

## MAITRISE D'OUVRAGE



### ECOLE NATIONALE DES ARTS ET METIERS

Campus de Metz  
4 rue Augustin Fresnel – 57070 Metz  
Tel : 03 87 37 54 30

## OPÉRATION

# AMENAGEMENT D'ESPACES PEDAGOGIQUES COLLABORATIFS ET IMMERSIFS – CPER CAMEXIA



## Phase PRO CFO - CFA

## MAITRISE D'OEUVRE

### BUREAU D'ETUDE

#### OTEIS

Adresse : 6 Place du roi Georges 57000 Metz  
Email : metz@oteis.fr

### ARCHITECTE

#### 3B ARCHITECTURE

Adresse : 19 Rue de la Ravinelle, 54000 Nancy  
Tel : 09 81 07 29 68  
Email : 3b-architecture@3b-architecture.fr

INDICE	DATE	OBJET	EMETTEUR	APPROBATEUR
1	12/12/25	CCTP CFO-CFA	DG	OTEIS
2	06/01/2025	CCTP CFO-CFA	DG	OTEIS

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1. PREAMBULE .....</b>	<b>13</b>
<b>2. CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES.....</b>	<b>13</b>
2.1 Objet du Marché .....	13
2.2 Présentation du dossier .....	14
2.3 Liaisons avec les autres corps d'état – Limites de prestations .....	14
2.4 Presentation du CCTP .....	14
2.5 Etudes Techniques .....	14
2.6 Obligations de l'entrepreneur .....	14
2.6.1 Etanchéité à l'air .....	14
2.6.2 Généralités.....	15
2.6.3 Prestations dues les entreprises .....	16
2.6.4 Remise de l'offre.....	16
2.6.5 Documents techniques à établir par l'entrepreneur après signature du marché..	16
2.6.6 Etablissement des plans.....	17
2.6.7 Prestations en cours de travaux.....	17
2.6.8 Prestations en fin de travaux .....	18
2.6.9 Prestations après travaux .....	18
2.6.10 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) .....	19
2.7 Echantillons – Prototypes .....	19
2.8 Controles et essais des installations .....	20
2.8.1 Vérifications techniques .....	20
2.8.2 Réception et essais des performances.....	21
2.9 Formation a l'exploitation et a la maintenance .....	22
2.10 Travaux spéciaux .....	22
2.11 Vérifications et Malfaçons .....	22
2.12 Obligations des entrepreneurs en ce qui concerne le chantier .....	22
2.13 Responsabilité pour vols et degradation .....	23
2.14 Nettoyage et entretien .....	23
2.15 Garantie .....	23
2.16 Etudes d'exécution .....	24
2.17 Vérification des quantités du DPGF .....	24
<b>3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES USUELLES .....</b>	<b>25</b>
3.1 Normes et règlement.....	25
3.1.1 Généralités.....	25

3.1.2	Textes réglementaires.....	25
3.1.3	Normes d'installation.....	25
3.1.4	Règles diverses.....	26
3.1.5	Textes réglementaires et normes Courants Faibles.....	26
3.2	Base de calculs .....	27
3.2.1	Origine de l'installation .....	27
3.3	Réseau de terre .....	27
3.3.1	Réseau de terre.....	27
3.3.2	Liaisons équipotentielles.....	27
3.3.3	Structures métalliques .....	28
3.3.4	Conducteur de protection .....	29
3.4	Cheminement.....	29
3.4.1	Chemins de câbles Courants Forts .....	29
3.4.2	Chemins de câbles Courants faibles.....	30
3.4.3	Conduits isolants.....	31
3.4.4	Pose des canalisations .....	31
3.4.5	Plinthe de distribution technique .....	32
3.5	Tableau divisionnaire .....	32
3.5.1	Tableaux électriques .....	33
3.6	Tableaux terminaux .....	36
3.6.1	Boitier de coupure équipement Force.....	36
3.7	Distribution secondaire et terminale .....	37
3.7.1	Type de distribution .....	37
3.7.2	Câblage et filerie .....	37
3.7.3	Circuits .....	37
3.7.4	Définition des types de raccordement des matériels spécifiques.....	38
3.7.5	Notes de calculs .....	38
3.7.6	Sections de câbles.....	39
3.7.7	Chutes de tension .....	39
3.7.8	Equilibre des phases .....	39
3.7.9	Taux d'harmoniques .....	39
3.7.10	Lignes protégées par des dispositifs réglables en sensibilité .....	39
3.7.11	Boîtes de connexions / dérivations .....	39
3.7.12	Rebouchage – Dispositions acoustiques .....	40
3.8	Petit appareillage .....	40

3.8.1	Commande de l'éclairage .....	40
3.8.2	Prises de courant .....	41
3.9	Eclairage .....	42
3.9.1	Eclairements .....	42
3.9.2	Choix des appareils d'éclairage .....	43
3.10	Eclairage de sécurité .....	44
3.10.1	Généralités.....	44
3.10.2	Eclairage d'évacuation – Blocs autonome .....	44
3.10.3	Eclairage d'ambiance ou d'anti-panique – Bloc autonome.....	45
3.10.4	Mise au repos .....	45
3.10.5	Télécommande .....	45
3.10.6	Circuits blocs autonomes .....	46
3.11	Cablage polyvalent Voix Données Image (V.D.I.) .....	46
3.11.1	Principe des travaux.....	46
3.11.2	Performance de l'installation .....	46
3.11.3	Règlement des produits de construction .....	47
3.11.4	Poste de travail .....	47
3.11.5	Point d'accès pour le WIFI .....	48
3.11.6	Distribution des postes de travail .....	48
3.11.7	Les composants pour la réalisation du câblage.....	48
3.11.8	Câblage .....	49
3.11.9	Le câblage Optique .....	50
3.11.10	Identification du réseau – repérage et étiquetage .....	51
3.11.11	Recollement du réseau .....	52
3.11.12	Garantie .....	52
3.12	Cahier des charges Services DSI du site .....	52
3.12.1	Liaisons .....	52
3.12.2	Bureaux – Salles informatiques.....	53
3.12.3	Repérage des prises terminales (bureaux, salles de cours, circulations ... ).....	53
3.13	Equipement d'Alarme Incendie.....	55
3.13.1	Classement de l'établissement .....	55
3.13.2	Généralités.....	55
3.13.3	Diffuseurs sonores .....	56
3.13.4	Déclencheurs Manuels.....	56

3.13.5	Canalisations .....	56
3.14	Equipement contrôle d'Accès .....	56
<b>4.</b>	<b>TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 0.....</b>	<b>56</b>
4.1	Etudes d'exécution .....	56
4.1.1	Etudes d'exécution .....	56
4.1.2	Vérification du DPGF .....	57
4.1.3	Dossier D.O.E. ....	57
4.2	Provisoire chantier .....	57
4.3	Identification et curage.....	58
4.4	Réseau de terre .....	58
4.4.1	Réseau de terre.....	58
4.4.2	Liaisons équipotentiell.....	58
4.4.3	Structures métalliques (Liaisons supplémentaires) .....	59
4.5	Origine des installations .....	59
4.6	Distribution principale .....	60
4.7	Cheminement des câbles .....	60
4.7.1	Généralités.....	60
4.7.2	Chemin de câbles .....	60
4.7.3	Conduits isolants.....	61
4.7.4	Plinthe de distribution technique .....	61
4.8	Tableau divisionnaire de zone .....	61
4.8.1	Généralités.....	61
4.8.2	Comptage d'énergie.....	62
4.8.3	Arrêt(s) d'Urgence .....	63
4.9	Distribution secondaire et terminale .....	63
4.9.1	Règlement des produits de construction .....	64
4.9.2	Circuits .....	64
4.9.3	Alimentations spécifiques .....	64
4.10	Petit appareillage .....	64
4.10.1	Généralités.....	65
4.10.2	Commande de l'éclairage .....	65
4.10.3	Prises de courant .....	67
4.11	Eclairage intérieur .....	68
4.11.1	Description des appareils d'éclairage .....	68
4.11.2	Suspension et accrochage des appareils.....	70
4.11.3	Réglages et essais .....	70

4.12	Eclairage de sécurité .....	70
4.12.1	Généralités.....	70
4.12.2	Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome.....	71
4.12.3	Télécommande .....	71
4.13	OPTION PSA : Eclairage .....	72
<b>5.</b>	<b>TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 0 .....</b>	<b>74</b>
5.1	cheminements des cables .....	74
5.1.1	Chemins de câbles .....	74
5.1.2	Conduits isolants.....	74
5.2	Cablage polyvalent Voix Données Images (V.D.I.) .....	75
5.2.1	Complément Baie Informatique.....	75
5.2.2	Câblage .....	76
5.2.3	Tests à réaliser .....	77
5.3	Equipements sécurité incendie .....	77
5.3.1	Diffuseurs sonores .....	78
5.3.2	Diffuseurs lumineux .....	78
5.3.3	Déclencheurs manuels adressable .....	78
5.3.4	Les canalisations .....	79
5.3.5	Paramétrage et mise en service.....	79
5.4	Equipement contrôle d'accès.....	79
5.4.1	Lecteur Muraux.....	80
<b>6.</b>	<b>TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONES 1 &amp; 2 .....</b>	<b>81</b>
6.1	Etudes d'exécution .....	81
6.1.1	Etudes d'exécution .....	81
6.1.2	Vérification du DPGF .....	81
6.1.3	Dossier D.O.E. ....	81
6.2	Provisoire chantier .....	82
6.3	Identification et curage.....	82
6.4	Réseau de terre .....	82
6.4.1	Réseau de terre.....	82
6.4.2	Liaisons équipotentielles.....	83
6.4.3	Structures métalliques (Liaisons supplémentaires) .....	83
6.5	Origine des installations .....	83
6.6	Distribution principale .....	84
6.7	Cheminement des câbles .....	85
6.7.1	Généralités.....	85

6.7.2	Chemin de câbles .....	85
6.7.3	Conduits isolants .....	85
6.7.4	Colonne de Distribution .....	86
6.8	Tableau divisionnaire de zone .....	86
6.8.1	Généralités .....	86
6.8.2	Arrêt(s) d'Urgence .....	87
6.8.3	Tableaux électriques .....	87
6.9	Tableaux terminaux .....	87
6.10	Distribution secondaire et terminale .....	87
6.10.1	Règlement des produits de construction .....	87
6.10.2	Circuits .....	87
6.10.3	Alimentations spécifiques .....	88
6.11	Petit appareillage .....	88
6.11.1	Généralités .....	88
6.11.2	Commande de l'éclairage .....	89
6.11.3	Prises de courant .....	91
6.12	Eclairage intérieur .....	91
6.12.1	Description des appareils d'éclairage .....	91
6.13	Eclairage de sécurité .....	93
6.13.1	Généralités .....	93
6.13.2	Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome .....	93
6.13.3	Télécommande .....	94
6.14	OPTION PSA : Eclairage .....	94
<b>7.</b>	<b>TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONES 1 &amp; 2 .....</b>	<b>97</b>
7.1	cheminements des câbles .....	97
7.1.1	Chemins de câbles .....	97
7.1.2	Conduits isolants .....	97
7.2	Cablage polyvalent Voix Données Images (V.D.I.) .....	98
7.2.1	Complément Baie Informatique .....	98
7.2.2	Câblage .....	99
7.2.3	Tests à réaliser .....	100
7.3	Equipement sécurité incendie .....	100
7.3.1	Diffuseurs sonores .....	101
7.3.2	Déclencheurs manuels adressable .....	101
7.3.3	Les canalisations .....	101

7.3.4	Paramétrage et mise en service.....	102
7.4	Equipement contrôle d'accès.....	102
7.4.1	Lecteur Muraux.....	102
<b>8.</b>	<b>TRANCHE OPTIONNELLE 01 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 3.....</b>	<b>103</b>
8.1	Etudes d'exécution .....	103
8.1.1	Etudes d'exécution .....	103
8.1.2	Vérification du DPGF.....	104
8.1.3	Dossier D.O.E. ....	104
8.2	Provisoire chantier .....	104
8.3	Identification et curage.....	105
8.4	Réseau de terre .....	105
8.4.1	Réseau de terre.....	105
8.4.2	Liaisons équipotentielles.....	105
8.4.3	Structures métalliques (Liaisons supplémentaires) .....	106
8.5	Origine des installations .....	106
8.6	Distribution principale .....	106
8.7	Cheminement des câbles .....	107
8.7.1	Généralités.....	107
8.7.2	Chemin de câbles.....	108
8.7.3	Conduits isolants.....	108
8.7.4	Plinthe de distribution technique .....	108
8.7.5	Colonne de Distribution .....	109
8.8	Tableau divisionnaire de zone.....	109
8.8.1	Généralités.....	109
8.8.2	Arrêt(s) d'Urgence .....	109
8.8.3	Tableaux électriques .....	109
8.9	Tableaux terminaux (Salle TP) .....	109
8.9.1	Boitier de coupure équipement Force.....	110
8.10	Distribution secondaire et terminale .....	110
8.10.1	Règlement des produits de construction .....	110
8.10.2	Circuits .....	110
8.10.3	Alimentations spécifiques .....	111
8.11	Petit appareillage .....	111
8.11.1	Généralités.....	111
8.11.2	Commande de l'éclairage .....	111
8.11.3	Prises de courant .....	114



8.11.4	Distribution par gaine à barre type « CANALIS ».....	114
8.12	Eclairage intérieur .....	115
8.12.1	Description des appareils d'éclairage .....	115
8.13	Eclairage de sécurité .....	117
8.13.1	Généralités.....	117
8.13.2	Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome.....	118
8.13.3	Télécommande .....	119
8.14	OPTION PSA : Eclairage .....	119
<b>9.</b>	<b>TRANCHE OPTIONNELLE 01 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 3 .....</b>	<b>121</b>
9.1	cheminements des cables .....	121
9.1.1	Chemins de câbles .....	121
9.1.2	Conduits isolants.....	121
9.1.3	Plinthe de distribution technique .....	122
9.2	Cablage polyvalent Voix Données Images (V.D.I.) .....	122
9.2.1	Complément Baie Informatique.....	122
9.2.2	Câblage .....	124
9.2.3	Tests à réaliser .....	124
9.3	Equipement d'alarme incendie .....	125
9.3.1	Diffuseurs sonores .....	125
9.3.2	Déclencheurs manuels adressable.....	125
9.3.3	Les canalisations .....	126
9.3.4	Paramétrage et mise en service.....	126
9.4	Equipement contrôle d'accès.....	126
9.4.1	Lecteur Muraux.....	126
<b>10.</b>	<b>TRANCHE OPTIONNELLE 02 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 5.....</b>	<b>128</b>
10.1	Etudes d'exécution .....	128
10.1.1	Etudes d'exécution .....	128
10.1.2	Vérification du DPGF .....	128
10.1.3	Dossier D.O.E. ....	128
10.2	Provisoire chantier .....	129
10.3	Identification et curage.....	129
10.4	Réseau de terre .....	129
10.4.1	Réseau de terre.....	129
10.4.2	Liaisons équipotentielles.....	130
10.4.3	Structures métalliques (Liaisons supplémentaires) .....	130

10.5	Origine des installations .....	130
10.6	Distribution principale .....	131
10.7	Cheminement des câbles .....	131
10.7.1	Généralités.....	131
10.7.2	Chemin de câbles.....	132
10.7.3	Conduits isolants.....	132
10.7.4	Plinthe de distribution technique .....	133
10.7.5	Colonne de Distribution .....	133
10.8	Tableau divisionnaire de zone.....	134
10.8.1	Généralités.....	134
10.8.2	Arrêt(s) d'Urgence .....	134
10.8.3	Tableaux électriques .....	134
10.9	Tableaux terminaux (salle TP) .....	135
10.9.2	Boitier de coupure équipement Force.....	135
10.10	Distribution secondaire et terminale .....	136
10.10.1	Règlement des produits de construction.....	136
10.10.2	Circuits .....	136
10.10.3	Alimentations spécifiques .....	136
10.11	Petit appareillage .....	137
10.11.1	Généralités.....	137
10.11.2	Commande de l'éclairage .....	137
10.11.3	Prises de courant .....	139
10.11.4	Distribution par gaine à barre type « CANALIS ».....	141
10.12	Eclairage intérieur .....	142
10.12.1	Description des appareils d'éclairage .....	142
10.13	Eclairage de sécurité .....	143
10.13.1	Généralités.....	143
10.13.2	Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome.....	144
10.13.3	Eclairage d'évacuation ou d'antipanique – Bloc Autonome.....	145
10.13.4	Télécommande .....	145
10.14	OPTION PSA : Eclairage.....	146
<b>11.</b>	<b>TRANCHE OPTIONELLE 02 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 5 .....</b>	<b>147</b>
11.1	cheminements des cables .....	147
11.1.1	Chemins de câbles .....	147
11.1.2	Conduits isolants.....	148

11.1.3	Plinthe de distribution technique .....	148
11.2	Cablage polyvalent Voix Données Images (V.D.I.) .....	148
11.2.1	Complément Baie Informatique.....	148
11.2.2	Câblage .....	149
11.2.3	Tests à réaliser .....	150
11.3	Equipement sécurité incendie.....	150
11.3.1	Diffuseurs sonores .....	151
11.3.2	Déclencheurs manuels adressable.....	151
11.3.3	Les canalisations .....	151
11.3.4	Paramétrage et mise en service.....	152
11.4	Equipement contrôle d'accès.....	152
11.4.1	Lecteur Muraux.....	152
11.5	Espace d'attente sécurisé.....	153
<b>12.</b>	<b>TRANCHE OPTIONELLE 03: DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 6 .....</b>	<b>154</b>
12.1	Etudes d'exécution .....	154
12.1.1	Etudes d'exécution .....	154
12.1.2	Vérification du DPGF .....	154
12.1.3	Dossier D.O.E. ....	154
12.2	Provisoire chantier .....	155
12.3	Identification et curage.....	155
12.4	Origine des installations .....	155
12.5	Cheminement des câbles .....	156
12.5.1	Conduits isolants.....	156
12.6	Tableau divisionnaire de zone.....	156
12.7	Distribution secondaire et terminale.....	157
12.7.1	Règlement des produits de construction.....	157
12.7.2	Circuits .....	157
12.7.3	Alimentations spécifiques.....	157
12.8	Petit appareillage .....	158
12.8.1	Généralités.....	158
12.8.2	Commande de l'éclairage .....	158
12.8.3	Prises de courant .....	158
<b>13.</b>	<b>TRANCHE OPTIONELLE 03 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 6 .....</b>	<b>159</b>
13.1	cheminements des cables .....	159
13.1.1	Conduits isolants.....	159
13.2	Cablage polyvalent Voix Données Images (V.D.I.) .....	159

13.2.1	Complément Baie Informatique.....	159
13.2.2	Câblage .....	160
13.2.3	Tests à réaliser .....	161

## 1. PREAMBULE

---

L'École Nationale Supérieure des Arts et Métiers est un établissement public scientifique, culturel et professionnel composé de huit campus et trois instituts répartis sur le territoire national. Dans le cadre de son développement, le campus de Metz est porteur d'un projet, nommé CAMEXIA (CPER 21-27), qui vise à repenser des locaux en tant qu'espaces pédagogiques collaboratifs et immersifs pour répondre aux nouvelles méthodes d'enseignement et aux nouvelles technologies 4.0.

La Maîtrise d'Ouvrage souhaite repenser ses bâtiments en tant qu'outils pédagogiques et collaboratifs, pilotés par des outils du digital, du numérique et de l'Intelligence Artificielle. Dans ce sens elle a identifié différentes zones sur les bâtiments A et B qu'elle souhaite aménager dans le cadre de ce projet. La singularité du programme devra trouver une réponse en cohérence avec l'établissement existant et son fonctionnement

## 2. CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES

---

### 2.1 OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir la nature, la qualité et les conditions de mise en œuvre des prestations à fournir au titre du **lot 08 : Électricité – CFO - CFA**.

Ce C.C.T.P. ne peut être dissocié des C.C.T.P. des différents lots qui contribuent à la réalisation de l'ensemble du projet.

**Allotissement :**

- **Lot 01 – Gros Œuvre Charpente**
- **Lot 02 – Charpente Métallique**
- **Lot 03 – Menuiseries extérieures**
- **Lot 04 – Platerie Isolation**
- **Lot 05 – Menuiseries Intérieures**
- **Lot 06 – Peinture**
- **Lot 07 – Revêtements de sols**
- **Lot 08 – Électricité – CFO - CFA**
- **Lot 09 – CVC - Plomberie**
- **Lot 10 - Métallerie**

S'il le juge utile, l'Entrepreneur demandera aux concepteurs les renseignements, documents qui lui paraissent indispensables à l'établissement de son offre.

L'Entrepreneur rapportera à ces autres C.C.T.P. ainsi qu'à l'ensemble des documents qui définissent les prestations de tous les lots afin de parfaitement cerner ses propres prestations.

Les travaux seront exécutés en conformité avec les spécifications et règlements techniques en vigueur à la signature des marchés : DTU (cahier des charges, règles de calcul, cahier des clauses spéciales, NRA), normes AFNOR et règles professionnelles.

## 2.2 PRESENTATION DU DOSSIER

Le dossier de consultation des entreprises comporte :

- Le C.C.T.P.,
- Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire,
- Les plans,

Les documents énumérés ci-dessus correspondent à la prestation d'études exhaustive due par le Maître d'Œuvre au titre de sa mission qui le lie avec le Maître d'Ouvrage, mais ne tiennent pas compte des techniques de réalisations spécifiques à chaque entreprise.

## 2.3 LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT – LIMITES DE PRESTATIONS

L'entrepreneur du présent lot a le devoir de consulter les pièces des autres corps d'état, plans et pièces écrites pour repérer la fonction de certaines de ses prestations ainsi que toutes les interfaces qui le lie aux autres lots, et plus particulièrement en ce qui concerne le lot Gros Œuvre et Démolition, de manière à livrer en fin de réalisation une installation en parfait ordre de fonctionnement.

Les plans issus de cette coordination seront soumis en temps opportun à l'approbation du Maître d'Œuvre, de l'Architecte et des bureaux de contrôle.

## 2.4 PRESENTATION DU CCTP

Les différents chapitres ci-dessus du présent document ont un caractère complémentaire et ne pourront, en aucune façon, en cas de divergences éventuelles, être opposés entre eux.

L'Entrepreneur adjudicataire aura pris connaissance avant la signature du Marché de l'ensemble des documents contractuels.

## 2.5 ETUDES TECHNIQUES

L'ensemble des plans et dessins techniques ont été établis par le Bureau d'Etudes Techniques faisant partie de l'équipe de Conception et sont fournis avec le présent dossier de consultation.

Ils ont une valeur uniquement technique et ne sauraient en aucun cas se substituer aux plans d'Architecture, qui feront foi pour les dispositions constructives générales.

Les entrepreneurs devront établir tous les plans d'exécution, de détails et de fabrication qui seront nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

## 2.6 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

### 2.6.1 Etanchéité à l'air

L'entreprise devra respecter une étanchéité à l'air de  $0.8 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$  suivant les dispositions prévues dans l'objectif de l'étude thermique.

Ouvrages concernés :

- Participant intégralement au clos et couvert :
  - Ouvrages de structure : Gros œuvre, charpente bois, murs à ossature bois ;

- Ouvrages d'enveloppe : Couverture / Etanchéité, Menuiseries extérieures, Serrurerie / Métallerie.
- Participant partiellement ou modérément au clos et couvert :
  - Ouvrages techniques : Génie climatique, Installation sanitaires, Electricité
  - Ouvrages de partition : Plâtrerie, Menuiserie intérieure bois.

Les niveaux d'étanchéité des réseaux devront respecter le niveau B.

#### 2.6.1.1 Préambule

Un soin particulier devra être pris par l'entreprise titulaire du présent lot concernant la mise en œuvre de ses ouvrages, pour respecter la valeur de l'étanchéité à l'air des bâtiments conformément à la notice thermique

#### 2.6.1.2 Limite de responsabilité de chaque lot

L'étanchéité à l'air a fait entrer le bâtiment dans l'ère de l'obligation de résultats et non plus seulement de moyens.

**La liaison entre les différentes entreprises concourant à la réalisation du projet, devra être parfaite et constante avant et pendant l'exécution des travaux.**

Les entrepreneurs devront apporter un soin particulier à l'ensemble de ses travaux afin de satisfaire aux exigences de perméabilité, y compris toutes précautions de mise en œuvre et de calfeutrement des ouvrages réalisés.

En cas de défaillance ou de détériorations des ouvrages, l'entrepreneur devra en avertir l'entreprise responsable, afin que celle-ci puisse prendre les moyens nécessaires pour prendre à sa charge tous les travaux de reprise ainsi que les travaux de finitions engendrés pour les réparations de ses ouvrages.

L'étanchéité à l'air étant un des paramètres déterminant de la performance énergétique du bâtiment, il est en conséquence demandé à chaque entreprise d'apporter le plus grand soin dans ses interventions, pour ne pas altérer la totale étanchéité à l'air du bâtiment.

Cette contrainte est notamment très importante dans la mise en œuvre des différents ouvrages assurant l'étanchéité à l'air, mais aussi dans les interventions postérieures susceptibles d'altérer cette barrière étanche globale du bâtiment

#### 2.6.2 Généralités

Tous les matériels prévus au présent CCTP seront mis en œuvre conformément aux spécifications énoncées.

Le C.C.T.P. renseigne - aussi exactement que possible - les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions.

Mais il convient de rappeler que le C.C.T.P. n'a pas un caractère limitatif et que les entrepreneurs auront à réaliser tous les ouvrages nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre.

Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

Dans le cas où l'Entrepreneur présentera des matériels de marques différentes de celles proposées dans le devis, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions similaires.

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent devis.

Les installations devront être conformes à tous les règlements nationaux et locaux et aux différents DTU en vigueur à la date de l'offre.

En cas de publication de réglementation nouvelle, entre les dates de l'offre et de l'exécution, l'Entrepreneur devra chiffrer et proposer immédiatement les nouvelles dispositions.

Les entrepreneurs devront mettre en œuvre tous les moyens matériels, et tout le personnel nécessaire pour respecter leurs délais d'exécution. Ils auront à leur charge tous les appareils, engins, échafaudages, etc.... nécessaires quels qu'ils soient.

### **2.6.3 Prestations dues les entreprises**

Les prestations à la charge du présent lot comprennent la fourniture et le montage de tous les matériels nécessaires à l'exécution de tous travaux et documents indispensables à la finition parfaite de l'ouvrage dans le cadre des documents contractuels et de la réglementation en vigueur

### **2.6.4 Remise de l'offre**

L'Entrepreneur devra assurer :

- Le chiffrage du cadre de bordereau de prix en précisant les quantités et les prix unitaires de chaque matériel.
- L'entreprise devra fournir un mémoire technique avec les fiches des matériels proposés et méthodologies (se référer au dossier marché).

### **2.6.5 Documents techniques à établir par l'entrepreneur après signature du marché**

**NOTA :** Tous ces documents devront être fournis en 5 exemplaires.

Dès le début de son étude, l'Entreprise devra impérativement respecter les différentes dénominations des locaux, équipements mentionnés dans le CCTP. Pour ce faire, elle aura pris soin lors de la phase étude, de récupérer tous les plans et informations nécessaires auprès de la MOE.

Ces documents, ainsi que ceux listés ci-dessous, seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Avant le début des travaux (phase préparatoire à l'exécution des travaux) l'Entrepreneur devra soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, l'ensemble des documents suivants :

- Fournir les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements,
- Établir les notes de calculs (de câbles, d'éclairéments, etc...),
- Fournir les fiches techniques ainsi que les échantillons,
- Établir les plans d'installation et plans PAC des ouvrages
- Fournir les procès-verbaux de réaction au feu
- Fournir les certificats d'agrément des matériels par des organismes officiels ou accrédités,
- Fournir la liste sous forme de document papier de l'ensemble des documents qui seront fournis pour Visa au bureau d'études.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité de l'Entreprise.

Les modifications qui peuvent lui être demandées seront entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.



### 2.6.5.1 Notes de calculs

L'Entrepreneur doit :

- Réaliser le calcul phase d'exécution,
- Fournir les notes de calcul justificatives du bilan de puissance
- Fournir les notes de calculs concernant les études d'éclairéments
- Réaliser les calculs des câbles à partir des plans de d'implantations validés par la M.O.E.
- Fournir les calculs d'éclairément, justificatifs des choix et du nombre des luminaires
- Communiquer les besoins en termes de raccordements divers et d'une manière générale fournir toutes les précisions et interfaces nécessaires à la coordination,
- Vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant du marché passé à forfait, le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages ; les éléments pré-dimensionnés du dossier de consultation n'étant qu'indicatifs et devant être éventuellement adaptés aux plans et contraintes d'exécution.

Au titre des détails d'exécution l'Entrepreneur doit :

- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis, pour adapter les matériels existants sur du matériel neuf
- Les plans et le dimensionnement des réseaux électriques (Principaux et secondaires)

### 2.6.6 Etablissement des plans

Les plans joints au présent cahier des charges montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de tous les matériels seront arrêtés au cours des études de synthèse et d'exécution.

L'Entrepreneur doit examiner attentivement les plans d'architecture, de structure et des autres corps d'état afin d'en tenir compte pour l'établissement de ses plans d'exécution.

La mise en place du matériel tel que cheminements et distribution principale de zones, la pose et le repose des matériels, fera l'objet d'études précises de façon à disposer des passages et dégagements nécessaires pour cette mise en œuvre et pour le remplacement du matériel défectueux ainsi qu'un accès facile pour la maintenance

Tous les équipements et leur mise en place seront faits par l'Entrepreneur en parfait accord avec les recommandations des fabricants : elles seront munies, par les soins de l'Entrepreneur de tous les accessoires, dispositifs et appareils de contrôle et de sécurité prévus pour leur fonctionnement particulier.

Les plans d'exécution des ouvrages comprendront au minimum les plans de zones, les synoptiques de distribution des zones depuis les tableaux existants, les schémas des tableaux électriques, les coupes et les détails d'exécution.

### 2.6.7 Prestations en cours de travaux

- Le présent lot devra la fourniture des plans de réservations cotés pour le GO en temps et en heure.
- Les réservations demandées au GO non remplies à plus de 70% devront être rebouchées par le lot technique ayant demandé cette réservation. Ces garnissages s'effectueront en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent (de degré coupe-feu identique à celui de la paroi traversée).

- Les carottages de dimensions inférieures à 10cm non demandés en temps et en heure seront exécutés par le lot Technique (avec validation structurelle par le Gros-œuvre).
- Les carottages de dimensions supérieures ou égales à 10cm non demandés en temps et en heure seront exécutés par le lot GO, à la charge du présent lot.
- L'approvisionnement, le transport, la fourniture et la mise en œuvre conformément aux spécifications techniques de tous les matériels qui lui sont nécessaires, ainsi que des accessoires spécifiés dans le C.C.T.P.
- L'enlèvement de ses déblais ou gravats, la mise en ordre et le nettoyage de son chantier en cours et en fin de chantier.
- Tous les croquis de principe ou coupes précisant les sections et parcours de toutes les canalisations afin de permettre une bonne coordination avec les autres entreprises et d'expliquer à la maîtrise d'ouvrage les principes utilisés
- Tous les plans d'exécution (plans d'armoire, plans de distribution, implantation des équipements électriques avec l'emplacement des boîtes de dérivations, le repérage des circuits sur les plans d'implantation, etc...) nécessaires à la bonne exécution du chantier
- Communiquer en temps et en heures ses contraintes aux autres lots

#### **2.6.8 Prestations en fin de travaux**

L'Entrepreneur devra livrer l'installation en ordre de marche et en parfait ordre de sécurité. Il devra, en particulier, avoir fait :

- Les essais de fonctionnement de l'ensemble des matériels installés, selon fiches attestations essais de fonctionnement,
- La vérification des organes de sécurité,
- Le réglage et la mise au point de tous les organes à régler,
- Rapport d'équilibrage sous forme papier et informatique.

Après accord du BET sur le résultat de ces essais, il devra avertir par écrit le Maître d'Œuvre qu'il a effectué sa vérification et que l'installation peut être mise en service.

#### **2.6.9 Prestations après travaux**

L'Entrepreneur devra fournir l'original reproductible sur AUTO CAD et 3 tirages des plans d'installation mis en parfaite concordance avec l'exécution.

Il devra également :

- La mise au courant du personnel d'exploitation,
- La main-d'œuvre nécessaire aux réglages et aux essais, avec élaboration d'un cahier où seront notés les différents réglages,
- Les notices de conduite d'entretien et d'exploitation,
- Les schémas de principe de distribution par zone comprenant l'ensemble des organes installés, affichés sous protection plastifiée dans tous les tableaux électriques et les locaux techniques correspondants,
- Les documentations techniques des matériels mis en place,
- La liste des pièces de 1ère utilisation,
- La périodicité des opérations d'entretien,
- La liste des coordonnées des représentants locaux

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

Pour information, l'entrepreneur doit en fin de chantier un classeur clairement identifié sur la nature du projet (1 exemplaire M.O.A.), et une clé USB reprenant l'ensemble des plans (au format Autocad 2020 ainsi qu'au format PDF) et des documentations techniques (au format PDF également).

Le classeur doit comprendre :

- Un sommaire complet,
- Des intercalaires reprenant les paragraphes du sommaire
- Un onglet pour chaque élément :
  - Fiches techniques des équipements installés,
  - Fiches de sélection du matériel,
  - Notes de calculs,
  - PV,
  - Plans d'exécutions,
  - Plans de recollement,
  - Schémas de principe,
  - Schémas électriques des divers tableaux,
  - Notice d'utilisation,
  - Liste des intervenants,
  - Complément du dossier d'identité CSSI
  - Le recettage des tous les câbles VDI
  - etc.

**Unité :** A l'unité

**Localisation :** Par zone de travaux

## 2.7 ECHANTILLONS – PROTOTYPES

L'Entrepreneur doit présenter au Maître d'Œuvre pour avis les échantillons des différents matériels constituant l'installation, soit en présentant le matériel lorsque les dimensions et la nature de celui-ci le permettent, soit sous forme de fiches d'échantillons de matériel dûment numérotées et accompagnées d'une description détaillée et d'une documentation du fabricant et de l'avis technique correspondant le cas échéant. Les échantillons seront présentés en même temps que les plans d'exécution et de détails.

Chaque matériel ou équipement fera l'objet d'une fiche STD (spécifications techniques détaillées) où figureront la désignation, la localisation, la marque, le type, les coordonnées du fournisseur et les caractéristiques principales. A la demande du Maître d'Œuvre, cette fiche pourra être accompagnée d'un échantillon.

Aucun matériel ne pourra être commandé ni approvisionné sans l'approbation par le Maître d'Œuvre sur la fiche STD correspondante.

L'Entrepreneur devra participer à la mise en œuvre de prototypes soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre

## 2.8 CONTROLES ET ESSAIS DES INSTALLATIONS

L'Entrepreneur doit tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations.

Avant la réception par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur devra assumer et aura à sa charge les frais de fonctionnement et d'entretien des installations et des équipements provisoirement mis en service pour essais et réglages ou pour toute autre raison

### 2.8.1 Vérifications techniques

#### Autocontrôle

Le contrôle interne auquel est assujéti l'Entrepreneur doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des 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 techniques détaillées,
- Au niveau du stockage, l'Entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées,
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, l'Entrepreneur vérifiera que la réalisation est faite conformément à la réglementation et aux règles de l'art,
- Au niveau des essais, l'Entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

#### Essais particuliers – Réceptions en usine

En cours de travaux, le Maître d'Œuvre demandera à l'Entrepreneur de procéder, soit dans les ateliers des Constructeurs, soit sur le chantier, à tout contrôle et essais permettant de s'assurer que les matériels et équipements proposés par l'Entrepreneur répondent aux spécifications contractuelles, et en particulier, ont les performances minimales fixées par le C.C.T.P.

Ces contrôles et essais pourront porter sur (liste non limitative) :

- Examen des matériaux utilisés et contrôle de leur conformité aux normes et règles les concernant,
- Modalités d'exécution des équipements,
- Contrôles des performances des ventilateurs, pompes, centrales d'air, batteries d'échange, échangeurs, etc.,
- Épreuves hydrauliques,
- Inflammabilité, résistance au feu,
- Mesures de débit,
- Mesures de pression,
- Mesures des températures,
- Mesures de pertes de charge,
- Mesures de l'intensité du bruit,
- Mesures électriques (tension, puissance, cos phi, intensités, échauffements, chute de tension, équilibrage des phases, etc.),

- Essais de fonctionnement des installations et des sécurités,
- Essais de contrôle d'étanchéité,
- Contrôle de la fiabilité des appareils de mesure et de leur précision,
- Contrôle de fonctionnement de la régulation.

L'Entrepreneur sera averti par le Maître d'Œuvre de la date et de la nature de ces essais et contrôles et en aucun cas ne pourra invoquer des raisons tendant à se soustraire à ces contrôles.

L'Entrepreneur sera chargé de les organiser et de fournir, en particulier, le personnel et les appareils de mesure nécessaires à leur conduite.

#### Essais et vérification en fin de montage

Dès la fin du montage et avant la réception, selon planning à établir par l'Entrepreneur et à soumettre au Maître d'Œuvre en temps opportun, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer tous les essais, réglages, équilibrages, etc. qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Au préalable, l'Entrepreneur devra :

- Enlever les protections et les évacuer à la décharge,
- Nettoyer les appareils,
- Nettoyer tous les réseaux de conduits d'air et les batteries,
- Nettoyer tous les locaux techniques et tous les équipements.
- Les moyens nécessaires à tous ces essais (tels que thermomètres enregistreurs, compte-tours, sonomètres, anémomètres, etc....) et le personnel qualifié seront fournis par l'Entrepreneur (certificats d'étalonnage des appareils de mesure datant de moins d'un an à présenter).

### **2.8.2 Réception et essais des performances**

La réception de toutes les fournitures et de l'exécution ne sera faite qu'après l'achèvement des travaux, toutes les autres approbations n'étant que préliminaires. La réception sera prononcée, tous les essais et réglages terminés, notice d'entretien et de maintenance, plans de récolement remis, schémas plastifiés dans les locaux techniques affichés, étiquetage, balisage et signalisation installés.

#### Protection des installations

Jusqu'à la réception, l'Entrepreneur devra protéger les installations et équipements contre tous dégâts pouvant être provoqués par la poussière, l'humidité, l'inondation, la corrosion, les chocs ou toute autre forme de dégradation.

Toutes les parties de l'installation particulièrement exposées aux dégradations, salissures et poussières dues aux travaux provenant de l'exécution du présent lot ou de ceux des autres corps d'état, devront être mises à l'abri par des protections provisoires maintenues en place jusqu'à ce qu'elles ne soient plus utiles. Elles seront alors évacuées et les installations seront laissées propres et en bon état.

Une attention particulière sera apportée au matériel mis en place avant la construction des murs, cloisons et dallages avoisinants.

#### Fiches d'essais

L'Entrepreneur constituera des "Fiches d'essais" où seront consignés tous les contrôles et résultats de mesures effectués pendant la campagne d'essais.

En cas de défaillance de l'Entrepreneur pour la production des fiches d'essais, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de missionner un bureau de contrôle technique pour exécuter cette prestation aux frais de l'Entrepreneur.

Les fiches dûment complétées seront remises au Maître d'Œuvre avant la réception des ouvrages.

#### Remarques

Il est bien entendu que certains essais pourront être effectués éventuellement en plusieurs phases afin de vérifier dans tous les cas les conditions nominales de fonctionnement de l'installation.

## **2.9 FORMATION A L'EXPLOITATION ET A LA MAINTENANCE**

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'Entrepreneur délèguera un ou plusieurs de ses représentants qualifiés afin de mettre au courant du fonctionnement de toute l'installation le personnel désigné pour l'exploitation, ceci pendant deux mois.

## **2.10 TRAVAUX SPECIAUX**

Dans tous les cas où il est prévu dans le marché d'un lot certains travaux spéciaux pour lesquels l'entrepreneur titulaire du marché n'a pas la qualification professionnelle, le Maître d'œuvre sera en droit d'exiger que les travaux en question soient sous-traités à un entrepreneur spécialiste qualifié.

Le choix du sous-traitant sera alors à soumettre au Maître d'Œuvre pour accord.

## **2.11 VERIFICATIONS ET MALFAÇONS**

### Vérification des plans

Avant le commencement des travaux, les entrepreneurs sont tenus de vérifier les côtes des plans, coupes, etc... et de signaler au Maître d'Œuvre toutes erreurs ou omissions qu'ils pourraient constater ou de le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer.

Ils seront responsables des conséquences que pourrait entraîner l'inobservation de cette obligation.

### Malfaçons

Chaque entrepreneur est tenu de signaler en temps opportun, toutes malfaçons sur les travaux des autres corps d'état, qui seraient de nature à lui créer des difficultés dans l'exécution de ses propres ouvrages, et de l'obliger à un supplément de fournitures ou de travaux.

Faute de se conformer à cette obligation, le maître d'œuvre pourra le déclarer responsable, ou lui faire partager la responsabilité de cette malfaçon avec l'entrepreneur ayant effectué un travail défectueux, et lui faire supporter tout, ou partie des frais nécessités par la reprise des ouvrages non conformes.

## **2.12 OBLIGATIONS DES ENTREPRENEURS EN CE QUI CONCERNE LE CHANTIER**

Les entrepreneurs reconnaîtront les emplacements qu'ils devront réserver à leurs installations de chantier.

Ils supporteront toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture de chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation.

Ils poseront tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils peuvent encourir aux abords du chantier. Ils procéderont à leurs frais, au nettoyage et au balayage des chaussées, trottoirs et abords.

Pour chaque chantier, un ou plusieurs responsables environnementaux sont désignés afin de faire appliquer les dispositions du chantier à faibles nuisances.

## **2.13 RESPONSABILITE POUR VOLS ET DEGRADATION**

Il est formellement stipulé que chaque entrepreneur demeurera entièrement responsable de ses approvisionnements et de ses ouvrages jusqu'au jour de la réception des travaux qu'il s'agisse de vols, détournements ou dégradations.

## **2.14 NETTOYAGE ET ENTRETIEN**

L'Entrepreneur devra le nettoyage de son chantier au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux. Les débris, chutes et déchets de toutes sortes provenant de la mise en œuvre de ses matériaux ou produits ne devront en aucun cas gêner les autres corps d'état dans l'exécution de leurs travaux.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur procédera au nettoyage final de ses ouvrages et de son chantier et maintiendra ceux-ci en bon état jusqu'à la date de réception des travaux.

Dans cet objectif, l'Entrepreneur en charge du présent lot sera tenu de procéder à l'évacuation en décharge des débris, chutes et déchets liés à la réalisation de ses travaux.

Concernant les déchets produits ainsi que le maintien du chantier propre, les règles suivantes sont imposées :

- Le maintien en l'état et la propreté de l'accès au chantier
- L'obligation de tracer et d'assurer l'élimination des déchets conformément aux dispositions réglementaires
- Interdiction de brulage sur le terrain
- Interdiction des déversements de produits dangereux ou polluants (bombes aérosols, huiles, silicones)
- Organisation du stockage ou de zones de stockage visant à réduire le risque d'exposition à des agents chimique dangereux

Les nettoyages de pré-réception et de réception à la charge du lot Peinture

## **2.15 GARANTIE**

L'Entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception. A compter de la date de réception, le délai de garantie de parfait achèvement sera porté à 12 mois afin de pouvoir vérifier le bon fonctionnement des installations été comme hiver.

Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toute pièce qui se révélerait défectueuse par vice de construction ou de montage, défaut de matières, usure anormale, etc...

Il demeurera responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication et de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts réclamés par suite de ces accidents.

S'il survenait pendant ce délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'Entrepreneur, un procès-verbal circonstancié serait dressé et lui serait notifié ; s'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée à ses frais.

## 2.16 ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise et sont comprises dans son prix.

Elles reprendront tous les points décrits dans les chapitres précédents et plus particulièrement les chapitres 2.6.5 à 2.6.9.

L'entrepreneur ne pourra en aucun cas les faire réaliser par l'un des membres de la maîtrise d'œuvre (architectes ou bureau d'études), celle-ci s'assurant que les documents respectent les dispositions du projet et délivrant son visa.

Les entrepreneurs devront se reporter aux articles du Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

**Unité :** A l'unité

**Localisation :** Par zone de travaux

## 2.17 VERIFICATION DES QUANTITES DU DPGF

Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire établi par le Maître d'Œuvre devra avoir été vérifié par l'entrepreneur candidat qui supportera toutes les sujétions relatives à la mise en œuvre et au fonctionnement complet de ses ouvrages dans le respect des normes et des règlements sans pouvoir réclamer aucune indemnité complémentaire à la valeur de son marché.

L'entrepreneur candidat devra signaler toutes anomalies, qu'il aurait décelées, conformément aux pièces administratives.

Ces rectifications éventuelles ne pourront être opérées que lors de l'établissement du marché.

Les quantités du CDPGF sont réputées vérifiées par l'entreprise et acceptées lors de la signature du marché.

Le prix global et forfaitaire ne pourra en aucun cas être modifié après la signature du marché hormis pour inclure une nouvelle prestation ou soustraire une prestation prévue au marché.

**Unité :** A l'unité

**Localisation :** Par zone de travaux



## 3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES USUELLES

---

### 3.1 NORMES ET REGLEMENT

#### 3.1.1 Généralités

Dans l'étude et l'exécution de son Marché, l'entrepreneur devra tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, Normes Françaises homologuées par l'A.F.NOR., Documents Techniques Unifiés, etc.... applicables aux travaux décrits dans le présent document, et en vigueur à la date de la remise des offres, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Si, au cours de travaux, de nouveaux documents entraînent en vigueur, l'Entrepreneur devrait en avertir le Maître d'Œuvre, et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir de la méconnaissance de l'un quelconque des textes entrant dans l'élaboration du présent programme.

**Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables pour un bâtiment d'équipement normal.**

#### 3.1.2 Textes réglementaires

Les installations seront notamment conformes aux textes suivants :

- Au Cahier des Charges Générales,
- Au présent descriptif,
- Aux dernières prescriptions du C.S.T.B.,
- Décret du 14 Novembre 1988 portant sur la Réglementation en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les Etablissements qui mettent en œuvre des courants électriques (norme NFC 12.101),
- Norme NFP 03.001 : règles applicables aux travaux de bâtiment,
- Toutes normes relatives à la construction des matériels mis en œuvre,
- Code de la construction et de l'habitation
- Arrêté du 25 juin 1980 portant sur le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP)
- Les dispositions particulières aux types R
- Ainsi que les textes, normes et règles en vigueur dont l'application, obligatoire, est rappelée ou instituée par ces règlements.

#### 3.1.3 Normes d'installation

- NFC 12.100 : textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- NFC 15.100 : installations électriques à basse tension
- Norme NFS 61.940 : alimentations électriques de sécurité
- Normes NF de la série S61 concernant les systèmes de sécurité incendie
- Normes EN54 : organes constitutifs des systèmes de détection automatique d'incendie

- Norme NFS 61.950 : matériel de détection incendie – détecteurs, tableaux de signalisation et organes intermédiaires
- Norme NFS 32.001 : signal sonore d'évacuation d'urgence
- Norme FDS 61.949 : commentaires et interprétations des normes NFS 61.931 à NFS 61.939

#### 3.1.4 Règles diverses

- Règles d'installation du concessionnaire local
- Agrément APSAD : installations - certifications I7
- Agrément APSAD : maintenance – certification F7
- Notice descriptive de sécurité
- Les rapports de la commission de sécurité
- Les rapports du bureau de contrôle
- Les rapports, plans et documents techniques du coordinateur de SSI
- L'entreprise qui réalise les travaux du présent lot est qualifiée pour les accomplir. En conséquence elle est réputée connaître les règles de l'art associées à cette qualification technique. Son action pendant tout le déroulement des travaux devra en tenir compte en complément des règles explicites figurant dans les documents contractuels.

#### 3.1.5 Textes réglementaires et normes Courants Faibles

Les travaux du présent lot devront être réalisés dans les règles de l'art, et seront conformes aux textes réglementaires et normes en vigueur au moment de l'exécution des travaux et en particulier :

- ISO/IEC 11801 2.2 de juin 2011 et tous les textes de normes qui sont présent dans cette norme générique
- EN 50167 : Relative aux câbles de distribution horizontale
- EN 50168 : Relative aux cordons de brassage
- EN 50169 : Relative aux câbles de distribution verticale
- EN 50173-1 : Technologies de l'information - Systèmes génériques de câblage - Partie 1 : Spécification générale et environnement de bureaux Version de mai 2011
- EN 50173-2 : Technologies de l'information/ Systèmes génériques de câblages Partie 2/ Bâtiments du secteur tertiaire
- EN 50174 : Relative aux contraintes et conditions pratiques de la mise en œuvre
- IEC 61754-19 10/2001 : Relative aux nouveaux connecteurs FO/SFFC
- EN 55022 : Relative à la CEM Compatibilité Electromagnétique (perturbation). Norme d'émission et d'immunité applicable aux ATI (Appareil de Traitement de l'Information)
- C12.100 et ses additifs : Protection des travailleurs
- C12.200 et ses additifs : Protection contre les risques d'incendie et de panique
- C15.100 : Installations électriques de première catégorie (Avril 91)
- C15.900 : Guide Pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication.
- DTU 70.2 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif
- ISO/IEC 14763-2 : Technologies de l'information – Implantation et exploitation du câblage tertiaire – Planification et Installation. Amendement H
- ISO/IEC 18598 : Exigences des systèmes AIM – Echange de données / Métiers

Cette liste n'est pas limitative. L'entrepreneur devra tenir compte des nouveaux règlements et normes qui pourraient entrer en vigueur en cours d'exécution des travaux

## 3.2 BASE DE CALCULS

### 3.2.1 Origine de l'installation

L'ensemble du Bâtiment B est alimenté depuis un transformateur HT/BT 1600kVA situé au sous-sol sous la zone 1-2.

Régime de neutre : TN S :

- Prise de terre du neutre : Neutre du transformateur relié à la terre
- Prise de terre des masses : Reliées au Neutre
- Les 2 prises de terre ne sont pas connectées entre elles

Réseaux de distribution B.T. : 230/400Vac - 50Hz

## 3.3 RESEAU DE TERRE

### 3.3.1 Réseau de terre

Le réseau de terre dans la partie existante est réputé conforme

Toutefois, Il sera réalisé par le présent lot, une vérification de la valeur de la prise de terre dans le tableau électrique existant. Le schéma de mise à la terre est de type de type TNS. L'installateur vérifiera que la relation  $U_0 / Z_S \geq I_a$  (régime TN) noté dans le §411.4.3 de la NF C15-100.

L'installateur vérifiera la conformité ainsi que le bon raccordement de la liaison de terre dans le tableau électrique existant de zone. Elle devra être conforme au §411.3.1.1 et 544.1 de la norme NF C15-100.

**Unité :** Au forfait

**Localisation :** Par zone de travaux

### 3.3.2 Liaisons équipotentielles

L'installateur procédera à la mise en œuvre depuis la barrette du tableau électrique existant des liaisons équipotentiel secondaire à savoir les liaisons aboutissantes :

- Les canalisations d'eau (chaude et froide),
- Les huisseries métalliques,
- Les canalisations de chauffage,
- Les chemins de câbles électriques. Tous les chemins de câbles seront équipés d'une câblette de terre cuivre fixée sur l'aile et sur toute la longueur des parcours,
- Les appareils d'éclairage de classe 1,
- Les tableaux électriques,
- Les prises de courant,
- Les faux-plafonds,
- Les éléments de structure,
- Les caillebotis,
- Les escaliers métalliques,
- Les siphons de sol,
- ...

Les liaisons équipotentielles locales sont à réaliser au niveau du tableau électrique conformément à la norme NF C 15-100 et au guide UTE C 15-106.

Les liaisons équipotentielles locales devront être réalisées par un conducteur de section minimale 2.5 mm<sup>2</sup>, protégé sous tubes ICO ou 4 mm<sup>2</sup> sans protection.

Et de façon générale, avec tous les éléments conducteurs dans l'environnement de chaque coffret.

Les huisseries métalliques avec appareillage incorporé dans les locaux non secs ou conducteurs, seront mises à la terre, ainsi que celles des locaux mouillés (tension limite de sécurité UL = 25V), bien que sans appareillage incorporé.

Le bornier de terre du tableau électrique reliera tous les conducteurs de protection des différents circuits.

Tous les circuits Basse Tension seront munis du conducteur de protection, ce quel que soit la classe d'isolation électrique du récepteur.

Ces conducteurs de protection seront repérés par la double coloration vert/jaune :

- Circuit prise de courant (PC),
- Circuit prises spécialisées,
- Masses métalliques des appareils électriques installés à poste fixe (classe 0 ou 1),
- Huisseries métalliques,
- Liaison équipotentielle de chaque sanitaire.

La section des conducteurs de protection sera égale à la section des phases du circuit alimenté.

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

Le conducteur de protection sera obligatoirement incorporé aux canalisations des circuits terminaux et repéré suivant les couleurs normalisées vert jaune. Les masses des appareils à interconnecter seront reliées par des dérivation branchées sur les conducteurs de protection principale (en aucun cas, elles ne seront montées en série sur ces conducteurs).

**Unité :** Au forfait

**Localisation :** Par zone de travaux

### 3.3.3 Structures métalliques

Les éléments de la structure métallique du bâtiment seront mis à la terre par conducteur cuivre nu.

Les éléments concernés peuvent être les plateaux métalliques, poteaux, les poutres et poutrelles de support des planchers à tous les niveaux, les éléments constructifs en acier du mur rideau, ...

**Unité :** A l'unité

**Localisation :** Par zone de travaux

### 3.3.4 Conducteur de protection

Parallèlement à tous les conducteurs actifs, la terre sera amenée à toutes les alimentations nécessaires aux autres lots techniques aux armoires divisionnaires, et aux tableaux de distribution, puis de ceux-ci, aux différents points d'utilisation à charge du lot concerne.

La section des conducteurs de protection sera calculée conformément à la norme NF C 15-100 et sera de même nature que les conducteurs actifs.

**Unité :** A l'unité

**Localisation :** Par zone de travaux

## 3.4 CHEMINEMENT

### 3.4.1 Chemins de câbles Courants Forts

Ils seront utilisés en tout lieu où cela s'avère nécessaire, en particulier :

- Dans le vide situé au-dessus des faux plafonds,
- Dans les gaines techniques,
- Dans les locaux techniques,
- Dans tout local où transitent un grand nombre de câbles,

Les torons de plus de 5 câbles seront obligatoirement posés sur chemins de câbles.

Les différents chemins de câbles destinés à recevoir les courants forts seront réalisés en fil d'acier de haute résistance mécanique, sous forme de treillis soudé, plié, recevant son traitement de surface après fabrication standard de type l'électro zingage conforme à la norme NF A 91-102. Dans les locaux humides ou pour une utilisation en extérieur, les chemins de câbles seront galvanisés à chaud, tandis que pour les atmosphères corrosives (air salin, acides, etc.) l'acier inoxydable 304 ou 316L est impératif. Ils seront installés avec tous les accessoires fournis par le constructeur.

Le maillage du treillis variant de 50 à 600 x 50 mm permettra l'aération des câbles et leur sortie éventuelle sans effectuer de découpes.

L'espacement et les sections des supports seront tels qu'aucun fléchissement ne pourra être constaté. Les supports seront conçus pour permettre la pose et dépose des câbles dans le chemin de câble et ne nécessiteront pas le tirage ou l'enfilage.

La largeur et la hauteur du chemin de câble seront telles qu'une extension de 30 % restera disponible sur chaque parcours une fois les installations terminées.

Tous les chemins de câbles courants forts seront mis à la terre commune par câble en cuivre nu de 25mm<sup>2</sup> courant le long de ces chemins, et fixés par borne anti-cisaillement sur le chemin de câble (bord extérieur). Ce câble sera ramené vers la barrette générale.

En distribution principale, les câbles seront disposés surtout sur 2 nappes maximum.

Les câbles seront fixés sur les chemins de câble au moyen de collier Rilsan COLSON tous les mètres linéaires.

Lorsque les remontées de chemins de câbles sont exposées à des risques mécaniques un couvercle fermé sera prévu jusqu'à la hauteur ou le risque disparaît avec un minimum de 3m par rapport au sol. Il en sera de même pour les perturbations électromagnétiques.

**Unité :** au mètre linéaire

**Localisation :** Par zone de travaux

### 3.4.2 Chemins de câbles Courants faibles

Ils seront utilisés en tout lieu où cela s'avère nécessaire, en particulier :

- Dans les gaines techniques,
- Dans les locaux techniques électriques
- Dans tout local où transitent un grand nombre de câbles,

Les différents chemins de câbles destinés à recevoir les courants forts et courants faibles seront **de la dalle perforée galvanisé à chaud et à bords arrondis** type CES ou équivalent. Pour les atmosphères corrosives (air salin, acides, etc.) l'acier inoxydable 304 ou 316L est impératif. Ils seront installés avec tous les accessoires fournis par le constructeur.

Les supports des chemins de câble à mettre en œuvre devront être référencés par le constructeur, de type potence, équerre, etc. et réalisés par des tiges filetées suivant la section et l'espacement de ces fixations.

Aucune arrête vive ne sera tolérée dans l'installation, chaque angle sera protégé par bandeau plastique à bord arrondi solidement fixé.

L'espacement et les sections des supports seront tels qu'aucun fléchissement ne pourra être constaté. Les supports seront conçus pour permettre la pose et dépose des câbles dans le chemin de câble et ne nécessiteront pas le tirage ou l'enfilage. L'entreprise présentera à la MOE les différents supports pour chemins de dalles possibles pour le choix.

La largeur et la hauteur du chemin de dalles seront telles qu'une extension de 30 % restera disponible sur chaque parcours une fois les installations terminées.

Lorsque les remontées de chemins de dalles sont exposées à des risques mécaniques un couvercle fermé sera prévu jusqu'à la hauteur ou le risque disparaît avec un minimum de 2.50m par rapport au sol. Il en sera de même pour les perturbations électromagnétiques.

Les chemins de dalles seront mis à la terre. Le raccordement de la terre sera fait par les bornes fournies par le constructeur.

Le cheminement CFA et SSI seront commun avec séparation physique par une cornière.

Les finitions des chemins de câbles CFO et CFA apparents seront au choix de l'Architecte.

**Nota : L'absence de faux-plafond le présent lot devra une réalisation de pose et de raccordement parfaite. Le chemin de dalles fera l'objet d'une attention particulière de la part de la maîtrise d'œuvre.**

**Unité :** au mètre linéaire

**Localisation :** Par zone de travaux

#### 3.4.2.1 Recommandations d'installation

Le Guide pratique UTE C 15-900 – (Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication) sera respectée

Les chemins de dalle seront séparés des chemins de câbles courants-forts d'une distance minimale de 30 cm.

Dans les passages étroits et difficiles ne permettant pas de respecter les interdistances minimales, de même que dans les zones électro mécaniquement parasitées, au croisement ou lorsqu'ils longent des chemins de câbles électriques, ceux-ci seront munis de capots référencés du constructeur.

L'équipotentialité de tous les tronçons de chemins de dalles sera réalisée par un câble de traçage en cuivre nu de section minimale de 25 mm<sup>2</sup> fixé par connecteurs cuivre à pincement sous rondelle avec vis de serrage mise en œuvre tous les 3 mètres, avec mise à la terre du bâtiment depuis le puits de terre du bâtiment disponible dans le local TGBT.

L'équipotentialité des couvercles sera assurée par fil souple de même section rattaché au drain principal par bornes à vis.

#### 3.4.2.2 Maillage des masses

Tous les 5 mètres, le chemin de dalle VDI sera interconnecté aux chemins de câble  
Électricité/CF/Sécurité

#### 3.4.3 Conduits isolants

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

**Toutes les descentes vers l'utilisation en apparent devront faire l'objet d'une validation par l'Architecte.**

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

Dans les locaux techniques ou industriels, les canalisations pourront être posées en apparent avec protection par tubes IRL ou MRL (selon les risques caractérisant les locaux).

Les fourreaux ou gaines laissées en attente seront lisses et aiguillés.

Le diamètre des fourreaux des canalisations courants faibles ne pourra être inférieur au diamètre 25mm.

**Unité :** au mètre linéaire

**Localisation :** Par zone de travaux

#### 3.4.4 Pose des canalisations

Les cheminements courants forts seront séparés des cheminements de courants faibles.

En règle générale, les câbles courants forts et courants faibles seront éloignés au minimum de 30 cm sur un cheminement parallèle, avec un écartement de :

- 2 cm pour les cheminements parallèles inférieurs à 2 mètres,
- 5 cm pour les cheminements parallèles inférieurs à 5 mètres.

Les câblages seront éloignés d'au minimum 3 mètres des appareils susceptibles de provoquer des parasitages importants (moteurs types industriels, machinerie d'ascenseur, redresseurs etc.).

La fixation des câbles se fera à raison d'un collier tous les 1 m et pour les goulottes PVC et moulures par collage et vissage.

Le repérage des câbles se fera par colliers plastiques gravés ou par marquage indélébile et inaltérable aux endroits suivants :

- À chaque extrémité (avant pénétration dans les armoires et coffrets, au niveau des boîtes de dérivation),
- En sortie de fourreaux,
- Aux endroits accessibles (au niveau des trappes de visite etc.).

**Localisation :** Par zone de travaux

### 3.4.5 Plinthe de distribution technique

Ces équipements sont représentés sur les plans lorsqu'ils sont imposés. Néanmoins l'entrepreneur devra prévoir des plinthes électriques, goulottes et moulures partout où l'encastrement n'est pas possible, y compris remontées de liaisons vers les chemins de câbles. Dans ce cas, le présent lot devra recueillir l'accord de l'Architecte et bureau d'études avant exécution.

L'entreprise devra prévoir des goulottes électriques en PVC à clipage direct 45x45, type GOCD de marque ENSTO ou équivalent, de dimensions 130 x 54 mm minimum (à dimensionner en fonction des circuits et câbles CFA y transitant).

Le présent lot devra utiliser tous les accessoires référencés dans le catalogue du constructeur afin d'assurer une finition parfaite (embout de fermeture, angle plat, cache angle, etc.). Les coupes à l'onglet pour les changements de direction seront proscrites.

Les remontées de câbles CFO/CFA depuis les goulottes jusqu'aux faux-plafond seront réalisées dans les goulottes verticales de la même dimension

**Unité :** au mètre linéaire

**Localisation :** Par zone de travaux

## 3.5 TABLEAU DIVISIONNAIRE

Les Tableaux Divisionnaires comprendront des compartiments lumières, prises de courants normales et petites forces ainsi qu'un compartiment pour alimentations des prises « filtrées » (à confirmer)

Les câbles de puissance aboutiront sur des bornes et non pas directement sur le(s) organe(s) de coupure(s).

La destination des locaux publics, non publics, à risques courants (LRC) ou à risques particuliers (LRM/LRI/BE2/BE3) sera prise en compte pour la conception des circuits.

**Dans tout local pouvant recevoir plus de 50 personnes, les circuits d'éclairage seront répartis sous deux protections différentielles distinctes, de façon à ne pas priver les occupants d'éclairage en cas de défaillance d'un circuit.** En outre, un tel local ne doit pas pouvoir être plongé dans l'obscurité totale à partir de dispositifs de commande accessibles au public ou aux personnes non autorisées.



Les réseaux éclairage, prises de courant et petite force seront clairement séparés et protégés distinctement (MT + DDR).

Les circuits prises de courant seront protégés par dispositif différentiel 30 mA.

Les circuits spécifiques à l'alimentation de matériels informatiques seront protégés par une protection différentielle haute sensibilité 30 mA de type super immunisé, qui auront la particularité de déclencher au plus près de la valeur de 30 mA, afin de tolérer les importants courants de fuites des équipements informatiques.

Une réserve de place disponible de 30 % sera prévue dans chacun des tableaux installés en vue d'extension.

Dans la détermination des différents appareils de commande de protection, disjoncteurs, discontacteurs, coupe-circuit, interrupteurs, l'entrepreneur doit tenir compte :

- Du régime de neutre,
- De la sélectivité de la protection,
- De la protection des personnes.

Le degré de protection minimal que devra posséder le matériel, sera déterminé en fonction des conditions d'influences externes caractérisant les locaux ou emplacement où il sera installé.

### **3.5.1 Tableaux électriques**

Les tableaux devront être fabriqués et installés conformément aux normes NF, en outre la NF EN 60439-1. En règle générale, les tableaux seront du type préfabriqué, de marque réputée, dont la paroi extérieure sera en matière isolante.

Ces tableaux seront équipés d'une enveloppe de protection qui tiendra compte des influences externes. Les commandes et les voyants seront facilement accessibles et visibles, installés en face avant des coffrets ou armoires.

Les tableaux et les armoires comportant en face arrière des panneaux démontables seront fixés par batteuses à carrer.

Tout l'appareillage sera dissimulé sous plastrons, les commandes resteront facilement accessibles en face avant.

Lorsque les tableaux seront installés dans un endroit accessible à d'autres personnes que les agents d'exploitation (exemple : tableautin salle de cours), les armoires et coffrets devront être équipés de serrures manœuvrables par clés genre RONIS. Le numéro de clé sera convenu avec le Maître d'Ouvrage.

#### **3.5.1.1 Équipements**

Chaque organe général de tête (disjoncteur général ou interrupteur) de chaque réseau (Normal ou filtré) sera associé à un déclencheur à émission MX, celui-ci sera piloté par un coup de poing d'arrêt d'urgence

Les différents étages de la distribution seront nettement séparés en zones ou en rangées clairement identifiées, protégées en tête par disjoncteur équipé de relais sur tous les pôles, avec protection différentielle éventuelle et ce pour :

- Les circuits éclairage,

- Les circuits prise de courant normale,
- Les circuits prise de courant informatique,
- Les circuits petite force, etc.

Les circuits terminaux seront protégés individuellement par disjoncteur.

Les circuits provenant de sources d'alimentations différentes seront nettement séparés des autres circuits (espace, cloisonnement, isolation, etc.).

Les dimensions de l'armoire devront permettre l'adjonction ultérieure d'environ 30% de matériel supplémentaire, du volume des départs installés dans chaque compartiment.

Tous les reports de signalisations seront câblés sur des borniers orange de type sectionnables.

#### 3.5.1.2 Câblage

Les liaisons seront réalisées en conducteurs souples isolés au chlorure de vinyle, isolement de 250 mégohms/km à 20° C.

Les conducteurs seront posés dans des goulottes en matière plastique avec couvercle agrafé.

Dans le câblage intérieur, chaque conducteur aboutissant à un appareillage sera repéré à chacune de ses extrémités par une bague portant son numéro d'identification (repérage fil à fil). Chaque fil sera équipé d'embout de câblage.

Les conducteurs des câbles de télécommande seront repérés avant leur raccordement sur une barrette à bornes, à l'aide de manchettes caoutchouc sterling ou similaire. L'installation d'embouts thermo-rétractables est conseillée.

#### 3.5.1.3 Raccordements

Les raccordements des canalisations comportant des conducteurs ayant une section supérieure à 25 mm<sup>2</sup> pourront être effectués directement sur les bornes des appareils soit au moyen d'étriers de serrage si ces appareils en comportent, soit par cosses serties sur les conducteurs et serrées sur les bornes des appareils.

Les raccordements des conducteurs ayant une section égale ou inférieure à 25 mm<sup>2</sup> devront être réalisés par l'intermédiaire de bornes fixées sur glissières normalisées DIN.

Les départs seront regroupés sur un bornier situé dans une gaine latérale ou en partie basse de l'armoire. Les conducteurs de protection seront raccordés à proximité des conducteurs actifs correspondants au moyen de bornes appropriées ou cosses serties raccordées sur le collecteur général de terre.

Chaque borne de distribution portera un numéro d'identification et chaque conducteur raccordé au bornier portera le numéro d'identification de la borne correspondante.

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification (système DUPLIX ou équivalent).

#### 3.5.1.4 Disjoncteurs

Tous les disjoncteurs utilisés répondront à la norme des disjoncteurs industriels NF C 63-120.

En aucun cas, il ne sera admis une association fusible disjoncteur pour obtenir le pouvoir de coupure désiré. Leurs caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où ils seront installés. En d'autres termes, la filiation n'est pas admise pour ce projet

Le choix des disjoncteurs devra être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques à savoir :

- Intensité nominale et intensité de calibrage,
- Pouvoir de coupure,
- Temps de réponse,
- Éventuellement, pouvoir limiteur de court-circuit,
- Types de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels électroniques, commandés à distance).

Lorsque ces appareils utiliseront des déclencheurs réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi.

#### 3.5.1.5 Contacteurs - Discontacteurs

Les contacteurs et discontacteurs qui commandent des moteurs ou des circuits quelconques avec commande à distance, seront obligatoirement associés à des disjoncteurs montés en amont.

Dans le cas d'appareils montés en cellule ou en armoire, les commandes « marche, arrêt et réarmement » devront pouvoir être effectuées de l'extérieur sans manœuvrer le panneau de fermeture de la cellule ou de l'armoire.

Les autres spécifications relatives aux disjoncteurs s'appliquent aux contacteurs.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi.

#### 3.5.1.6 Protection contre les surtensions

Des parafoudres seront installés en tout point de l'installation. La réalisation sera conforme à la NFC-15-443. Le présent lot doit se reporter au chapitre concerné.

#### 3.5.1.7 Équipement de principe

En règle générale, on trouvera :

- Un interrupteur général tétrapolaire, avec bobine MX (pour arrêt d'urgence TD),
- Des voyants de présence tension,
- Un jeu de barre,
- Un parafoudre,
- Des disjoncteurs différentiels pour chacun des réseaux (éclairage, PC Normales, PC Info, petites force),
- Les petits disjoncteurs de protection des circuits terminaux,
- Des compteurs d'énergies monophasé ou triphasé à raccorder sur la GTC,
- Les différents appareillages de commande et de protection du type modulaire enclipsable,
- Le bornier de raccordement des câbles,
- Un bornier des points GTC.

#### 3.5.1.8 Séparation des circuits/sélectivité

##### Éclairage

- 1 disjoncteur Magnétothermique bipolaire 10 A protégera au maximum 12 points lumineux – 6 circuits de commande (à la première des conditions atteinte).,

- 1 protection tête de groupe de type disjoncteur Magnétothermique tétrapolaire 25A - DDR300mA (30mA si présence d'une douche) protégera 6 disjoncteurs Magnétothermiques bipolaires 10A.
- 2 protections tête de groupe minimum pour les locaux recevant du public

#### Prise de courant à usage générale

- 1 disjoncteur Magnétothermique bipolaire 16 A protégera au maximum 8 PC,
- 1 disjoncteur Magnétothermique tétrapolaire 40A - DDR 30mA protégera 6 disjoncteurs Magnétothermique bipolaire 16A.

#### Prise de courant points d'accès

- 1 disjoncteur Magnétothermique bipolaire 16A – DDR 30mA Haute Immunité protégera 4 points d'accès.

#### Répartiteur Général / Sous Répartiteur

- 1 disjoncteur Magnétothermique bipolaire 16A - DDR 30mA Haute Immunité protégera 1 bandeau d'alimentation équipé de 8PC - Format 19"

#### Petite force

- Disjoncteur Magnétothermique 2 ou 4 pôles DDR 300mA (Pour les alimentations directes),
- Disjoncteur Magnétothermique 2 ou 4 pôles DDR 30mA (pour les alimentations aboutissant sur Prise de Courant).

#### Arrêt(s) d'Urgence

Les tableaux électriques devront avoir un arrêt d'urgence permettant une coupure générale du tableau électrique.

**Unité :** A l'unité

**Localisation :** Par zone de travaux

### **3.6 TABLEAUX TERMINAUX**

L'entrepreneur devra l'installation des tableaux électriques terminaux, y compris tous les raccordements aux circuits correspondants.

Les tableaux et leur mode de pose seront compatibles avec le degré IP minimal exigé pour le lieu où ils sont installés. De plus l'esthétique du tableau sera soignée suivant le local où il est implanté

**Unité :** Au forfait

**Localisation :** Par zone de travaux

#### **3.6.1 Boîtier de coupure équipement Force**

Des arrêts d'urgence agissant sur les circuits suivants :

- Prises de courant,
- Forces motrices des équipements spécifiques,

Seront installés en face avant des tableaux.

**Unité :** A l'unité

**Localisation :** Par zone de travaux

### 3.7 DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE

#### 3.7.1 Type de distribution

Les canalisations secondaires et terminales seront :

- Principalement du type monophasé, distribution 231 V 50 HZ et éventuellement du type triphasé avec ou sans conducteur de neutre, distributeur 400/231 V ou 400 V/50 Hz,
- Toujours avec conducteur de protection,
- Et adaptées aux influences extérieures caractérisant le local d'implantation.

#### 3.7.2 Câblage et filerie

En règle générale, il sera utilisé :

- Pour les lignes d'alimentations individuelles terminales issues des tableaux divisionnaires ou tableaux force desservant des équipements terminaux type PC, discontacteur, coffret, en câble multiconducteur de la série U 1000 R2V, CR1 pour l'alimentation des VMC depuis le TGBT, seulement si leur fonctionnement est permanent
- Pour les alimentations directes de machines, du câble multiconducteur HO7RNF,
- Pour les réseaux de distribution de l'éclairage, des prises de courant, des petites forces :
  - Soit du câble multiconducteur des séries U 1000 R2V dans le cas des lignes secondaires de distribution à poser sur chemins de câbles dans les circulations générales,
  - Soit des conducteurs isolés au PVC de la série HO7 V-U à poser sous conduit isolant non-propagateur de la flamme dans le cas des dérivations terminales vers les locaux d'utilisation,
  - Soit du câble multiconducteur des séries U 1000 R2V posés sous tube IRL/ICTL.
  - Soit du câble multiconducteur des séries HO7RNF dans le cas des lignes d'alimentation des équipements spécifiques mobiles (alimentation machine mobile, etc.),
- Pour l'alimentation des luminaires, boîtiers de distribution, les câbles terminaux seront équipés de connecteurs rapides type GST 18 Wieland ou équivalent. Ces connecteurs seront adaptés au récepteur.

#### 3.7.3 Circuits

Les prises de courant situées dans les circulations seront séparées des autres circuits.

Les circuits alimentant les locaux à risques spéciaux (incendie, explosion, etc..) seront protégés par dispositif à courant DR 0,3 A séparés des autres circuits.

Les installations électriques des locaux où le public a accès devront être protégées différemment de celles des autres locaux.

Les circuits d'éclairage des locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes seront répartis sur 2 circuits distincts et une partie des commandes d'éclairage sera mise hors de portée du public.

Les circuits alimentant les locaux à risques spéciaux (incendie, explosion, etc..) seront séparés des autres circuits.

Une attention particulière devra être retenue concernant les locaux à risque d'incendie BE2 (article 422 de la NFC 15-100 et guide UTE C 15-103),

Lorsque les canalisations électriques traversent des locaux à risques d'incendie ou d'explosion (BE2 ou BE3), elles doivent être non-propagatrices de la flamme (C2) minimum.

**Tout cheminement de câble traversant les locaux à risques particuliers, et dont les récepteurs terminaux ne sont pas installés dans ces locaux, devront être protégés par un coffrage coupe-feu 4 faces.**

**Les locaux à risques particuliers d'incendie ne devront pas être traversés par des canalisations d'installations de sécurité autres que celles destinées à l'alimentation d'appareils situés dans ces locaux.**

### 3.7.4 Définition des types de raccordement des matériels spécifiques

Les matériels seront alimentés suivants différents modes, à savoir :

**Type PC** : Prise de courant, alimenté par câble U 1000 RO2V, protection dans le TD de la salle.

Les calibres seront standardisés :

- En monophasé : PC 2x10/16 A+T, PC 2x20A+T, PC 2x32A+T
- En triphasé : PC 3x16 A+T, PC 3x20A+T, PC 3x32A+T, PC 4x16 A+T, PC ,4x20A+T, PC 4x32A+T

**Unité** : A l'unité

**Localisation** : Par zone de travaux

**Type CANALIS** : Attente de câble U1000R2V, Section suivant Note de calculs de câbles, à raccorder sur la boîte d'alimentation spécifique

**Unité** : Au mètre linéaire

**Localisation** : Par zone de travaux

**Type PAILLASSE** : Alimentations des paillasse depuis les canalis (Boitier de dérivations compris) en câbles U1000R2V, Section suivant Note de calculs de câbles,

**Unité** : Au Forfait

**Localisation** : Par zone de travaux

### 3.7.5 Notes de calculs

L'entrepreneur devra baser ses calculs sur une tension normalisée de 410 V – 50 Hz en schéma de liaison à la terre TN.

Les éléments de calculs à prendre en compte seront ceux définis par les tableaux de la NFC 15-100. L'entreprise devra définir et transmettre avant travaux ses différents calculs aux bureaux de contrôle et maître d'ouvrage (bilan de puissance, calculs de câbles, calculs d'éclairage, ...).

La filiation entre appareils sera interdite et la sélectivité entre protections sera de type Energétique (renforcée par coordination).

### 3.7.6 Sections de câbles

Pour la détermination des sections de câble, la valeur maximale du courant d'emploi, parcourant chacun d'entre eux, sera calculée en tenant compte des coefficients de simultanéité et d'utilisation suivants :

- Circuits d'éclairage intérieur : 1
- Circuits prises de courant : 0,1
- Circuits prises de courant info : 0,2
- Installations de génie climatique : 1
- Production d'eau chaude sanitaire : 1
- Ventilation extraction : 1
- Circuits d'éclairage extérieur : 0.4

Coefficients de simultanéité à appliquer aux armoires de distribution :

Nombre de circuits	Ks
2 et 3	0.9
3 et plus	0.8

### 3.7.7 Chutes de tension

Raccordement BT - La chute de tension ne devra jamais excéder :

- 3 % pour la distribution éclairage,
- 5 % pour les autres usages.

### 3.7.8 Equilibre des phases

Le déséquilibre entre phases ne devra pas excéder 15%.

### 3.7.9 Taux d'harmoniques

Les alimentations des tableaux divisionnaires de zone seront considérées comme supportant un taux d'harmonique entre 15 % et 33 %, réalisation en schéma TN.

### 3.7.10 Lignes protégées par des dispositifs réglables en sensibilité

L'intensité admissible du câble sera déterminée pour la valeur maximale du réglage du thermique.

La section du câble sera calculée pour le réglage maximum des relais magnétiques.

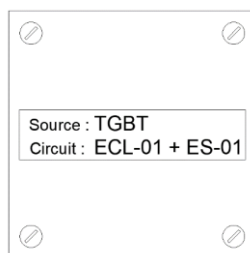
### 3.7.11 Boîtes de connexions / dérivations

Les boîtes de jonction seront placées dans des endroits accessibles en permanence, à savoir :

- Dans les plénums démontables,
- Dans des coffres accessibles via des trappes de visite,
- Dans les gaines techniques accessibles,
- En position murale dans les locaux techniques

Les boîtes de dérivation qui seraient installées dans des zones non accessibles (Faux plafonds non démontables par exemple) se verront refusées.

Toutes les boîtes de connexion seront implantées sur chemin de câbles et clairement identifiées par étiquettes gravées type "GRAVOPLY" (intérieur et extérieur). Le repérage s'effectuera suivant le l'exemple ci-dessous :



Le titulaire assurera la coordination et aura l'entière responsabilité de l'accessibilité de toutes les boites de connexions ou de dérivation, par rapport aux autres lots.

Avant de mettre en service, toutes les connexions seront contrôlées (continuité électrique, sens de rotation des phases, serrage des bornes, etc....)

Le positionnement des boîtes devra être matérialisé sur les plans d'exécution et, dans le cadre des DOE, sur les plans de recollement avec leur repérage.

### 3.7.12 Rebouchage – Dispositions acoustiques

Tous les trous, percements de murs ou cloisons, réservations du présent lot, devront être rebouchés soigneusement (selon les préconisations de la notice acoustique et du test de perméabilité), compris enduit de finition lissée permettant l'application d'un revêtement mural sans reprise.

Pour reconstituer les degrés coupe-feu des parois traversées, le présent lot devra utiliser des produits agréés possédant un P.V. d'agrément (pas de mousse)

**Unité :** Au mètre linéaire par type d'alimentation

**Localisation :** Par zone de travaux

## 3.8 PETIT APPAREILLAGE

### 3.8.1 Commande de l'éclairage

Dans chaque local, ayant plusieurs accès, un circuit d'éclairage devra pouvoir être commandé de tous les accès soit par interrupteur va et vient ou par boutons poussoirs ou par détecteur de présence.

Les interrupteurs et commutateurs seront du type à bascule ; leur manœuvre devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage, pour les interrupteurs, correspondra à la position basse du bouton.

Les interrupteurs et boutons poussoirs seront munis de témoins lumineux dans les locaux "aveugles".

Pour la commande des luminaires, il devra être tenu compte simultanément du nombre d'appareils à alimenter pour déterminer le calibre des appareils de commande.

Au-delà de 10 A ou si le nombre de luminaires est trop grand, des commandes par télérupteurs ou par contacteurs seront installées.



Sauf indications contraires portées sur les plans ou présent CCTP, ces appareils de commande seront fixés à environ 0.90m du sol fini, du côté pêne de la porte, et à plus de 0.40m d'un angle rentrant de parois.

Lorsque des interrupteurs ou des commutateurs seront montés sur des huisseries métalliques, les grugeages sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

Les fixations sur huisseries métalliques ou autres se feront exclusivement sur la face avant.

Dans les locaux techniques les appareils seront du type étanche avec voyants lumineux en matière moulée de choix, avec entrée de câble par presse-étoupe ou entrée de tube acier fileté. Ils seront fixés entre 1,10 m et 1,50 m au-dessus du sol fini, selon les locaux.

Selon les décrets du 17/05/2006 et 11/09/2007 concernant les accessibilités aux personnes handicapées dans les bâtiments recevant du public, les dispositifs de commande (interrupteur, boutons poussoirs) doivent être repérables par un contraste visuel ou tactile.

C'est pourquoi, les appareils de commande d'éclairage seront de couleurs différentes des cloisons ou les plaques de finition seront de couleurs différentes de l'appareillage.

À mettre au point avec l'architecte pendant la période de préparation du chantier.

Suivant les zones, locaux et l'apport de l'éclairage naturel, la commande de l'éclairage pourra être modulable afin d'avoir un éclairage constant.

Cette modularité pourra être forcé manuellement pour aller jusqu'à l'extinction.

**Unité :** A l'unité par type de commande

**Localisation :** Par zone de travaux

### 3.8.2 Prises de courant

Sauf indications contraires notées sur les plans ou présent CCTP, les prescriptions suivantes seront appliquées :

- Les prises de courant seront du type normalisé, avec contact de mise à la terre,
- Dans les locaux humides, mouillés ou à sols et murs conducteurs, elles devront être installées à une hauteur minimale de 0,30 m du sol fini.
- Pour les locaux accessibles aux personnes handicapés, elles devront être installées à une hauteur minimale de 0,90 m et maximale de 1.30m du sol fini.

Les prises seront du type à obturateur.

Dans les montages en encastré, les prises de courant seront obligatoirement vissées au boîtier de scellement. Le montage à griffes est interdit.

Les PC pour les postes de travail situés dans les goulottes et les boîtes d'encastrement, seront de type à 45° (raccordement latéral).

Les prises de courant pour le réseau informatique seront de couleur rouge, sans détrompeur.

Les prises de courant monophasées seront branchées de manière à équilibrer les appels de puissance sur les trois phases.

Les prises de courant triphasées seront raccordées de manière à respecter le même sens réglementaire de rotation des phases.

Lorsque les appareils seront demandés étanches, les alimentations se feront par câbles à travers des presse-étoupe.

**Unité :** A l'unité par type de PC

**Localisation :** Par zone de travaux

## 3.9 ECLAIRAGE

### 3.9.1 Eclairéments

L'éclairage artificiel à mettre en œuvre dans les différents locaux sera réalisé suivant les exigences de la norme NF EN 12464-1, l'arrêté du 20 avril 2017 relative à l'accessibilité PMR, ainsi que les recommandations de l'Agence Française de l'Éclairage (A.F.E.), et les demandes spécifiques du programme.

Il sera prévu les niveaux d'éclairement / principes de commandes et gestion suivants.

LOCAL	NIVEAU MOYEN MINIMUM EN LUX	UGR	Uo	PRINCIPE DE COMMANDE - GESTION
Espace mixte, Salle de projet modulable, salle de TP, Salle de chaines reconfigurables Zone 0	500	19	0.6	Modulable et commande manuelle de forçage  Commandes manuelles et à distance sur GTC/GTB. Programmation possible.
Espace Sanitaires	150	25	0,4	Allumage automatique / Extinction automatique temporisée sur détection de présence  Gradation : Non
Espace Bureaux	500	19	0.6	Modulable et commande manuelle de forçage  Commandes manuelles et à distance sur GTC/GTB. Programmation possible.
Hall, circulations	Eclairage général : 100 (Au niveau du sol)	25 maxi	0,4	Allumage automatique / Extinction automatique
Escalier	Eclairage général : 150 (Au niveau du sol)	25 maxi	0,4	Allumage automatique / Extinction automatique temporisée sur détection de présence

LOCAL	NIVEAU MOYEN MINIMUM EN LUX	UGR	Uo	PRINCIPE DE COMMANDE - GESTION
Stockage matériel	150	25	0.5	Allumage manuel / Extinction manuelle – Inter avec voyant lumineux  Gradation : Non

Les niveaux d'éclairement sont déterminés en fonction des conditions particulières à chaque local.

Les calculs d'éclairement seront faits avec :

- Un facteur de maintenance de 0,85,
- Un facteur de réflexion sur le plafond de 0,7,
- Un facteur de réflexion sur le sol de 0,2,
- Un facteur de réflexion sur les parois de 0,5 si elles sont pleines, 0 si elles sont vitrées ou absentes,
- Un plan utile à 0,80 m pour les bureaux et 0.90 pour les paillasses, 0 pour les circulations et escaliers
- Une uniformité selon le tableau ci-dessus.

L'entrepreneur devra fournir ses calculs d'éclairement au Maître d'œuvre, notamment lorsqu'un choix architectural modifiera ou complètera la liste figée des types d'appareils d'éclairage.

L'entrepreneur a une obligation de résultat et s'engage sur les éclairagements sachant que l'implantation des luminaires figurant sur les plans n'est qu'indicative et ne donne que le minimum à prévoir.

### 3.9.2 Choix des appareils d'éclairage

Le choix des luminaires s'effectuera selon les contraintes techniques, architecturales et afin d'assurer une homogénéité dans l'esthétique des luminaires.

Le choix des différentes optiques sera fait dans le but de s'adapter :

- Aux influences externes des locaux (I.P. / I.K),
- Aux types d'activités,
- Aux impératifs de maintenance.

Les appareils seront exclusivement équipés de sources Led ayant les caractéristiques minimales suivantes (sauf indications contraires dans la suite du document) :

- $L80B50 \geq 50\ 000H$
- Risques Photobiologiques : groupe 0 ou 1,
- $SCDM \leq 3$
- Température de couleur : 3 000 (blanc chaud) ou 4 000°K (blanc neutre).

Les appareils devront être conformes à la Norme NF EN 60-5981/2, fournis avec leurs lampes et appareillages.

Dans les circulations, les appareils d'éclairage ne devront pas faire obstacle à la circulation et être situé au plus bas à 2,25 m du sol.

Ces protections seront retirées par le présent lot lorsque le nettoyage final du site sera réalisé et suivant les instructions du Maître d'Œuvre. Aucune trace de doigt ou de salissures ne sera acceptée.

Les types et les quantités de luminaires indiquées sur les pièces de l'appel d'offre (CTP et plans) sont l'aboutissement de choix architecturaux et d'études d'éclairage réalisées sur la base d'appareils d'éclairage bien précis.

L'entrepreneur aura la possibilité de choisir des produits strictement équivalents (constitution, aspect, rendement, classe photométrique, ...) et devra pour cela fournir obligatoirement les documentations détaillées des appareils lors de la remise de son offre

### 3.10 ECLAIRAGE DE SECURITE

#### 3.10.1 Généralités

Les travaux du projet étant essentiellement de la réorganisation d'espaces, le type de matériels sera identique et compatible avec la gestion de l'éclairage sécurité existant.

L'éclairage de sécurité à mettre en œuvre devra répondre aux exigences relatives :

- Aux établissements recevant du public au sens de l'arrêté du 25 juin 1980 ;
- Dans les établissements recevant des travailleurs au sens de l'arrêté du 14 décembre 2011.

Les alimentations des blocs seront raccordées en aval des dispositifs de protection des circuits secourus et en amont des organes de coupure de l'éclairage normal.

L'installation d'éclairage de sécurité réalisée par des Blocs Autonomes d'Eclairage de sécurité sera à minima de type SATI, avec des sources de type LED.

L'éclairage de sécurité permettra l'évacuation sûre et aisée du personnel et du public vers l'extérieur suivant les exigences des articles EC7 à EC15 et R27 du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et de panique dans les ERP.

Il comprendra :

- L'éclairage d'évacuation,
- L'éclairage d'ambiance ou anti-panique,

Les appareils d'éclairage seront adaptés à la nature 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.

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

#### 3.10.2 Eclairage d'évacuation – Blocs autonome

L'éclairage d'évacuation doit permettre à toute personne d'accéder à l'extérieur en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des indications de balisage visées à l'article CO42, des obstacles et des indications de changement de direction.

Cette disposition s'applique aux locaux recevant cinquante personnes et plus, et aux locaux d'une superficie supérieure à 300 m<sup>2</sup> en étage et au rez-de-chaussée et 100 m<sup>2</sup> en sous-sol.

Les foyers lumineux doivent avoir un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens pendant la durée de fonctionnement assignée.

Les indications de balisage, visées à l'article CO42 doivent être éclairées par l'éclairage d'évacuation, si elles sont transparentes par le luminaire qui les porte, si elles sont opaques par les luminaires situés à proximité.

Dans les couloirs et les dégagements, la distance maximale entre deux blocs sera de 15 mètres.

L'éclairage d'évacuation de chaque dégagement conduisant le public vers l'extérieur, d'une longueur supérieure à 15 mètres, doit être assuré par au moins deux blocs autonomes.

Des blocs autonomes d'évacuation DBR seront installés afin de diriger les personnes PMR vers les Espaces d'Attente Sécurisés

### **3.10.3 Eclairage d'ambiance ou d'anti-panique – Bloc autonome**

L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être installé dans tout local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée ou cinquante personnes en sous-sol.

Cet éclairage doit être basé sur un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée assignée de fonctionnement.

Le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins et leur hauteur au-dessus du sol doit être inférieur ou égal à 4.

L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être réalisé de façon à ce que chaque local soit éclairé par au moins deux blocs autonomes.

### **3.10.4 Mise au repos**

L'installation de blocs autonomes doit posséder à minima un ou plusieurs dispositifs permettant la mise à l'état de repos centralisée qui doivent être disposés à proximité de l'organe de commande générale ou des organes de commandes divisionnaires des circuits spécifiques à l'éclairage normal des dégagements et des locaux nécessitant de l'éclairage de sécurité.

### **3.10.5 Télécommande**

Un boîtier de télécommande pour mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité est installé au niveau du TGBT. Le boîtier sera du type modulaire et de même marque que les blocs d'éclairage. Il permet de réaliser les tests suivants :

Une fois par mois :

- Du passage à la position de fonctionnement en cas de défaillance de l'alimentation normale et à la vérification de l'allumage de toutes les lampes,
- De l'efficacité de la commande de mise au repos à distance et de la remise automatique en position de veille au retour de l'alimentation normale,
- Une fois tous les six mois :
- D'une autonomie d'au moins une heure

### 3.10.6 Circuits blocs autonomes

Les blocs autonomes seront alimentés en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal des locaux où ils seront installés, et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal correspondant par câble U1000R2V.

## 3.11 CABLAGE POLYVALENT VOIX DONNEES IMAGE (V.D.I.)

### 3.11.1 Principe des travaux

Afin d'assurer le transport des informations V.D.I dans l'ensemble des zones, conformément à la norme ISO/IEC 11 801 (2002) EN 50173 et EIA/TIA 568 B, définissant la classe Ea de transmission de l'information, il sera mis en œuvre un câblage banalisé dont l'ensemble des composants sera certifié de catégorie 6A

La distribution capillaire, vers les différentes prises RJ45 cat. 6A, sera réalisée par câbles F/FTP 100 Ohms.

La convention de câblage sera unique sur l'ensemble du site : EIA/TIA 568B.

Il ne sera prévu des rocares entre le Répartiteur Général Informatique (RGI) et les Sous Répartiteurs VDI. La place disponible est supposée suffisante pour y ajouter des bandeaux (1U-24 prises) supplémentaires

La composition des points d'accès est précisée au §3.2.7 Postes de travail

La distribution terminale sera réalisée en plafond sur chemins de dalles, puis sous goulottes ou fourreaux (si encastrée) jusqu'aux postes de travail.

Il sera également prévu la fourniture et mise en œuvre de cordons de brassage (Longueur 1m) uniquement pour les prises terminales qui seront recrées.

À l'issue des travaux d'installation, une recette à vide du réseau sera effectuée sur l'ensemble des liens permanents cuivre et optiques installés.

**Nota 1 : L'entreprise sera tenue de respecter également les spécifications techniques du service DSI du site données au chapitre 3.13 de ce CCTP. En cas de divergence avec le présent CCTP, ces dernières seront prioritaires**

**Nota 2 : L'ensemble des matériels actifs des réseaux informatiques nécessaires au fonctionnement global du réseau local du bâtiment ne font pas partie du projet (à charge du maître d'ouvrage).**

### 3.11.2 Performance de l'installation

Le présent document a pour objet de présenter les spécifications techniques des composants requis pour la mise en œuvre de solutions de câblage de catégorie 6A / Classe EA pouvant supporter au minimum le protocole 10GBT conformément à la norme 802.3an ratifiée depuis le 8 juin 2006 dans le cadre de la construction de bâtiments neufs ou de rénovation de bâtiments existants.

Le système de câblage Voix / Données / Images sera un câblage structuré blindé offrant des performances liaisons "Classe EA" à 500 MHz.

Il sera conforme aux normes Européenne EN50173 (composants & système), EN55022 (CEM), ainsi qu'à la norme ISO/IEC 11801 Classe EA 11801 2ème édition amendement 2, et à la norme IEC 60512-99-001.

Il garantira les transmissions à très haut débit et permettra l'intégration des réseaux : Ethernet 100 Base Tx, ATM à 155MB/s, Gigabit Ethernet/1000base Tx et Ethernet 10Gbs IEEE 802.3an Ed. 2006.

La connectique RJ45 Catégorie 6A du constructeur sera conforme avec la méthode de test "Re-Embedded" et il sera demandé un certificat de conformité par un laboratoire indépendant (GHMT, 3P Testing, autres) :

- Composants 6A ISO suivant les normes IEC 60603-7-51,
- Liaison Permanent Link classe EA (PL3 - 3 points de coupure),
- Liaison Permanent Link classe EA (PL2 - 2 points de coupure),
- Liaison Channel classe EA (4 points de coupure).

Les composants devront autoriser les compatibilités transversales (C6A femelle / cordon C6A) avec garantie de performances Classe EA sur l'ensemble.

Ils devront aussi assurer les compatibilités descendantes (Backward Compatibility — C6/C5e femelle et cordons C6/C5e) avec garantie de performances Classes D/E sur l'ensemble de la liaison.

Chaque liaison devra être testée selon la norme ISO/IEC 11801 en Classe EA Permanent Link ou Classe EA mode Canal (Channel) avec les testeurs adéquats.

Le test en Permanent Link est recommandé.

La marge moyenne minimum du système de câblage sera de 6dB sur le NEXT (Paradiaphonie) afin de garantir une meilleure pérennité du système de câblage.

Le câblage cuivre doit être constitué de panneaux de brassage, de connecteurs RJ45, d'un câble 1x4 paires et/ou 2x4 paires et de cordons de brassage.

Tous les éléments qui constituent le système de câblage doivent provenir d'un seul et même fabricant afin de garantir l'homogénéité et les performances du constructeur et de pouvoir assurer l'adaptation totale vis-à-vis des équipements actifs.

L'installateur devra justifier d'un certificat nominatif des monteurs ayant suivi une formation effectuée par le constructeur récapitulant :

- Les normes et performances prises en compte dans le descriptif du projet,
- Le rappel des règles de pose et de montage,
- Les procédures de tests.

### 3.11.3 Règlement des produits de construction

Suivant la nouvelles Réglementation des Produits de Construction, les câbles de communication (cuivre et fibre optique) auront une performance au feu de type « Basique » et une classification Euroclasse « D<sub>ca</sub> – s<sub>2</sub>, d<sub>2</sub>, a<sub>2</sub> ».

### 3.11.4 Poste de travail

Dans le cadre du projet, les Points d'Accès seront constitués de :

POINT D'ACCES	RJ45 – Cat. 6A	PC Réseau « Normal » PC P+N+T
PA Classique	1	3

PA Classique Etudiant	1	1
PA WIFI - DECT	1	1
PA VP (Vidéo projection)	1	1
PA Technique	1	-

### 3.11.5 Point d'accès pour le WIFI

L'ensemble de l'établissement comportera une couverture WIFI avec à minima :

- 1 point par zone
- Création pour la zone 0
- 1 Point par salle de TP

La Maitrise d'Ouvrage fournira, installera et configurera les bornes wifi.

Les travaux se contenteront donc de ne mettre en œuvre qu'une prise RJ45.

De base, ces équipements ne seront pas alimentés par le câble cuivre Ethernet RJ45 (via modules PoE)

### 3.11.6 Distribution des postes de travail

Les prises RJ 45 dédiées au câblage banalisé V.D.I. seront en majorité installées :

- En saillie dans les locaux techniques,
- En encastrés dans la maçonnerie, les façades en MOB, les cloisons de doublage.
- Sur les goulottes périphériques des salles de classe, de TP
- Sur les colonnes

La distribution secondaire des réseaux VDI sera réalisée depuis les sous répartiteurs de zone et cheminera :

- Sur chemin de câble dans les circulations et plenums de faux-plafond des locaux à distribuer,
- Sous fourreau ICT dans les cloisons, voiles BA, mure aggro, façades MOB,
- Sous tube IRL et en apparent dans les locaux techniques.
- En apparent sous goulottes ou colonnes pour les locaux non techniques

### 3.11.7 Les composants pour la réalisation du câblage

#### 3.11.7.1 Sous-répartiteur

Le SR sera en tôle d'acier avec revêtement en polyester noir et de degré de protection IP 40.

De conception robuste par assemblage mécano-vissé de 4 montants sur cadres inférieurs et supérieurs, elle permettra de supporter une charge statique minimum de 600 kg.

Les portes avant et arrière seront de type saloon ajourées et démontables. Chaque porte sera équipée d'une poignée pivotante avec serrures à clé.

Les panneaux latéraux et arrière seront en tôle d'acier démontable.



Le toit sera plein avec trappes de câblage adaptées.

Chaque baie sera de dimension largeur 800 et profondeur 800 mm, la hauteur utile sera de 42U, le châssis permettra de supporter tout le matériel actif ou passif au standard 19 pouces.

La baie sera également équipée de 1 bloc réglette d'énergie à 8 PC 2P+T avec interrupteur installés en partie avant. Un bloc réglette sera raccordé sur un départ depuis le TD de la zone (16A / DDR SI 30mA).

Pour le passage des câbles, il sera prévu 2 ouvertures (une à droite et l'autre à gauche avec joint de carrossier) sur la partie supérieure de la baie.

La baie intégrera :

- Des chemins de Cablofil pour arrimage aisé des câbles à la verticale (sur toute la hauteur), en partie arrière (des 2 côtés),
- Des panneaux de brassage RJ 45,
- Des anneaux de cheminement vertical tous les 4U pour les cordons de brassage (des 2 côtés),
- Des bandeaux passe-cordon horizontaux à balai pour chaque groupe de 2 bandeaux RJ45 accolés et pour chaque équipement actif,
- 1 étagère fixée à l'avant et 1 étagère fixée à l'arrière,
- Des emplacements pour le futur matériel actif,
- Mise à la terre par câble 25mm<sup>2</sup>,
- Kit de mise à la terre,
- 1 jeu de visserie adapté,

#### 3.11.7.2 Panneaux de brassage informatique

La largeur des panneaux est de 19 pouces pour intégration en baie.

Chaque panneau de brassage intégrera le même connecteur RJ45 que le poste de travail.

Ils seront de type modulaire et pourront intégrer jusqu'à 24 ports RJ45 sur 1U.

Chaque panneau de brassage sera associé à un bandeau passe cordon à balai.

Chaque panneau sera équipé de dispositifs de bridage des câbles afin d'éviter toute détérioration des connexions.

Chaque panneau de brassage sera sérigraphié pour le repérage.

La mise à la terre des connecteurs RJ 45 sur le châssis 19" sera automatiquement réalisée lors du clipsage des modules.

Les prises des panneaux seront identiques aux prises terminales et câblées suivant la même convention de câblage EIA/TIA, 568B

### 3.11.8 Câblage

#### 3.11.8.1 Les connecteurs RJ45

Les connecteurs RJ45 seront utilisés pour la distribution horizontale (informatique ou téléphonique) et verticale (informatique) et devront supporter les performances du protocole 10 GBase-T.

Les extrémités des câbles 4 paires seront raccordées conformément aux préconisations du constructeur.

Le câble sera fixé sur le connecteur par le biais d'un collier de maintien.

Les connecteurs utilisés devront être de catégorie 6A générique suivant l'ISO/IEC avec un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) pour assurer une meilleure efficacité du blindage (blindage à 360°).

Chaque connecteur RJ45 disposera de huit contacts pour le raccordement des 4 paires et de 2 contacts latéraux de masse repris sur le blindage du connecteur.

Les paires sont séparées dès la sortie du câble en disposition pyramidale pour une isolation maximale entre les paires.

Le raccordement du câble sera réalisé sans outil spécifique en câblage 568A ou 568B.

La continuité de blindage et de masse sera réalisée par système de languette placée à l'intérieur du câble en contact avec la partie conductrice des écrans du câble pour une meilleure impédance de transfert

#### 3.11.8.2 Lees prises – Points d'accès utilisateur

Les connecteurs RJ45 des points d'accès seront identiques à ceux utilisés dans les répartiteurs.

Le plastron simple 45x45 (1 port) ou double (2x1 port) sera incliné afin de respecter l'angle de sortie des cordons de liaison RJ45, de minimiser la profondeur de boîtier / plinthe

Il sera important d'utiliser des boîtiers ou des plinthes de profondeur suffisante pour assurer un rayon de courbure correct du câble et de maintenir ainsi les performances dynamiques de l'ensemble.

Chaque plastron simple pourra accepter un volet de protection.

L'étiquette de repérage sera protégée par une fenêtre transparente.

#### 3.11.8.3 Les cordons de brassage Cuivre

Les cordons de brassage pour les liaisons informatiques ou téléphoniques seront conformes au cahier des charges DSI du site (Chapitre 3.13.3)

### 3.11.9 Le câblage Optique

#### 3.11.9.1 Liaisons optiques

Une liaison optique sera installée dans le cadre du rattachement des éventuels sous répartiteurs de zone VDI avec le Répartiteur Général Informatique.

Parmi les différents types de fibres, il sera mis en place des câbles optiques avec fibres multimodes 50/125 µm de type OM3, à structure serrée avec gaine anti-rongeur pour une utilisation intérieur/extérieur. **(À confirmer lors des relevés en phase PRO)**

La fibre sera étiquetée tous les 10 mètres dans les chemins de câbles.

### 3.11.9.2 Les répartitions Optiques

#### 3.11.9.2.1 Les tiroirs optiques

Il sera installé des panneaux de brassage optique de 6 connecteurs sur châssis 1U dans chaque baie créée.

Il sera équipé et câblé avec la connectique SC à chaque câble optique complet.

Chaque châssis optique sera associé à un panneau balai 1 U permettant le passage des jarretières optiques en face avant et panneau à clips arrière

#### 3.11.9.2.2 Les cordons de brassage optique

Le brassage consistera à réaliser des liaisons (point à point).

Pour le brassage, on utilisera des cordons duplex 2 fibres préconnectorisés ; Ces cordons sont d'une grande souplesse d'utilisation et minimisent les risques d'erreurs de câblage.

Les jarretières optiques préconnectorisées de type multimode 50 / 125 à gradient d'indice et fournies en cordons Duplex SC/LC à raison du même nombre que de fibres optiques connectées en tiroirs.

Ces cordons sont disponibles en longueur de 3 m et fourni pour couvrir chaque connectique de chaque baie.

Les jarretières optiques seront identifiées à leurs extrémités par un numéro d'ordre.

La connectique de ces jarretières devra être adaptée aux matériels actifs installés **(à valider avec le Maître d'Ouvrage avant exécution)**.

### 3.11.10 Identification du réseau – repérage et étiquetage

Le mode de repérage et d'identification du réseau VDI s'effectuera suivant le principe du référentiel de l'école (Chapitre 3.13.3)

#### 3.11.10.1 Tests à réaliser

Afin de se prémunir des évolutions des normalisations et des valeurs annoncées par les différents constructeurs quant à la banalisation des composants génériques, l'entreprise devra procéder au test de 100% des liens installés en « Permanent-Link », c'est à dire sans les cordons de brassage, au regard des valeurs du tableau de la norme ISO internationale.

Le testeur utilisé devra disposer d'un jeu de cordons adéquat au précâblage mis en œuvre pour un test en Permanent Link et Channel permettant de valider chaque liaison suivant les valeurs minimales ISO / IEC de la classe demandée.

Avant démarrage des tests « un certificat de calibrage », de moins d'un an, de l'appareil de mesure devra être présenté pour accord.

Tel que le préconise la norme, l'ensemble des tests devra être effectué avec un même et unique jeu de cordons de 5 mètres

#### 3.11.10.2 Recette des câbles optiques

Pour ce qui concerne les liens optiques, la recette de l'installation portera sur des mesures réflectométriques effectuées à 850nm et 1300nm pour les fibres multimodes porteront sur les caractéristiques suivantes :

- L'affaiblissement global,

- L'affaiblissement des différents éléments composant la liaison,
- La longueur de la liaison,
- La visualisation des contraintes subies par la fibre,
- La réflectance.

Ces mesures seront effectuées pour chaque fibre dans chaque sens, soit 4 mesures par fibre.

**IMPORTANT** : La recette du câblage optique devra impérativement être réalisée in situ. La recette fibre fabricant sera insuffisante pour la réception des ouvrages

### 3.11.11 Recollement du réseau

L'entrepreneur remettra ses dossiers de récolement du réseau comprenant :

- Le type, référence et marque des matériels de mesures utilisés pour les tests,
- Le type, référence et marque de tous les matériels et câbles mis en place,
- Les schémas d'organisation des platines dans les baies de répartition,
- Les schémas d'organisation des ports des matériels actifs,
- Un schéma éclaté du réseau représentant l'implantation des répartiteurs dans les bâtiments avec identification de ces derniers et des locaux où ils sont implantés, ainsi que le tracé de cheminement des rocares inter-répartiteurs avec indication de la capacité et de la longueur de chaque câble mis en œuvre,
- Les plans horizontaux de chaque niveau de bâtiment faisant apparaître le cheminement définitif et précis de chaque câble de distribution vers chaque prise terminale avec repérage de ces dernières et des longueurs réelles des câbles jusqu'au répartiteur considéré,
- Les cahiers reliés de consigne des tests de chaque liaison cuivre et optique

### 3.11.12 Garantie

Une garantie de 20 ans sur l'ensemble du système de câblage sera appliquée à la fin de l'installation, sous condition du respect des règles de l'art et de la réalisation par un installateur agréé et / ou certifié par le Constructeur.

Un certificat justificatif sera joint en fin de chantier où les deux parties s'engagent (installateur et constructeur)

## 3.12 CAHIER DES CHARGES SERVICES DSI DU SITE

### 3.12.1 Liaisons

La norme de câblage retenue est la T568B.

Les câbles 4 paires F/FTP (blindage général et blindage sur chaque paire) utilisés ainsi que les connecteurs seront de catégorie 6a classe Ea. L'impédance est de 100 Ohms pour les câbles.

La liaison entre les prises murales finales et les bandeaux de modules de connexion ne devra en aucun cas dépasser 90m.

La pose des câbles réseaux se fera dans le respect de la norme NF C15-100 précisant les règles de cohabitation avec les câbles courants forts.

L'ensemble du câblage sera banalisé en RJ 45.

Une boucle de mou de 2 mètres devra être prévue en cas de goulottes.

Si le passage des câbles se fait en cloison une boucle (2 mètres) devra être prévue en amont sur le chemin de câbles.

Toutes les liaisons doivent être clairement repérées sur les connecteurs, modules et prises auxquels elles aboutissent. Ce repérage précisé dans le paragraphe c) ci-dessous doit être identique de chaque côté de la liaison, indélébile.

Lors de l'ajout de prises, Il faudra impérativement veiller à ne pas réutiliser un repérage déjà existant.

Sur la fiche de recette, l'identification des prises devra correspondre en tout point au repérage réel des prises

### **3.12.2 Bureaux – Salles informatiques**

Chaque poste de travail doit disposer au minimum d'une prise réseau RJ45 et de 3 prises électriques (1 portable + 2 écrans).

Idéalement, un bureau prévu initialement pour 2 personnes mais pouvant potentiellement accueillir 4 personnes devrait être équipé de 4 prises réseau et 12 prises électriques.

De plus, comme expliqué hier, il conviendrait d'ajouter 1 prise réseau supplémentaire par bureau pour connecter des équipements annexes voire idéalement 1 par mur

### **3.12.3 Repérage des prises terminales (bureaux, salles de cours, circulations ...)**

Ce repérage devra être de qualité et devra être pérenne

La numérotation des prises terminales des bureaux, salles de cours se fera dans le sens des aiguilles d'une montre (horaire) en partant de la porte. S'il y a plusieurs portes, la porte la plus à gauche (vu depuis le couloir) sera le point de départ.

Le repérage des prises terminales doit se faire selon le principe existant à savoir :

- Numéro du sous répartiteur (exemples : RGB, 1B, 2B,3B,4B.)
- Suivi du numéro de la salle où se trouve la prise sur 3 chiffres (exemples : 160, 001)
- Suivi du numéro d'ordre de la prise sur le bandeau

Chacun de ces champs sera séparé par un tiret.

Par exemple une prise de la salle B160 raccordée à la prise 1 du bandeau de l'armoire de brassage 8B sera étiquetée 8B-160-01, en salle B160 et dans l'armoire de brassage 8B et identifiée de façon identique sur la fiche de recette, si bien-sûr une prise se terminant par 01 n'existe pas déjà dans cette salle.

Au niveau des baies de brassage des répartiteurs

Tout ajout de prise dans une armoire de brassage existante nécessitera l'ajout d'un nouveau bandeau de 24 prises RJ 45.

L'organisation dans les baies devra respecter celle prévue dans le projet d'établissement de modernisation des réseaux à savoir :

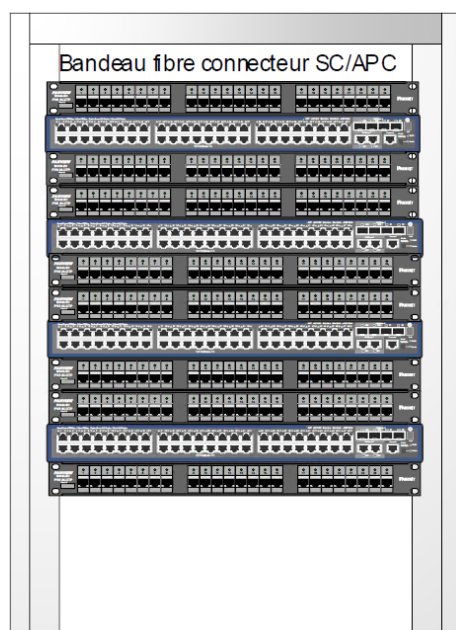
- 1 U pour le bandeau de 24 prises RJ
- 1 U pour le matériel actif POE 48 ports

- 1 U pour le bandeau de 24 prises RJ

Et ainsi de suite (voir le plan d'implantation ci-dessous).

**Important** Le brassage sera effectué obligatoirement avec des cordons de 15 cm pour les 21 premières prises réseaux de chaque bandeau et avec des cordons de 30 cm pour les 3 dernières prises de chaque bandeau.

## 42 U



Bandeau 24 RJ  
Élément actif 48 ports POE  
Bandeau 24 RJ } 3U

**Le brassage** sera effectué **obligatoirement** avec des cordons de 15 cm pour les 21 premières prises réseaux de chaque bandeau et avec des cordons de 30 cm pour les 3 dernières prises de chaque bandeau.

Les câbles réseau de distribution horizontale des prises ajoutées devront faire une boucle avant leurs raccordements. Cette boucle ne devra en aucun cas gêner la pose des éléments actifs (60 cm de profondeur) dans les baies.

Les câbles raccordés aux noyaux des bandeaux de brassage devront impérativement arriver horizontalement sur minimum 60 cm de manière à ne pas gêner la pose et la maintenance des éléments actifs.

Des traverses horizontales devront être fixées en fond de baie pour assurer le maintien de ces câbles.

(Voir la photo ci –dessous pour les traverses et le passage des câbles imposé).

Demander au prestataire de se rapprocher de la DSI pour une vérification et une confirmation de l'implantation préalable.



### **3.13 EQUIPEMENT D'ALARME INCENDIE**

#### **3.13.1 Classement de l'établissement**

Les travaux ne modifieront pas le classement existant de l'établissement.

Etablissement Recevant du Public (E.R.P) de type R – 3ème catégorie.

SSI existant est de catégorie B avec alarme de type 2a. A confirmer par le Coordinateur CSSI

#### **3.13.2 Généralités**

Le titulaire du présent lot complètera l'installation SSI en fonction du nouveau projet. Il devra également se conformer aux demandes du coordinateur CSSI du projet. En cas de différences entre le présent descriptif et le cahier des charges CSSI, ce dernier prévaudra.

Pour ce faire, il sera prévu la mise en place de nouveaux déclencheurs manuels, de diffuseurs sonores ainsi que Diffuseurs Lumineux. Le matériel devra être déclarés associables avec le SSI existant



### 3.13.3 Diffuseurs sonores

L'alarme générale d'évacuation sera réalisée grâce à des diffuseurs sonores et lumineux (règlement MS 64 § 3) placés à une hauteur minimale de 2.25 m par rapport au sol

Et adjonction de diffuseurs sonores devra permettre une audibilité de l'alarme en tout point des zones créées et modifiées

### 3.13.4 Déclencheurs Manuels

Les déclencheurs manuels seront du type adressable, à membrane déformables avec capot de protection.

Ils seront placés à proximité immédiate à proximité des sorties, à 1,30 m du sol.

Ils seront aux normes européennes, constitués d'un boîtier en matière synthétique, de couleur rouge, résistant aux chocs (IP 20 minimum et IK 08 minimum).

Un capot de protection équipera également ces Déclencheurs Manuels

### 3.13.5 Canalisations

Les canalisations nécessaires seront réalisées en câbles :

- Ligne diffuseurs sonores et lumineux : CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>,
- Ligne DM : CR1, 1 paire 9/10e de la centrale SSI au premier DM
- Ligne DM : SYS1 1 paire 9/10e entre les DM
- Asservissement technique :
  - U1000R2V, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si rupture de courant
  - CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si émission de courant

## 3.14 EQUIPEMENT CONTROLE D'ACCES

Certaines salles et locaux techniques seront contrôlés par un contrôle d'Accès.

Il sera mis en œuvre des « cylindres » directement sur les portes, type Simon Voss.

Ces contrôles d'Accès seront radios et communiqueront avec leur UTL (Unité de traitement local), elles-mêmes reliées au réseau interne existant de l'ENSAM.

Le titulaire du lot devra prévoir à son marché la réservation et le câblage prévus pour le contrôle d'accès.

## 4. TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 0

---

### 4.1 ETUDES D'EXECUTION

#### 4.1.1 Etudes d'exécution

Les éléments suivants sont un rappel partiel des obligations de l'entreprise énoncé précédemment dans les chapitres 2.6.5 à 2.6.9 et 2.16 :



- Fourniture de l'ensemble des notes de calcul
  - Note de calcul justificatives du bilan de puissance
  - Note de calcul des câbles à partir des plans de d'implantations validés par la M.O.E.
  - Note de calcul concernant les études d'éclairéments
  - Note de calcul de dimensionnement des caissons de ventilation
- Fourniture de l'ensemble des fiches techniques matérielles et procès-verbaux divers
- Communiquer les besoins en termes de raccordements divers et d'une manière générale fournir toutes les précisions et interfaces nécessaires à la coordination
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis, pour adapter les matériels existants sur du matériel neuf
- Fourniture des plans EXE ; une réunion entre les usagers et les entreprises devra être organisée afin de valider la bonne implantation des équipements.

Dès le début de son étude, l'Entreprise devra impérativement respecter les différentes dénominations des locaux, équipements mentionnés dans le CCTP. Pour ce faire, elle aura pris soin lors de la phase étude, de récupérer tous les plans et informations nécessaires auprès de la MOE.

Ces documents, ainsi que les notes de calculs, seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité de l'Entreprise.

Les modifications qui peuvent lui être demandées seront entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

#### 4.1.2 Vérification du DPGF

Pour rappel également, l'entreprise est tenue de vérifier les postes et quantités du DPGF (Chapitre 2.17)

**Position :** Zone 0

**Unité :** Forfait

#### 4.1.3 Dossier D.O.E.

Enfin, pour mémoire : Le titulaire du présent lot devra également le dossier D.O.E tel que défini au chapitre 2.6.10.

**Position :** Zone 0

**Unité :** Forfait

## 4.2 PROVISoire CHANTIER

L'entreprise du présent lot devra les équipements provisoires de chantier (conformément aux normes NF P03-001 et NF C15-100 partie 7.704) :

- Mise en place de la liaison, issue d'un transformateur d'isolement BT/BT lui-même alimenté depuis le tableau général électrique de zone le plus proche, vers le coffret de chantier ;
- Mise en place d'un coffret de chantier (sur pied, protections par disjoncteurs, IP44, ARU coup de poing, et à minima 4 PC mono 16A et 1 PC tri 20A), 1 par niveau, et par rayon de 25m à minima, y compris câbles d'alimentation depuis coffret général ;

- Installation de bandeau led dans les circulations ;
- Installation des éclairages de sécurité ;
- Les maintenances de ces installations.

L'entreprise devra prendre contact avec le bureau de contrôle afin de vérifier l'installation lors de la réalisation.

En fin de phase, le présent lot procédera à la dépose de l'installation.

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait

### 4.3 IDENTIFICATION ET CURAGE

L'entreprise du présent lot procédera à l'identification des câbles traversant la zone concernée par les travaux ou aboutissant dans cette dernière. L'identification sera retranscrite sur document et sera transmis au corps MOA-MOEX.

Les câbles non réutilisés dans le cadre du projet seront déposés et évacués.

Il sera également réalisé le même principe pour les appareillages. L'installateur déposera et évacuera les appareillages non réutilisés dans le cadre du projet en concertation avec le corps MOA-MOEX.

Pour information, les éléments déposés puis reposés sont décrits dans les différents chapitres suivants

En cas de détérioration des appareillages durant la dépose et avant la repose de ceux-ci, l'entrepreneur aura la responsabilité du matériel. Il aura à sa charge le remplacement de chaque appareils détériorés

L'ensemble des goulottes périphériques seront déposées et changées.

Seuls seront déposés puis reposés l'ensemble des équipement relatifs à la porte sectionnelle

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait

### 4.4 RESEAU DE TERRE

Chapitre de référence : 3.3

#### 4.4.1 Réseau de terre

Pour mémoire une mesure de la valeur de la terre sera faite.

Le schéma de mise à la terre est de type de type TNS.

L'installateur vérifiera la conformité ainsi que le bon raccordement de la liaison de terre dans le tableau électrique existant de zone. Elle devra être conforme au §411.3.1.1 et 544.1 de la norme NF C15-100.

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait

#### 4.4.2 Liaisons équipotentielles

L'installateur procédera à la mise en œuvre depuis la barrette du tableau électrique de la zone des liaisons équipotentiel secondaire.

Pour rappel, Tous les circuits Basse Tension seront munis du conducteur de protection, ce quel que soit la classe d'isolation électrique du récepteur.

Ces conducteurs de protection seront repérés par la double coloration vert/jaune :

- Circuit prise de courant (PC),
- Circuit prises spécialisées,
- Masses métalliques des appareils électriques installés à poste fixe (classe 0 ou 1),
- Huisseries métalliques,
- Liaison équipotentielle de chaque sanitaire.

La section des conducteurs de protection sera égale à la section des phases du circuit alimenté

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait.

#### **4.4.3 Structures métalliques (Liaisons supplémentaires)**

Les éléments de la structure métallique du bâtiment seront mis à la terre par conducteur cuivre nu.

Les éléments concernés peuvent être les plateaux métalliques, poteaux, les poutres et poutrelles de support des planchers à tous les niveaux, les éléments constructifs en acier du mur rideau, ...

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait

## **4.5 ORIGINE DES INSTALLATIONS**

Le TD de la zone 0 du projet sera alimentée depuis un Tableau Divisionnaire de zone existant.

**Localisation :**

- Depuis l'armoire Divisionnaire ADB05

**Cette origine est sous réserves de compatibilité des liaisons existantes avec les bilans de puissance de chaque zone (Existante et celle du projet), elles seront à confirmer en fonction des éléments fournis par la Maitrise d'Ouvrage.**

**L'offre tiendra compte de la vérification de cette vérification et que tout ajustement de cette liaison sera traité par voie d'avenant**

Pour l'instant, l'alimentation de la zone 0 sera prévue :

- Pour la partie Normale, par l'adjonction d'un disjoncteur 4x63A dans l'armoire existante ADB05
- Pour la partie filtrée, par l'adjonction d'un disjoncteur 2x32A en tête dans l'armoire existante ADB05

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait.

## 4.6 DISTRIBUTION PRINCIPALE

Depuis l'armoire existante ADB05 ci-dessus, le titulaire du projet électrique fera cheminer les liaisons d'alimentation normale et filtrée sur les chemins de câbles existants jusqu'à l'entrée de la zone 0.

Il réalisera un bilan de puissance ainsi qu'une note de calcul de câbles depuis la source afin de confirmer ces sections que les distributions principales seront conservées. Le cas échéant, il sera prévu un remplacement de cette distribution y compris de la protection disjoncteur dans le TGBT existant si cela s'avère nécessaire.

En cas de remplacement de câble, l'installateur devra réaliser le calfeutrement.

Les câbles seront fixés par des attaches câbles dans les cheminements existants après dépose de l'alimentation existante.

Pour l'instant, l'alimentation de la zone 0 sera donc prévue :

- Pour la partie Normale, en câble U1000R2V 5G35mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 4.5
- Pour la partie filtrée, en câble U1000R2V 3G16mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 4.5

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au mètre linéaire.

## 4.7 CHEMINEMENT DES CABLES

### 4.7.1 Généralités

Les câbles entre le Tableau Divisionnaire de zone existant ADB05 et le nouveau tableau situé dans la zone 0 du projet chemineront sur chemins de câbles CFO existants jusqu'à l'entrée dans la zone 0.

Tous les cheminements apparents devront avoir une finition soignée.

Les câbles de même nature posés sur chemin de câbles seront regroupés sous forme de torons et attachés tous les 0,50 m.

Lorsque les canalisations relatives au présent lot quitteront les chemins de câble ou goulottes, elles seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus solidement fixés à chaque extrémité. Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront être remplis au maximum au 1/3 de leur section interne afin offrir une réserve de place disponible pour de futures extensions de capacité de câbles.

Les boîtes de connexion seront fixées majoritairement sur les chemins de câbles en restant accessibles. Elles seront clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

### 4.7.2 Chemin de câbles

Chapitre de référence 3.4.1

La dimensions du chemins de câbles en treillis soudés (cablofil) tel que défini au chapitre aura une dimension de 100\*50mm pour la distribution principale et 300\*50 pour la distribution secondaire des câbles

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 4.7.3 Conduits isolants

Chapitre de référence 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 4.7.4 Plinthe de distribution technique

Chapitre de référence 3.4.5.

Les anciennes goulottes ayant été déposées définitivement, il y a lieu de les remplacer dans le local des chaînes reconditionnées

L'entreprise devra prévoir des goulottes électriques en PVC à clipsage direct 45x45, type GOCD de marque ENSTO ou équivalent, de dimensions 130 x 54 mm minimum (à dimensionner en fonction des circuits et câbles CFA y transitant).

Les éventuelles remontées de câbles CFO/CFA depuis les goulottes jusqu'aux faux-plafond seront réalisées dans les goulottes verticales de la même dimension.

**Localisation :** Suivant plans d'implantation avec également :

- Zone 0 : Une goulotte périphérique pourra recevoir huit poste de travail (3 PC 16A 2P+T, et une RJ45 répartis sur toute sa longueur. D'autres prises pour une utilisation spécifiques y seront également implantées (Voir plan d'implantation).
- Une goulotte spécifique pour projecteur

Rappel : L'ensemble des goulottes existantes sera déposé (Chapitre 4.3)

### 4.8 TABLEAU DIVISIONNAIRE DE ZONE

#### 4.8.1 Généralités

Chapitre de référence : 3.5

L'architecture de distribution principale assurera une distribution terminale par secteur / zone.

Le tableau de la zone 0 est à créer entièrement suivant les prescriptions du chapitre 3.5.

Il sera implanté dans le sas.

Conformément à l'article EL9, ce tableau sera métallique si la décision est prise de ne pas faire de placard qui sera Hors lot CFO/CFA mais dont les dimensions incombent au titulaire du présent lot

## 4.8.2 Comptage d'énergie

### 4.8.2.1 Généralités

La M.O.A. souhaite considérer ce nouvel espace comme une construction neuve.

Afin de respecter la réglementation thermique à appliquer (RE 2020), toutes les constructions neuves doivent disposer de plusieurs éléments de comptage permettant de suivre **les consommations de l'éclairage, des prises de courant, du chauffage, de la climatisation, de la ventilation, de l'eau chaude sanitaire et des départs supérieurs à 80A.**

Les compteurs seront de type modulaire et communiquant (modbus RS485) avec une centrale de mesure placée dans chaque nouvelle entité. Les postes de mesure sont les suivants :

- 1 compteur pour les équipements de refroidissement,
- 1 compteur pour les équipements de production ECS,
- 1 compteur pour les équipements d'éclairage par armoire,
- 1 compteur pour les prises de courants par armoire,
- 1 compteur pour les centrales de ventilation par centrale,
- 1 compteur pour chaque Départ > 80 A par départ.

Le TD Zone 0 sera donc doté de compteur répondant à la norme.

Les compteurs pourront se raccorder par bus RS485 ou IP sur le réseau de la GTC

Les tableaux électriques seront dotés de modules de mesures de tension et de courants sans possibilité de remise à zéro et sans affichage de lecture directe, associés à des tores de prise d'informations d'énergie, permettant le suivi des consommations électriques relatives à ces différentes applications et par zone (Enseignement administration, demi-pension...).

Les compteurs seront communiquant (modbus RS485 ou TCP/IP) pour pouvoir reporter les informations sur la GTC (Hors lot).

Ce réseau de comptage conforme à la norme CEI 61557-12 aura une classe de précision de 0.5% pour l'ensemble de la chaîne de mesure avec ses capteurs de courant fermés et/ou ouvrants

Le matériel sera de marque SOCOMEC ou équivalent.

### 4.8.2.2 Équipements

Le réseau de comptage sera architecturé à partir d'une centrale de mesures de type DIRIS DIGIWARE D70 de marque SOCOMEC ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Interface de contrôle écran / clavier permettant la visualisation des données de l'ensemble du réseau de comptages / mesures
- Entrée Digiware / RS485
- Sortie Ethernet
- Protocole Modbus TCP / BACNet IP SNMP v1, v2, v3

## Compteurs d'énergies

Les compteurs d'énergies, intégrés au tableau électrique de la zone 0, seront de type COUNSTIS EXX de marque Socomec ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Énergie totale / partielle,
- Puissance active / Puissance réactive,
- MID : norme EN 50470 module B+D,
- Communicant RS485 (MODBUS), Ethernet ou so.

Interconnexion des compteurs :

Les différents modules déployés dans le tableau électrique seront plogués en bus par cordons préfabriqués à connectique RJ, puis cette branche de sous réseau sera rattaché au bus de communication depuis un de ces mêmes modules.

Tous les sous réseaux de tableaux seront ensuite interconnectés entre eux en ModBus / JBus sur un bus cuivre RS-485 réalisé par câbles FTP écrantés ou blindés, voire, par liaisons H.F Radiofréquence si nécessaire, ce, jusqu'à la Box de centralisation des mesures elle-même dotée d'un port avec passerelle de Communication intégrée.

Les données pourront être transmises à la GTC.

Localisation : Zone 0

Unité : Au forfait

#### **Câblage, paramétrages et mise en service**

Les Bus en câbles 2 Paires 8/10è blindées paire par paire + général, type LiYCY-CY,

Le paramétrage de l'ensemble de l'installation et la mise en service qui devra obligatoirement être assurée par le constructeur

#### **4.8.3 Arrêt(s) d'Urgence**

Les tableaux électriques devront avoir un arrêt d'urgence permettant une coupure générale du tableau électrique.

La coupure d'urgence électrique générale de zone sera assurée par un coffret bris de glace répondant aux exigences d'installation de la norme C15-100 Classe II, rouge IK07 et sera équipée de :



- Porte vitrée, sur charnières avec serrure à clé n°850 ;
- 3 arrivées de câbles pour PE ISO 20 par le bas ;
- 1 contact NF et 1 contact NO 230V 6A ;
- 1 coup de poing à accrochage déverrouillage par clé ;
- 2 voyants (vert et rouge) à led longue durée 230V 12

Il sera placé à l'entrée de la zone 0

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au Forfait

## **4.9 DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE**

Chapitre de référence : 3.7

#### 4.9.1 Règlement des produits de construction

Suivant la nouvelle Réglementation des Produits de Construction, et conformément à l'article EL10 du règlement de sécurité, **l'intégralité des câbles Courants forts / Courants faibles seront classés Cca-s2, d2, a2.**

#### 4.9.2 Circuits

Les circuits à réaliser sont :

- Circuits des points lumineux associés à leur commande
- Circuits des prises de courant (réseaux normal et informatique),
- Circuits petites forces et points d'alimentations en attente,
- Alimentations force en attente pour les corps d'états nécessitant une alimentation électrique.

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 8 à 10 points lumineux n'excédant pas au total 1 kW ou 8 prises de courant, au-delà de cette convention, les alimentations seront réparties sur des circuits protégés différents.

Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement des circuits.

**Pour chaque circulation, les circuits d'éclairage seront séparés** : 1 luminaire sur 2 sera alimenté via un circuit différentiel différent.

**Localisation** : Zone 0

**Unité** : Au mètre linéaire

#### 4.9.3 Alimentations spécifiques

L'entrepreneur aura pris le soin de confirmer les puissances à acheminer auprès de chaque lot concerné.

Dans la zone 0, les alimentations suivantes seront à mettre en œuvre, suivant le chapitre de référence 3.7. :

- Alimentation Caisson Double Flux : câble U1000R2V 5G2.5mm<sup>2</sup> en attente
- Caisson Simple Flux : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> en attente
- Fontaine à eau : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> sur prise de courant
- Machine à café : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> sur prise de courant
- Porte sectionnelle : câble U1000R2V 5G4mm<sup>2</sup> en attente

Pour les aérothermes, qui seront déplacés, le titulaire du présent lot prévoira le dévoiement et la réalimentation de ceux-ci depuis leur emplacement d'origine

**Localisation** : Zone 0

**Unité** : Au mètre linéaire

### 4.10 PETIT APPAREILLAGE

Chapitre de référence : 3.8



#### 4.10.1 Généralités

Dans le cadre du projet, l'entrepreneur devra la fourniture et la pose des appareillages indiqués ci-après :

- L'appareillage de commande d'éclairage,
- Les prises de courant de divers calibres,
- Les dispositifs mobiles des prises de courants
- Etc.

L'appareillage sera choisi dans chaque local, en fonction de l'indice de protection (IP) imposé par la norme NFC 15.100.

L'appareillage sera choisi en fonction de l'indice de protection (IP) imposé dans les divers locaux suivant les influences externes – NFC 15-103.

L'appareillage sera de type :

- Locaux nobles : Céliane de marque LEGRAND – IP21 ou équivalent
- Circulations : SOLIROC gamme robuste de marque LEGRAND – IP55 – IK10 ou équivalent
- Locaux techniques – Encastré : PLEXO 55 de marque LEGRAND – IP55 – IK08 ou équivalent
- Locaux techniques – Saillie : PLEXO 55/66 de marque LEGRAND – IP55 / 66 suivant cas – IK08

Toutes les boîtes d'encastrement seront de type étanche à l'air, avec membranes.

#### 4.10.2 Commande de l'éclairage

Chapitre de référence 3.8.2

L'éclairage des dégagements horizontaux et verticaux, les sanitaires, vestiaires et locaux de services sera piloté par des détecteurs de présence et de luminosités. Le chevauchement des zones de détections sera réalisé

La nature des capteurs, les quantités, les valeurs de réglages (luminosité / temporisation) seront adaptées aux locaux et aux sources lumineuses pilotées.

Les circuits devront être correctement subdivisés afin que seules les zones sans apport de lumière naturelle puissent s'enclencher en journée.

Tous les détecteurs devront-êtres réglables par télécommande et le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une télécommande permettant le paramétrage infrarouge de l'ensemble des détecteurs équipant le bâtiment.

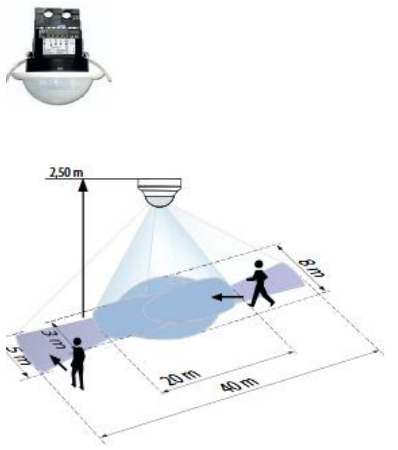


##### 4.10.2.1 Principes de fonctionnement

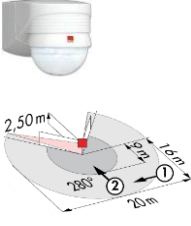

<b>Circulations / Halls / Escaliers</b>
Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité sur 2/3 de l'éclairage, 1/3 sur commande non-accessible au public par GTB permettant de respecter la réglementation de sécurité incendie EC6.1. <b>Nota :</b> Les commandes seront réalisées en sécurité positive, permettant ainsi l'allumage en cas de dysfonctionnement des détecteurs
<b>Sanitaires, vestiaires, locaux de services</b>
Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité.
<b>Bureaux / Salle de cours / Salle de TP</b>

Gradation de l'éclairage des luminaires avec forçage de l'éclairement depuis commande d'éclairage situées au niveau des accès au local.

#### 4.10.2.2 Détecteur de présence

Les détecteurs de présence seront choisis en fonction de leur position et des luminaires à commander (Tout ou rien voir Dimmable 1-10V).

<p><b>Circulations standard</b></p> <p>PD4-M-DIM-C--AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 40 x 5 m de biais, 20 x 3 m de face, Ø8 m verticale,</li> <li>• Sortie 1-10V pour Gradation en fonction de lumière du jour</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi,</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle,</li> <li>• Dérogation marche « seulement » par BP. Possibilité de basculer en mode balisage permanent ou pour un temps choisi, créant ainsi un préavis d'extinction</li> <li>• Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC</li> </ul>	<p><b>D1</b></p> 
<p><b>Salle de cours</b></p> <p>PD4-M-DIM-AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : Ø24 m en transversal, Ø8 m de face, Ø6.40 m activité assise</li> <li>• Sortie 1-10V pour Gradation en fonction de lumière du jour</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour</li> </ul>	<p><b>D2</b></p> 
<p><b>Sanitaires / Vestiaires / Sas</b></p> <p>PD3N-1C-AP/FP de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP44, FP : IP23/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m activité assise</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> </ul>	<p><b>D3</b></p> 

Escaliers / Extérieurs	D4
<p>LC Plus 280° de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : IP54/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 16 m de bords, 9 m de face, 2 m verticale</li> <li>• Puissance : 2000W cos <math>\phi</math> 1/1000VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 250W maxi</li> <li>• Temporisation : 15 s à 16 min ou impulsion /</li> </ul> <p>Luminosité : 2 à 2500 Lux</p>	
Télécommande Infrarouge	
<p>Type IR-BLE avec Luxmètre, de marque BEG ou techniquement équivalent : Adaptateur Bluetooth pour le réglage de tous les détecteurs par smartphone avec l'application B.E.G. One gratuite disponible dans les Stores Apple et Android. Création de « Projets » intégré à l'application - Enregistrement des réglages, possibilité de créer un rapport de paramétrages suivant le type d'application et le détecteur installé. Document de synthèses pouvant être remis au client final au format PDF.</p>	

**Localisation :** Zone 0

**Unité :** A l'unité

#### 4.10.3 Prises de courant

- Salle des chaînes reconfigurables :
  - Prises en périphérie sous goulottes (Hauteur 1.1m). Réparties sur le linéaire.
  - Le câblage de bornes wifi est au programme. Les bornes wifi ne sont pas au programme.
  - En partie centrale de l'espace : 12 PC + 12 RJ accessibles depuis un dispositif mobile/rétractable installé en plafond. (De marque LEDKIA Réf : 1680 – 2851 pour les prises). Ces enrouleurs seront fixés sous la dalle ou à défaut sur une structure métallique (Hors Lot). Ils seront raccordés sur une prise en attente
  - 2 postes de travail pour enseignants : 3PC + 1RJ/poste.
  - (PC + RJ) pour équipements (écrans, projecteurs...).
  - 1 RJ supplémentaire par local.
- Blocs sanitaires
  - Une prise au droit de l'entrée dans chaque cabinet PMR
  - Sortie de câbles - Sèche-mains
- Espace mixte
  - Prises en périphérie, sous goulottes. Réparties sur le linéaire.
  - Alimentations pour machines à café, fontaines.

#### Remarques sur les implantations :

Les implantations des prises de courant et alimentations sont données à titre indicatif sur les plans et elles seront à faire confirmer avant la réalisation des plans de chantier.

**Localisation :** Zone 0



**Unité :** A l'unité



## 4.11 ECLAIRAGE INTERIEUR

Chapitre de référence : 3.9

### 4.11.1 Description des appareils d'éclairage

Ci-dessous principe d'éclairage intérieur (photos non contractuelles)

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
01a	<p>Dalle LED 600x600 encastré, cadre mince en aluminium, réflecteur assurant une distribution homogène de la lumière sans éblouissement ni ombres, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 27W</li><li>• Flux sortant : 3788 lm</li><li>• Température de couleur : 4000 K,</li><li>• Rendement lumineux : 139.8 lm/W</li><li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li><li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 85,</li><li>• Risque photobiologique : GR0</li><li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 80 000 heures (L80B30),</li><li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li><li>• Certifié CE – ENEC</li></ul> <p>Gradation de l'éclairage des luminaires avec forçage de l'éclairement depuis commande d'éclairage situées au niveau des accès au local.</p> <p>Dimension : 595*595mm, h : 12mm,</p> <p>IP : 54, IK : 07, Classe : 2,</p> <p>Référence : ULTPL606027CCT de marque ULTIMATE GROUP ou équivalent</p> <p><b>Localisation :</b> Salle chaines reconfigurables</p>	
02	<p>Luminaire Tubulaire rond, Corps en polycarbonate avec finition par grenouillère, inox304, câble traversant, platine LED remplaçable via ouverture rapide</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 28W</li><li>• Flux sortant : 4466 lm</li><li>• Température de couleur : 4000 K,</li><li>• Rendement lumineux : 160 lm/W</li><li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li><li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li><li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 100 000 heures (L80),</li><li>• Garantie constructeur : 5 ans</li><li>• Certifié CE – ENEC</li></ul>	

	<p>Gradation de l'éclairage des luminaires avec forçage de l'éclairage depuis commande d'éclairage situées au niveau des accès au local.</p> <p>Dimension : d : 70mm, L : 1500 mm,</p> <p>IP : 65, IK : 10, Classe : 1,</p> <p>Référence : TB48PRO150N de marque Signcomplex ou équivalent</p> <p><b><u>Localisation</u></b> : Salle chaines reconfigurables, Espace transitoire</p>	
03	<p>Downlight ATON rond encastré, Boitier thermo-conducteur plastique anti UV résistant à la chaleur, Diffuseur Polycarbonate, angle d'éclairage : 90°, Finition blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 10W</li> <li>• Flux sortant : 882 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 88.2 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 45 000 heures (L70),</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : d : 113 mm, h : 72 mm</p> <p>IP : 44, IK : 02, Classe : 2,</p> <p>Référence : DL10ATO01N de marque SIGNCOMPLEX ou équivalent</p> <p><b><u>Localisation</u></b> : Circulations Hall zone 0, sas, Sanitaires PMR</p>	
04	<p>Luminaire Suspension circulaire à module LED dimmable, élingues métalliques et profilé en aluminium noir et d'un diffuseur avec optique opale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée configurable : de 350W</li> <li>• Flux sortant : de 36848 lm</li> <li>• Température de couleur : 3000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 109 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 90,</li> <li>• Taux d'éblouissement UGR : NC,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures (L80B10),</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : d : 1250 mm, h : 78 mm hors suspension,</p> <p>IP : 40, IK : NC, Classe : 1,</p> <p>Référence : ALABAMA SLIM de marque BPM Lighthing</p> <p><b><u>Localisation</u></b> : Hall zone 0</p>	

**Localisation :** Zone 0

**Unité :** A l'unité

#### **4.11.2 Suspension et accrochage des appareils**

Le présent lot doit prévoir les systèmes de suspension des appareils d'éclairage pour qu'ils soient accrochés à la structure du bâtiment (filin inox).

En aucun cas les différents faux plafonds ne pourront servir de support aux appareils.

Les appareils d'éclairage fixes ou suspendus seront reliés aux éléments stables de la construction.

#### **4.11.3 Réglages et essais**

Le présent lot doit intégrer toutes les prestations nécessaires pour le réglage de tous les luminaires et plus particulièrement ceux utilisés pour l'éclairage des grands volumes (nacelle élévatrice, installation provisoire).

Tous les essais provisoires nécessaires, afin d'obtenir le résultat recherché sont considérés inclus dans l'offre du présent lot sans pouvoir prétendre à une rémunération complémentaire. La maîtrise d'œuvre aura toute latitude pour demander les essais et réglage avant l'exécution définitive.

### **4.12 ECLAIRAGE DE SECURITE**

Chapitre de référence 3.10

#### **4.12.1 Généralités**

Les blocs de la zone 0 existants seront réutilisés au maximum.

En cas de détérioration des appareillages durant la dépose et avant la repose de ceux-ci, l'entrepreneur aura la responsabilité du matériel. Il aura à sa charge le remplacement de chaque appareils détériorés

L'installation sera complétée le cas échéant par des blocs compatibles.

Ces blocs autonomes seront conformes à l'arrêté du 2 octobre 1978, ainsi qu'aux normes françaises homologuées de la série NF C 71-800 les concernant et à leurs additifs les plus récents.

Ils devront être revêtus de l'estampille de conformité à la marque NF-AEAS.

Tous les blocs autonomes de balisage seront accompagnés d'un panneau avec pictogramme normalisé conforme à la norme NFX 08.003 posé à proximité du bloc.




Ils seront conformes à la norme NFC 71.820 relative aux systèmes de test automatiques intégrés (SATI).

**Nota :** Les blocs d'éclairage sécurité posés ou encastrés dans les zones équipées de faux-plafond seront attachés de façon durable à la structure du bâtiment (article EC 5 du Règlement de Sécurité E.R.P.).

L'installation de blocs autonomes doit posséder à minima un ou plusieurs dispositifs permettant la mise à l'état de repos centralisée qui doivent être disposés à proximité de l'organe de commande générale ou des organes de commandes divisionnaires des circuits spécifiques à l'éclairage normal des dégagements et des locaux nécessitant de l'éclairage de sécurité.

#### 4.12.2 Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome

Chapitre de référence : 3.10.2

<p><b><u>Bloc d'éclairage d'évacuation BAES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bloc SATI,</li><li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li><li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li><li>• Source type LED,</li><li>• Consommation : 0.7W,</li><li>• Livraison avec pictogrammes configurable,</li><li>• Classe 2, IP43, IK07,</li></ul> <p><b><u>Localisation</u></b> : Circulations.</p>	
<p><b><u>Bloc d'éclairage d'évacuation étanche</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bloc SATI,</li><li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li><li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li><li>• Source type LED,</li><li>• Consommation : 0.7W,</li><li>• Livraison avec pictogrammes configurable,</li><li>• Classe 2, IP66, IK10,</li></ul> <p><b><u>Localisation</u></b> : Locaux techniques, extérieurs.</p>	
<p><b><u>Bloc d'éclairage d'évacuation – fonction DBR</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bloc SATI,</li><li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li><li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li><li>• Source type LED,</li><li>• Consommation : 0.5W,</li><li>• Livraison avec pictogrammes configurable,</li><li>• Classe 2, IP43, IK08,</li></ul> <p><b><u>Localisation</u></b> : Circulations.</p>	

**Localisation** : Zone 0

**Unité** : A l'unité

#### 4.12.3 Télécommande

L'entrepreneur reprendra la télécommande depuis le tableau d'origine alimentant la zone.

La liaison se fera en câbles U1000R2V 2x1.5mm<sup>2</sup>



**Localisation** : Zone 0 (ADB05)

**Unité :** Au mètre linéaire

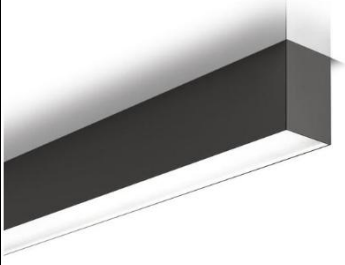

#### 4.13 OPTION PSA : ECLAIRAGE


La prestation consiste à la mise en œuvre des luminaires ci-dessous en lieu et place de certains prévus en base.

Le nombre de luminaires étant différents, l'entrepreneur chiffrera de nouveau le poste de câblage de ces éclairage et de leur commandes

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
	<b>Luminaires supplémentaires en Option PSA</b>	
02	<p>Luminaire Tubulaire rond, Corps en polycarbonate avec finition par grenouillère, inox304, câble traversant, platine LED remplaçable via ouverture rapide</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 28W</li><li>• Flux sortant : 4466 lm</li><li>• Température de couleur : 4000 K,</li><li>• Rendement lumineux : 160 lm/W</li><li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li><li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li><li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 100 000 heures (L80),</li><li>• Garantie constructeur : 5 ans</li><li>• Certifié CE - ENEC</li></ul> <p>Dimension : d : 70mm, L : 1500 mm, IP : 65, IK : 10, Classe : 1, Référence : TB48PRO150N de marque Signcomplex ou équivalent</p> <p><b>Localisation :</b> Salle chaines reconfigurables, Espace transitoire</p>	
03	<p>Downlight ATON rond encastré, Boîtier thermo-conducteur plastique anti UV résistant à la chaleur, Diffuseur Polycarbonate, angle d'éclairage : 90°, Finition blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 10W</li><li>• Flux sortant : 882 lm</li><li>• Température de couleur : 4000 K,</li><li>• Rendement lumineux : 88.2 lm/W</li><li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li><li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li><li>• Risque photobiologique : RG0</li><li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 45 000 heures (L70),</li><li>• Marquage CE, ENEC</li><li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li></ul>	



	<p>Dimension : d : 113 mm, h : 72 mm</p> <p>IP : 44, IK : 02, Classe : 2,</p> <p>Référence : DL10ATO01N de marque SIGNCOMPLEX ou équivalent</p> <p><b>Localisation</b> : Circulations Hall zone 0, sas, Sanitaires PMR</p>	
08 (1a)	<p>Luminaire profilé LED en aluminium extrudé, avec surface thermolaquée en noir 'RAL9005', structure fine mate, pour montage en saillie, diffuseur High Efficiency en PMMA satiné pour un éclairage homogène.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 85W</li> <li>• Flux sortant : 11896 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 139.9 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 60 000 heures</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : L : 4222 mm, l : 75 mm, h : 115 mm</p> <p>IP : 40, IK : ??, Classe : 1,</p> <p>Référence : P33A422-9005E1840H3O de marque Planlicht ou équivalent</p> <p><b>Localisation</b> : Salle chaines reconfigurables</p>	
09 (1b)	<p>Luminaire profilé LED en aluminium extrudé, avec surface thermolaquée en noir 'RAL9005', structure fine mate, pour montage en saillie, diffuseur High Efficiency en PMMA satiné pour un éclairage homogène.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 66.5W</li> <li>• Flux sortant : 9600 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 145.5 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 60 000 heures</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : L : 3383 mm, l : 75 mm, h : 115 mm</p> <p>IP : 40, IK : ??, Classe : 1,</p> <p>Référence : P33A337-9005E1840H3O de marque Planlicht ou équivalent</p> <p><b>Localisation</b> : Salle chaines reconfigurables</p>	

10 (04)	<p>Luminaire POLAND 2, LED à éclairage direct dimmable, corps en aluminium, optique prismatique, kit de suspension.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 100 W</li> <li>• Flux sortant : 15392 lm</li> <li>• Température de couleur : 3000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 153.9 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique :</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 5 ans,</li> </ul> <p>Dimension : d : 300 mm, h : 165 hors suspension  IP : 65, IK : 08, Classe : 1,  Référence : HOF161532218 de marque HOFF LIGHT ou équivalent  <b>Localisation</b> : Hall zone 0</p>	
------------	---	---

**Localisation** : Zone 0

**Unité** : A l'unité

## 5. TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 0

### 5.1 CHEMINEMENTS DES CABLES

Chapitre de référence : 3.4

#### 5.1.1 Chemins de câbles

Chapitre de référence : 3.4.2

La dimension du chemin de câbles en dalle perforée tel que défini au chapitre de référence 3.4.2 aura une dimension de 150\*50mm pour la distribution principale et secondaire des câbles.

**Localisation** : zone 0

**Unité** : Au mètre linéaire

#### 5.1.2 Conduits isolants

Chapitre de référence 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

Pour mémoire, Le diamètre des fourreaux des canalisations courants faibles ne pourra être inférieur au diamètre 25mm.

**Localisation** : zone 0

**Unité** : Au mètre linéaire

## 5.2 CABLAGE POLYVALENT VOIX DONNEES IMAGES (V.D.I.)

Chapitre de référence : 3.11

### 5.2.1 Complément Baie Informatique

**Localisation** : zone 0

**Unité** : Au forfait

Il n'est pas prévu de mettre une baie spécifique pour la zone 0.

L'installation s'articulera autour d'un Sous répartiteur existant RG1B dans le local ADB05

Dans la baie existante, il sera donc ajouté un bandeau 24 prises conformément au cahier des charges du DSI du site

#### 5.2.1.1 Description des éléments

##### 5.2.1.1.1 Les prises terminales RJ45

Les prises terminales seront de type RJ45 certifiée catégorie 6A. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée, avec une reprise de masse à 360°.
- Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la catégorie 6A composant.
- Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur.
- Le noyau devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage.

Prise de type MK 6A FS de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Des plastrons 45x45 viendront accueillir les moteurs MK6 côté poste de travail, et auront les caractéristiques suivantes :

- Zone d'étiquetage inclinée pour une meilleure visibilité,
- Fenêtre translucide encastrée pour protéger l'étiquette,
- Multiples points de fixation permettant une accroche horizontale ou verticale et un meilleur maintien du plastron

Plastron type MK6451C de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Chaque point sera référencé conformément au cahier des charges DSI su site

**Localisation** : zone 0

**Unité** : A l'unité

#### 5.2.1.1.2 Les panneaux de brassage supplémentaires

Les RJ45 dans les bandeaux de brassage 19'' seront identiques à ceux décrits dans le chapitre prises terminales

On utilisera des panneaux dont la face arrière est épargnée pour une reprise de masse automatique sur les montants des baies 19''. Ce panneau de brassage Keystone sera modulable de 1 à 24 ports sur 1U.

Le panneau aura les caractéristiques essentielles suivantes :

- Système de fixation du panneau sans vis ni écrou cage : fixation par ¼ de tour.
- Tenue en traction de 110N avec possibilité de 3x2 points d'accroche pour augmenter la tenue en traction au-delà.
- Le panneau devra être équipé d'enjoliveurs plastiques sur face avant équipés de volet anti-poussière et de larges porte étiquette sous fenêtre translucide assurant l'identification des ports.
- Les volets anti-poussière devront être interchangeables avec volets de couleurs possibles.
- Le panneau devra disposer d'un système de gestion arrière de câble rotatif pour permettre l'orientation convenable des câbles en fonction de leur arrivée.
- Les blocs arrière de gestion de câble devront être équipés de languette de retenue pour une fixation du câble sans collier afin de garantir les valeurs de Return Loss du câble

Le panneau de brassage sera de type IVPAN1U de chez MULTIMEDIE CONNECT ou équivalent.

#### 5.2.1.1.3 Les cordons de brassage

Ce sont des cordons RJ45-RJ45 réalisés avec un câble 4 paires écrané par paire avec tresse générale S/FTP 100 Ohms, catégorie 6A - 500MHz.

Les plugs RJ45 seront blindés avec un alliage de phosphore et de Nickel, afin d'assurer une impédance de transfert excellente avec le câble utilisé. Le positionnement décalé des contacts dans les plugs et la faible longueur de dépairage permettant une meilleure performance des cordons. Les manchettes seront réalisées par injection de matière. Leur gaine sera « Low Smoke 0 Halogène ».

Cordons de type CORD6ASFxMSH (x= lg en m) MULTIMEDIA CONNECT

### 5.2.2 Câblage

L'ensemble de la distribution horizontale se fera en câble 1x4 et/ou 2x4 paires torsadées 100 ohms, avec blindage général et blindage sur chaque paire : F/FTP.

Une boucle de mou de 2 mètres devra être prévue en cas de goulottes.

Si le passage des câbles se fait en cloison une boucle (2 mètres) devra être prévue en amont sur le chemin de câbles

Il sera utilisé pour toutes les liaisons horizontales informatiques et téléphoniques.

Caractéristiques physiques :

- 4 paires torsadées (simple ou double),
- Catégorie 6A,
- Diamètre des conducteurs en cuivre : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23),
- Structure blindée type F/FTP,

- Gaine sans halogène de type LSOH selon les critères inflammabilité IEC 332-1

Le câble utilisé devra être au minimum conforme aux spécifications liaison Cat.6A / Classe EA pour le support du protocole 10GBase-T conformément à la norme 802.3an.

La confection des torons ainsi que le rangement des câbles respecteront les préconisations des constructeurs afin d'éviter tout problème de diaphonie exogène (ANEXT) et également permettre la transmission de téléalimentation (PoE/PoE+/UPoE) en calibrant ce même toron afin d'éviter son échauffement (<100 câbles).

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au mètre linéaire

### 5.2.3 Tests à réaliser

La procédure de recette, réalisée par le fournisseur doit apporter la preuve que les opérations de câblage et de raccordements des tenants et des aboutissants ont été effectuées dans les règles de l'art et que les composants installés présentent les caractéristiques attendues.

La recette sera réalisée à l'aide d'un scanner de câbles permettant de tester les câbles dans les 2 sens.

La validation des paires cuivre, pour les rocades multipaires permet de s'assurer que le câblage est conforme à la norme ISO /CEI IS 11801.

Les mesures effectuées portent sur les caractéristiques suivantes :

- Atténuation,
- Bruit,
- Diaphonie,
- Paradiaphonie,
- Résistance,
- Appairage,
- Impédance,
- Rapport signal/bruit (acr),

L'ensemble des paires sera testé 4 à 4.

Un cahier de recette au format électronique comprenant une page pour 4 paires sera systématiquement fourni.

La recette de l'ensemble de la distribution sera certifiée à l'aide d'un scanner de câble certifié ISO CEI IS 11801 permettant de valider les distributions de catégorie 6A en classe EA jusqu'à 500 Mhz.

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait

## 5.3 EQUIPEMENTS SECURITE INCENDIE

Chapitre de référence : 3.13

**Rappel :** Etablissement Recevant du Public (E.R.P) de type R – 3<sup>ème</sup> catégorie

Il sera prévu la mise en place :

- D'un nouveau déclencheur manuel au droit du sas nouvellement créé
- D'un nouvel diffuseur sonore dans le Hall permettant ainsi une audibilité de l'alarme sur toute la zone
- De diffuseurs Lumineux dans les 2 sanitaires

Tout ce matériel devra être déclaré associable avec le SSI existant

### 5.3.1 Diffuseurs sonores

La diffusion de l'alarme générale doit être identifiable de tout point du bâtiment.

Pour ce faire les diffuseurs sonores auront les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 ou 48 VCC ;
- Flux lumineux : 0,4 lm/m<sup>2</sup> ;
- Classe B ;
- Son émis conforme à la norme NFS 61-936, EN54-3 ;
- Puissance acoustique moyenne : 90 dB minimum à 2 m.

**Localisation** : zone 0

**Unité** : A l'unité

### 5.3.2 Diffuseurs lumineux

La diffusion de l'alarme générale sera assurée par des diffuseurs lumineux de type SOLISTA LX WALL ou équivalent technique.

Ils seront placés OBLIGATOIREMENT sur un mur, à une hauteur minimum de 2,25 m et raccordés sur l'UGA.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 ou 48 VCC ;
- Volume de couverture de 132m<sup>3</sup> ;
- Signalisation lumineuse de couleur rouge ;
- Fréquence du flash de 0,5Hz.

**Localisation** : sanitaire - zone 0

**Unité** : A l'unité

### 5.3.3 Déclencheurs manuels adressable

Ils devront répondre aux conditions d'exploitation suivantes :

- Température ambiante : - 25...+ 70°C ;
- Humidité relative maximum admissible : < 95% ;
- Mode de protection selon CEI : IP 44.
- Boîtier de couleur rouge en matière plastique résistante aux rayures et aux chocs
- Un contact à fermeture commandé soit par le relâchement d'un bouton maintenu en position intermédiaire d'attente par une membrane déformable, soit par une pression sur ce bouton.
- Le contact maintenu jusqu'à réarmement de celui-ci par une clé spécifique.

- Un bornier de raccordement sans vis, d'une diode électroluminescente de couleur rouge signalant l'état d'alarme
- Fonctionnement pourra être testé à l'aide d'un outil approprié, de l'extérieur, sans ouvrir le boîtier

Un capot de protection équipera également ces Déclencheurs Manuels

Pour cette zone, il y aura des déclencheurs manuels qui seront déposés puis repose. Il appartiendra à l'entreprise titulaire du présent lot :

- D'initialiser ce point au niveau de la programmation avant toute intervention
- De maintenir la continuité du bus de détection pendant les travaux
- De remettre en service ce point dès la fin des travaux de la zone

**Localisation :** zone 0

**Unité :** A l'unité

#### 5.3.4 Les canalisations

Les canalisations nécessaires seront réalisées en câbles :

- Ligne diffuseurs sonores et lumineux : CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>,
- Ligne DM : CR1, 1 paire 9/10e de la centrale SSI au premier DM
- Ligne DM : SYS1 1 paire 9/10e entre les DM
- Asservissement technique :
  - U1000R2V, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si rupture de courant
  - CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si émission de courant

Il sera procédé à l'ouverture de la boucle de détection au niveau des deux déclencheur manuel existant dans la zone 0

Les 2 avertisseurs sonores et diffuseurs lumineux seront raccordé sur le diffuseur sonore le plus près.

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 5.3.5 Paramétrage et mise en service

Le titulaire du présent lot devra la reprogrammation de la centrale.

Il sera également prévu les essais et les mises en services de l'installation SSI suivant les indications du cahiers des charges fonctionnels du coordinateurs CSSI.

La mise à jour du dossier d'identité SSI fait partie également de la prestation de l'attributaire de ce lots travaux de ce projet.

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au forfait

### 5.4 EQUIPEMENT CONTROLE D'ACCES

Chapitre de référence : 3.14

#### 5.4.1 Lecteur Muraux

Il sera prévu, pour les portes à contrôler, des Unités de traitement local sécurisé permettant de gérer une porte 1 ou 2 lecteurs muraux. Ces modules permettront une liaison RS485 sécurisée avec les lecteurs. Ils auront pour autre caractéristiques :

- 1 sortie relais de commande d'ouverture de porte,
- Prise en charge d'un ou deux lecteurs,
- 1 entrée de gestion de contact de positions de porte,
- 1 entrée bouton poussoir d'entrée pour le mode libre,
- 1 entrée bouton poussoir de sortie,
- Led de visualisations d'états,
- Contact d'autoprotection local ou déporté,
- Gestion du défaut secteur et batterie basse.

Les modules de porte seront dans des coffrets et auto-protégés, non accessible et non visible pour le public.

##### 5.4.1.1 Lecteur de badges

Les lecteurs de badges proposés seront de technologie Mifare DESfire EV2. Les lecteurs de badges proposés devront fonctionner en mode dit "Transparent" (le lecteur ne doit pas intervenir dans le chiffrement des données). Ils auront pour autres caractéristiques :

- Liaison RS485 haute sécurité
- Système anti-arrachement
- Fonctionne avec les puces Mifare, Mifare DESfire EV1 / EV2
- Bornier de raccordement
- Compatible plot d'encastrement
- Anti vandale (IK10) / IP65

Les badges seront au format ISO afin de garantir un haut niveau de sécurité, la technologie des badges sera :

- Format : ISO
- Fréquence 13,56Mhz
- Technologie : MIFARE Desfire EV1 ou 2
- Dimensions : 85.6 x 54 x 0.8 mm
- Matériel : PVC

Il sera fourni le nombre de badge en fonction des besoins qui seront transmis par la MOA

Il n'y aura dans cette zone :

- Qu'un lecteur de badges de lecteur de badges mural, pour contrôler l'entrée de la salle des chaînes reconfigurables

**Localisation :** zone 0

**Unité :** A l'unité



## 6. TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONES 1 & 2

---

### 6.1 ETUDES D'EXECUTION

#### 6.1.1 Etudes d'exécution

Les éléments suivants sont un rappel partiel des obligations de l'entreprise énoncé précédemment dans les chapitres 2.6.5 à 2.6.9 et 2.16 :

- Fourniture de l'ensemble des notes de calcul
  - Note de calcul justificatives du bilan de puissance
  - Note de calcul des câbles à partir des plans de d'implantations validés par la M.O.E.
  - Note de calcul concernant les études d'éclairéments
  - Note de calcul de dimensionnement des caissons de ventilation
- Fourniture de l'ensemble des fiches techniques matérielles et procès-verbaux divers
- Communiquer les besoins en termes de raccordements divers et d'une manière générale fournir toutes les précisions et interfaces nécessaires à la coordination
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis, pour adapter les matériels existants sur du matériel neuf
- Fourniture des plans EXE ; une réunion entre les usagers et les entreprises devra être organisée afin de valider la bonne implantation des équipements.

Dès le début de son étude, l'Entreprise devra impérativement respecter les différentes dénominations des locaux, équipements mentionnés dans le CCTP. Pour ce faire, elle aura pris soin lors de la phase étude, de récupérer tous les plans et informations nécessaires auprès de la MOE.

Ces documents, ainsi que les notes de calculs, seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité de l'Entreprise.

Les modifications qui peuvent lui être demandées seront entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

#### 6.1.2 Vérification du DPGF

Pour rappel également, l'entreprise est tenue de vérifier les postes et quantités du DPGF (Chapitre 2.17)

**Position :** Zone 1&2

**Unité :** Forfait

#### 6.1.3 Dossier D.O.E.

Enfin, pour mémoire : Le titulaire du présent lot devra également le dossier D.O.E tel que défini au chapitre 2.6.10.

**Position :** Zone 1&2

**Unité :** Forfait

## 6.2 PROVISoire CHANTIER

L'entreprise du présent lot devra les équipements provisoires de chantier (conformément aux normes NF P03-001 et NF C15-100 partie 7.704) :

- Mise en place de la liaison, issue d'un transformateur d'isolement BT/BT lui-même alimenté depuis le tableau général électrique de zone le plus proche, vers le coffret de chantier ;
- Mise en place d'un coffret de chantier (sur pied, protections par disjoncteurs, IP44, ARU coup de poing, et à minima 4 PC mono 16A et 1 PC tri 20A), 1 par niveau, et par rayon de 25m à minima, y compris câbles d'alimentation depuis coffret général ;
- Installation de bandeau led dans les circulations ;
- Installation des éclairages de sécurité ;
- Les maintenances de ces installations.

L'entreprise devra prendre contact avec le bureau de contrôle afin de vérifier l'installation lors de la réalisation.

En fin de phase, le présent lot procédera à la dépose de l'installation.

**Localisation :** zone 1&2

**Unité :** Au forfait

## 6.3 IDENTIFICATION ET CURAGE

L'entreprise du présent lot procédera à l'identification des câbles traversant la zone concernée par les travaux ou aboutissant dans cette dernière. L'identification sera retranscrite sur document et sera transmis au corps MOA-MOEX.

Les câbles non réutilisés dans le cadre du projet seront déposés et évacués.

Il sera également réalisé le même principe pour les appareillages. L'installateur déposera et évacuera les appareillages non réutilisés dans le cadre du projet en concertation avec le corps MOA-MOEX.

Pour information, les éléments déposés puis reposés sont décrits dans les différents chapitres suivants

En cas de détérioration des appareillages durant la dépose et avant la repose de ceux-ci, l'entrepreneur aura la responsabilité du matériel. Il aura à sa charge le remplacement de chaque appareils détériorés

Le mur séparatif de la zone 1 et 2 sera modifié. En conséquence les équipements de la zone 1 sur ce mur seront déposés puis remplacés par du matériel neuf.

L'ensemble de la zone 2 étant modifié structurellement, tous équipements de la zone seront déposés puis remplacés par du matériel neuf

**Localisation :** zone 1&2

**Unité :** Au forfait

## 6.4 RESEAU DE TERRE

Chapitre de référence :3.3

### 6.4.1 Réseau de terre

Pour mémoire une mesure de la valeur de la terre sera faite.

Le schéma de mise à la terre est de type de type TNS.

L'installateur vérifiera la conformité ainsi que le bon raccordement de la liaison de terre dans le tableau électrique existant de zone. Elle devra être conforme au §411.3.1.1 et 544.1 de la norme NF C15-100.

**Localisation :** zone 1&2

**Unité :** Au forfait

#### 6.4.2 Liaisons équipotentielles

L'installateur procédera à la mise en œuvre depuis la barrette du tableau électrique de la zone des liaisons équipotentiel secondaire.

Pour rappel, Tous les circuits Basse Tension seront munis du conducteur de protection, ce quel que soit la classe d'isolation électrique du récepteur.

Ces conducteurs de protection seront repérés par la double coloration vert/jaune :

- Circuit prise de courant (PC),
- Circuit prises spécialisées,
- Masses métalliques des appareils électriques installés à poste fixe (classe 0 ou 1),
- Huisseries métalliques,
- Liaison équipotentielle de chaque sanitaire.

La section des conducteurs de protection sera égale à la section des phases du circuit alimenté

**Localisation :** zone 1&2

**Unité :** Au forfait.

#### 6.4.3 Structures métalliques (Liaisons supplémentaires)

Les éléments de la structure métallique du bâtiment seront mis à la terre par conducteur cuivre nu.

Les éléments concernés peuvent être les plateaux métalliques, poteaux, les poutres et poutrelles de support des planchers à tous les niveaux, les éléments constructifs en acier du mur rideau, ...

**Localisation :** zone 1&2

**Unité :** Au forfait

### 6.5 ORIGINE DES INSTALLATIONS

L'alimentation de la zone 1 sera inchangée depuis le TGBT B pour la partie Normale et ADB01 pour la partie filtrée

L'alimentation de la zone 2 du projet sera reprise depuis un Tableau Divisionnaire de zone existant

**Localisation :**

- Pour la zone 1
  - Pour la partie normale, depuis le TGBT B
  - Pour la partie filtrée, depuis le tableau ADB01
- Pour la zone 2, depuis l'armoire Divisionnaire ADB01

**Cette origine est sous réserves de compatibilité des liaisons existantes avec les bilans de puissance de chaque zone (Existante et celle du projet), elles seront à confirmer en fonction des éléments fournis par la Maitrise d’Ouvrage**

**L’offre tiendra compte de la vérification de cette vérification et que tout ajustement de ces liaisons sera traité par voie d’avenant**

Pour l’instant, l’alimentation sera prévue :

- Pour la zone 1 (Pour information)
  - Pour la partie normale, protégé par un disjoncteur 2x32A existant en tête dans le TGBTB
  - Pour la partie filtrée, protégé par un disjoncteur 2x20A existant en tête dans le tableau ADB01
- Pour la zone 2, depuis l’armoire Divisionnaire ADB01 :
  - Pour la partie normale, par l’adjonction d’un un disjoncteur 4x63A
  - Pour la partie filtrée, protégé par un disjoncteur 4x32A Courbe Ben tête

**Localisation :** Zone 2

**Unité :** Au forfait

## 6.6 DISTRIBUTION PRINCIPALE

Seule la zone 2 est concernée par ce chapitre.

Depuis l’armoire existante ADB01 ci-dessus, le titulaire du projet électrique fera cheminer les liaisons d’alimentation normale et filtrée sur les chemins de câbles existants jusqu’à l’entrée de la zone 2.

Il réalisera un bilan de puissance ainsi qu’une note de calcul de câbles depuis la source afin de confirmer ces sections que les distributions principales seront conservées. Le cas échéant, il sera prévu un remplacement de cette distribution y compris de la protection disjoncteur dans le TGBT existant si cela s’avère nécessaire.

En cas de remplacement de câble, l’installateur devra réaliser le calfeutrement.

Les câbles seront fixés par des attaches câbles dans les cheminements existants après dépose de l’alimentation existante.

Pour l’instant, l’alimentation de la zone 2 sera donc prévue :

- Pour la partie Normale, en câble U1000R2V 5G35mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 6.5
- Pour la partie filtrée, en câble U1000R2V 5G16mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 6.5

**Localisation :** zone 2

**Unité :** Au mètre linéaire.

Pour information, l’alimentation existante de la zone 1 :

- Pour la partie normale, en câble U1000R2V 3G6mm<sup>2</sup>, protégé par un disjoncteur 2x32A en tête
- Pour la partie filtrée, en câble U1000R2V 3G6mm<sup>2</sup>, protégé par un disjoncteur 2x20A en tête

## 6.7 CHEMINEMENT DES CABLES

### 6.7.1 Généralités

Les câbles entre les Tableaux Divisionnaires de zones existants (TGBT B et ADB01) et les tableaux situés dans les zones 1 et 2 du projet chemineront sur chemins de câbles CFO existants si possible.

Les chemins de câbles emprunteront les plénums des circulations dont les faux plafonds sont en lames métalliques.

Une attention toute particulière dans la dépose et repose de ceux-ci est indispensable

Les câbles à la sortie des tableaux divisionnaires ou de zone emprunteront des chemins de câbles métalliques verticaux créés en gaines techniques et horizontaux fixés principalement dans les plénums au-dessus des circulations générales et au-dessus des plafonds des locaux.



Tous les cheminements apparents devront avoir une finition soignée.

Les câbles de même nature posés sur chemin de câbles seront regroupés sous forme de torons et attachés tous les 0,50 m.

Lorsque les canalisations relatives au présent lot quitteront les chemins de câble ou goulottes, elles seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus solidement fixés à chaque extrémité. Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront être remplis au maximum au 1/3 de leur section interne afin offrir une réserve de place disponible pour de futures extensions de capacité de câbles.

Les boîtes de connexion seront fixées majoritairement sur les chemins de câbles en restant accessibles. Elles seront clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

### 6.7.2 Chemin de câbles

Chapitre de référence : 3.4.1

La dimensions du chemins de câbles en treillis soudés (cablofil) tel que défini au chapitre aura une dimension de 100\*50mm pour la distribution principale et 300\*50 pour la distribution secondaire des câbles

**Localisation :** zone 1 et 2

**Unité :** Au mètre linéaire

### 6.7.3 Conduits isolants

Chapitre de référence : 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

**Localisation :** zone 1 et 2

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 6.7.4 Colonne de Distribution

Ces colonnes de distributions seront de type MC et de marque ALUSOR ou équivalent.

Leur hauteur sera ajustable par un vérin dans le faux plafond.

Elles pourront comporter 1 poste de travail (3 PC + 2 RJ45) sur ses quatre Faces.

La hauteur de ces postes de travail pourra être réglable en hauteur pour s'ajuster au mobilier.

#### Caractéristiques :

- Colonnes 2 compartiments
- Couleur blanc RAL 9003
- Composé de demi-couvercles PVC et de demain capots
- Matière non-propagateur de flammes
- IP3X
- IK07
- Hauteur de la colonnes 2670mm
- Hauteur de des fixations 2770mm à 4050mm (sol vers plafond dalle)

#### Localisation :

- Zone 1 :
  - Existant conservé
- Zone 2 :
  - Open-space

**Unité :** Au forfait

### 6.8 TABLEAU DIVISIONNAIRE DE ZONE

#### 6.8.1 Généralités

Chapitre de référence : 3.5

L'architecture de distribution principale assurera une distribution terminale par secteur / zone.

Le tableau de la zone 1 est inchangé

Le tableau de la zone 2 est à créer entièrement suivant les prescriptions du chapitre 3.5.

Il sera implanté dans l'open-space.

Conformément à l'article EL9, ce tableau sera métallique si la décision est prise de ne pas faire de placard qui sera Hors lot CFO/CFA mais dont les dimensions incombent au titulaire du présent lot

### 6.8.2 Arrêt(s) d'Urgence

Les tableaux électriques devront avoir un arrêt d'urgence permettant une coupure générale du tableau électrique.

La coupure d'urgence électrique générale de zone sera assurée par un coffret bris de glace répondant aux exigences d'installation de la norme C15-100 Classe II, rouge IK07 et sera équipée de :



- Porte vitrée, sur charnières avec serrure à clé n°850 ;
- 3 arrivées de câbles pour PE ISO 20 par le bas ;
- 1 contact NF et 1 contact NO 230V 6A ;
- 1 coup de poing à accrochage déverrouillage par clé ;
- 2 voyants (vert et rouge) à led longue durée 230V 12

#### Localisation :

- Zone 1 :
  - Existant conservé
- Zone 2 :
  - A l'entrée de la zone 2 ou à proximité du placard électrique

**Unité :** Au Forfait

### 6.8.3 Tableaux électriques

Le tableau de la zone 2, nouvellement créé sera de conception conforme au chapitre de référence 3.5.1.

## 6.9 TABLEAUX TERMINAUX

Chapitre de référence : 3.6

Dans le tableau de la zone 1, il sera prévu l'adjonction des disjoncteurs 1\*16A+N différentiels 30mA pour les prises supplémentaires et nouveaux circuits créés

## 6.10 DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE

Chapitre de référence : 3.7

### 6.10.1 Règlement des produits de construction

Suivant la nouvelle Réglementation des Produits de Construction, et conformément à l'article EL10 du règlement de sécurité, **l'intégralité des câbles Courants forts / Courants faibles seront classés Cca-s2, d2, a2.**

### 6.10.2 Circuits

Les circuits à réaliser sont :

- Circuits des points lumineux associés à leur commande
- Circuits des prises de courant (réseaux normal et informatique),

- Circuits petites forces et points d'alimentations en attente,
- Alimentations force en attente pour les corps d'états nécessitant une alimentation électrique.

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 8 à 10 points lumineux n'excédant pas au total 1 kW ou 8 prises de courant, au-delà de cette convention, les alimentations seront réparties sur des circuits protégés différents.

Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement des circuits.

**Pour la circulation, le circuit d'éclairage sera repris sur les circuits existants**

**Localisation :**

- Zone 1 et 2

**Unité :** Au mètre linéaire

### 6.10.3 Alimentations spécifiques

L'entrepreneur aura pris le soin de confirmer les puissances à acheminer auprès de chaque lot concerné.

Dans la zone 2, les alimentations suivantes seront à mettre en œuvre, suivant le chapitre de référence 3.7. :

- Alimentation cabine : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> en attente

**Localisation :**

- Zone 2

**Unité :** Au mètre linéaire

## 6.11 PETIT APPAREILLAGE

Chapitre de référence : 3.8

### 6.11.1 Généralités

Dans le cadre du projet, l'entrepreneur devra la fourniture et la pose des appareillages indiqués ci-après :

- L'appareillage de commande d'éclairage,
- Les prises de courant de divers calibres,
- Les dispositifs mobiles des prises de courants
- Etc.

L'appareillage sera choisi dans chaque local, en fonction de l'indice de protection (IP) imposé par la norme NFC 15.100.

L'appareillage sera choisi en fonction de l'indice de protection (IP) imposé dans les divers locaux suivant les influences externes – NFC 15-103.

L'appareillage sera de type :



- Locaux nobles : Céliane de marque LEGRAND – IP21 ou équivalent
- Circulations : SOLIROC gamme robuste de marque LEGRAND – IP55 – IK10 ou équivalent
- Locaux techniques – Encastré : PLEXO 55 de marque LEGRAND – IP55 – IK08 ou équivalent
- Locaux techniques – Saillie : PLEXO 55/66 de marque LEGRAND – IP55 / 66 suivant cas – IK08

Toutes les boîtes d'encastrement seront de type étanche à l'air, avec membranes.

### 6.11.2 Commande de l'éclairage

Chapitre de référence 3.8.2

L'éclairage du dégagements horizontal et verticaux, les sanitaires, vestiaires et locaux de services sera piloté par des détecteurs de présence et de luminosités. Le chevauchement des zones de détections sera réalisé

La nature des capteurs, les quantités, les valeurs de réglages (luminosité / temporisation) seront adaptées aux locaux et aux sources lumineuses pilotées.

Les circuits devront être correctement subdivisés afin que seules les zones sans apport de lumière naturelle puissent s'enclencher en journée.


Tous les détecteurs devront-êtres réglables par télécommande et le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une télécommande permettant le paramétrage infrarouge de l'ensemble des détecteurs équipant le bâtiment.

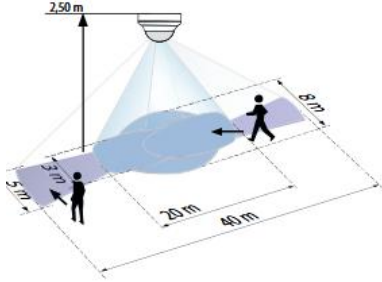


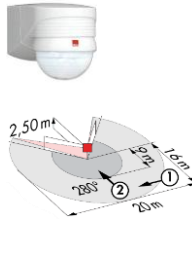

#### 6.11.2.1 Principes de fonctionnement

<b>Circulations / Halls / Escaliers</b>
Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité sur 2/3 de l'éclairage, 1/3 sur commande non-accessible au public par GTB permettant de respecter la réglementation de sécurité incendie EC6.1.
<b>Nota :</b> Les commandes seront réalisées en sécurité positive, permettant ainsi l'allumage en cas de dysfonctionnement des détecteurs
<b>Sanitaires, vestiaires, locaux de services</b>
Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité.
<b>Bureaux / Salle de cours / Salle de TP</b>
Commande d'éclairage situées au niveau des accès au local.

#### 6.11.2.2 Détecteur de présence

Les détecteurs de présence seront choisis en fonction de leur position et des luminaires à commander (Tout ou rien voir Dimmable 1-10V).

Circulations standard	D1
PD4-M-DIM-C--AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 40 x 5 m de biais, 20 x 3 m de face, Ø8 m verticale,</li> <li>• Sortie 1-10V</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi,</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle,</li> <li>• Dérogation marche « seulement » par BP. Possibilité de basculer en mode balisage permanent ou pour un temps choisi, créant ainsi un préavis d'extinction</li> <li>• Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC</li> </ul>	
<b>Salle de cours</b> PD4-M-DIM-AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : Ø24 m en transversal, Ø8 m de face, Ø6.40 m activité assise</li> <li>• Sortie 1-10V</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour</li> </ul>	<b>D2</b> 
<b>Sanitaires / Vestiaires / Sas</b> PD3N-1C-AP/FP de marque BEG ou techniquement équivalent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP44, FP : IP23/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m activité assise</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> </ul>	<b>D3</b> 
<b>Escaliers / Extérieurs</b> LC Plus 280° de marque BEG ou techniquement équivalent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : IP54/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 16 m de biais, 9 m de face, 2 m verticale</li> <li>• Puissance : 2000W cos <math>\phi</math> 1/1000VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 250W maxi</li> <li>• Temporisation : 15 s à 16 min ou impulsion / Luminosité : 2 à 2500 Lux</li> </ul>	<b>D4</b> 
<b>Télécommande Infrarouge</b> Type IR-BLE avec Luxmètre, de marque BEG ou techniquement équivalent : Adaptateur Bluetooth pour le réglage de tous les détecteurs par smartphone avec l'application B.E.G. One gratuite disponible dans les Stores Apple et Android. Création de « Projets » intégré à l'application - Enregistrement des réglages, possibilité de créer un rapport de paramètres suivant le type d'application et le détecteur installé.	

Document de synthèses pouvant être remis au client final au format PDF.



**Localisation :** Zones 1 et 2

**Unité :** A l'unité

### 6.11.3 Prises de courant

- Salle Multifonctions
  - Ajout de prise de courant à 1.8m de haut à côté des prises RJ45 dédiée à la Vidéo
  - Ajout PC 2\*16A+T sur mur de séparation Zone1/zone 2
  - Ajout de 6 RJ supplémentaires dédiées à la vidéo
  - Le reste des équipements ne sont pas impactés par le projet
- Open-space
  - 8 Postes de travail (3PC 2\*16A+T +1RJ) répartis sur 2 colonne verticale et encastré sur mur de séparation Zone1/Zone2
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage
- Espace de travail collaboratif
  - 1 poste de travail (1PC 2\*16A+T +1RJ dédiée vidéo) dans doublage mur escalier
  - 1 poste de travail (1PC 2\*16A+T +1RJ dédié vidéo) dans mur séparatif circulation
  - 3 PC 2\*16A+T dans mur séparatif Open-space/espace collaboratif
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage
- Espaces de travail individuel (Non modifié)

#### Remarques sur les implantations :

Les implantations des prises de courant et alimentations sont données à titre indicatif sur les plans et elles seront à faire confirmer avant la réalisation des plans de chantier.

**Localisation :** Zone 1 et 2

**Unité :** A l'unité



## 6.12 ECLAIRAGE INTERIEUR

Chapitre de référence : 3.9

### 6.12.1 Description des appareils d'éclairage

Ci-dessous principe d'éclairage intérieur (photos non contractuelles)

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
01a	Dalle LED600x600 encastré, cadre mince en aluminium, réflecteur assurant une distribution homogène de la lumière sans éblouissement ni ombres, collerette blanche. <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 27W</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flux sortant : 3788 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 139.8 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 85,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 80 000 heures (L80B30),</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 12mm, IP : 54, IK : 07, Classe : 2, Référence : ULTPL606027CCT de marque ULTIMATE GROUP ou équivalent</p> <p><b><u>Localisation</u> : zone 2</b> Open-space et espace collaboratif</p>	
07	<p>Downlight ATON rond encastré, Boitier thermo-conducteur plastique anti UV résistant à la chaleur, Diffuseur Polycarbonate, angle d'éclairage : 90°, Finition blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 14W</li> <li>• Flux sortant : 1286 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 91.9 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 45 000 heures (L70B50),</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : d : 113 mm, h : 72 mm IP : 44, IK : 02, Classe : 2, Référence : DL14ATO01N de marque SIGNCOMPLEX ou équivalent</p> <p><b><u>Localisation</u> : zone 2</b> Circulation</p>	

**NOTA** : Les luminaires de la salle multifonction sont inchangés

**Localisation** : 2

**Unité** : A l'unité

## 6.13 ECLAIRAGE DE SECURITE

Chapitre de référence 3.10

### 6.13.1 Généralités

Les blocs des zones 1 et 2 existants ne seront pas réutilisés dans cette zone.

L'installation sera donc complétée par des blocs compatibles.

Ces blocs autonomes seront conformes à l'arrêté du 2 octobre 1978, ainsi qu'aux normes françaises homologuées de la série NF C 71-800 les concernant et à leurs additifs les plus récents.

Ils devront être revêtus de l'estampille de conformité à la marque NF-AEAS.

Tous les blocs autonomes de balisage seront accompagnés d'un panneau avec pictogramme normalisé conforme à la norme NFX 08.003 posé à proximité du bloc.

Ils seront conformes à la norme NFC 71.820 relative aux systèmes de test automatiques intégrés (SATI).

**Nota** : Les blocs d'éclairage sécurité posés ou encastrés dans les zones équipées de faux-plafond seront attachés de façon durable à la structure du bâtiment (article EC 5 du Règlement de Sécurité E.R.P.).

L'installation de blocs autonomes doit posséder à minima un ou plusieurs dispositifs permettant la mise à l'état de repos centralisée qui doivent être disposés à proximité de l'organe de commande générale ou des organes de commandes divisionnaires des circuits spécifiques à l'éclairage normal des dégagements et des locaux nécessitant de l'éclairage de sécurité.

Un boîtier de télécommande pour mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité est installé au niveau du TGBT. Le boîtier sera du type modulaire et de même marque que les blocs d'éclairage. Il permet de réaliser les tests suivants :

Une fois par mois :

- Du passage à la position de fonctionnement en cas de défaillance de l'alimentation normale et à la vérification de l'allumage de toutes les lampes,
- De l'efficacité de la commande de mise au repos à distance et de la remise automatique en position de veille au retour de l'alimentation normale,




Une fois tous les six mois :

- D'une autonomie d'au moins une heure.

### 6.13.2 Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome

Chapitre de référence : 3.10.2

<b>Bloc d'éclairage d'évacuation BAES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bloc SATI,</li><li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li><li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li></ul>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Source type LED,</li> <li>• Consommation : 0.7W,</li> <li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li> <li>• Classe 2, IP43, IK07,</li> </ul> <p><b>Localisation :</b> Circulations.</p>	
<p><b>Bloc d'éclairage d'évacuation étanche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc SATI,</li> <li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li> <li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li> <li>• Source type LED,</li> <li>• Consommation : 0.7W,</li> <li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li> <li>• Classe 2, IP66, IK10,</li> </ul> <p><b>Localisation :</b> Locaux techniques, extérieurs.</p>	
<p><b>Bloc d'éclairage d'évacuation – fonction DBR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc SATI,</li> <li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li> <li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li> <li>• Source type LED,</li> <li>• Consommation : 0.5W,</li> <li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li> <li>• Classe 2, IP43, IK08,</li> </ul> <p><b>Localisation :</b> Circulations.</p>	

**Localisation :** Zones 1 et 2

**Unité :** A l'unité

### 6.13.3 Télécommande

L'entrepreneur reprendra la télécommande depuis le tableau d'origine alimentant la zone.

La liaison se fera en câbles U1000R2V 2x1.5mm<sup>2</sup>


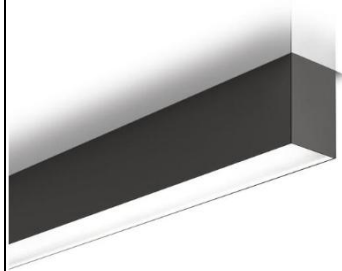
**Localisation :** Zone 2 (ADB01)



**Unité :** Au mètre linéaire

## 6.14 OPTION PSA : ECLAIRAGE


La prestation consiste à la mise en œuvre des luminaires ci-dessous en lieu et place de certains prévus en base.

Les luminaires de la zone 1 seront remplacés ; le nombre de luminaires sera donc impactés et différents de la version de base, l'entrepreneur chiffrera de nouveau le poste de câblage de ces éclairage et de leur commandes.

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
	<b>Luminaire Option PSA</b>	
07	<p>Downlight ATON rond encastré, Boitier thermo-conducteur plastique anti UV résistant à la chaleur, Diffuseur Polycarbonate, angle d'éclairage : 90°, Finition blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 14W</li> <li>• Flux sortant : 1286 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 91.9 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 45 000 heures (L70B50),</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : d : 113 mm, h : 72 mm  IP : 44, IK : 02, Classe : 2,  Référence : DL14ATO01N de marque SIGNCOMPLEX ou équivalent  <b>Localisation : zone 2</b> Circulation</p>	
08 (1a)	<p>Luminaire profilé LED en aluminium extrudé, avec surface thermolaquée en noir 'RAL9005', structure fine mate, pour montage en saillie, diffuseur High Efficiency en PMMA satiné pour un éclairage homogène.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 85W</li> <li>• Flux sortant : 11896 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 139.9 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 60 000 heures</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : L : 4222 mm, l : 75 mm, h : 115 mm</p>	

	<p>IP : 40, IK : ??, Classe : 1,  Référence : P33A422-9005E1840H3O de marque Planlicht ou équivalent  <b><u>Localisation</u> : Zone 2</b> Open-space</p>	
11 (05a)	<p>Suspension CORIA circulaire de grand diamètre, à module LED dimmable, Base faite d'une tôle d'acier revêtue de poudre blanche et le diffuseur est en PMMA opalin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée : 100 W</li> <li>• Flux sortant : 11050 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 96 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures (L70B50),</li> </ul> <p>Dimension : d : 900 mm, h : 86 mm,  IP : 20, IK : 03, Classe : 1,  Référence : 555336 marque Lena Lighthing ou équivalent  <b><u>Localisation</u> : Zone 1</b> : Salle multifonctions</p>	
12 (05b)	<p>Suspension CORIA circulaire de grand diamètre, à module LED dimmable, Base faite d'une tôle d'acier revêtue de poudre blanche et le diffuseur est en PMMA opalin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée : 50 W</li> <li>• Flux sortant : 5050 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 99 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures (L70B50),</li> </ul> <p>Dimension : d : 600 mm, h : 86 mm,  IP : 20, IK : 03, Classe : 1,  Référence : 555343 marque Lena Lighthing ou équivalent  <b><u>Localisation</u> : Zone 1</b> : Salle multifonctions</p>	



13 (06)	<p>Luminaire SIZZANO Z suspension en forme d’anneau dont la forme finale est donnée par un diffuseur opale de couleur blanche, résistant aux chocs réalisé par rotomoulage, module LED dimmable, Diffuseur complété un collier intérieur de couleur noire ou de toute autre couleur RAL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée : 27 W</li> <li>• Flux sortant : 2600 lm</li> <li>• Température de couleur : 3000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 96 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 70 000 heures (L80B20),</li> </ul> <p>Dimension : d : 630 mm, h : 50 mm, IP : 20, IK : 03, Classe : 1, Référence : 555343 marque Lena Lighthing ou équivalent <b><u>Localisation : Zone 2</u></b> Espace Collaboratif</p>	
------------	---	---

**Localisation :** zones 1 et 2

**Unité :** A l’unité

## 7. TRANCHE FERME : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONES 1 & 2

### 7.1 CHEMINEMENTS DES CABLES

Chapitre de référence : 3.4

#### 7.1.1 Chemins de câbles

Chapitre de référence : 3.4.2

La dimension du chemin de câbles en dalle perforée tel que défini au chapitre de référence 3.4.2 aura une dimension de 150\*50mm pour la distribution principale et secondaire des câbles.

**Localisation :** zone 2

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 7.1.2 Conduits isolants

Chapitre de référence 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

Pour mémoire, Le diamètre des fourreaux des canalisations courants faibles ne pourra être inférieur au diamètre 25mm.

**Localisation** : zone 1 et 2

**Unité** : Au mètre linéaire

## 7.2 CABLAGE POLYVALENT VOIX DONNEES IMAGES (V.D.I.)

Chapitre de référence : 3.11

### 7.2.1 Complément Baie Informatique

**Localisation** : zone 1 et 2

**Unité** : Au forfait

Il n'est pas prévu de mettre une baie spécifique pour les zones 1 et 2.

L'installation s'articulera autour d'un Sous répartiteur existant **RG4B** dans le local ADB01

Dans le haut de la baie existante, des emplacements disponibles sur des bandeaux existants seront utilisés pour l'adjonction de prises RJ45.

Ces prises seront directement raccordées aux prises terminales RJ45 des zones 1 et 2

**Rappel** : Les matériels actifs sont hors lot et de fournitures Maitrise d'Ouvrage.

#### 7.2.1.1 Description des éléments

##### 7.2.1.1.1 Les prises terminales RJ45

Les prises terminales seront de type RJ45 certifiée catégorie 6A. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée, avec une reprise de masse à 360°.
- Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la catégorie 6A composant.
- Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur.
- Le noyau devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage.

Prise de type MK 6A FS de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Des plastrons 45x45 viendront accueillir les moteurs MK6 côté poste de travail, et auront les caractéristiques suivantes :

- Zone d'étiquetage inclinée pour une meilleure visibilité,
- Fenêtre translucide encastrée pour protéger l'étiquette,
- Multiples points de fixation permettant une accroche horizontale ou verticale et un meilleur maintien du plastron

Plastron type MK6451C de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Chaque point sera référencé conformément au cahier des charges DSI su site

**Localisation :** zone 1 et 2

**Unité :** A l'unité

#### 7.2.1.1.2 Les panneaux de brassage supplémentaires

Les RJ45 dans les bandeaux de brassage 19'' seront identiques à ceux décrits dans le chapitre prises terminales

Le nombre d'emplacements libres dans la Baie **RG4B** est suffisant pour pouvoir y intégrer l'ensemble des nouvelles prises RJ45.

Il ne sera donc pas chiffré de nouveau panneau de brassage puisque les matériels actifs sont Hors lot.

#### 7.2.1.1.3 Les cordons de brassage

Ce sont des cordons RJ45-RJ45 réalisés avec un câble 4 paires écranté par paire avec tresse générale S/FTP 100 Ohms, catégorie 6A - 500MHz.

Les plugs RJ45 seront blindés avec un alliage de phosphore et de Nickel, afin d'assurer une impédance de transfert excellente avec le câble utilisé. Le positionnement décalé des contacts dans les plugs et la faible longueur de dépairage permettant une meilleure performance des cordons. Les manchettes seront réalisées par injection de matière. Leur gaine sera « Low Smoke 0 Halogène ».

Cordons de type CORD6ASFxMSH (x= lg en m) MULTIMEDIA CONNECT

**Localisation :** zone 1 et 2

**Unité :** Au forfait

### **7.2.2 Câblage**

L'ensemble de la distribution horizontale se fera en câble 1x4 et/ou 2x4 paires torsadées 100 ohms, avec blindage général et blindage sur chaque paire : F/FTP.

Une boucle de mou de 2 mètres devra être prévue en cas de goulottes.

Si le passage des câbles se fait en cloison une boucle (2 mètres) devra être prévue en amont sur le chemin de câbles

Il sera utilisé pour toutes les liaisons horizontales informatiques et téléphoniques.

Caractéristiques physiques :

- 4 paires torsadées (simple ou double),
- Catégorie 6A,
- Diamètre des conducteurs en cuivre : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23),
- Structure blindée type F/FTP,
- Gaine sans halogène de type LSOH selon les critères inflammabilité IEC 332-1

Le câble utilisé devra être au minimum conforme aux spécifications liaison Cat.6A / Classe EA pour le support du protocole 10GBase-T conformément à la norme 802.3an.

La confection des torons ainsi que le rangement des câbles respecteront les préconisations des constructeurs afin d'éviter tout problème de diaphonie exogène (ANEXT) et également permettre la

transmission de téléalimentation (PoE/PoE+/UPoE) en calibrant ce même toron afin d'éviter son échauffement (<100 câbles).

**Localisation** : zone 1 et 2

**Unité** : Au mètre linéaire

### 7.2.3 Tests à réaliser

La procédure de recette, réalisée par le fournisseur doit apporter la preuve que les opérations de câblage et de raccordements des tenants et des aboutissants ont été effectuées dans les règles de l'art et que les composants installés présentent les caractéristiques attendues.

La recette sera réalisée à l'aide d'un scanner de câbles permettant de tester les câbles dans les 2 sens.

La validation des paires cuivre, pour les rocade multipaires permet de s'assurer que le câblage est conforme à la norme ISO /CEI IS 11801.

Les mesures effectuées portent sur les caractéristiques suivantes :

- Atténuation,
- Bruit,
- Diaphonie,
- Paradiaphonie,
- Résistance,
- Appairage,
- Impédance,
- Rapport signal/bruit (acr),

L'ensemble des paires sera testé 4 à 4.

Un cahier de recette au format électronique comprenant une page pour 4 paires sera systématiquement fourni.

La recette de l'ensemble de la distribution sera certifiée à l'aide d'un scanner de câble certifié ISO CEI IS 11801 permettant de valider les distributions de catégorie 6A en classe EA jusqu'à 500 Mhz.

**Localisation** : zone 1 et 2

**Unité** : Au forfait

## 7.3 EQUIPEMENT SECURITE INCENDIE

Chapitre de référence : 3.13

**Rappel** : Etablissement Recevant du Public (E.R.P) de type R – 3<sup>ème</sup> catégorie

Il sera prévu la mise en place :

- D'un nouveau déclencheur manuel au droit du sas nouvellement créé
- D'un nouvel diffuseur sonore dans le Hall permettant ainsi une audibilité de l'alarme sur toute la zone
- De diffuseurs Lumineux dans les 2 sanitaires

Tout ce matériel devra être déclaré associable avec le SSI existant

### 7.3.1 Diffuseurs sonores

La diffusion de l'alarme générale doit être identifiable de tout point du bâtiment.

Pour ce faire les diffuseurs sonores auront les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 ou 48 VCC ;
- Flux lumineux : 0,4 lm/m<sup>2</sup> ;
- Classe B ;
- Son émis conforme à la norme NFS 61-936, EN54-3 ;
- Puissance acoustique moyenne : 90 dB minimum à 2 m.

Le diffuseur sonore de la circulation sera déposé puis reposé après rafraichissement du mur sur lequel il est implanté

Le diffuseur sonore de la zone 1, neuf

**Localisation :** zones 1et 2

**Unité :** A l'unité

### 7.3.2 Déclencheurs manuels adressable

Ils devront répondre aux conditions d'exploitation suivantes :

- Température ambiante : - 25...+ 70°C ;
- Humidité relative maximum admissible : < 95% ;
- Mode de protection selon CEI : IP 44.
- Boîtier de couleur rouge en matière plastique résistante aux rayures et aux chocs
- Un contact à fermeture commandé soit par le relâchement d'un bouton maintenu en position intermédiaire d'attente par une membrane déformable, soit par une pression sur ce bouton.
- Le contact maintenu jusqu'à réarmement de celui-ci par une clé spécifique.
- Un bornier de raccordement sans vis, d'une diode électroluminescente de couleur rouge signalant l'état d'alarme
- Fonctionnement pourra être testé à l'aide d'un outil approprié, de l'extérieur, sans ouvrir le boîtier

Un capot de protection équipera également ces Déclencheurs Manuels

**Localisation :** zone 1 et 2

**Unité :** A l'unité

### 7.3.3 Les canalisations

Les canalisations nécessaires seront réalisées en câbles :

- Ligne diffuseurs sonores et lumineux : CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>,
- Ligne DM : CR1, 1 paire 9/10e de la centrale SSI au premier DM
- Ligne DM : SYS1 1 paire 9/10e entre les DM
- Asservissement technique :
  - U1000R2V, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si rupture de courant
  - CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si émission de courant

Il sera procédé à l'ouverture de la boucle de détection au niveau du déclencheurs manuel existant dans la circulation de la zone 2

L'avertisseur sonore de la zone 2 sera raccordé sur le diffuseur sonore déposé et reposé de la zone 2 dans la circulation.

**Localisation :** zone 0

**Unité :** Au mètre linéaire

#### **7.3.4 Paramétrage et mise en service**

Le titulaire du présent lot devra la reprogrammation de la centrale.

Il sera également prévu les essais et les mises en services de l'installation SSI suivant les indications du cahiers des charges fonctionnels du coordinateurs CSSI.

La mise à jour du dossier d'identité SSI fait partie également de la prestation de l'attributaire de ce lots travaux de ce projet.

**Localisation :** zones 1 et 2

**Unité :** Au forfait

### **7.4 EQUIPEMENT CONTROLE D'ACCES**

Chapitre de référence : 3.14

#### **7.4.1 Lecteur Muraux**

Il sera prévu, pour les portes à contrôler, des Unités de traitement local sécurisé permettant de gérer une porte 1 ou 2 lecteurs muraux. Ces modules permettront une liaison RS485 sécurisée avec les lecteurs. Ils auront pour autre caractéristiques :

- 1 sortie relais de commande d'ouverture de porte,
- Prise en charge d'un ou deux lecteurs,
- 1 entrée de gestion de contact de positions de porte,
- 1 entrée bouton poussoir d'entrée pour le mode libre,
- 1 entrée bouton poussoir de sortie,
- Led de visualisations d'états,
- Contact d'autoprotection local ou déporté,
- Gestion du défaut secteur et batterie basse.

Les modules de porte seront dans des coffrets et auto-protégés, non accessible et non visible pour le public.

##### **7.4.1.1 Lecteur de badges**

Les lecteurs de badges proposés seront de technologie Mifare DESfire EV2. Les lecteurs de badges proposés devront fonctionner en mode dit "Transparent" (le lecteur ne doit pas intervenir dans le chiffrement des données). Ils auront pour autres caractéristiques :

- Liaison RS485 haute sécurité
- Système anti-arrachement

- Fonctionne avec les puces Mifare, Mifare DESfire EV1 / EV2
- Bornier de raccordement
- Compatible plot d'encastrement
- Anti vandale (IK10) / IP65

Les badges seront au format ISO afin de garantir un haut niveau de sécurité, la technologie des badges sera :

- Format : ISO
- Fréquence 13,56Mhz
- Technologie : MIFARE Desfire EV1 ou 2
- Dimensions : 85.6 x 54 x 0.8 mm
- Matériel : PVC

Il sera fourni le nombre de badge en fonction des besoins qui seront transmis par la MOA

Il n'y aura dans cette zone :

- Qu'un lecteur de badges mural pour contrôler l'entrée de la salle multifonctions (Zone 1) qui sera déposé puis reposé après rafraichissement du mur.

**Localisation** : zones 1

**Unité** : A l'unité

## 8. TRANCHE OPTIONNELLE 01 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 3

---

### 8.1 ETUDES D'EXECUTION

#### 8.1.1 Etudes d'exécution

Les éléments suivants sont un rappel partiel des obligations de l'entreprise énoncé précédemment dans les chapitres 2.6.5 à 2.6.9 et 2.16 :

- Fourniture de l'ensemble des notes de calcul
  - Note de calcul justificatives du bilan de puissance
  - Note de calcul des câbles à partir des plans de d'implantations validés par la M.O.E.
  - Note de calcul concernant les études d'éclairagements
  - Note de calcul de dimensionnement des caissons de ventilation
- Fourniture de l'ensemble des fiches techniques matérielles et procès-verbaux divers
- Communiquer les besoins en termes de raccordements divers et d'une manière générale fournir toutes les précisions et interfaces nécessaires à la coordination
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis, pour adapter les matériels existants sur du matériel neuf
- Fourniture des plans EXE ; une réunion entre les usagers et les entreprises devra être organisée afin de valider la bonne implantation des équipements.

Dès le début de son étude, l'Entreprise devra impérativement respecter les différentes dénominations des locaux, équipements mentionnés dans le CCTP. Pour ce faire, elle aura pris soin lors de la phase étude, de récupérer tous les plans et informations nécessaires auprès de la MOE.

Ces documents, ainsi que les notes de calculs, seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité de l'Entreprise.

Les modifications qui peuvent lui être demandées seront entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

### **8.1.2 Vérification du DPGF**

Pour rappel également, l'entreprise est tenue de vérifier les postes et quantités du DPGF (Chapitre 2.17)

**Position :** Zone 3

**Unité :** Forfait

### **8.1.3 Dossier D.O.E.**

Enfin, pour mémoire : Le titulaire du présent lot devra également le dossier D.O.E tel que défini au chapitre 2.6.10.

**Position :** Zone 3

**Unité :** Forfait

## **8.2 PROVISoire CHANTIER**

L'entreprise du présent lot devra les équipements provisoires de chantier (conformément aux normes NF P03-001 et NF C15-100 partie 7.704) :

- Mise en place de la liaison, issue d'un transformateur d'isolement BT/BT lui-même alimenté depuis le tableau général électrique de zone le plus proche, vers le coffret de chantier ;
- Mise en place d'un coffret de chantier (sur pied, protections par disjoncteurs, IP44, ARU coup de poing, et à minima 4 PC mono 16A et 1 PC tri 20A), 1 par niveau, et par rayon de 25m à minima, y compris câbles d'alimentation depuis coffret général ;
- Installation de bandeau led dans les circulations ;
- Installation des éclairages de sécurité ;
- Les maintenances de ces installations.

L'entreprise devra prendre contact avec le bureau de contrôle afin de vérifier l'installation lors de la réalisation.

En fin de phase, le présent lot procédera à la dépose de l'installation.

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au forfait



### 8.3 IDENTIFICATION ET CURAGE

L'entreprise du présent lot procédera à l'identification des câbles traversant la zone concernée par les travaux ou aboutissant dans cette dernière. L'identification sera retranscrite sur document et sera transmis au corps MOA-MOEX.

Les câbles non réutilisés dans le cadre du projet seront déposés et évacués.

Il sera également réalisé le même principe pour les appareillages. L'installateur déposera et évacuera les appareillages non réutilisés dans le cadre du projet en concertation avec le corps MOA-MOEX.

Pour information, les éléments déposés puis reposés sont décrits dans les différents chapitres suivants

En cas de détérioration des appareillages durant la dépose et avant la repose de ceux-ci, l'entrepreneur aura la responsabilité du matériel. Il aura à sa charge le remplacement de chaque appareils détériorés

L'ensemble des goulottes périphériques seront déposées et changées

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au forfait

### 8.4 RESEAU DE TERRE

#### 8.4.1 Réseau de terre

Pour mémoire une mesure de la valeur de la terre sera faite.

Le schéma de mise à la terre est de type de type TNS.

L'installateur vérifiera la conformité ainsi que le bon raccordement de la liaison de terre dans le tableau électrique existant de zone. Elle devra être conforme au §411.3.1.1 et 544.1 de la norme NF C15-100.

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au forfait

#### 8.4.2 Liaisons équipotentielles

Chapitre de référence : 3.3

L'installateur procédera à la mise en œuvre depuis la barrette du tableau électrique de la zone des liaisons équipotentiel secondaire.

Pour rappel, Tous les circuits Basse Tension seront munis du conducteur de protection, ce quel que soit la classe d'isolation électrique du récepteur.

Ces conducteurs de protection seront repérés par la double coloration vert/jaune :

- Circuit prise de courant (PC),
- Circuit prises spécialisées,
- Masses métalliques des appareils électriques installés à poste fixe (classe 0 ou 1),
- Huisseries métalliques,
- Liaison équipotentielle de chaque sanitaire.

La section des conducteurs de protection sera égale à la section des phases du circuit alimenté

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au forfait.

#### **8.4.3 Structures métalliques (Liaisons supplémentaires)**

Les éléments de la structure métallique du bâtiment seront mis à la terre par conducteur cuivre nu.

Les éléments concernés peuvent être les plateaux métalliques, poteaux, les poutres et poutrelles de support des planchers à tous les niveaux, les éléments constructifs en acier du mur rideau, ...

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au forfait

### **8.5 ORIGINE DES INSTALLATIONS**

La zone 3 du projet sera alimentée depuis un Tableau Divisionnaire de zone existant

#### **Localisation :**

- Depuis l'armoire Divisionnaire ADB04

**Cette origine est sous réserves de compatibilité des liaisons existantes avec les bilans de puissance de chaque zone (Existante et celle du projet), elles seront à confirmer en fonction des éléments fournis par la Maitrise d'Ouvrage.**

**L'offre tiendra compte de la vérification de cette vérification et que tout ajustement de ces liaisons sera traité par voie d'avenant**

Pour l'instant, l'alimentation de la zone 3 sera prévue :

- Pour la partie normale, par l'adjonction d'un disjoncteur 4x160A en tête dans l'armoire ADB04
- Pour la partie filtrée, par l'adjonction d'un disjoncteur 4x32A Courbe B en tête dans l'armoire ADB04

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au forfait

### **8.6 DISTRIBUTION PRINCIPALE**

Depuis l'armoire existante ADB04 ci-dessus, le titulaire du projet électrique fera cheminer les liaisons d'alimentation normale et filtrée sur les chemins de câbles existants jusqu'à l'entrée de la zone 3.

Cette liaison arrivera sur le nouveau tableau placé dans la salle de cours d'Electrotechnique et alimentera également le tableau situé dans le bureau.

Il réalisera un bilan de puissance ainsi qu'une note de calcul de câbles depuis la source afin de confirmer ces sections que les distributions principales seront conservées. Le cas échéant, il sera prévu un remplacement de cette distribution y compris de la protection disjoncteur dans le TGBT existant si cela s'avère nécessaire.

En cas de remplacement de câble, l'installateur devra réaliser le calfeutrement.

Les câbles seront fixés par des attaches câbles dans les cheminements existants après dépose de l'alimentation existante.

Pour l'instant, l'alimentation de la zone 3 sera donc prévue :

- Pour la partie Normale, en câble U1000R2V 5G95mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 8.5
- Pour la partie filtrée, en câble U1000R2V 5G35mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 8.5

**Localisation** : zone 3

**Unité** : Au mètre linéaire.

## 8.7 CHEMINEMENT DES CABLES

### 8.7.1 Généralités

Les câbles entre le Tableau Divisionnaire de zone existant **ADB04** et les nouveaux tableaux situés dans la salle d'électrotechnique et le bureau de la zone 3 du projet chemineront sur chemins de câbles CFO existants jusqu'à la zone des travaux.

Les volumes étant changés, il sera installé de nouveaux chemins de câbles dans la nouvelle circulation

Les chemins de câbles emprunteront les plénums des circulations dont les faux plafonds sont en lames métalliques.

Une attention toute particulière dans la dépose et repose de ceux-ci est indispensable

Les câbles à la sortie des tableaux divisionnaires ou de zone emprunteront des chemins de câbles métalliques verticaux créés en gaines techniques et horizontaux fixés principalement dans les plénums au-dessus des circulations générales et au-dessus des plafonds des locaux.



Tous les cheminements apparents devront avoir une finition soignée.

Les câbles de même nature posés sur chemin de câbles seront regroupés sous forme de torons et attachés tous les 0,50 m.

Lorsque les canalisations relatives au présent lot quitteront les chemins de câble ou goulottes, elles seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus solidement fixés à chaque extrémité. Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront être remplis au maximum au 1/3 de leur section interne afin offrir une réserve de place disponible pour de futures extensions de capacité de câbles.

Les boîtes de connexion seront fixées majoritairement sur les chemins de câbles en restant accessibles. Elles seront clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

### 8.7.2 Chemin de câbles

Chapitre de référence 3.4.1

La dimensions du chemins de câbles en treillis soudés (cablofil) tel que défini au chapitre de référence, aura une dimension de 100\*50mm pour la distribution principale et 300\*50 pour la distribution secondaire des câbles (à partir de la nouvelle circulation créée)

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au mètre linéaire

### 8.7.3 Conduits isolants

Chapitre de référence : 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au mètre linéaire

### 8.7.4 Plinthe de distribution technique

Vu les modifications des cloisons existantes, les goulottes déposée sur ces murs-là serviront de compléments aux goulottes existantes extérieures qui elles resteront en l'état.

C'est pourquoi la dépose devra être soigné. **Dans le cas où des goulottes déposées ne pourraient resservir, l'entrepreneur aura à sa charge le remplacement complets des goulottes extérieures sans qu'il puisse se prévaloir d'une éventuelle demande de travaux supplémentaire**

L'entreprise devra prévoir des goulottes électriques en PVC à clipage direct 45x45, type GOCD de marque ENSTO ou équivalent, de dimensions 130 x 54 mm minimum (à dimensionner en fonction des circuits et câbles CFA y transitant).

Les éventuelles remontées de câbles CFO/CFA depuis les goulottes jusqu'aux faux-plafond seront réalisées dans les goulottes verticales de la même dimension.

**Localisation :** Suivant plans d'implantation avec également :

- Electrotechnique :
  - Une goulotte sous les fenêtres sera complétée par les goulottes déposées
  - Nouvelle Goulotte sur le mur extérieur
  - Nouvelle goulotte sur mur mitoyen avec le bureau
- Atelier – Fab
  - Sur mur existant mitoyen avec la circulation

**Unité :** Au mètre linéaire

### 8.7.5 Colonne de Distribution

La colonne de distribution se trouvant dans le bureau sera réutilisée après réaménagement des bureaux.

#### Localisation :

- Bureaux

## 8.8 TABLEAU DIVISIONNAIRE DE ZONE

### 8.8.1 Généralités

Chapitre de référence : 3.5

L'architecture de distribution principale assurera une distribution terminale par secteur / zone.

Le tableau de la zone 3 est à créer entièrement suivant les prescriptions du chapitre 3.5.

Il sera implanté dans le bureau.

Conformément à l'article EL9, ce tableau sera métallique

Il reprendra l'ensemble des alimentations de la zone salle et permettra également la dérivation vers le tableau électrique situé dans la salle d'électrotechnique

### 8.8.2 Arrêt(s) d'Urgence

Les tableaux électriques devront avoir un arrêt d'urgence permettant une coupure générale du tableau électrique.

La coupure d'urgence électrique générale de zone sera assurée par un coffret bris de glace répondant aux exigences d'installation de la norme C15-100 Classe II, rouge IK07 et sera équipée de :



- Porte vitrée, sur charnières avec serrure à clé n°850 ;
- 3 arrivées de câbles pour PE ISO 20 par le bas ;
- 1 contact NF et 1 contact NO 230V 6A ;
- 1 coup de poing à accrochage déverrouillage par clé ;
- 2 voyants (vert et rouge) à led longue durée 230V 12

Il sera placé à l'entrée des bureaux

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au Forfait

### 8.8.3 Tableaux électriques

Le tableau de la zone 3, nouvellement créé dans les bureaux sera de conception conforme au chapitre de référence 3.5.1.

## 8.9 TABLEAUX TERMINAUX (SALLE TP)

Chapitre de référence : 3.6

Dans la salle d'électrotechnique, les 2 coffrets existants ne seront pas réutilisés.

Un nouveau coffret permettant l'alimentation complète des équipements de la salle (y compris les canalis) sera créé conformément au chapitre de référence 3.6.

Ce coffret pourra réutiliser les disjoncteurs des 2 coffrets existants déposés sous réserve de la notes de calculs des câbles et des caractéristiques électriques de ce nouveau tableau.

La salle sera réaménagée mais aucune paillasse supplémentaires ne sera installée.

#### 8.9.1 Boitier de coupure équipement Force

Un arrêts d'urgence agissant sur les circuits suivants :

- Prises de courant,
- Forces motrices des équipements spécifiques,

Sera installé en face avant du tableau électrique de manière à être largement visible.

**Localisation** : Salle d'électrotechnique zone 3

**Unité** : Au forfait

### 8.10 DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE

Chapitre de référence : 3.7

#### 8.10.1 Règlement des produits de construction

Suivant la nouvelle Réglementation des Produits de Construction, et conformément à l'article EL10 du règlement de sécurité, **l'intégralité des câbles Courants forts / Courants faibles seront classés Cca-s2, d2, a2.**

#### 8.10.2 Circuits

Les circuits à réaliser sont :

- Circuits des points lumineux associés à leur commande
- Circuits des prises de courant (réseaux normal et informatique),
- Circuits petites forces et points d'alimentations en attente,
- Alimentations force en attente pour les corps d'états nécessitants une alimentation électrique.

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 8 à 10 points lumineux n'excédant pas au total 1 kW ou 8 prises de courant, au-delà de cette convention, les alimentations seront réparties sur des circuits protégés différents.

Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement des circuits.

**Pour chaque circulation, les circuits d'éclairage seront séparés** : 1 luminaire sur 2 sera alimenté via un circuit différentiel différent.

**Localisation** : Zone 3

**Unité** : Au mètre linéaire

### 8.10.3 Alimentations spécifiques

L'entrepreneur aura pris le soin de confirmer les puissances à acheminer auprès de chaque lot concerné.

Dans la zone 3, et plus particulièrement dans la salle d'électrotechnique, les alimentations suivantes seront à mettre en œuvre, suivant le chapitre de référence 3.7. :

- Alimentation Volets Roulants : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> en attente
- Alimentation des Paillasse : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> en attente
- Alimentation des canalis : câble U1000R2V 5G25mm<sup>2</sup> à raccorder dans la boîte d'alimentation du canalis
- Alimentation PC sur établis Atelier : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> sur prise de courant

**Localisation :** Zone 3

**Unité :** Au mètre linéaire

## 8.11 PETIT APPAREILLAGE

Chapitre de référence : 3.8

### 8.11.1 Généralités

Dans le cadre du projet, l'entrepreneur devra la fourniture et la pose des appareillages indiqués ci-après :

- L'appareillage de commande d'éclairage,
- Les prises de courant de divers calibres,
- Les dispositifs mobiles des prises de courants
- Etc.

L'appareillage sera choisi dans chaque local, en fonction de l'indice de protection (IP) imposé par la norme NFC 15.100.

L'appareillage sera choisi en fonction de l'indice de protection (IP) imposé dans les divers locaux suivant les influences externes – NFC 15-103.

L'appareillage sera de type :

- Locaux nobles : Céliane de marque LEGRAND – IP21 ou équivalent
- Circulations : SOLIROC gamme robuste de marque LEGRAND – IP55 – IK10 ou équivalent
- Locaux techniques – Encastré : PLEXO 55 de marque LEGRAND – IP55 – IK08 ou équivalent
- Locaux techniques – Saillie : PLEXO 55/66 de marque LEGRAND – IP55 / 66 suivant cas – IK08
- Salle d'électrotechnique – Canalis KNA 100A de marque SCHNEIDER

Toutes les boîtes d'encastrement seront de type étanche à l'air, avec membranes.

### 8.11.2 Commande de l'éclairage

Chapitre de référence 3.8.2

L'éclairage des dégagements horizontaux et verticaux, les sanitaires, vestiaires et locaux de services sera piloté par des détecteurs de présence et de luminosités. Le chevauchement des zones de détections sera réalisé

La nature des capteurs, les quantités, les valeurs de réglages (luminosité / temporisation) seront adaptées aux locaux et aux sources lumineuses pilotées.

Les circuits devront être correctement subdivisés afin que seules les zones sans apport de lumière naturelle puissent s'enclencher en journée.

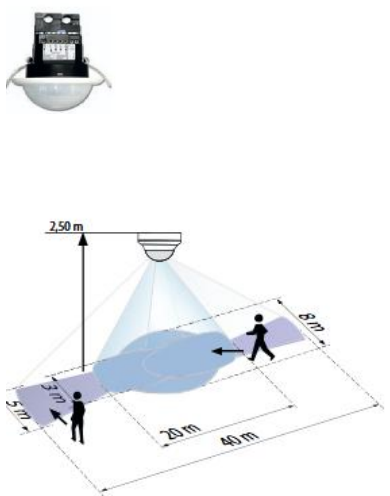
Tous les détecteurs devront-êtres réglables par télécommande et le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une télécommande permettant le paramétrage infrarouge de l'ensemble des détecteurs équipant le bâtiment.

#### 8.11.2.1 Principes de fonctionnement

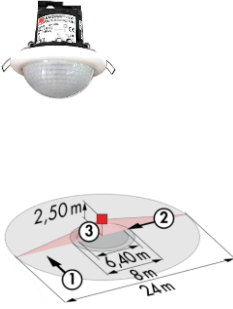

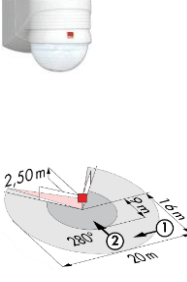

<b>Circulations / Halls / Escaliers</b>
Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité sur 2/3 de l'éclairage, 1/3 sur commande non-accessible au public par GTB permettant de respecter la réglementation de sécurité incendie EC6.1.
<b>Nota :</b> Les commandes seront réalisées en sécurité positive, permettant ainsi l'allumage en cas de dysfonctionnement des détecteurs
<b>Sanitaires, vestiaires, locaux de services</b>
Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité.
<b>Bureaux / Salle de cours / Salle de TP</b>
Commande d'éclairage situées au niveau des accès au local.

#### 8.11.2.2 Détecteur de présence

Les détecteurs de présence seront choisis en fonction de leur position et des luminaires à commander (Tout ou rien voir Dimmable 1-10V).

Circulations standard	D1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-M-DIM-C--AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent :</li> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 40 x 5 m de biais, 20 x 3 m de face, Ø8 m verticale,</li> <li>• Sortie 1-10V</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi,</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle,</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dérogation marche « seulement » par BP. Possibilité de basculer en mode balisage permanent ou pour un temps choisi, créant ainsi un préavis d'extinction</li> <li>• Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC</li> </ul>	
<b>Salle de cours</b>	<b>D2</b>
<p>PD4-M-DIM-AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : Ø24 m en transversal, Ø8 m de face, Ø6.40 m activité assise</li> <li>• Sortie 1-10V</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour</li> </ul>	
<b>Sanitaires / Vestiaires / Sas</b>	<b>D3</b>
<p>PD3N-1C-AP/FP de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP44, FP : IP23/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m activité assise</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> </ul>	
<b>Escaliers / Extérieurs</b>	<b>D4</b>
<p>LC Plus 280° de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : IP54/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 16 m de biais, 9 m de face, 2 m verticale</li> <li>• Puissance : 2000W cos <math>\phi</math> 1/1000VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 250W maxi</li> <li>• Temporisation : 15 s à 16 min ou impulsion / Luminosité : 2 à 2500 Lux</li> </ul>	
<b>Télécommande Infrarouge</b>	
<p>Type IR-BLE avec Luxmètre, de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <p>Adaptateur Bluetooth pour le réglage de tous les détecteurs par smartphone avec l'application B.E.G. One gratuite disponible dans les Stores Apple et Android. Création de « Projets » intégré à l'application - Enregistrement des réglages, possibilité de créer un rapport de paramètres suivant le type d'application et le détecteur installé.</p>	



**Localisation :** Zone 3

**Unité :** A l'unité

### 8.11.3 Prises de courant

- Salle Électrotechnique (ED + TP) Prises :
  - Vers chaque paillasse sera positionné 4 PC 2x16A+T normale, une PC 2\*16A+T filtrée ainsi qu'une prise RJ45
  - Les trois prises de courant des 4 Paillasses vers les fenêtres sont existantes et seront complétées par une quatrième prise de courant
  - Le poste de travail de l'enseignant est existant et inchangé
  - L'ensemble des prises de courant concernant les 2 paillasses attenantes au mur supprimé, seront remplacées par de nouvelles prises sur le mur extérieur du fond de la salle
  - Les goulottes existantes seront conservées sous les fenêtres
  - Une goulotte sera créée sur le mur extérieur du fond de la salle
  - Une goulotte sera également créée pour une éventuelle paillasse supplémentaire sur le mur séparatif avec les bureaux
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage
- Bureau de l'enseignant
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage
  - Colonne existante comportant 3 postes de travail (3 PC 2\*16A+T + RJ45 + 1PC 2\*16A+T filtrée)
- Atelier Fab
  - Une goulotte sera créée en crédence sur l'établi pour recevoir 3 PC 2\*16A+T et une PC 2\*16A+T filtrée sur le mur existant séparatif avec la circulation
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage

#### Remarques sur les implantations :

Les implantations des prises de courant et alimentations sont données à titre indicatif sur les plans et elles seront à faire confirmer avant la réalisation des plans de chantier.

**Localisation :** Zone 3

**Unité :** A l'unité

### 8.11.4 Distribution par gaine à barre type « CANALIS »

Sous les goulottes, il sera prévu une distribution par gaine préfabriquée de type « **CANALIS** » avec boîtier et protection de raccordement repris depuis le coffret de salle électrotechnique.

Par suite du réaménagement des volumes, les canalis existants sur les murs détruits, serviront (à l'image des goulottes) de compléments des canalis existants sous les fenêtres.

Des canalis neufs seront installés sur les autres murs

Le calibre des gaines préfabriquées sera identique à celle déjà existante : 100A

Cette distribution préfabriquée permettra l'alimentation des paillasses. Chaque circuit de gaine préfabriqué devra comporter les équipements suivants :

- Gaine à barre 100A à 4 pôles de type « CANALIS »,
- Alimentation 100A pour la liaison vers le coffret d'atelier considéré,
- Coffret d'alimentation et de protection 100A à 4 pôles
- Coffret de dérivation et de protection 32A à 4 pôles pour les liaisons vers les circuits PC.

Le nombre d'équipement et la longueur de la canalisation préfabriquée dépendra de la taille du laboratoire et du nombre d'équipement à alimenter.

La liaison entre les tableaux électriques et les ligne de gaine à barres se fera par câbles U1000R2v 5G25mm<sup>2</sup>.

A noter : Les canalis sous la goulotte sur le mur extérieur avec les fenêtres seront conservés

#### **Caractéristiques gaine énergie :**

- Type KNA de SCHNEIDER ELECTRIC
- Longueur droite et longueur d'angle
- Polarité gaine électrique : 3 L + N +PE
- Tension : 230V à 500V
- Fréquence : 50/60Hz

#### **Localisation :** selon plan

- Existant sous la goulotte sur le mur extérieur avec les fenêtres
- Créé sous la goulotte du mur extérieur du fond de la salle
- Créé sous la goulotte sur le mur séparatif avec les bureaux

**Unité :** au mètre linéaire pour les Canalis

**Unité :** A l'unité pour les coffrets d'alimentation et de dérivation



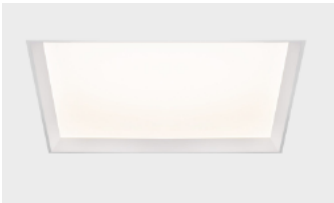
## **8.12 ECLAIRAGE INTERIEUR**


Chapitre : 3.9

### **8.12.1 Description des appareils d'éclairage**

Ci-dessous principe d'éclairage intérieur (photos non contractuelles)

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
01a	Dalle LED600x600 encastré, cadre mince en aluminium, réflecteur assurant une distribution homogène de la lumière sans éblouissement ni ombres, collerette blanche. <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 27W</li><li>• Flux sortant : 3788 lm</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 139.8 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 85,</li> <li>• Risque photobiologique : GR0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 80 000 heures (L80B30),</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 12mm, IP : 54, IK : 07, Classe : 2, Référence : ULTPL606027CCT de marque ULTIMATE GROUP ou équivalent</p> <p><b>Localisation :</b> Ateliers – Fab,</p>	
01b	<p>Dalle LED600x600, Kit de suspension, cadre mince en aluminium, réflecteur assurant une distribution homogène de la lumière sans éblouissement ni ombres, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 27W</li> <li>• Flux sortant : 3788 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 139.8 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 85,</li> <li>• Risque photobiologique : GR0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 80 000 heures (L80B30),</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 12mm, IP : 54, IK : 07, Classe : 2, Référence : ULTPL606027CCT de marque ULTIMATE GROUP ou équivalent</p> <p><b>Localisation :</b> Electrotechnique</p>	
06	<p>Luminaire LED 600x600 encastré avec cadre à module LED dimmable, cadre en aluminium Blanc, Couvercle Optique Cielo, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 37W</li> <li>• Flux sortant : 3201 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 87.7 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 29mm, IP : 40, IK : 03, Classe : 2, Référence : CHESS WINNER K-SELECT K50522.01.RF.WH-WH.MP.ST.8.01 de marque BPM lightingou équivalent <b><u>Localisation</u></b> : Bureaux</p>	
07	<p>Downlight ATON rond encastré, Boitier thermo-conducteur plastique anti UV résistant à la chaleur, Diffuseur Polycarbonate, angle d'éclairage : 90°, Finition blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 14W</li> <li>• Flux sortant : 1286 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 91.9 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 45 000 heures (L70B50),</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : d : 113 mm, h : 72 mm IP : 44, IK : 02, Classe : 2, Référence : DL14ATO01N de marque SIGNCOMPLEX ou équivalent <b><u>Localisation</u></b> : Circulation</p>	

**Localisation** : Zone 3

**Unité** : A l'unité

### 8.13 ECLAIRAGE DE SECURITE

Chapitre de référence 3.10

#### 8.13.1 Généralités

Les blocs de la zone 3 existants ne seront pas réutilisés dans cette zone.

L'installation sera donc complétée par des blocs compatibles.

Ces blocs autonomes seront conformes à l'arrêté du 2 octobre 1978, ainsi qu'aux normes françaises homologuées de la série NF C 71-800 les concernant et à leurs additifs les plus récents.

Ils devront être revêtus de l'estampille de conformité à la marque NF-AEAS.

Tous les blocs autonomes de balisage seront accompagnés d'un panneau avec pictogramme normalisé conforme à la norme NFX 08.003 posé à proximité du bloc.

Ils seront conformes à la norme NFC 71.820 relative aux systèmes de test automatiques intégrés (SATI).

**Nota** : Les blocs d'éclairage sécurité posés ou encastrés dans les zones équipées de faux-plafond seront attachés de façon durable à la structure du bâtiment (article EC 5 du Règlement de Sécurité E.R.P.).

L'installation de blocs autonomes doit posséder à minima un ou plusieurs dispositifs permettant la mise à l'état de repos centralisée qui doivent être disposés à proximité de l'organe de commande générale ou des organes de commandes divisionnaires des circuits spécifiques à l'éclairage normal des dégagements et des locaux nécessitant de l'éclairage de sécurité.

Un boîtier de télécommande pour mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité est installé au niveau du TGBT. Le boîtier sera du type modulaire et de même marque que les blocs d'éclairage. Il permet de réaliser les tests suivants :

Une fois par mois :


- Du passage à la position de fonctionnement en cas de défaillance de l'alimentation normale et à la vérification de l'allumage de toutes les lampes,
- De l'efficacité de la commande de mise au repos à distance et de la remise automatique en position de veille au retour de l'alimentation normale,



Une fois tous les six mois :

- D'une autonomie d'au moins une heure.

### 8.13.2 Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome

Chapitre de référence : 3.10.2

<b><u>Bloc d'éclairage d'évacuation BAES</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bloc SATI,</li><li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li><li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li><li>• Source type LED,</li><li>• Consommation : 0.7W,</li><li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li><li>• Classe 2, IP43, IK07,</li></ul> <b><u>Localisation</u></b> : Circulations.	
<b><u>Bloc d'éclairage d'évacuation étanche</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bloc SATI,</li><li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li><li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li><li>• Source type LED,</li><li>• Consommation : 0.7W,</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li> <li>• Classe 2, IP66, IK10,</li> </ul> <p><b>Localisation :</b> Locaux techniques, extérieurs.</p>	
<p><b>Bloc d'éclairage d'évacuation – fonction DBR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc SATI,</li> <li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li> <li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li> <li>• Source type LED,</li> <li>• Consommation : 0.5W,</li> <li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li> <li>• Classe 2, IP43, IK08,</li> </ul> <p><b>Localisation :</b> Circulations.</p>	

**Localisation :** Zone 3

**Unité :** A l'unité

### 8.13.3 Télécommande

L'entrepreneur reprendra la télécommande depuis le tableau d'origine alimentant la zone.

La liaison se fera en câbles U1000R2V 2x1.5mm<sup>2</sup>

**Localisation :** Zone 3 (ADB04)



**Unité :** Au mètre linéaire

## 8.14 OPTION PSA : ECLAIRAGE


La prestation consiste à la mise en œuvre des luminaires ci-dessous en lieu et place de certains prévus en base.

Le nombre de luminaires sera donc impactés et différents de la version de base, l'entrepreneur chiffrera de nouveau le poste de câblage de ces éclairage et de leur commandes.

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
	<b>Luminaires Option PSA</b>	
01a	<p>Dalle LED600x600 encastré, cadre mince en aluminium, réflecteur assurant une distribution homogène de la lumière sans éblouissement ni ombres, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 27W</li> <li>• Flux sortant : 3788 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement lumineux : 139.8 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 85,</li> <li>• Risque photobiologique : GR0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 80 000 heures (L80B30),</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 12mm, IP : 54, IK : 07, Classe : 2, Référence : ULTPL606027CCT de marque ULTIMATE GROUP ou équivalent</p> <p><b><u>Localisation</u></b> : Ateliers – Fab,</p>	
01b	<p>Dalle LED600x600, Kit de suspension, cadre mince en aluminium, réflecteur assurant une distribution homogène de la lumière sans éblouissement ni ombres, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 27W</li> <li>• Flux sortant : 3788 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 139.8 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 85,</li> <li>• Risque photobiologique : GR0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 80 000 heures (L80B30),</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 12mm, IP : 54, IK : 07, Classe : 2, Référence : ULTPL606027CCT de marque ULTIMATE GROUP ou équivalent</p> <p><b><u>Localisation</u></b> : Electrotechnique</p>	



11 (05a)	<p>Suspension CORIA circulaire de grand diamètre, à module LED dimmable, Base faite d'une tôle d'acier revêtue de poudre blanche et le diffuseur est en PMMA opalin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée : 100 W</li> <li>• Flux sortant : 11050 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 96 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures (L70B50),</li> </ul> <p>Dimension : d : 900 mm, h : 86 mm, IP : 20, IK : 03, Classe : 1, Référence : 555336 marque Lena Lighthing ou équivalent</p> <p><b>Localisation :</b> Electrotechnique</p>	
-------------	---	---

**Localisation :** Zone 3

**Unité :** A l'unité

## 9. TRANCHE OPTIONNELLE 01 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 3

### 9.1 CHEMINEMENTS DES CABLES

Chapitre de référence : 3.4

#### 9.1.1 Chemins de câbles

Chapitre de référence : 3.4.2

La dimension du chemin de câbles en dalle perforée tel que défini au chapitre de référence 3.4.2 aura une dimension de 200\*50mm pour la distribution principale et secondaire des câbles.

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 9.1.2 Conduits isolants

Chapitre de référence 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

Pour mémoire, Le diamètre des fourreaux des canalisations courants faibles ne pourra être inférieur au diamètre 25mm.

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au mètre linéaire

### 9.1.3 Plinthe de distribution technique

Chapitre de référence : 3.4.5

Voir également le Chapitre 8.7.4 et 8.7.5 dédiés dans les courants forts

## 9.2 CABLAGE POLYVALENT VOIX DONNEES IMAGES (V.D.I.)

Chapitre de référence : 3.11

### 9.2.1 Complément Baie Informatique

**Localisation :** zone 3

**Unité :** Au forfait

Il n'est pas prévu de mettre une baie spécifique pour la zone 3.

L'installation s'articulera autour d'un Sous répartiteur existant **RG7B** dans le local ADB04

Dans la baie existante, des emplacements sont disponibles pour y intégrer des bandeaux 1U-24ports.

Les prises de ces bandeaux seront directement raccordées aux prises terminales RJ45 de la zone 3

**Rappel :** Les matériels actifs sont hors lot et de fournitures Maitrise d'Ouvrage.

#### 9.2.1.1 Description des éléments

##### 9.2.1.1.1 Les prises terminales RJ45

Les prises terminales seront de type RJ45 certifiée catégorie 6A. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée, avec une reprise de masse à 360°.
- Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la catégorie 6A composant.
- Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur.
- Le noyau devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage.

Prise de type MK 6A FS de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Des plastrons 45x45 viendront accueillir les moteurs MK6 côté poste de travail, et auront les caractéristiques suivantes :

- Zone d'étiquetage inclinée pour une meilleure visibilité,
- Fenêtre translucide encastrée pour protéger l'étiquette,

- Multiples points de fixation permettant une accroche horizontale ou verticale et un meilleur maintien du plastron

Plastron type MK6451C de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Chaque point sera référencé conformément au cahier des charges DSI su site

**Localisation :** zone 3

**Unité :** A l'unité

#### 9.2.1.1.2 Les panneaux de brassage supplémentaires

Les RJ45 dans les bandeaux de brassage 19'' seront identiques à ceux décrits dans le chapitre prises terminales

On utilisera des panneaux dont la face arrière est épargnée pour une reprise de masse automatique sur les montants des baies 19''. Ce panneau de brassage Keystone sera modulable de 1 à 24 ports sur 1U.

Le panneau aura les caractéristiques essentielles suivantes :

- Système de fixation du panneau sans vis ni écrou cage : fixation par ¼ de tour.
- Tenue en traction de 110N avec possibilité de 3x2 points d'accroche pour augmenter la tenue en traction au-delà.
- Le panneau devra être équipé d'enjoliveurs plastiques sur face avant équipés de volet anti-poussière et de larges porte étiquette sous fenêtre translucide assurant l'identification des ports.
- Les volets anti-poussière devront être interchangeables avec volets de couleurs possibles.
- Le panneau devra disposer d'un système de gestion arrière de câble rotatif pour permettre l'orientation convenable des câbles en fonction de leur arrivée.
- Les blocs arrière de gestion de câble devront être équipés de languette de retenue pour une fixation du câble sans collier afin de garantir les valeurs de Return Loss du câble

Le panneau de brassage sera de type IVPAN1U de chez MULTIMEDIA CONNECT ou équivalent.

**Localisation :** zone 3

**Unité :** compris dans le forfait

#### 9.2.1.1.3 Les cordons de brassage

Ce sont des cordons RJ45-RJ45 réalisés avec un câble 4 paires écranté par paire avec tresse générale S/FTP 100 Ohms, catégorie 6A - 500MHz.

Les plugs RJ45 seront blindés avec un alliage de phosphore et de Nickel, afin d'assurer une impédance de transfert excellente avec le câble utilisé. Le positionnement décalé des contacts dans les plugs et la faible longueur de dépairage permettant une meilleure performance des cordons. Les manchettes seront réalisées par injection de matière. Leur gaine sera « Low Smoke 0 Halogène ».

Cordons de type CORD6ASFxMSH (x= lg en m) MULTIMEDIA CONNECT

**Localisation :** zone 3

**Unité :** compris dans le forfait

### 9.2.2 Câblage

L'ensemble de la distribution horizontale se fera en câble 1x4 et/ou 2x4 paires torsadées 100 ohms, avec blindage général et blindage sur chaque paire : F/FTP.

Une boucle de mou de 2 mètres devra être prévue en cas de goulottes.

Si le passage des câbles se fait en cloison une boucle (2 mètres) devra être prévue en amont sur le chemin de câbles

Il sera utilisé pour toutes les liaisons horizontales informatiques et téléphoniques.

Caractéristiques physiques :

- 4 paires torsadées (simple ou double),
- Catégorie 6A,
- Diamètre des conducteurs en cuivre : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23),
- Structure blindée type F/FTP,
- Gaine sans halogène de type LSOH selon les critères inflammabilité IEC 332-1

Le câble utilisé devra être au minimum conforme aux spécifications liaison Cat.6A / Classe EA pour le support du protocole 10GBase-T conformément à la norme 802.3an.

La confection des torons ainsi que le rangement des câbles respecteront les préconisations des constructeurs afin d'éviter tout problème de diaphonie exogène (ANEXT) et également permettre la transmission de téléalimentation (PoE/PoE+/UPoE) en calibrant ce même toron afin d'éviter son échauffement (<100 câbles).

**Localisation** : zone 3

**Unité** : Au mètre linéaire

### 9.2.3 Tests à réaliser

La procédure de recette, réalisée par le fournisseur doit apporter la preuve que les opérations de câblage et de raccordements des tenants et des aboutissants ont été effectuées dans les règles de l'art et que les composants installés présentent les caractéristiques attendues.

La recette sera réalisée à l'aide d'un scanner de câbles permettant le tester les câbles dans les 2 sens.

La validation des paires cuivre, pour les rocade multipaires permet de s'assurer que le câblage est conforme à la norme ISO /CEI IS 11801.

Les mesures effectuées portent sur les caractéristiques suivantes :

- Atténuation,
- Bruit,
- Diaphonie,
- Paradiaphonie,
- Résistance,
- Appairage,
- Impédance,
- Rapport signal/bruit (acr),

L'ensemble des paires sera testé 4 à 4.

Un cahier de recette au format électronique comprenant une page pour 4 paires sera systématiquement fourni.

La recette de l'ensemble de la distribution sera certifiée à l'aide d'un scanner de câble certifié ISO CEI IS 11801 permettant de valider les distributions de catégorie 6A en classe EA jusqu'à 500 Mhz.

**Localisation** : zone 3

**Unité** : Au forfait.

### 9.3 EQUIPEMENT D'ALARME INCENDIE

Chapitre de référence : 3.13

**Rappel** : Etablissement Recevant du Public (E.R.P) de type R – 3<sup>ème</sup> catégorie

Il sera prévu la mise en place :

- D'un nouveau déclencheur manuel au droit de la nouvelle circulation
- D'un nouvel diffuseur sonore dans la nouvelle circulation permettant ainsi une audibilité de l'alarme sur toute la zone

Tout ce matériel devra être déclaré associable avec le SSI existant

#### 9.3.1 Diffuseurs sonores

La diffusion de l'alarme générale doit être identifiable de tout point du bâtiment.

Pour ce faire les diffuseurs sonores auront les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 ou 48 VCC ;
- Flux lumineux : 0,4 lm/m<sup>2</sup> ;
- Classe B ;
- Son émis conforme à la norme NFS 61-936, EN54-3 ;
- Puissance acoustique moyenne : 90 dB minimum à 2 m.

Le diffuseur sonore de la zone 3 sera implanté dans la nouvelle circulation

**Localisation** : zones 3

**Unité** : A l'unité

#### 9.3.2 Déclencheurs manuels adressable

Ils devront répondre aux conditions d'exploitation suivantes :

- Température ambiante : - 25...+ 70°C ;
- Humidité relative maximum admissible : < 95% ;
- Mode de protection selon CEI : IP 44.
- Boîtier de couleur rouge en matière plastique résistante aux rayures et aux chocs
- Un contact à fermeture commandé soit par le relâchement d'un bouton maintenu en position intermédiaire d'attente par une membrane déformable, soit par une pression sur ce bouton.
- Le contact maintenu jusqu'à réarmement de celui-ci par une clé spécifique.

- Un bornier de raccordement sans vis, d'une diode électroluminescente de couleur rouge signalant l'état d'alarme
- Fonctionnement pourra être testé à l'aide d'un outil approprié, de l'extérieur, sans ouvrir le boîtier

Un capot de protection équipera également ces Déclencheurs Manuels

**Localisation** : zone 3 à l'intersection des 2 circulations (existantes et nouvelle)

**Unité** : A l'unité

### 9.3.3 Les canalisations

Les canalisations nécessaires seront réalisées en câbles :

- Ligne diffuseurs sonores et lumineux : CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>,
- Ligne DM : CR1, 1 paire 9/10e de la centrale SSI au premier DM
- Ligne DM : SYS1 1 paire 9/10e entre les DM
- Asservissement technique :
  - U1000R2V, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si rupture de courant
  - CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si émission de courant

Il sera procédé à l'ouverture de la boucle de détection au niveau du déclencheur manuel existant dans la circulation existante de la zone 3

L'avertisseur sonore de la zone 3 sera raccordé sur le diffuseur sonore dans la circulation existante

**Localisation** : zone 3

**Unité** : Au mètre linéaire

### 9.3.4 Paramétrage et mise en service

Le titulaire du présent lot devra la reprogrammation de la centrale.

Il sera également prévu les essais et les mises en services de l'installation SSI suivant les indications du cahiers des charges fonctionnels du coordinateurs CSSI.

La mise à jour du dossier d'identité SSI fait partie également de la prestation de l'attributaire de ce lots travaux de ce projet.

**Localisation** : zone 3

**Unité** : Au forfait

## 9.4 EQUIPEMENT CONTROLE D'ACCES

Chapitre de référence : 3.14

### 9.4.1 Lecteur Muraux

Il sera prévu, pour les portes à contrôler, des Unités de traitement local sécurisé permettant de gérer une porte 1 ou 2 lecteurs muraux. Ces modules permettront une liaison RS485 sécurisée avec les lecteurs. Ils auront pour autre caractéristiques :

- 1 sortie relais de commande d'ouverture de porte,
- Prise en charge d'un ou deux lecteurs,
- 1 entrée de gestion de contact de positions de porte,
- 1 entrée bouton poussoir d'entrée pour le mode libre,
- 1 entrée bouton poussoir de sortie,
- Led de visualisations d'états,
- Contact d'autoprotection local ou déporté,
- Gestion du défaut secteur et batterie basse.

Les modules de porte seront dans des coffrets et auto-protégés, non accessible et non visible pour le public.

#### 9.4.1.1 Lecteur de badges

Les lecteurs de badges proposés seront de technologie Mifare DESfire EV2. Les lecteurs de badges proposés devront fonctionner en mode dit "Transparent" (le lecteur ne doit pas intervenir dans le chiffrement des données). Ils auront pour autres caractéristiques :

- Liaison RS485 haute sécurité
- Système anti-arrachement
- Fonctionne avec les puces Mifare, Mifare DESfire EV1 / EV2
- Bornier de raccordement
- Compatible plot d'encastrement
- Anti vandale (IK10) / IP65

Les badges seront au format ISO afin de garantir un haut niveau de sécurité, la technologie des badges sera :

- Format : ISO
- Fréquence 13,56Mhz
- Technologie : MIFARE Desfire EV1 ou 2
- Dimensions : 85.6 x 54 x 0.8 mm
- Matériel : PVC

Il sera fourni le nombre de badge en fonction des besoins qui seront transmis par la MOA

Il n'y aura dans cette zone :

- Qu'un lecteur de badges mural pour contrôler l'entrée de l'atelier Fab.

**Localisation :** zones 3

**Unité :** A l'unité

## 10. TRANCHE OPTIONNELLE 02 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 5

---

### 10.1 ETUDES D'EXECUTION

#### 10.1.1 Etudes d'exécution

Les éléments suivants sont un rappel partiel des obligations de l'entreprise énoncé précédemment dans les chapitres 2.6.5 à 2.6.9 et 2.16 :

- Fourniture de l'ensemble des notes de calcul
  - Note de calcul justificatives du bilan de puissance
  - Note de calcul des câbles à partir des plans de d'implantations validés par la M.O.E.
  - Note de calcul concernant les études d'éclairéments
  - Note de calcul de dimensionnement des caissons de ventilation
- Fourniture de l'ensemble des fiches techniques matérielles et procès-verbaux divers
- Communiquer les besoins en termes de raccordements divers et d'une manière générale fournir toutes les précisions et interfaces nécessaires à la coordination
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis, pour adapter les matériels existants sur du matériel neuf
- Fourniture des plans EXE ; une réunion entre les usagers et les entreprises devra être organisée afin de valider la bonne implantation des équipements.

Dès le début de son étude, l'Entreprise devra impérativement respecter les différentes dénominations des locaux, équipements mentionnés dans le CCTP. Pour ce faire, elle aura pris soin lors de la phase étude, de récupérer tous les plans et informations nécessaires auprès de la MOE.

Ces documents, ainsi que les notes de calculs, seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité de l'Entreprise.

Les modifications qui peuvent lui être demandées seront entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

#### 10.1.2 Vérification du DPGF

Pour rappel également, l'entreprise est tenue de vérifier les postes et quantités du DPGF (Chapitre 2.17)

**Position :** Zone 5

**Unité :** Forfait

#### 10.1.3 Dossier D.O.E.

Enfin, pour mémoire : Le titulaire du présent lot devra également le dossier D.O.E tel que défini au chapitre 2.6.10.

**Position :** Zone 5

**Unité :** Forfait



## 10.2 PROVISoire CHANTIER

L'entreprise du présent lot devra les équipements provisoires de chantier (conformément aux normes NF P03-001 et NF C15-100 partie 7.704) :

- Mise en place de la liaison, issue d'un transformateur d'isolement BT/BT lui-même alimenté depuis le tableau général électrique de zone le plus proche, vers le coffret de chantier ;
- Mise en place d'un coffret de chantier (sur pied, protections par disjoncteurs, IP44, ARU coup de poing, et à minima 4 PC mono 16A et 1 PC tri 20A), 1 par niveau, et par rayon de 25m à minima, y compris câbles d'alimentation depuis coffret général ;
- Installation de bandeau led dans les circulations ;
- Installation des éclairages de sécurité ;
- Les maintenances de ces installations.

L'entreprise devra prendre contact avec le bureau de contrôle afin de vérifier l'installation lors de la réalisation.

En fin de phase, le présent lot procédera à la dépose de l'installation.

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait

## 10.3 IDENTIFICATION ET CURAGE

L'entreprise du présent lot procédera à l'identification des câbles traversant la zone concernée par les travaux ou aboutissant dans cette dernière. L'identification sera retranscrite sur document et sera transmis au corps MOA-MOEX.

Les câbles non réutilisés dans le cadre du projet seront déposés et évacués.

Il sera également réalisé le même principe pour les appareillages. L'installateur déposera et évacuera les appareillages non réutilisés dans le cadre du projet en concertation avec le corps MOA-MOEX.

En cas de détérioration des appareillages durant la dépose et avant la repose de ceux-ci, l'entrepreneur aura la responsabilité du matériel. Il aura à sa charge le remplacement de chaque appareils détériorés

Pour information, les éléments déposés puis reposés sont décrits dans les différents chapitres suivants

L'ensemble des goulottes périphériques seront déposées et changées

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait

## 10.4 RESEAU DE TERRE

Chapitre de référence : 3.3

### 10.4.1 Réseau de terre

Pour mémoire une mesure de la valeur de la terre sera faite.

Le schéma de mise à la terre est de type de type TNS.

L'installateur vérifiera la conformité ainsi que le bon raccordement de la liaison de terre dans le tableau électrique existant de zone. Elle devra être conforme au §411.3.1.1 et 544.1 de la norme NF C15-100.

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait

#### 10.4.2 Liaisons équipotentielle

Chapitre de référence : 3.3

L'installateur procédera à la mise en œuvre depuis la barrette du tableau électrique de la zone des liaisons équipotentiel secondaire.

Pour rappel, Tous les circuits Basse Tension seront munis du conducteur de protection, ce quel que soit la classe d'isolation électrique du récepteur.

Ces conducteurs de protection seront repérés par la double coloration vert/jaune :

- Circuit prise de courant (PC),
- Circuit prises spécialisées,
- Masses métalliques des appareils électriques installés à poste fixe (classe 0 ou 1),
- Huisseries métalliques,
- Liaison équipotentielle de chaque sanitaire.

La section des conducteurs de protection sera égale à la section des phases du circuit alimenté

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait.

#### 10.4.3 Structures métalliques (Liaisons supplémentaires)

Les éléments de la structure métallique du bâtiment seront mis à la terre par conducteur cuivre nu.

Les éléments concernés peuvent être les plateaux métalliques, poteaux, les poutres et poutrelles de support des planchers à tous les niveaux, les éléments constructifs en acier du mur rideau, ...

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait

### 10.5 ORIGINE DES INSTALLATIONS

Le tableau principale de la zone 5 du projet sera alimentée depuis un Tableau Divisionnaire de zone existant

#### Localisation :

- Depuis l'armoire Divisionnaire ADB11 pour l'alimentation normale
- Depuis l'armoire ADB04 pour l'alimentation filtrée

**Ces origines sont sous réserves de compatibilité des liaisons existantes avec les bilans de puissance de chaque zone (existante et celle du projet), elles seront confirmées en fonction des éléments fournis par la maîtrise d'Ouvrage.**

**L'offre tiendra compte de la vérification de cette vérification et que tout ajustement de ces liaisons sera traité par voie d'avenant**

Pour l'instant, l'alimentation de la zone 5 sera prévue :

- Pour la partie normale, par l'adjonction d'un disjoncteur 4x160A en tête dans l'armoire ADB11
- Pour la partie filtrée, par l'adjonction d'un disjoncteur 4x63A Courbe B en tête dans l'armoire ADB04

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait

## 10.6 DISTRIBUTION PRINCIPALE

Depuis les armoires existantes ADB11 pour l'alimentation normale et ADB04 pour l'alimentation filtrée ci-dessus, le titulaire du projet électrique fera cheminer les liaisons d'alimentation normale et filtrée sur les chemins de câbles existants jusqu'à l'entrée de la zone 5.

L'alimentation filtrée passera par le local ADB11 qui surplombe le local ADB04.

Il réalisera un bilan de puissance ainsi qu'une note de calcul de câbles depuis la source afin de confirmer ces sections que les distributions principales seront conservées. Le cas échéant, il sera prévu un remplacement de cette distribution y compris de la protection disjoncteur dans le TGBT existant si cela s'avère nécessaire.

En cas de remplacement de câble, l'installateur devra réaliser le calfeutrement.

Les câbles seront fixés par des attaches câbles dans les cheminements existants après dépose de l'alimentation existante.

Pour l'instant, l'alimentation de la zone 0 sera donc prévue :

- Pour la partie Normale, en câble U1000R2V 5G95mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 10.5
- Pour la partie filtrée, en câble U1000R2V 5G35mm<sup>2</sup> protégé dans les conditions du chapitre 10.5

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au mètre linéaire.

## 10.7 CHEMINEMENT DES CABLES

### 10.7.1 Généralités

Les câbles entre le Tableau Divisionnaire de zone existant **ADB11** et les nouveaux tableaux situés dans la salle TP, la salle d'électronique, la salle robotique et le bureau de la zone 5 du projet chemineront au maximum sur chemins de câbles CFO existants.

Les volumes étant changés, il sera installé de nouveaux chemins de câbles afin de distribuer les nouveaux tableaux électriques

Les chemins de câbles emprunteront les plénums des circulations dont les faux plafonds sont en lames métalliques.

Une attention toute particulière dans la dépose et repose de ceux-ci est indispensable

Les câbles à la sortie des tableaux divisionnaires ou de zone emprunteront des chemins de câbles métalliques verticaux créés en gaines techniques et horizontaux fixés principalement dans les pléniums au-dessus des circulations générales et au-dessus des plafonds des locaux.

Tous les cheminements apparents devront avoir une finition soignée.

Les câbles de même nature posés sur chemin de câbles seront regroupés sous forme de torons et attachés tous les 0,50 m.



Lorsque les canalisations relatives au présent lot quitteront les chemins de câble ou goulottes, elles seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus solidement fixés à chaque extrémité. Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront être remplis au maximum au 1/3 de leur section interne afin offrir une réserve de place disponible pour de futures extensions de capacité de câbles.

Les boîtes de connexion seront fixées majoritairement sur les chemins de câbles en restant accessibles. Elles seront clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

### 10.7.2 Chemin de câbles

Chapitre de référence 3.4.1

La dimensions du chemins de câbles en treillis soudés (cablofil) tel que défini au chapitre de référence, aura une dimension de 100\*50mm pour la distribution principale et 300\*50 pour la distribution secondaire des câbles.

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au mètre linéaire

### 10.7.3 Conduits isolants

Chapitre de référence : 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 10.7.4 Plinthe de distribution technique

Vu les modifications des cloisons existantes, les goulottes déposée sur ces murs-là serviront de compléments aux goulottes existantes extérieures qui elles resteront en l'état (Salle électronique)

La goulotte du mur extérieur en face de la salle robotique sera déposée puis reposée

C'est pourquoi la dépose devra être soignée. **Dans le cas où des goulottes déposées ne pourraient resservir, l'entrepreneur aura à sa charge le remplacement complets des goulottes extérieures sans qu'il puisse se prévaloir d'une éventuelle demande de travaux supplémentaire**

L'entreprise devra prévoir des goulottes électriques en PVC à clipage direct 45x45, type GOCD de marque ENSTO ou équivalent, de dimensions 130 x 54 mm minimum (à dimensionner en fonction des circuits et câbles CFA y transitant).

Les éventuelles remontées de câbles CFO/CFA depuis les goulottes jusqu'aux faux-plafond seront réalisées dans les goulottes verticales de la même dimension.

**Localisation :** Suivant plans d'implantation avec également :

- Salle TP
  - Une goulotte existante sur mur gauche en entrant
  - Une goulotte sous les fenêtres sera déposée et reposée et complétée par les autres goulottes déposée des murs supprimés
  - Nouvelle Goulotte sur le mur mitoyen avec la circulation
- Electronique
  - Une goulotte existante sous les fenêtres sera complétée par les autres goulottes déposée des murs supprimés
  - Une goulotte existante sur mur mitoyen avec la circulation, sera complétée par les autres goulottes déposée des murs supprimés
- Salle Robotique
  - Une goulotte existante sur mur gauche en entrant
  - Une goulotte sera déposée et reposée sur le mur extérieur en face l'entrée
  - Une goulotte sera déposée et reposée sur le mur extérieur à gauche de l'entrée
- Bureaux :
  - Nouvelle goulotte sous les fenêtres
  - Nouvelle goulotte sur mur mitoyen avec la circulation

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 10.7.5 Colonne de Distribution

Ces colonnes de distributions seront de type MC et de marque ALUSOR ou équivalent.

Leur hauteur sera ajustable par un vérin dans le faux plafond.

Elles pourront comporter 2 postes de travail (3 PC + 1 RJ45) sur ses trois Faces.

La hauteur de ces postes de travail pourra être réglable en hauteur pour s'ajuster au mobilier.

**Caractéristiques :**

- Colonnes 2 compartiments

- Couleur blanc RAL 9003
- Composé de demi-couvercles PVC et de demain capots
- Matière non-propagateur de flammes
- IP3X
- IK07
- Hauteur de la colonnes 2670mm
- Hauteur de des fixations 2770mm à 4050mm (sol vers plafond dalle)

**Localisation :** Zone 5

**Unité :** Au forfait

## 10.8 TABLEAU DIVISIONNAIRE DE ZONE

### 10.8.1 Généralités

Chapitre de référence : 3.5

L'architecture de distribution principale assurera une distribution terminale par secteur / zone.

Le tableau de la zone 5 est à créer entièrement suivant les prescriptions du chapitre 3.5.

Il sera implanté dans le bureau.

Conformément à l'article EL9, ce tableau sera métallique

Il reprendra l'ensemble des alimentations de la zone salle et permettra également la dérivation vers les tableaux électriques situés dans la salle de TP, la salle d'électronique et la salle Robotique.

### 10.8.2 Arrêt(s) d'Urgence

Les tableaux électriques devront avoir un arrêt d'urgence permettant une coupure générale du tableau électrique.

La coupure d'urgence électrique générale de zone sera assurée par un coffret bris de glace répondant aux exigences d'installation de la norme C15-100 Classe II, rouge IK07 et sera équipée de :



- Porte vitrée, sur charnières avec serrure à clé n°850 ;
- 3 arrivées de câbles pour PE ISO 20 par le bas ;
- 1 contact NF et 1 contact NO 230V 6A ;
- 1 coup de poing à accrochage déverrouillage par clé ;
- 2 voyants (vert et rouge) à led longue durée 230V 12

Il sera placé à l'entrée des bureaux

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au Forfait

### 10.8.3 Tableaux électriques

Le tableau de la zone 5, nouvellement créé dans les bureaux sera de conception conforme au chapitre de référence 3.5.1.

## 10.9 TABLEAUX TERMINAUX (SALLE TP)

Chapitre de référence : 3.6

### 10.9.1.1 Salle de TP

Les 2 coffrets existants ne seront pas réutilisés.

Un nouveau coffret permettant l'alimentation complète des équipements de la salle (y compris les canalis) sera créé conformément au chapitre de référence 3.6.

Ce coffret pourra réutiliser les disjoncteurs des 2 coffrets existants déposés sous réserve de la note de calculs des câbles et des caractéristiques électriques de ce nouveau tableau.

La salle sera réaménagée mais aucune paillasse supplémentaires ne sera installée.

### 10.9.1.2 Salle Electronique

Le coffret existant sera réutilisé et complété afin qu'il puisse permettre l'alimentation complète des équipements de la salle (y compris les canalis).

Il sera conforme aux prescriptions du chapitre de référence 3.6.

Ce coffret pourra être réutilisé sous réserve de la note de calculs des câbles et des caractéristiques électriques de ce tableau

La salle sera réaménagée mais aucune paillasse supplémentaires ne sera installée

### 10.9.1.3 Salle Robotique

Le coffret existant sera réutilisé et compléter afin qu'il puisse permettre l'alimentation complète des équipements de la salle (y compris les canalis).

Il sera conforme aux prescriptions du chapitre de référence 3.6.

Ce coffret pourra être réutilisé sous réserve de la note de calculs des câbles et des caractéristiques électriques de ce tableau

La salle sera réaménagée mais aucune paillasse supplémentaires ne sera installée

## 10.9.2 Boitier de coupure équipement Force

Un arrêts d'urgence agissant sur les circuits suivants :

- Prises de courant,
- Forces motrices des équipements spécifiques,

Sera installé en face avant du tableau électrique de manière à être largement visible.

### Localisation :

- Zone 5 Salle TP : Nouveau Tableau
- Zone 5 Salle robotique
- Zone 5 Salle Electronique

**Unité :** Au forfait

## 10.10 DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE

Chapitre de référence : 3.7

### 10.10.1 Règlement des produits de construction

Suivant la nouvelle Réglementation des Produits de Construction, et conformément à l'article EL10 du règlement de sécurité, **l'intégralité des câbles Courants forts / Courants faibles seront classés Cca-s2, d2, a2.**

### 10.10.2 Circuits

Les circuits à réaliser sont :

- Circuits des points lumineux associés à leur commande
- Circuits des prises de courant (réseaux normal et informatique),
- Circuits petites forces et points d'alimentations en attente,
- Alimentations force en attente pour les corps d'états nécessitant une alimentation électrique.

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 8 à 10 points lumineux n'excédant pas au total 1 kW ou 8 prises de courant, au-delà de cette convention, les alimentations seront réparties sur des circuits protégés différents.

Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement des circuits.

**Pour chaque circulation, les circuits d'éclairage seront séparés** : 1 luminaire sur 2 sera alimenté via un circuit différentiel différent.

**Localisation** : Zone 5

**Unité** : Au mètre linéaire

### 10.10.3 Alimentations spécifiques

L'entrepreneur aura pris le soin de confirmer les puissances à acheminer auprès de chaque lot concerné.

Dans la zone 5, les alimentations suivantes seront à mettre en œuvre, suivant le chapitre de référence 3.7. :

- Alimentation normale Tableau salle TP : câble U1000R2V 5G25mm<sup>2</sup> à raccorder
- Alimentation filtrée Tableau salle TP : câble U1000R2V 5G10mm<sup>2</sup> à raccorder
- Alimentation normale Tableau salle électronique : câble U1000R2V 5G25mm<sup>2</sup> à raccorder
- Alimentation filtrée Tableau salle électronique : câble U1000R2V 5G10mm<sup>2</sup> à raccorder
- Alimentation normale Tableau salle robotique : câble U1000R2V 5G25mm<sup>2</sup> à raccorder
- Alimentation filtrée Tableau salle robotique : câble U1000R2V 5G10mm<sup>2</sup> à raccorder
- Alimentation des canalis : câble U1000R2V 5G25mm<sup>2</sup> à raccorder dans la boîte d'alimentation du canalis
- Alimentation ligne Robot : câble U1000R2V 5G25mm<sup>2</sup> en attente

**Localisation** : Zone 5

**Unité** : Au mètre linéaire



## 10.11 PETIT APPAREILLAGE

Chapitre de référence : 3.8

### 10.11.1 Généralités

Dans le cadre du projet, l'entrepreneur devra la fourniture et la pose des appareillages indiqués ci-après :

- L'appareillage de commande d'éclairage,
- Les prises de courant de divers calibres,
- Les dispositifs mobiles des prises de courants
- Etc.

L'appareillage sera choisi dans chaque local, en fonction de l'indice de protection (IP) imposé par la norme NFC 15.100.

L'appareillage sera choisi en fonction de l'indice de protection (IP) imposé dans les divers locaux suivant les influences externes – NFC 15-103.

L'appareillage sera de type :

- Locaux nobles : Céliane de marque LEGRAND – IP21 ou équivalent
- Circulations : SOLIROC gamme robuste de marque LEGRAND – IP55 – IK10 ou équivalent
- Locaux techniques – Encastré : PLEXO 55 de marque LEGRAND – IP55 – IK08 ou équivalent
- Locaux techniques – Saillie : PLEXO 55/66 de marque LEGRAND – IP55 / 66 suivant cas – IK08
- Salles TP, Salle d'électronique et salle robotique – Canalis KNA 100A de marque SCHNEIDER

Toutes les boîtes d'encastrement seront de type étanche à l'air, avec membranes.

### 10.11.2 Commande de l'éclairage

Chapitre de référence 3.8.2

L'éclairage des dégagements horizontaux et verticaux, les sanitaires, vestiaires et locaux de services sera piloté par des détecteurs de présence et de luminosités. Le chevauchement des zones de détections sera réalisé

La nature des capteurs, les quantités, les valeurs de réglages (luminosité / temporisation) seront adaptées aux locaux et aux sources lumineuses pilotées.

Les circuits devront être correctement subdivisés afin que seules les zones sans apport de lumière naturelle puissent s'enclencher en journée.

Tous les détecteurs devront-êtres réglables par télécommande et le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une télécommande permettant le paramétrage infrarouge de l'ensemble des détecteurs équipant le bâtiment.

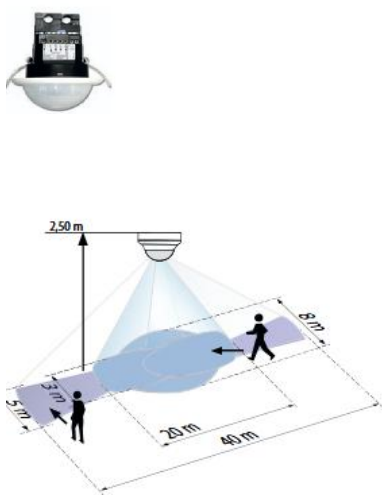
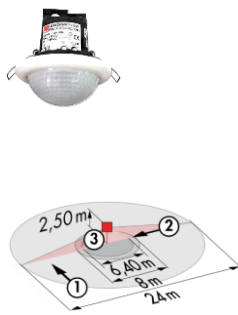
#### 10.11.2.1 Principes de fonctionnement


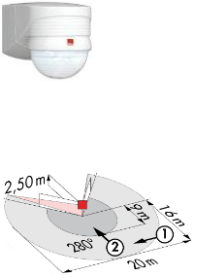

<b>Circulations / Halls / Escaliers</b>
---

Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité sur 2/3 de l'éclairage, 1/3 sur commande non-accessible au public par GTB permettant de respecter la réglementation de sécurité incendie EC6.1.
<b>Nota :</b> Les commandes seront réalisées en sécurité positive, permettant ainsi l'allumage en cas de dysfonctionnement des détecteurs
<b>Sanitaires, vestiaires, locaux de services</b>
Fonctionnement par détecteur de présence et de luminosité.
<b>Bureaux / Salle de cours / Salle de TP</b>
Gradation de l'éclairage des luminaires avec forçage de l'éclairement depuis commande d'éclairage situées au niveau des accès au local.

#### 10.11.2.2 Détecteur de présence

Les détecteurs de présence seront choisis en fonction de leur position et des luminaires à commander (Tout ou rien voir Dimmable 1-10V).

Circulations standard	D1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-M-DIM-C--AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent :</li> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 40 x 5 m de biais, 20 x 3 m de face, Ø8 m verticale,</li> <li>• Sortie 1-10V pour Gradation en fonction de lumière du jour</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi,</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle,</li> <li>• Dérogation marche « seulement » par BP. Possibilité de basculer en mode balisage permanent ou pour un temps choisi, créant ainsi un préavis d'extinction</li> <li>• Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC</li> </ul>	
Salle de cours	D2
<p>PD4-M-DIM-AP/FP + Esclaves de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP54 avec socle, FP : IP20/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : Ø24 m en transversal, Ø8 m de face, Ø6.40 m activité assise</li> <li>• Sortie 1-10V pour Gradation en fonction de lumière du jour</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> <li>• Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour</li> </ul>	
<b>Sanitaires / Vestiaires / Sas</b>	<b>D3</b>
<p>PD3N-1C-AP/FP de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : AP : IP44, FP : IP23/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : <math>\varnothing</math>10 m de biais, <math>\varnothing</math>6 m de face, <math>\varnothing</math>4 m activité assise</li> <li>• Puissance : 2300W cos <math>\phi</math> 1/1150VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 300W maxi</li> <li>• Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion / Luminosité : 10 à 2000 Lux</li> </ul>	
<b>Escaliers / Extérieurs</b>	<b>D4</b>
<p>LC Plus 280° de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice de protection : IP54/Classe II/CE,</li> <li>• Zones de détection h=2,50 m : 16 m de biais, 9 m de face, 2 m verticale</li> <li>• Puissance : 2000W cos <math>\phi</math> 1/1000VA cos <math>\phi</math> 0.5, LED 250W maxi</li> <li>• Temporisation : 15 s à 16 min ou impulsion / Luminosité : 2 à 2500 Lux</li> </ul>	
<b>Télécommande Infrarouge</b>	
<p>Type IR-BLE avec Luxmètre, de marque BEG ou techniquement équivalent :</p> <p>Adaptateur Bluetooth pour le réglage de tous les détecteurs par smartphone avec l'application B.E.G. One gratuite disponible dans les Stores Apple et Android. Création de « Projets » intégré à l'application - Enregistrement des réglages, possibilité de créer un rapport de paramétrages suivant le type d'application et le détecteur installé.</p> <p>Document de synthèses pouvant être remis au client final au format PDF.</p>	

**Localisation :** Zone 5

**Unité :** A l'unité

### 10.11.3 Prises de courant

- Espace bureaux :
  - 2 postes de Travail (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique (mur Fenêtre). Un poste de travail sera complété par un RJ45
  - 2 postes de Travail (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) Neuf encastrés dans mur mitoyen avec la Salle électronique.

- 1 PC 2\*16A+T et 1RJ45 seront également encastrées dans mur mitoyen avec la Salle électronique
- Poste de travail existant (3 PC 2\*16A+T + 3RJ45) sur mur mitoyen Salle TP
- RJ445 « WIFI » au plafond
- 1 PC 2\*16A+T sous chaque commande éclairage
- 2 postes de Travail (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur colonne dans le bureau
- Salle de TP
  - 4 postes de Travail existants (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique existantes (mur fenêtres). 1 Prise RJ45 supplémentaire existante sur un poste de travail
  - 2 postes de Travail déposés et reposés (2 PC 2\*16A+T + 1RJ45) sur goulotte périphérique (mur fenêtres) en complément.
  - Poste de travail « enseignant » existant (4 PC 2\*16A+T + 1RJ45)
  - PC 2\*16A+T + 1 RJ45 vers tableau
  - PC 2\*16A+T + 1 RJ45 vers tableau pour Vidéoprojecteur
  - 3 postes de Travail déposés et reposés (2 PC 2\*16A+T + 1RJ45) sur goulotte périphérique (mur mitoyen avec circulation)
  - PC 2\*16A+T sous chaque commande d'éclairage
- Salle électronique
  - 6 postes de Travail existants (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique existantes (mur fenêtres). 1 Prise RJ45 supplémentaire existante sur 3 postes de travail
  - 2 postes de Travail déposés et reposés (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique complémentaires existantes (mur fenêtres).
  - Poste de travail « enseignant » Neuf (3 PC 2\*16A+T + 1RJ45) sur mur mitoyen avec les bureaux
  - 6 postes de Travail existants (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique existantes (mur mitoyen circulation). 1 Prise RJ45 supplémentaire existante sur 3 postes de travail
  - 2 postes de Travail neufs (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique complémentaires (mur mitoyen circulation).
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage
- Salle robotique
  - 6 postes de Travail existants (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique existantes (mur à gauche de l'entrée). 1 Prise RJ45 supplémentaire existante sur 3 postes de travail
  - 1 postes de Travail déposés et reposés (2 PC 2\*16A+T + 2 PC 2\*16A+T Filtrée + 3RJ45) sur goulotte périphérique complémentaires existantes (mur extérieur gauche).
  - 2 postes de Travail déposés et reposés (4 PC 2\*16A+T + 3 PC 2\*16A+T Filtrée + 3RJ45) sur goulotte périphérique existantes (mur extérieur face à l'entrée).
  - 1 postes de Travail déposés et reposés (4 PC 2\*16A+T + 4 PC 2\*16A+T Filtrée + 4RJ45) sur goulotte périphérique existantes (mur extérieur face à l'entrée).
  - 1 poste de Travail neufs (3 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) sur goulotte périphérique complémentaires (mur extérieur face à l'entrée).
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage

- Circulation
  - PC 2\*16A+T sous commande d'éclairage

Remarques sur les implantations :

Les implantations des prises de courant et alimentations sont données à titre indicatif sur les plans et elles seront à faire confirmer avant la réalisation des plans de chantier.

**Localisation :** Zone 5

**Unité :** A l'unité

#### **10.11.4 Distribution par gaine à barre type « CANALIS »**

Sous les goulottes, il sera prévu une distribution par gaine préfabriquée de type « **CANALIS** » avec boîtier et protection de raccordement repris depuis le coffret de salle électrotechnique.

Par suite du réaménagement des volumes, les canalis existants sur les murs détruits, serviront (à l'image des goulottes) de compléments des canalis existants sous les fenêtres.

Des canalis neufs seront installés sur les autres murs

Le calibre des gaines préfabriquées sera identique à celle déjà existante : 100A

Cette distribution préfabriquée permettra l'alimentation des paillasse. Chaque circuit de gaine préfabriqué devra comporter les équipements suivants :

- Gaine à barre 100A à 4 pôles de type « CANALIS »,
- Alimentation 100A pour la liaison vers le coffret d'atelier considéré,
- Coffret d'alimentation et de protection 100A à 4 pôles
- Coffret de dérivation et de protection 32A à 4 pôles pour les liaisons vers les circuits PC.

Le nombre d'équipement et la longueur de la canalisation préfabriquée dépendront de la taille des salles et du nombre d'équipement à alimenter.

La liaison entre les tableaux électriques et les ligne de gaine à barres se fera par câbles U1000R2V 5G25mm<sup>2</sup>.

A noter : Les canalis sous la goulotte sur le mur extérieur avec les fenêtres seront conservés

#### **Caractéristiques gaine énergie :**

- Type KNA de SCHNEIDER ELECTRIC
- Longueur droite et longueur d'angle
- Polarité gaine électrique : 3 L + N +PE
- Tension : 230V à 500V
- Fréquence : 50/60Hz

#### **Localisation :** selon plan

- Electronique
  - Canalis existant sous goulottes du mur extérieur (Fenêtres) et complété par les autres canalis déposés des murs supprimés

- Canalis Neuf sur toute la longueur du mur mitoyen avec la circulation, sous la goulotte existante et complétée,
- Salle Robotique
  - Canalis Existant sur mur gauche en entrant
  - Canalis existant sera déposé et reposé sur le mur extérieur en face l'entrée

**Unité** : au mètre linéaire pour les Canalis


**Unité** : A l'unité pour les coffrets d'alimentation et de dérivation

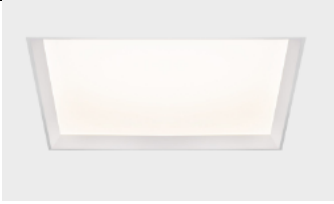

## 10.12 ECLAIRAGE INTERIEUR

Chapitre de référence : 3.9

### 10.12.1 Description des appareils d'éclairage

Ci-dessous principe d'éclairage intérieur (photos non contractuelles)

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
01a	<p>Dalle LED600x600 encastré, cadre mince en aluminium, réflecteur assurant une distribution homogène de la lumière sans éblouissement ni ombres, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 27W</li> <li>• Flux sortant : 3788 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 139.8 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 85,</li> <li>• Risque photobiologique : GR0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 80 000 heures (L80B30),</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 12mm, IP : 54, IK : 07, Classe : 2, Référence : ULTPL606027CCT de marque ULTIMATE GROUP ou équivalent</p> <p><b>Localisation</b> : Electronique, Robotique, Salle TP</p>	
06	<p>Luminaire LED 600x600 encastré avec cadre à module LED dimmable, cadre en aluminium Blanc, Couvercle Optique Cielo, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 37W</li> <li>• Flux sortant : 3201 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement lumineux : 87.7 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures,</li> <li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li> <li>• Certifié CE - ENEC</li> </ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 29mm, IP : 40, IK : 03, Classe : 2, Référence : CHESS WINNER K-SELECT K50522.01.RF.WH-WH.MP.ST.8.01 de marque BPM lightingou équivalent <b><u>Localisation</u></b> : Bureaux</p>	
07	<p>Downlight ATON rond encastré, Boîtier thermo-conducteur plastique anti UV résistant à la chaleur, Diffuseur Polycarbonate, angle d'éclairage : 90°, Finition blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : module LED,</li> <li>• Puissance installée : 14W</li> <li>• Flux sortant : 1286 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 91.9 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 45 000 heures (L70B50),</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : d : 113 mm, h : 72 mm IP : 44, IK : 02, Classe : 2, Référence : DL14ATO01N de marque SIGNCOMPLEX ou équivalent <b><u>Localisation</u></b> : Bureaux</p>	

**Localisation** : Zone 5

**Unité** : A l'unité

## 10.13 ECLAIRAGE DE SECURITE

Chapitre de référence 3.10

### 10.13.1 Généralités

Les blocs de balisage existants de la circulation de la zone 5 seront déposés puis reposés.

Seuls les salles à 2 entrées posséderont un bloc de balisage

L'installation sera donc complétée par des blocs compatibles.

Ces blocs autonomes seront conformes à l'arrêté du 2 octobre 1978, ainsi qu'aux normes françaises homologuées de la série NF C 71-800 les concernant et à leurs additifs les plus récents.

Ils devront être revêtus de l'estampille de conformité à la marque NF-AEAS.

Tous les blocs autonomes de balisage seront accompagnés d'un panneau avec pictogramme normalisé conforme à la norme NFX 08.003 posé à proximité du bloc.

Ils seront conformes à la norme NFC 71.820 relative aux systèmes de test automatiques intégrés (SATI).

**Nota** : Les blocs d'éclairage sécurité posés ou encastrés dans les zones équipées de faux-plafond seront attachés de façon durable à la structure du bâtiment (article EC 5 du Règlement de Sécurité E.R.P.).

L'installation de blocs autonomes doit posséder à minima un ou plusieurs dispositifs permettant la mise à l'état de repos centralisée qui doivent être disposés à proximité de l'organe de commande générale ou des organes de commandes divisionnaires des circuits spécifiques à l'éclairage normal des dégagements et des locaux nécessitant de l'éclairage de sécurité.

Un boîtier de télécommande pour mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité est installé au niveau du TGBT. Le boîtier sera du type modulaire et de même marque que les blocs d'éclairage. Il permet de réaliser les tests suivants :

Une fois par mois :

- Du passage à la position de fonctionnement en cas de défaillance de l'alimentation normale et à la vérification de l'allumage de toutes les lampes,
- De l'efficacité de la commande de mise au repos à distance et de la remise automatique en position de veille au retour de l'alimentation normale,

Une fois tous les six mois :

- D'une autonomie d'au moins une heure.

### 10.13.2 Eclairage d'évacuation – Bloc Autonome



Chapitre de référence : 3.10.2

#### **Bloc d'éclairage d'évacuation BAES**

- Bloc SATI,
- Montage en saillie (mural ou plafond),
- Flux de 45 lm pendant 1 heure,
- Source type LED,
- Consommation : 0.7W,
- Livraison avec pictogrammes configurable,
- Classe 2, IP43, IK07,






<b>Localisation</b> : Circulations.	
<b>Bloc d'éclairage d'évacuation étanche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc SATI,</li> <li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li> <li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li> <li>• Source type LED,</li> <li>• Consommation : 0.7W,</li> <li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li> <li>• Classe 2, IP66, IK10,</li> </ul> <b>Localisation</b> : Locaux techniques, extérieurs.	
<b>Bloc d'éclairage d'évacuation – fonction DBR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc SATI,</li> <li>• Montage en saillie (mural ou plafond),</li> <li>• Flux de 45 lm pendant 1 heure,</li> <li>• Source type LED,</li> <li>• Consommation : 0.5W,</li> <li>• Livrée avec pictogrammes configurable,</li> <li>• Classe 2, IP43, IK08,</li> </ul> <b>Localisation</b> : Circulations.	

**Localisation** : Zone 5

**Unité** : A l'unité

### 10.13.3 Eclairage d'évacuation ou d'antipanique – Bloc Autonome

Chapitre de référence : 3.10.3

<b>Bloc d'ambiance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc SATI,</li> <li>• Montage encastré en plafond,</li> <li>• Flux de 400 lm pendant 1 heure,</li> <li>• Source type LED,</li> <li>• Consommation : 1W,</li> <li>• Classe 2, IP43, IK06,</li> </ul> <b>Localisation</b> : Hall, EAS	
---	--

**Localisation** : Zone 5

**Unité** : A l'unité

### 10.13.4 Télécommande

L'entrepreneur reprendra la télécommande depuis le tableau d'origine alimentant la zone.

La liaison se fera en câbles U1000R2V 2x1.5mm<sup>2</sup>

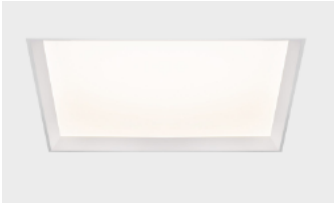

**Localisation** : Zone 5 (ADB11)


**Unité** : Au mètre linéaire

#### 10.14 OPTION PSA : ECLAIRAGE

La prestation consiste à la mise en œuvre des luminaires ci-dessous en lieu et place de certains prévus en base.

Le nombre de luminaires sera donc impactés et différents de la version de base, l'entrepreneur chiffrera de nouveau le poste de câblage de ces éclairage et de leur commandes.

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
	<b>Luminaire Option PSA</b>	
06	<p>Luminaire LED 600x600 encastré avec cadre à module LED dimmable, cadre en aluminium Blanc, Couvercle Optique Cielo, collerette blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 37W</li><li>• Flux sortant : 3201 lm</li><li>• Température de couleur : 4000 K,</li><li>• Rendement lumineux : 87.7 lm/W</li><li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li><li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li><li>• Risque photobiologique : RG0</li><li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures,</li><li>• Garantie constructeur : 5 ans,</li><li>• Certifié CE - ENEC</li></ul> <p>Dimension : 595*595mm, h : 29mm, IP : 40, IK : 03, Classe : 2, Référence : CHESS WINNER K-SELECT K50522.01.RF.WH-WH.MP.ST.8.01 de marque BPM lightingou équivalent</p> <p><b><u>Localisation</u></b> : Bureaux</p>	
07	<p>Downlight ATON rond encastré, Boitier thermo-conducteur plastique anti UV résistant à la chaleur, Diffuseur Polycarbonate, angle d'éclairage : 90°, Finition blanche.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Source : module LED,</li><li>• Puissance installée : 14W</li><li>• Flux sortant : 1286 lm</li><li>• Température de couleur : 4000 K,</li><li>• Rendement lumineux : 91.9 lm/W</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Risque photobiologique : RG0</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 45 000 heures (L70B50),</li> <li>• Marquage CE, ENEC</li> <li>• Garantie « constructeur » : 2 ans,</li> </ul> <p>Dimension : d : 113 mm, h : 72 mm  IP : 44, IK : 02, Classe : 2,  Référence : DL14ATO01N de marque SIGNCOMPLEX ou équivalent  <b><u>Localisation</u></b> : Bureaux</p>	
11 (05a)	<p>Suspension CORIA circulaire de grand diamètre, à module LED dimmable, Base faite d'une tôle d'acier revêtue de poudre blanche et le diffuseur est en PMMA opalin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée : 100 W</li> <li>• Flux sortant : 11050 lm</li> <li>• Température de couleur : 4000 K,</li> <li>• Rendement lumineux : 96 lm/W</li> <li>• Tolérance de couleur (SDCM) &lt; 3,</li> <li>• Indice de rendu des couleurs (Ra) &gt; 80,</li> <li>• Maintien du flux lumineux (durée de vie) : 50 000 heures (L70B50),</li> </ul> <p>Dimension : d : 900 mm, h : 86 mm,  IP : 20, IK : 03, Classe : 1,  Référence : 555336 marque Lena Lighthing ou équivalent  <b><u>Localisation</u></b> : Electronique, Robotique, Salle TP</p>	

**Localisation** : Zone 5

**Unité** : A l'unité

## 11. TRANCHE OPTIONELLE 02 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 5

### 11.1 CHEMINEMENTS DES CABLES

Chapitre de référence : 3.4

#### 11.1.1 Chemins de câbles

Chapitre de référence : 3.4.2

La dimension du chemin de câbles en dalle perforée tel que défini au chapitre de référence 3.4.2 aura une dimension de 200\*50mm pour la distribution principale et secondaire des câbles.

**Localisation** : zone 5

**Unité** : Au mètre linéaire

### 11.1.2 Conduits isolants

Chapitre de référence 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

Pour mémoire, Le diamètre des fourreaux des canalisations courants faibles ne pourra être inférieur au diamètre 25mm.

**Localisation** : zone 5

**Unité** : Au mètre linéaire

### 11.1.3 Plinthe de distribution technique

Chapitre de référence : 3.4.5

Voir également le Chapitre 10.7.4 dédiés dans les courants forts

## 11.2 CABLAGE POLYVALENT VOIX DONNEES IMAGES (V.D.I.)

Chapitre de référence : 3.11

### 11.2.1 Complément Baie Informatique

**Localisation** : zone 5

**Unité** : Au forfait

Il n'est pas prévu de mettre une baie spécifique pour la zone 5.

L'installation s'articulera autour d'un Sous répartiteur existant **RG8B** dans le local du même nom

Dans la baie existante, des emplacements sont disponibles pour y intégrer des bandeaux 1U-24ports.

Les prises de ces bandeaux seront directement raccordées aux prises terminales RJ45 de la zone 5

**Rappel** : Les matériels actifs sont hors lot et de fournitures Maitrise d'Ouvrage.

#### 11.2.1.1 Description des éléments

##### 11.2.1.1.1 Les prises terminales RJ45

Les prises terminales seront de type RJ45 certifiée catégorie 6A. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée, avec une reprise de masse à 360°.

- Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la catégorie 6A composant.
- Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur.
- Le noyau devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage.

Prise de type MK 6A FS de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Des plastrons 45x45 viendront accueillir les moteurs MK6 côté poste de travail, et auront les caractéristiques suivantes :

- Zone d'étiquetage inclinée pour une meilleure visibilité,
- Fenêtre translucide encastrée pour protéger l'étiquette,
- Multiples points de fixation permettant une accroche horizontale ou verticale et un meilleur maintien du plastron

Plastron type MK6451C de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Chaque point sera référencé conformément au cahier des charges DSI sur site

**Localisation :** zone 5

**Unité :** A l'unité

#### 11.2.1.1.2 Les cordons de brassage

Ce sont des cordons RJ45-RJ45 réalisés avec un câble 4 paires écranté par paire avec tresse générale S/FTP 100 Ohms, catégorie 6A - 500MHz.

Les plugs RJ45 seront blindés avec un alliage de phosphore et de Nickel, afin d'assurer une impédance de transfert excellente avec le câble utilisé. Le positionnement décalé des contacts dans les plugs et la faible longueur de dépairage permettant une meilleure performance des cordons. Les manchettes seront réalisées par injection de matière. Leur gaine sera « Low Smoke 0 Halogène ».

Cordons de type CORD6ASFxMSH (x= lg en m) MULTIMEDIA CONNECT

**Localisation :** zone 5

**Unité :** compris dans le forfait

### **11.2.2 Câblage**

L'ensemble de la distribution horizontale se fera en câble 1x4 et/ou 2x4 paires torsadées 100 ohms, avec blindage général et blindage sur chaque paire : F/FTP.

Une boucle de mou de 2 mètres devra être prévue en cas de goulottes.

Si le passage des câbles se fait en cloison une boucle (2 mètres) devra être prévue en amont sur le chemin de câbles

Il sera utilisé pour toutes les liaisons horizontales informatiques et téléphoniques.

Caractéristiques physiques :

- 4 paires torsadées (simple ou double),
- Catégorie 6A,
- Diamètre des conducteurs en cuivre : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23),
- Structure blindée type F/FTP,

- Gaine sans halogène de type LSOH selon les critères inflammabilité IEC 332-1

Le câble utilisé devra être au minimum conforme aux spécifications liaison Cat.6A / Classe EA pour le support du protocole 10GBase-T conformément à la norme 802.3an.

La confection des torons ainsi que le rangement des câbles respecteront les préconisations des constructeurs afin d'éviter tout problème de diaphonie exogène (ANEXT) et également permettre la transmission de téléalimentation (PoE/PoE+/UPoE) en calibrant ce même toron afin d'éviter son échauffement (<100 câbles).

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au mètre linéaire

### 11.2.3 Tests à réaliser

La procédure de recette, réalisée par le fournisseur doit apporter la preuve que les opérations de câblage et de raccordements des tenants et des aboutissants ont été effectuées dans les règles de l'art et que les composants installés présentent les caractéristiques attendues.

La recette sera réalisée à l'aide d'un scanner de câbles permettant de tester les câbles dans les 2 sens.

La validation des paires cuivre, pour les rocades multipaires permet de s'assurer que le câblage est conforme à la norme ISO /CEI IS 11801.

Les mesures effectuées portent sur les caractéristiques suivantes :

- Atténuation,
- Bruit,
- Diaphonie,
- Paradiaphonie,
- Résistance,
- Appairage,
- Impédance,
- Rapport signal/bruit (acr),

L'ensemble des paires sera testé 4 à 4.

Un cahier de recette au format électronique comprenant une page pour 4 paires sera systématiquement fourni.

La recette de l'ensemble de la distribution sera certifiée à l'aide d'un scanner de câble certifié ISO CEI IS 11801 permettant de valider les distributions de catégorie 6A en classe EA jusqu'à 500 Mhz.

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait

## 11.3 EQUIPEMENT SECURITE INCENDIE

Chapitre de référence : 3.13

**Rappel :** Etablissement Recevant du Public (E.R.P) de type R – 3<sup>ème</sup> catégorie

Il sera prévu la mise en place :

- D'un nouveau déclencheur manuel au droit des sorties de la salle électronique et la salle robotique dans la circulation
- D'un nouvel diffuseur sonore dans la circulation vers la salle robotique permettant ainsi une audibilité de l'alarme sur toute la zone
- Un déclencheur manuel et un diffuseur sonore seront conservés dans la circulation dans l'angle extérieur de la salle de TP.

Tout ce matériel devra être déclaré associable avec le SSI existant

#### 11.3.1 Diffuseurs sonores

La diffusion de l'alarme générale doit être identifiable de tout point du bâtiment.

Pour ce faire les diffuseurs sonores auront les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 ou 48 VCC ;
- Flux lumineux : 0,4 lm/m<sup>2</sup> ;
- Classe B ;
- Son émis conforme à la norme NFS 61-936, EN54-3 ;
- Puissance acoustique moyenne : 90 dB minimum à 2 m.

Le nouveau diffuseur sonore de la zone 5 sera implanté dans la circulation vers la salle robotique

**Localisation :** zones 5

**Unité :** A l'unité

#### 11.3.2 Déclencheurs manuels adressable

Ils devront répondre aux conditions d'exploitation suivantes :

- Température ambiante : - 25...+ 70°C ;
- Humidité relative maximum admissible : < 95% ;
- Mode de protection selon CEI : IP 44.
- Boîtier de couleur rouge en matière plastique résistante aux rayures et aux chocs
- Un contact à fermeture commandé soit par le relâchement d'un bouton maintenu en position intermédiaire d'attente par une membrane déformable, soit par une pression sur ce bouton.
- Le contact maintenu jusqu'à réarmement de celui-ci par une clé spécifique.
- Un bornier de raccordement sans vis, d'une diode électroluminescente de couleur rouge signalant l'état d'alarme
- Fonctionnement pourra être testé à l'aide d'un outil approprié, de l'extérieur, sans ouvrir le boîtier

Un capot de protection équipera également ces Déclencheurs Manuels

**Localisation :** zone 5 dans la circulation au droit des sorties de la salle électronique et la salle robotique

**Unité :** A l'unité

#### 11.3.3 Les canalisations

Les canalisations nécessaires seront réalisées en câbles :

- Ligne diffuseurs sonores et lumineux : CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>,
- Ligne DM : CR1, 1 paire 9/10e de la centrale SSI au premier DM
- Ligne DM : SYS1 1 paire 9/10e entre les DM
- Asservissement technique :
  - U1000R2V, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si rupture de courant
  - CR1, 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> si émission de courant

Il sera procédé à l'ouverture de la boucle de détection au niveau du déclencheur manuel existant dans la circulation existante de la zone 3

L'avertisseur sonore de la zone 5 sera raccordé sur le diffuseur sonore dans la circulation existante

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au mètre linéaire

#### 11.3.4 Paramétrage et mise en service

Le titulaire du présent lot devra la reprogrammation de la centrale.

Il sera également prévu les essais et les mises en services de l'installation SSI suivant les indications du cahiers des charges fonctionnels du coordinateurs CSSI.

La mise à jour du dossier d'identité SSI fait partie également de la prestation de l'attributaire de ce lots travaux de ce projet.

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au forfait

### 11.4 EQUIPEMENT CONTROLE D'ACCES

Chapitre de référence : 3.14

#### 11.4.1 Lecteur Muraux

Il sera prévu, pour les portes à contrôler, des Unités de traitement local sécurisé permettant de gérer une porte 1 ou 2 lecteurs muraux. Ces modules permettront une liaison RS485 sécurisée avec les lecteurs. Ils auront pour autre caractéristiques :

- 1 sortie relais de commande d'ouverture de porte,
- Prise en charge d'un ou deux lecteurs,
- 1 entrée de gestion de contact de positions de porte,
- 1 entrée bouton poussoir d'entrée pour le mode libre,
- 1 entrée bouton poussoir de sortie,
- Led de visualisations d'états,
- Contact d'autoprotection local ou déporté,
- Gestion du défaut secteur et batterie basse.

Les modules de porte seront dans des coffrets et auto-protégés, non accessible et non visible pour le public.



#### 11.4.1.1 Lecteur de badges

Les lecteurs de badges proposés seront de technologie Mifare DESfire EV2. Les lecteurs de badges proposés devront fonctionner en mode dit "Transparent" (le lecteur ne doit pas intervenir dans le chiffrement des données). Ils auront pour autres caractéristiques :

- Liaison RS485 haute sécurité
- Système anti-arrachement
- Fonctionne avec les puces Mifare, Mifare DESfire EV1 / EV2
- Bornier de raccordement
- Compatible plot d'encastrement
- Anti vandale (IK10) / IP65

Les badges seront au format ISO afin de garantir un haut niveau de sécurité, la technologie des badges sera :

- Format : ISO
- Fréquence 13,56Mhz
- Technologie : MIFARE Desfire EV1 ou 2
- Dimensions : 85.6 x 54 x 0.8 mm
- Matériel : PVC

Il sera fourni le nombre de badge en fonction des besoins qui seront transmis par la MOA

Il n'y aura dans cette zone :

- Qu'un lecteur de badges mural pour contrôler l'entrée de la salle électronique
- Un lecteur de badges mural existant pour l'entrée de la salle de TP.

**Localisation :** zones 5

**Unité :** A l'unité

### 11.5 ESPACE D'ATTENTE SECURISE

La zone 5, étant située à l'étage sera équipée d'un espace d'attente de sécurité (EAS).

Sa capacité d'accueil sera définie par la notice de sécurité.

Son accès restera libre en cas d'incendie, si leur entrée est équipée d'un contrôle d'Accès, alors il sera inhibé par un asservissement du SSI.

Il sera équipé conformément à l'article CO59 :

- D'un interphone de sécurité relié à la réception du site
- D'un éclairage d'ambiance de sécurité
- D'une protection des fumées par, au choix des ouvrants de façade accessible PMR, ou système de désenfumage
- D'extincteur portatif

**Localisation :**

- Salle TP zone 5

## 12. TRANCHE OPTIONELLE 03: DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ZONE 6

---

### 12.1 ETUDES D'EXECUTION

#### 12.1.1 Etudes d'exécution

Les éléments suivants sont un rappel partiel des obligations de l'entreprise énoncé précédemment dans les chapitres 2.6.5 à 2.6.9 et 2.16 :

- Fourniture de l'ensemble des notes de calcul
  - Note de calcul justificatives du bilan de puissance
  - Note de calcul des câbles à partir des plans de d'implantations validés par la M.O.E.
  - Note de calcul concernant les études d'éclairéments
  - Note de calcul de dimensionnement des caissons de ventilation
- Fourniture de l'ensemble des fiches techniques matérielles et procès-verbaux divers
- Communiquer les besoins en termes de raccordements divers et d'une manière générale fournir toutes les précisions et interfaces nécessaires à la coordination
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis, pour adapter les matériels existants sur du matériel neuf
- Fourniture des plans EXE ; une réunion entre les usagers et les entreprises devra être organisée afin de valider la bonne implantation des équipements.

Dès le début de son étude, l'Entreprise devra impérativement respecter les différentes dénominations des locaux, équipements mentionnés dans le CCTP. Pour ce faire, elle aura pris soin lors de la phase étude, de récupérer tous les plans et informations nécessaires auprès de la MOE.

Ces documents, ainsi que les notes de calculs, seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectue sous la seule responsabilité de l'Entreprise.

Les modifications qui peuvent lui être demandées seront entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

#### 12.1.2 Vérification du DPGF

Pour rappel également, l'entreprise est tenue de vérifier les postes et quantités du DPGF (Chapitre 2.17)

**Position :** Zone 6

**Unité :** Forfait

#### 12.1.3 Dossier D.O.E.

Enfin, pour mémoire : Le titulaire du présent lot devra également le dossier D.O.E tel que défini au chapitre 2.6.10.

**Position :** Zone 0

**Unité :** Forfait

## 12.2 PROVISoire CHANTIER

L'entreprise du présent lot devra les équipements provisoires de chantier (conformément aux normes NF P03-001 et NF C15-100 partie 7.704) :

- Mise en place de la liaison, issue d'un transformateur d'isolement BT/BT lui-même alimenté depuis le tableau général électrique de zone le plus proche, vers le coffret de chantier ;
- Mise en place d'un coffret de chantier (sur pied, protections par disjoncteurs, IP44, ARU coup de poing, et à minima 4 PC mono 16A et 1 PC tri 20A), 1 par niveau, et par rayon de 25m à minima, y compris câbles d'alimentation depuis coffret général ;
- Installation de bandeau led dans les circulations ;
- Installation des éclairages de sécurité ;
- Les maintenances de ces installations.

L'entreprise devra prendre contact avec le bureau de contrôle afin de vérifier l'installation lors de la réalisation.

En fin de phase, le présent lot procédera à la dépose de l'installation.

**Localisation :** zone 6

**Unité :** Au forfait

## 12.3 IDENTIFICATION ET CURAGE

L'entreprise du présent lot procédera à l'identification des câbles traversant la zone concernée par les travaux ou aboutissant dans cette dernière. L'identification sera retranscrite sur document et sera transmis au corps MOA-MOEX.

Les câbles non réutilisés dans le cadre du projet seront déposés et évacués.

Il sera également réalisé le même principe pour les appareillages. L'installateur déposera et évacuera les appareillages non réutilisés dans le cadre du projet en concertation avec le corps MOA-MOEX.

Pour information, les éléments déposés puis reposés sont décrits dans les différents chapitres suivants

En cas de détérioration des appareillages durant la dépose et avant la repose de ceux-ci, l'entrepreneur aura la responsabilité du matériel. Il aura à sa charge le remplacement de chaque appareils détériorés

L'ensemble des goulottes périphériques seront déposées et changées

**Localisation :** zone 6

**Unité :** Au forfait

## 12.4 ORIGINE DES INSTALLATIONS

La zone 6 du projet sera alimentée depuis un Tableau Divisionnaire de zone existant.

**Localisation :**

Zone 6 : depuis Tableau Bibliothèque existant

Les travaux à effectuer pour cette zone est l'adjonction des disjoncteurs qui alimenteront la cabine

- Pour la partie normale, par l'adjonction d'un disjoncteur 1x16A+N 30mA dans l'armoire de la zone 6
- Pour la partie filtrée, par l'adjonction d'un disjoncteur 1x16A+N 30mA SI dans l'armoire de la zone 6

**Localisation :** zone 6

**Unité :** Au forfait

## 12.5 CHEMINEMENT DES CABLES

Les câbles entre le Tableau Divisionnaire de la zone 6 existant et les alimentations concernées par le projet chemineront sur chemins de câbles CFO existants

Les chemins de câbles emprunteront les pléniums des circulations et de la bibliothèque.

Une attention toute particulière dans la dépose et repose de ceux-ci est indispensable.

Dans le cas de détérioration de ceux-ci, l'entrepreneur aura à sa charge, le remplacement à neuf de ceux-ci à ses frais

Les câbles à la sortie des tableaux divisionnaires ou de zone emprunteront des chemins de câbles métalliques verticaux créés en gaines techniques et horizontaux fixés principalement dans les pléniums au-dessus des circulations générales et au-dessus des plafonds des locaux.

Tous les cheminements apparents devront avoir une finition soignée.

Les câbles de même nature posés sur chemin de câbles seront regroupés sous forme de torons et attachés tous les 0,50 m.

Lorsque les canalisations relatives au présent lot quitteront les chemins de câble ou goulottes, elles seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus solidement fixés à chaque extrémité. Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront être remplis au maximum au 1/3 de leur section interne afin offrir une réserve de place disponible pour de futures extensions de capacité de câbles.

Les boîtes de connexion seront fixées majoritairement sur les chemins de câbles en restant accessibles. Elles seront clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

### 12.5.1 Conduits isolants

Chapitre de référence : 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

**Localisation :** zone 5

**Unité :** Au mètre linéaire

## 12.6 TABLEAU DIVISIONNAIRE DE ZONE

Chapitre de référence : 3.5

L'aménagement du tableau de la zone 6 consistera à des adjonctions des matériels concernant ce projet.

Les travaux concernant ce tableau ne concernent donc que :

- L'adjonction d'un disjoncteur 1x16A+N avec un différentiel de 30mA pour l'alimentation normale des PC de la cabine.
- L'adjonction d'un disjoncteur 1x16A+N avec un différentiel de 30mA SI pour l'alimentation normale des PC filtrées de la cabine

Ces disjoncteurs seront placés en aval des généraux PC et respecteront les critères énoncés dans le chapitre de référence 3.6.

**Localisation :** Zone 6

**Unité :** A l'unité

## 12.7 DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE

Chapitre de référence : 3.7

### 12.7.1 Règlement des produits de construction

Suivant la nouvelle Réglementation des Produits de Construction, et conformément à l'article EL10 du règlement de sécurité, **l'intégralité des câbles Courants forts / Courants faibles seront classés Cca-s2, d2, a2.**

### 12.7.2 Circuits

Les circuits à réaliser sont :

- Circuits petites forces et points d'alimentations en attente,

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 8 à 10 points lumineux n'excédant pas au total 1 kW ou 8 prises de courant, au-delà de cette convention, les alimentations seront réparties sur des circuits protégés différents.

Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement des circuits.

**Localisation :** Zone 6

**Unité :** Au mètre linéaire

### 12.7.3 Alimentations spécifiques

L'entrepreneur aura pris le soin de confirmer les puissances à acheminer auprès de chaque lot concerné.

Dans la zone 6, les alimentations suivantes seront à mettre en œuvre, suivant le chapitre de référence 3.7. :

- Alimentation normale Cabine : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> en attente
- Alimentation filtrée cabine : câble U1000R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> en attente

**Localisation :** Zone 6

**Unité :** Au mètre linéaire

## 12.8 PETIT APPAREILLAGE

Chapitre de référence : 3.8

### 12.8.1 Généralités

Dans le cadre du projet, l'entrepreneur devra la fourniture et la pose des appareillages indiqués ci-après :

- L'appareillage de commande d'éclairage,
- Les prises de courant de divers calibres,
- Etc.

L'appareillage sera choisi dans chaque local, en fonction de l'indice de protection (IP) imposé par la norme NFC 15.100.

L'appareillage sera choisi en fonction de l'indice de protection (IP) imposé dans les divers locaux suivant les influences externes – NFC 15-103.

L'appareillage sera de type :

- Locaux nobles : Céliane de marque LEGRAND – IP21 ou équivalent
- Circulations : SOLIROC gamme robuste de marque LEGRAND – IP55 – IK10 ou équivalent
- Locaux techniques – Encastré : PLEXO 55 de marque LEGRAND – IP55 – IK08 ou équivalent
- Locaux techniques – Saillie : PLEXO 55/66 de marque LEGRAND – IP55 / 66 suivant cas – IK08
- Salles TP, Salle d'électronique et salle robotique – Canalis KNA 100A de marque SCHNEIDER

Toutes les boîtes d'encastrement seront de type étanche à l'air, avec membranes.

### 12.8.2 Commande de l'éclairage

Chapitre de référence 3.8.2

Les travaux sur les commandes d'éclairage consisteront à déplacer la commande sur le mur du local de la bibliothèque.

**Localisation :** Zone 5

**Unité :** A l'unité

### 12.8.3 Prises de courant

- Salle existante de la bibliothèque :
  - 1 postes de Travail (1 PC 2\*16A+T+ 1RJ45) en encastré dans le mur
  -

Remarques sur les implantations :

Les implantations des prises de courant et alimentations sont données à titre indicatif sur les plans et elles seront à faire confirmer avant la réalisation des plans de chantier.

**Localisation :** Zone 5

**Unité : A l'unité**

## 13. TRANCHE OPTIONELLE 03 : DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES ZONE 6

---

### 13.1 CHEMINEMENTS DES CABLES

Chapitre de référence : 3.4

#### 13.1.1 Conduits isolants

Chapitre de référence 3.4.3

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

Pour mémoire, Le diamètre des fourreaux des canalisations courants faibles ne pourra être inférieur au diamètre 25mm.

**Localisation :** zone 6

**Unité :** Au mètre linéaire

### 13.2 CABLAGE POLYVALENT VOIX DONNEES IMAGES (V.D.I.)

Chapitre de référence : 3.11

#### 13.2.1 Complément Baie Informatique

**Localisation :** zone 6

**Unité :** Au forfait

Il n'est pas prévu de mettre une baie spécifique pour la zone 6.

L'installation s'articulera autour d'un sous-répartiteur existant dans le local du tableau électrique de la zone 6

Dans la baie existante, des emplacements sont disponibles pour y intégrer des prises RJ45.

**Rappel :** Les matériels actifs sont hors lot et de fournitures Maitrise d'Ouvrage.

##### 13.2.1.1 Description des éléments

###### 13.2.1.1.1 Les prises terminales RJ45

Les prises terminales seront de type RJ45 certifiée catégorie 6A. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée, avec une reprise de masse à 360°.
- Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la catégorie 6A composant.

- Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur.
- Le noyau devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage.

Prise de type MK 6A FS de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Des plastrons 45x45 viendront accueillir les moteurs MK6 côté poste de travail, et auront les caractéristiques suivantes :

- Zone d'étiquetage inclinée pour une meilleure visibilité,
- Fenêtre translucide encastrée pour protéger l'étiquette,
- Multiples points de fixation permettant une accroche horizontale ou verticale et un meilleur maintien du plastron

Plastron type MK6451C de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent

Chaque point sera référencé conformément au cahier des charges DSI su site

**Localisation :** zone 6

**Unité :** A l'unité

#### 13.2.1.1.2 Les cordons de brassage

Ce sont des cordons RJ45-RJ45 réalisés avec un câble 4 paires écranté par paire avec tresse générale S/FTP 100 Ohms, catégorie 6A - 500MHz.

Les plugs RJ45 seront blindés avec un alliage de phosphore et de Nickel, afin d'assurer une impédance de transfert excellente avec le câble utilisé. Le positionnement décalé des contacts dans les plugs et la faible longueur de dépairage permettant une meilleure performance des cordons. Les manchettes seront réalisées par injection de matière. Leur gaine sera « Low Smoke 0 Halogène ».

Cordons de type CORD6ASFxMSH (x= lg en m) MULTIMEDIA CONNECT

**Localisation :** zone 6

**Unité :** compris dans le forfait

### **13.2.2 Câblage**

L'ensemble de la distribution horizontale se fera en câble 1x4 et/ou 2x4 paires torsadées 100 ohms, avec blindage général et blindage sur chaque paire : F/FTP.

Une boucle de mou de 2 mètres devra être prévue en cas de goulottes.

Si le passage des câbles se fait en cloison une boucle (2 mètres) devra être prévue en amont sur le chemin de câbles

Il sera utilisé pour toutes les liaisons horizontales informatiques et téléphoniques.

Caractéristiques physiques :

- 4 paires torsadées (simple ou double),
- Catégorie 6A,
- Diamètre des conducteurs en cuivre : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23),
- Structure blindée type F/FTP,
- Gaine sans halogène de type LSOH selon les critères inflammabilité IEC 332-1



Le câble utilisé devra être au minimum conforme aux spécifications liaison Cat.6A / Classe EA pour le support du protocole 10GBase-T conformément à la norme 802.3an.

La confection des torons ainsi que le rangement des câbles respecteront les préconisations des constructeurs afin d'éviter tout problème de diaphonie exogène (ANEXT) et également permettre la transmission de téléalimentation (PoE/PoE+/UPoE) en calibrant ce même toron afin d'éviter son échauffement (<100 câbles).

**Localisation :** zone 6

**Unité :** Au mètre linéaire

### 13.2.3 Tests à réaliser

La procédure de recette, réalisée par le fournisseur doit apporter la preuve que les opérations de câblage et de raccordements des tenants et des aboutissants ont été effectuées dans les règles de l'art et que les composants installés présentent les caractéristiques attendues.

La recette sera réalisée à l'aide d'un scanner de câbles permettant de tester les câbles dans les 2 sens.

La validation des paires cuivre, pour les rocares multipaires permet de s'assurer que le câblage est conforme à la norme ISO /CEI IS 11801.

Les mesures effectuées portent sur les caractéristiques suivantes :

- Atténuation,
- Bruit,
- Diaphonie,
- Paradiaphonie,
- Résistance,
- Appairage,
- Impédance,
- Rapport signal/bruit (acr),

L'ensemble des paires sera testé 4 à 4.

Un cahier de recette au format électronique comprenant une page pour 4 paires sera systématiquement fourni.

La recette de l'ensemble de la distribution sera certifiée à l'aide d'un scanner de câble certifié ISO CEI IS 11801 permettant de valider les distributions de catégorie 6A en classe EA jusqu'à 500 Mhz.

**Localisation :** zone 6

**Unité :** Au forfait