



## Ecole du Développement Durable

Construction d'une école du  
développement durable

Route de Bièvres  
92290 Chatenay-Malabry

### MAITRE D'OUVRAGE

Vallée Sud Grand Paris -  
28 rue de la Redoute  
92260 Fontenay-aux-Roses  
Tél: 01.55.95.84.00



Mandataire du groupement et réalisateur  
**Bouygues Equipements Publics**  
1 Avenue Eugène Freyssinet  
78061 Saint-Quentin-en-Yvelines  
07.61.55.62.91



Architecte  
**HEMAA Architectes**  
24-32 rue des Amandiers  
75020 Paris  
01.43.56.05.06



BE Acoustique  
**Clarity Studio**  
5 rue de Charonne  
75011 Paris  
01.42.41.60.31



Paysagiste - Concepteur  
**Cobe**  
30 Boulevard Saint-Jacques  
75014 Paris  
01.43.66.38.30



Terrassement  
**Brézillon**  
9 rue de Rome  
93290 Tremblay-en-France  
06.61.11.72.75



BE TCE  
**FACÉA**  
1 Place Jean-Baptiste Clément  
Noisy le Grand  
01.49.74.12.64



Paysagiste - Réalisateur  
**EURO-VERT**  
12 rue du 11 novembre 1918  
94460 Valenton  
01.43.89.04.04



BE Environnement  
**EODD**  
50 Rue Albert  
75013 Paris  
06.60.83.69.58



Exploitant  
**DALKIA**  
6 rue de la marnière  
91800 Boussy Saint-Antoine  
01.69.00.11.10



## C.C.T.P

### D\_32\_Lot 20 Electricité CFO - CFA

**PRO**  
Juillet 2025

-	28/07/2025	1 <sup>ère</sup> émission
INDICE :	DATE :	MODIFICATIONS :

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJET DU PRESENT LOT.....</b>	<b>8</b>
1.1.1	Consistance du lot.....	8
1.1.2	Qualifications professionnelles requises.....	8
1.1.3	Descriptif des travaux.....	9
<b>1.2</b>	<b>NORMES ET REGLEMENTS.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3</b>	<b>ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE .....</b>	<b>11</b>
1.3.1	Visite du site.....	11
1.3.2	Document à fournir.....	11
1.3.3	Responsabilité de l'entreprise.....	12
1.3.4	Contrôle des installations.....	14
1.3.5	Relations avec les concessionnaires.....	15
1.3.6	Choix des matériels.....	16
1.3.7	Assistance technique à la mise en service.....	16
1.3.8	Garantie.....	17
1.3.9	Période de garantie.....	17
1.3.10	Programme d'essais.....	18
1.3.11	Réception.....	19
<b>1.4</b>	<b>BASES DE CALCULS .....</b>	<b>19</b>
1.4.1	Classement de l'établissement.....	19
1.4.2	Objectif et performance du projet.....	19
1.4.3	Energie et fluides disponibles.....	19
1.4.4	Indice de service.....	20
1.4.5	Canalisations.....	20
1.4.6	Indice de protection.....	20
1.4.7	Estimation des bilans de puissances.....	21
1.4.8	Niveaux d'éclairage.....	22
<b>1.5</b>	<b>LIMITES DE PRESTATIONS .....</b>	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES DES COURANTS FORTS.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>DEMARCHES CONCESSIONNAIRES .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2</b>	<b>ORIGINE DE L'INSTALLATION .....</b>	<b>25</b>
2.2.1	Pose du coffret de coupure extérieur.....	25
2.2.2	Liaisons entre coffret de coupure extérieur et panneau de contrôle.....	25
2.2.3	Le panneau de comptage.....	26
2.2.4	Disjoncteur de branchement.....	26
<b>2.3</b>	<b>RESEAUX DE PROTECTION .....</b>	<b>26</b>
2.3.1	Prise de terre.....	26
2.3.2	Liaison équipotentielle principale générale.....	27
2.3.3	Maillage – Mise à la terre des chemins de câbles.....	27
2.3.4	Terres des masses d'utilisation.....	28
2.3.5	Connexions équipotentielles.....	28
2.3.6	Nature et mise en œuvre du conducteur de protection.....	29
<b>2.4</b>	<b>TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT).....</b>	<b>29</b>
<b>2.5</b>	<b>TABLEAU DE SECURITE (TS).....</b>	<b>33</b>
<b>2.6</b>	<b>ARMOIRES DIVISIONNAIRES (TD).....</b>	<b>33</b>
<b>2.7</b>	<b>GESTION D'ENERGIE (COMPTAGE).....</b>	<b>35</b>
<b>2.8</b>	<b>DISTRIBUTION .....</b>	<b>36</b>
2.8.1	Câblage.....	36
2.8.2	Conduits.....	37
2.8.3	Chemin de câbles.....	37

2.8.4	Plinthe et goulottes .....	38
2.8.5	Distribution principale.....	38
2.8.6	Distribution secondaire .....	39
<b>2.9</b>	<b>APPAREILLAGES .....</b>	<b>41</b>
2.9.1	Prises de courant .....	42
2.9.2	Poste de travail .....	43
2.9.3	Boîtiers de sol .....	43
<b>2.10</b>	<b>BORNES DE RECHARGE DES VOITURES ELECTRIQUES .....</b>	<b>44</b>
<b>2.11</b>	<b>EQUIPEMENTS FORCE ET AUTRES USAGES .....</b>	<b>46</b>
2.11.1	Alimentation local PAC .....	46
<b>2.11.2</b>	<b>Alimentation des équipements de ventilation .....</b>	<b>47</b>
2.11.3	Alimentations des ascenseurs et monte-charge.....	47
2.11.4	Alimentation des sèche mains électriques, robinetterie à détection, sèche-cheveux.....	47
2.11.5	Alimentation des ventouses des portes .....	47
2.11.6	Alimentation des équipements CVC .....	48
2.11.7	Alimentation des stores électriques .....	48
2.11.8	Alimentation des équipements des courants faibles .....	49
2.11.9	Alimentation des bornes de voiture électrique .....	49
2.11.10	Alimentation de l'éclairage extérieur .....	49
2.11.11	Alimentation des portes, portails et portions .....	49
2.11.12	Diverses alimentations.....	50
2.11.13	Alimentation des équipements de la plomberie .....	50
<b>2.12</b>	<b>ECLAIRAGE INTERIEUR.....</b>	<b>51</b>
<b>2.13</b>	<b>ECLAIRAGE DE REEMPLOI .....</b>	<b>53</b>
<b>2.14</b>	<b>FEUX BICOLORES PARKING.....</b>	<b>53</b>
<b>2.15</b>	<b>PRINCIPES GENERAUX DE COMMANDE ET PROTECTION .....</b>	<b>54</b>
2.15.1	Détecteur de présence et de luminosité multi-métier .....	54
2.15.2	Détecteur de présence encastré.....	55
2.15.3	Détecteurs de présence sailli .....	55
2.15.4	Bouton poussoir .....	56
2.15.5	Interrupteur.....	56
2.15.6	Tableau de commande .....	56
<b>2.16</b>	<b>ECLAIRAGE EXTERIEUR .....</b>	<b>56</b>
2.16.1	Type de luminaires.....	56
<b>2.16.2</b>	<b>Appareillage.....</b>	<b>57</b>
2.16.3	Distribution .....	57
<b>2.17</b>	<b>ECLAIRAGE DE SECURITE.....</b>	<b>58</b>
2.17.1	Eclairage d'évacuation (balisage).....	58
2.17.2	BAES parking.....	59
2.17.2.1	Eclairage d'ambiance (antipanique) .....	60
2.17.2.2	Blocs autonomes portatifs (BAPI).....	60
2.17.2.3	Télécommande .....	61
2.17.2.4	Etiquettes.....	61
2.17.2.5	Canalisations .....	61
<b>3</b>	<b>PRODUCTION ENERGIE EOLIENNE .....</b>	<b>62</b>
<b>3.1</b>	<b>ÉOLIENNE À AXE VERTICAL.....</b>	<b>62</b>
<b>3.2</b>	<b>ONDULEUR SOLAIRE.....</b>	<b>62</b>
<b>3.3</b>	<b>CONTROLEURS .....</b>	<b>63</b>
<b>3.4</b>	<b>COMPTAGE .....</b>	<b>63</b>
<b>3.5</b>	<b>CABLAGE ET MISE EN SERVICE .....</b>	<b>63</b>
<b>4</b>	<b>PHOTOVOLTAIQUE .....</b>	<b>64</b>
<b>4.1</b>	<b>CONSISTANCE DES TRAVAUX .....</b>	<b>64</b>

<b>4.2</b>	<b>NORMES – SPECIFICATIONS TECHNIQUES – REGLES DE CALCUL .....</b>	<b>65</b>
<b>4.3</b>	<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES .....</b>	<b>66</b>
4.3.1	Nature des travaux.....	66
4.3.2	Section des conducteurs.....	66
4.3.3	Nature des canalisations.....	67
4.3.4	Mise à la terre .....	67
4.3.5	Schéma de liaison à la terre .....	68
4.3.6	Parafoudre sur circuit courant continu (liaison champ photovoltaïque).....	68
4.3.7	Parafoudre sur circuit courant alternatif.....	68
4.3.8	Protection des circuits.....	68
4.3.9	Tableau divisionnaire photovoltaïque TDPV en toiture .....	69
4.3.10	Câblage.....	69
4.3.11	Comptage et raccordement réseau .....	69
<b>4.4</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>70</b>
4.4.1	Caractéristiques des modules photovoltaïques .....	70
4.4.2	Equipement courant continu .....	71
4.4.3	Système d'intégration .....	71
4.4.4	Dimensionnement des composants courant continu .....	72
4.4.5	Câblage et protection courant continu .....	72
4.4.6	Câblage des branches (modules-string).....	73
4.4.7	Connecteurs courant continu .....	73
4.4.8	Boîtes de jonction et coffret de connexion .....	73
<b>4.5</b>	<b>EQUIPEMENT ONDULEUR.....</b>	<b>74</b>
4.5.1	Caractéristiques générales .....	74
4.5.2	Adéquation champ photovoltaïque / onduleur .....	75
4.5.3	Protection de découplage du réseau intégrée aux onduleurs .....	75
4.5.4	Extension mesures .....	75
4.5.5	Chutes de tensions du courant alternatif .....	75
4.5.6	Alimentation des auxiliaires .....	75
<b>4.6</b>	<b>COMPTAGE .....</b>	<b>76</b>
<b>4.7</b>	<b>SUPERVISION ET ECRAN D'INFORMATION .....</b>	<b>76</b>
<b>4.8</b>	<b>MISE A LA TERRE ET PROTECTION FOUDRE.....</b>	<b>77</b>
<b>4.9</b>	<b>DISPOSITIONS DE CABLAGE.....</b>	<b>77</b>
<b>4.10</b>	<b>CONNEXIONS.....</b>	<b>78</b>
<b>4.11</b>	<b>CABLAGE DES PROTECTIONS AC.....</b>	<b>78</b>
<b>4.12</b>	<b>TABLEAU DIVISIONNAIRE PHOTOVOLTAÏQUE (TDPV) .....</b>	<b>78</b>
<b>4.13</b>	<b>SIGNALISATION.....</b>	<b>79</b>
<b>4.14</b>	<b>DOCUMENTATION .....</b>	<b>79</b>
<b>4.15</b>	<b>EMPLACEMENT DES EQUIPEMENTS.....</b>	<b>79</b>
<b>4.16</b>	<b>RACCORDEMENT AU RESEAU DE DISTRIBUTION.....</b>	<b>79</b>
<b>4.17</b>	<b>CABLAGE COURANT ALTERNATIF .....</b>	<b>80</b>
<b>4.18</b>	<b>DIVERS .....</b>	<b>80</b>
4.18.1	Mise en service – essais.....	80
4.18.2	Recollement .....	81
4.18.3	Nettoyage.....	81
4.18.4	Hygiène et sécurité .....	81
<b>5</b>	<b>DESCRIPTION DES ŒUVRES DES COURANTS FAIBLES .....</b>	<b>82</b>
<b>5.1</b>	<b>DEMARCHES CONCESSIONNAIRES .....</b>	<b>82</b>
<b>5.2</b>	<b>CONSISTANCE DES TRAVAUX .....</b>	<b>82</b>
<b>5.3</b>	<b>DISTRIBUTION COURANTS FAIBLES.....</b>	<b>82</b>



5.3.1	Chemins de câbles métalliques des courants faibles .....	83
5.3.2	Fourreaux .....	83
5.3.3	Traversées de planchers et parois verticales .....	83
<b>5.4</b>	<b>RESEAU VDI (TELEPHONE ET INFORMATIQUE).....</b>	<b>84</b>
5.4.1	Origine de l'installation .....	85
5.4.2	Local technique CFA.....	86
5.4.3	Baies informatiques .....	86
5.4.4	Téléphone d'urgence (Alerte) .....	89
5.4.5	Prises RJ45.....	89
5.4.6	Câblage des points d'accès VDI .....	91
5.4.7	Fibre optique .....	92
5.4.8	Identification .....	93
5.4.9	Documentation à fournir.....	94
<b>5.5</b>	<b>ALARME INCENDIE .....</b>	<b>95</b>
5.5.1	Equipement de contrôle et de signalisation (ECS) adressable .....	98
5.5.1.1	<i>Détecteurs automatiques d'incendie (DAI) adressables .....</i>	<i>98</i>
5.5.1.2	<i>Déclencheurs manuels adressables.....</i>	<i>99</i>
5.5.1.3	<i>Tableaux répéteurs d'exploitation (T.R.E.) .....</i>	<i>100</i>
5.5.2	Système de mise en sécurité incendie (SMSI) .....	100
5.5.3	Fonctions de mise en sécurité à assurer .....	100
5.5.4	Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) .....	100
5.5.4.1	<i>Une Alimentation de puissance CONCEPTA de type : .....</i>	<i>102</i>
5.5.4.2	<i>Diffusion de l'Alarme générale sonore.....</i>	<i>103</i>
5.5.4.3	<i>Diffuseur d'alarme lumineux (DLNA) .....</i>	<i>103</i>
5.5.5	Diffuseurs sonores et lumineux.....	103
5.5.6	Panneau lumineux entrée interdite .....	104
5.5.7	Dispositifs actionnés de sécurité (DAS).....	104
5.5.8	D.A.S communs .....	104
5.5.9	Clapet coupe-feu (CCF).....	104
5.5.10	Portes à fermeture automatique .....	105
5.5.11	Portes de circulation sous Contrôle d'Accès (PCA).....	106
5.5.12	Issues de secours .....	106
5.5.13	Câblage .....	106
5.5.14	Contrôles et essais .....	107
5.5.15	Programmation – Mise en service .....	107
5.5.16	Réception technique .....	107
5.5.17	Coordination S.S.I. ....	108
5.5.18	Formation .....	108
<b>5.6</b>	<b>SYSTEME DE SURETE EN IP.....</b>	<b>108</b>
5.6.1	Sécurité intrusion .....	109
5.6.1.1	<i>Etendu des travaux.....</i>	<i>109</i>
5.6.1.2	<i>Câblage.....</i>	<i>109</i>
5.6.2	Contrôle d'accès .....	109
5.6.2.1	<i>Etendu des travaux.....</i>	<i>109</i>
5.6.2.2	<i>Câblage.....</i>	<i>110</i>
5.6.3	Vidéosurveillance .....	110
5.6.3.1	<i>Etendu des travaux.....</i>	<i>110</i>
5.6.3.2	<i>Câblage.....</i>	<i>110</i>
5.6.4	Vidéophonie .....	111
5.6.4.1	<i>Etendu des travaux.....</i>	<i>111</i>
5.6.4.2	<i>Câblage.....</i>	<i>111</i>
<b>5.7</b>	<b>INTERPHONE PMR .....</b>	<b>111</b>
5.7.1	Centrale.....	112
5.7.2	Poste principal de réception des appels .....	112
5.7.3	L'interphone Espace d'Attente Sécurisé (EAS) .....	113
5.7.4	Centrale Maylis .....	113
5.7.5	Câblage .....	113
5.7.6	Mise en service et Formation .....	114
<b>5.8</b>	<b>BOUCLE MAGNETIQUE DES ACCUEILS.....</b>	<b>114</b>
<b>5.9</b>	<b>GTB .....</b>	<b>115</b>
5.9.1	Pilotage de l'éclairage .....	115

---

5.9.2	Détection de la présence .....	115
5.9.3	Remontée des alarmes .....	115
5.9.4	Comptages et sous comptages .....	116
5.9.5	Station météo .....	116
5.9.6	Fournitures et prestations dues par le présent lot .....	117
<b>6</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>118</b>
<b>6.1</b>	<b>ANNEXE 1 : ECLAIRAGE DES LOCAUX .....</b>	<b>118</b>

# **1 CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES**

## **1.1 OBJET DU PRESENT LOT**

Le présent CCTP - Phase PRO- a pour but de préciser le programme des travaux à réaliser dans le cadre du lot **ELECTRICITE COURANTS FORTS - COURANTS FAIBLES** pour le projet de construction d'un bâtiment mutualisé entre l'Ecole du Développement Durable et la Ressourcerie sur la commune de CHETENAY-MALABRY. Il se développe en 5 niveaux (SS au R+2 ainsi qu'un niveau d'édicules).

### **1.1.1 Consistance du lot**

Le présent document a pour objet de définir l'ensemble des études, fournitures et travaux du présent lot en complément des dispositions prévues aux autres pièces générales du marché et notices diverses.

Le présent lot se constitue du présent CCTP spécifique au lot Electricité Courants Forts et faibles complété des plans et synoptiques suivants :

- EL01 ELE - Appareillage - Plan de Sous-Sol
- EL01 ELE - Appareillage - Plan de RDC
- EL02 ELE - Appareillage - Plan de R+1
- EL03 ELE - Appareillage - Plan de R+2
- EL04 ELE - Appareillage - Plan de R+3
- EL05 ELE - Appareillage - Plan de toiture
- EL10 ELE - Eclairage et commandes - Plan de Sous-Sol
- EL11 ELE - Eclairage et commandes - Plan de RDC
- EL12 ELE - Eclairage et commandes - Plan de R+1
- EL13 ELE - Eclairage et commandes - Plan de R+2
- EL14 ELE - Eclairage et commandes - Plan de R+3
- EL20 ELE - Carnets de synoptiques CFA
- EL21 ELE - Synoptique CFO

### **1.1.2 Qualifications professionnelles requises**

Les travaux sont réalisés par des entreprises spécialisées selon QUALIFELEC avec

Les indices suivants ou références équivalentes :

- électrotechnique
  - E1 - travaux installations électriques dans habitat individuel, petit collectif, petit ERP 5ème catégorie,
  - E2 - travaux installations électriques dans collectif résidentiel, ERP moyenne taille,
  - E3 - travaux installations électriques dans collectif résidentiel, gros tertiaire ERP ou pas,
  - mention AUT : automatisme,
- courants faibles
  - CF2 - VDI pour petit tertiaire,
  - CF3 - VDI pour tout le reste
  - Mention FO : fibre optique.

L'Entreprise adjudicataire doit également justifier des qualifications suivantes :

- QUALIFELEC 1101 - Installations de paratonnerres et prises de terre
- QUALIFELEC 1104 - Installations de parafoudres
- QUALIFOUDRE niveau C délivré par l'INERIS.
- SSI

Conformément à l'article MS 58 § 2, l'installation sera réalisée par une entreprise spécialisée et qualifiée (possédant l'Agrément APSAD Installation - Certification I7, ou équivalent).



### 1.1.3 Descriptif des travaux

Les travaux de réalisation de ces installations comprennent principalement :

- Pour les courants forts
  - TGBT
  - Réseau de terre,
  - Canalisations générales et chemins de câbles
  - Armoires divisionnaires,
  - Equipement de sécurité
  - Canalisations divisionnaires,
  - Appareillage,
  - Appareils d'éclairage intérieur et extérieur
  - Éclairage de sécurité.
  - Le photovoltaïque
- Pour les courants faibles
  - Pré câblage VDI,
  - Alarme incendie,
  - Sureté (intrusion, contrôle d'accès, vidéosurveillance et vidéophonie)
  - Interphone PMR
  - Boucle magnétique
  - La GTB

## 1.2 NORMES ET REGLEMENTS

L'ensemble des travaux énumérés dans le présent C.C.T.P. est exécuté conformément aux prescriptions des Normes et Règlements Français en vigueur à la date de réalisation des ouvrages et, en particulier aux textes suivants :

- Normes enregistrées ou homologuées,
- Normes, guides pratiques et prescriptions de l'Union Technique de l'Electricité, et plus particulièrement :
- Règlement sanitaire départemental
- Code de la construction et de l'habitat pour les articles
- R 123-1 à R 123-55
- R 111-19
- Code du Travail
- Aux exigences du CONSUEL
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif au code du travail
- Arrêté du 31 mai 1994 fixant les mesures destinées à rendre accessible aux personnes handicapées les installations neuves ouvertes au public
- Normes françaises
- Documents Techniques Unifiés (DTU) édités par le CSTB, pour les spécialités particulières constituant ce lot.
- Règlement du 22/06/1990 modifié par l'arrêté du 19/11/2001 ainsi que les dispositifs propres à chaque type d'établissement (établissement du 2ème groupe PE, PO, PU, PX).
- Normes UTE et guide en vigueur - NFC14.100 éditée en mars 2008 ainsi que ses additifs - les installations de branchement basse tension
- Normes UTE - NFC15.100 éditée en juin 2015, NFC 15-103 éditée en mars 2004, NFC 15-201... - Installations électriques à basse tension,
- Normes UTE - NFC17.100 de février 1987 - protection contre la foudre,
- Normes UTE C18.510, C18.513, C18.520 relatifs aux prescriptions et instructions générales de sécurité,
- Normes NF EN 61439 -1 à NF EN 61439 -6 pour la conception des tableaux électriques
- Décret n° 2010 – 1016 du 30/08/2010 relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Décret n° 72.1120 du 14. 11. 62 relatifs au contrôle et à l'attestation et la conformité des installations électriques intérieures
- Décret n° 75.1007 relatif à la protection contre les risques d'incendie
- Décret du 31.10.1973 relatif aux risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

- Décret du 02.08.1983 fixant les règles relatives à l'éclairage des lieux de travail auxquelles le Maître d'ouvrage doit se conformer
- Arrêté du 25.06.1980 portant sur l'approbation des dispositions générales des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P.
- Arrêté du 10.11.1976 relatifs aux circuits et aux prescriptions de sécurité
- Cahier DTU 70.2 relatifs aux installations électriques des bâtiments à usages de bureaux
- Documents COPREC relatifs au contrôle technique des ouvrages et leurs additifs
- Décrets 83.721 et 83.722 du 02.08.1989 et la circulaire du 11. 04. 1984 relatifs à la sécurité des travailleurs
- Arrêté du 4 janvier 1985 concernant l'élimination des PCB
- Ensemble des textes et usages connus sous le nom "les règles de l'Art"
- Règlements de l'EDF augmentés des prescriptions du secteur local.
- Installations de chantiers sont soumises à une vérification initiale par un organisme agréé
- Arrêté du 9 mai 2006- Disposition relatives aux parcs de stationnements couverts
- Arrêté du 17 mai 2001 déterminant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique
- NF C 11-201
- NF C 13-100
- NF C 13-200

### **Téléphone**

- Décret n° 73.525 du 12.06.1973 modifiant le décret 69595 du 14 Juin 1969
- Arrêté du 14 juin 1973
- Arrêté du 22 juin 1973
- Décret 73526 du 12 juin 1973
- Code local des PTT concernant l'équipement téléphonique intérieur des ERP.

### **Détection et alarme incendie**

- Articles R.123.1 à R 123.55 du code de la Construction et de l'Habitation,
- Règlement de sécurité joint à l'arrêté du 25 juin 1980 modifié (dispositions générales),
- Instruction technique 246 relative au désenfumage dans les ERP
- Normes françaises relatives aux systèmes de sécurité incendie NF S 61 932 et suivantes, dont en particulier :
  - NFS 61 937 relative aux dispositifs actionnés de sécurité (DAS)
  - NFS 61 938 pour l'ensemble des dispositifs de déclenchement.
  - NFS 61 970 est applicable concernant la détection incendie

### **Précâblage informatique**

Les câblages de réseaux informatiques devront respecter les normes et prescriptions qui suivent, y compris lorsque leur application n'est pas réglementairement rendue obligatoire.

- Norme ISO/CEI IS 11801 qui définit les paramètres à mesurer et les valeurs à respecter pour la prise murale, les câbles 100-120 et 150  $\Omega$  pour la distribution horizontale et surtout de la chaîne de liaison.
- Norme EN 50167 (câbles de distribution horizontale)
- Norme EN 50168 (cordon de brassage et de raccordement aux terminaux)
- Norme EN 50 169 (câbles de distribution verticale)
- Norme EN 50173 (chaîne de liaison)
- Norme sur la Compatibilité Electromagnétique (CEM)
- Norme NF EN 55022 norme d'émission des appareils de traitement de l'information (ATI) de classe A (milieu tertiaire).

### **Sécurité anti-intrusion**

- Matériels et installations du présent lot seront conformes aux recommandations de l'APSAD et aux normes françaises NFA 2P, NFC 48 205 et suivantes sur principales caractéristiques des systèmes d'alarme intrusion.
- Conformité à la norme R81

Cette liste n'est pas limitative. De manière générale, toutes les installations achevées doivent répondre impérativement aux normes et décrets en vigueur.

Cette liste n'est nullement limitative et les différents textes réglementaires doivent toujours être respectés.

Nota :

Les règlements contenus dans ces différents documents sont respectés lors de l'exécution des ouvrages. L'entrepreneur doit tenir compte, dans sa proposition, de tous les documents en vigueur à la date de remise de son offre.

Si, au cours des travaux, de nouveaux documents entrent en vigueur, l'entrepreneur doit le signaler dans un délai de deux mois au Maître d'Œuvre afin d'établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service une installation conforme aux dernières dispositions.

### **1.3 ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE**

D'une manière générale, l'entreprise doit l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation des installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent descriptif ou sur les documents graphiques annexés.

Cela implique, en particulier, sans pour autant que cette liste soit limitative, la réalisation des prestations et ouvrages suivants :

- l'établissement du projet et la fourniture des plans d'exécution complets de tous les ouvrages proposés et en particulier, les plans de réservations, les plans de détails d'exécution, les plans de récolement, les consignes de montage et d'exploitation, les notices de fonctionnement et de sécurité,
- la fabrication, la fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire du matériel,
- l'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les engins, étais et échafaudages nécessaires,
- l'enlèvement des gravois et déchets provenant des travaux de son intervention,
- le contrôle et la réalisation des dispositions de génie-civil intéressant les réseaux et les appareils, ainsi que la réalisation des réservations nécessaires à l'exécution des travaux. Il est entendu que les percements, scellements et rebouchages dans la maçonnerie pour les canalisations et conduits de faible importance ou les réservations communiquées en retard restent entièrement à la charge de l'entreprise du présent lot.
- tous les passages de dalles, cloisons... pour les câbles seront sous fourreaux
- l'étiquetage des réseaux se fera en début en fin et à, chaque changement de parcours

Avant exécution de ses propres travaux, l'entrepreneur du présent lot doit vérifier les ouvrages exécutés par les autres corps d'état à sa demande. Sans remarques préalables de sa part, il prend, à sa charge, toutes les sujétions nécessaires afin que ses travaux se réalisent dans les règles de l'art.

L'entreprise du présent lot doit la protection et la sécurité des ouvriers du chantier pendant la durée des travaux conformément aux règlements en vigueur.

#### **1.3.1 Visite du site**

Pour répondre correctement à cet appel d'offres, une visite du site est nécessaire. Les entreprises soumissionnaires sont donc invitées à visiter les lieux avant de remettre leurs offres.

L'entreprise adjudicataire ne peut, en aucun cas, arguer d'une quelconque méconnaissance des lieux en cas de litige sur l'exécution de ses travaux, étant entendu que ces visites préalables sont réputées avoir été faites et avoir levé toute ambiguïté.

#### **1.3.2 Document à fournir**

L'entreprise doit établir l'ensemble de son dossier d'exécution sur D.A.O. Autocad dans sa dernière version au format DWG.

Les notes de calculs sont réalisées à l'aide du logiciel Caneco BT.

#### **Avant le commencement des travaux**

L'entreprise doit remettre en plusieurs exemplaires au Maître d'Œuvre, Bureau de Contrôle ainsi qu'au B.E.T., un dossier d'exécution des ouvrages concernant l'installation, et ce, pour la mise au point du projet à réaliser.

Ce dossier comprend :

- liste prévisionnelle des documents d'exécution,
- implantation et la cotation des équipements sur plans,
- plans détaillés des locaux techniques et gaines techniques,
- plans de distributions : position des boîtes de dérivations/section des câbles/repère des circuits/détail de mise en œuvre des chemins de câbles/altimétrie/dimensions,
- plans détaillés de construction des tableaux avec vues en élévation et nomenclature du matériel,
- tableaux de protection : schémas multifilaires/protection/calibre et réglages/pouvoir de coupure/sélectivité des protections/type de câble/section/longueur/plan de câblage et borniers,
- nomenclature du matériel : marque/fabricant/référence/quantité/désignation,
- carnet de câbles :
- origine/repère/destination/itinéraire/longueur/section/nature/intensité transportée,
- vue en élévation, représentant la disposition de l'appareillage en châssis et façade des tableaux,
- synoptique réseau terre,
- diagramme de distribution principale,
- bilans de puissance électriques,
- notes de calculs justifiant le choix de la section des câbles BT,
- notes de calculs de chaque local en fonction du niveau d'éclairage,
- dossier technique sur le matériel mis en œuvre,
- vue en élévation des baies.

### **Après l'achèvement des travaux**

Les travaux terminés, mais avant réception, l'entreprise doit fournir les documents suivants :

- le dossier de récolement,
- les fiches autocontrôles,
- les essais COPREC,
- l'étiquetage des réseaux.

Les différentes installations techniques seront soumises aux essais en fin de chantier, et les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC nous seront transmises à la réception du bâtiment.

### **1.3.3 Responsabilité de l'entreprise**

#### **Connaissance du projet**

L'entrepreneur est supposé connaître l'ensemble du projet, soit en règle générale, toute partie du projet susceptible d'avoir des incidences pour l'exécution de ses travaux.

En cas d'omission ou d'impossibilités techniques de réalisation du projet, l'entrepreneur doit de par ses connaissances techniques, y remédier et en avertir le Maître d'Œuvre lors de la remise de son offre.

Sans observation de sa part, sa proposition est considérée comme acceptant l'exécution des travaux dans leur intégralité sans aucune réserve, ni restriction, et ceci sans qu'il puisse être demandé de suppléments.

#### **Observations générales**

Les travaux et fournitures faisant l'objet du présent descriptif ayant pour but l'équipement complet en parfait ordre de marche des installations à réaliser dans le bâtiment considéré, l'entrepreneur doit livrer ses installations sans aucune restriction, et conformes aux règles de l'art.

En conséquence, il ne peut, sous aucun prétexte, arguer ultérieurement que des erreurs ou omissions au dossier d'appel d'offres puissent le dispenser d'exécuter certaines parties des équipements de son lot ou justifier une demande de suppléments sur les prix.

Le fait pour l'entrepreneur adjudicataire de respecter les clauses des pièces écrites et les tracés des plans et schémas établis par le Maître d'Œuvre, ne saurait en aucune façon le soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'entrepreneur.

### **Plans de génie civil des locaux techniques**

L'entrepreneur adjudicataire remet un mois après réception de l'ordre de service, les plans détaillés de tous les locaux techniques nécessaires pour recevoir les équipements. Ces plans comportent les tracés, vus en plan et coupes, des caniveaux, massifs, trémies et toutes indications utiles pour l'établissement des plans d'exécution nécessaires aux autres corps d'état. Elle remet également tous plans de passages de ses canalisations, en gaines, galeries techniques et tous emplacements, pour permettre la coordination entre les divers corps d'état.

### **Ouvertures prévues à la construction**

Des ouvertures sont prévues à la construction pour le passage des canalisations et autres appareils. L'entrepreneur adjudicataire doit s'assurer que leurs emplacements et dimensions correspondent parfaitement à ses besoins. Il doit signaler, par écrit à l'architecte toutes observations éventuelles à ce sujet.

### **Indépendance et accessibilité des canalisations**

L'entrepreneur adjudicataire s'assure que les prescriptions concernant l'indépendance et l'accessibilité de ses canalisations sont bien respectées par les autres corps d'état.

En cas de difficulté, il en avise immédiatement le Maître d'Œuvre par écrit, faute de quoi, il reste responsable des conséquences.

### **Cote des plans**

Aucune cote ne doit être relevée à l'échelle sur les plans remis par le Maître d'Œuvre.

En cas d'erreur, d'insuffisance ou de manque de cote, l'entrepreneur doit en référer au Maître d'Œuvre, mais il fait lui-même les mises au point ou rectifications nécessaires.

L'entrepreneur reste seul responsable des erreurs et des modifications qu'entraîne pour lui et les autres corps d'état, un oubli ou l'inobservation de cette clause.

### **Qualité et fini des installations**

Les travaux sont à exécuter avec le plus grand soin.

L'attention des entrepreneurs est tout particulièrement attirée sur le fait que dans l'esprit du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, il ne faut pas interpréter l'alinéa ci-dessus comme une clause de pure forme.

L'entrepreneur veille tout particulièrement à ce que son personnel d'exécution prenne un soin méticuleux aux moindres détails.

L'installation n'est acceptée que si elle est d'un fini irréprochable, tant dans le choix du matériel utilisé que dans sa mise en œuvre.

Toutes les mesures sont prises par le présent lot pour que le fonctionnement soit sans défaillance, l'entretien et les modifications futures aisées sans pour autant être au détriment d'un souci d'esthétique, même dans les parties non apparentes.

### **Coordination**

L'entrepreneur communique, aux différents lots techniques, ses plans d'exécutions ainsi que tous renseignements concourant à la parfaite réalisation de l'ensemble de l'opération.

L'entrepreneur effectue, en collaboration avec les différents lots techniques, une synthèse d'exécution. Celle-ci afin d'étudier le parcours des réseaux et l'implantation des équipements techniques, afin d'éviter des éventuels croisements et de conserver l'accessibilité nécessaire à l'exploitation du matériel.

L'entrepreneur a, à sa charge, la mise en œuvre de ses canalisations suivant le planning général d'intervention. Il surveillera l'état d'avancement des travaux des différents lots ayant une influence sur la réalisation de ses ouvrages et ne doit en aucun cas retarder les travaux de ceux-ci par une intervention tardive.

### 1.3.4 Contrôle des installations

#### Contrôle en cours de travaux

Des vérifications sont effectuées en cours de travaux par les représentants du Maître d'Œuvre qui peut notifier à l'entrepreneur leur refus de telle ou telle partie d'installation ou en demander la modification.

L'entrepreneur est tenu de s'y conformer.

#### Contrôle par un organisme agréé

Conformément au Décret n° 72.1120 du 14 Décembre 1972, l'entrepreneur fournit la ou les attestations de conformité visées par le Consuel dans les délais impartis. Les frais inhérents à l'intervention du Consuel sont à la charge de l'entreprise désignée. Les frais occasionnés par un retard dans la production de ces attestations sont imputés à l'entreprise responsable.

#### Réception des travaux - Contrôle technique

Les essais de réception des travaux sont exécutés après la fourniture par l'entrepreneur des documents désignés à l'article 2.3.

La vérification est faite :

- à partir du présent descriptif afin de s'assurer de la qualité, de la conformité et de la présence de tout le matériel et de l'exécution de tous les ouvrages prévus,
- à partir des plans, schémas et spécifications fournis par l'entrepreneur afin de vérifier si toutes les mises au point décidées en cours d'exécution ont été bien respectées,
- à partir d'un essai de fonctionnement afin de s'assurer que toutes les manœuvres prévues s'exécutent correctement et que les automatismes de sécurité fonctionnent efficacement.

En outre, les contrôles techniques des ouvrages concernés sont effectués en application de la réforme de l'assurance construction ceci, conformément au document technique COPREC.

L'ensemble des documents justifiant de la conformité du matériel (certificats d'essais au fil incandescent, conformité aux normes, PV d'agrément, etc.) est transmis au Bureau de Contrôle.

L'entrepreneur effectue toutes les modifications éventuellement demandées par ces organismes de façon à obtenir de chacun d'eux un certificat de conformité. La rémunération du Consuel est effectuée directement par l'entreprise d'électricité. La réception est prononcée par le Maître d'Ouvrage si les essais sont satisfaisants.

Le Maître d'Ouvrage peut désigner pour la conduite de son installation, une entreprise spécialisée ou un membre de son personnel appointé, mais quelle que soit la solution adoptée, le présent lot doit à sa charge constituer le dossier de récolement et les autocontrôles nécessaires.

Si ce dossier de récolement n'a pas été remis au moment de la prise en charge, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de rendre responsable l'installateur, au titre de la garantie donnée, de tous les incidents de fonctionnement susceptibles de se produire quelle que soit leur origine.

Les différentes installations techniques seront soumises aux essais en fin de chantier, et les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC nous seront transmises à la réception du bâtiment.

#### Contrôle qualité et autocontrôles

Un responsable qualité de l'entreprise est nommément désigné. Il doit suivre les études d'exécution et le chantier depuis la notification de son marché jusqu'à la levée de toutes les réserves.

Il est responsable de la constitution des Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE). Il est également l'interlocuteur du coordonnateur SPS pour la constitution du DIUO.

Il assure les levées de réserves et intervient pour les éventuels dysfonctionnements durant la période de l'année de parfait achèvement.



**Nota : Les PV d'autocontrôle devront être fournis avant la date de réception.**

### **Essais et réception**

Après l'achèvement des travaux, il est procédé aux contrôles et essais de réception des installations, qui comportent les opérations suivantes :

- essais de fonctionnement systématique des différents éléments de l'installation et contrôle de la solidité de pose,
- essais de performance des équipements avec relevés des valeurs électriques,
- mesure de la prise de terre et vérification des liaisons équipotentielles,
- contrôle de l'isolement des circuits,
- essais de déclenchement des appareils de protection et des dispositifs différentiels,
- contrôle des prestations,
- conformité aux règlements de sécurité.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise doit effectuer, à sa charge, les essais et vérifications avant réception des installations.

Les résultats de ces essais sont consignés dans des fiches d'autocontrôle établies suivant les modèles qui sont envoyés pour examen au Maître d'Œuvre.

L'entreprise met à la disposition du Maître d'Œuvre les appareils de mesures ainsi que le personnel qualifié nécessaire aux opérations de contrôles.

**Nota : Les PV d'autocontrôle devront être fournis avant la date de réception.**

#### **1.3.5 Relations avec les concessionnaires**

L'entrepreneur du présent lot doit solliciter et obtenir, auprès de toutes les administrations et organismes officiels, les renseignements, autorisations, permissions, etc...., nécessaires à l'établissement ou à la mise en service de ses installations.

L'entreprise doit transmettre, pour en obtenir tout accord et renseignement préalables avant toute exécution, ses plans, notes de calculs et tous autres documents demandés pour approbation.

L'adjudicataire du présent lot doit se mettre en rapport avec le service intéressé suivant :

- ENEDIS
- ORANGE

L'entrepreneur se soumet à toutes exigences, vérifications et visites des représentants des organismes précités et fournit tous les documents et pièces justificatives utiles et nécessaires demandées.

En cas de réserves, lors de la réception des travaux par les organismes précités, concernant les dispositions de l'installation, l'entrepreneur doit, à ses frais, exécuter les travaux de mise en conformité nécessaires, ainsi que tous les raccords même s'ils sont exécutés par d'autres corps d'état que le sien.

L'entrepreneur a la charge de la fourniture du dossier "électricité" et de toutes les démarches y afférent.

De la même manière, il doit fournir, dans les délais impartis, tous les documents nécessaires pour l'obtention par le Maître d'Ouvrage du certificat de conformité pour la mise sous tension et a la charge du certificat du Consuel.

### **1.3.6      Choix des matériels**

#### **Qualité et origine des matériels**

Il est précisé que les marques et types du matériel cités, au cours du présent descriptif, sont ceux qui ont servi de base à l'établissement du projet.

Il est entendu que l'entreprise peut présenter et demander l'agrément de tout autre type de matériel à condition que celui-ci réponde à une qualité équivalente et soit capable des mêmes performances.

Le matériel utilisé doit être obligatoirement normalisé et porter la norme NF ou la marque USE dans tous les cas où les Normes UTE en prévoient l'attribution ainsi que le marquage CEM.

Les appareils sont neufs et de première qualité. Ils sont conformes aux Normes et la présentation d'un procès-verbal de conformité peut être exigée.

Dans tous les cas, l'entreprise doit, avant tout approvisionnement, présenter des échantillons ainsi que les fiches techniques du matériel à mettre en œuvre et obtenir l'accord du Maître d'Œuvre.

L'entreprise ne peut présenter aucune réclamation pour le refus d'un approvisionnement de matériel non agréé par le Maître d'Œuvre.

#### **Echantillon**

L'entrepreneur transmet à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, les échantillons des diverses fournitures qu'il compte utiliser. Il doit même présenter un prototype de chacun des types d'ouvrages envisagés pour cette construction.

Les échantillons et prototypes sont modifiés jusqu'à ce qu'un choix définitif soit intervenu. Toutes les pièces justificatives de la provenance et de la qualité des fournitures sont produites à chaque livraison.

Les échantillons et prototypes approuvés sont maintenus à l'usage des intervenants comme pièces de référence dans le bureau de chantier. Les commandes et fabrications ne sont lancées qu'après approbation de l'ensemble des échantillons et prototypes.

Les appareils feront partie d'une gamme standardisée afin de permettre une maintenance ou un remplacement aisé dans la vie du bâtiment.

### **1.3.7      Assistance technique à la mise en service**

#### **Le dossier de récolement**

L'entreprise établit toutes les notices d'exploitation et de maintenance nécessaires aux installations qui composent entre autres le dossier de récolement. Celles-ci sont disposées dans des classeurs constitués de quatre parties :

- 1ère partie : nomenclature détaillée du matériel avec adresse des fabricants de tout l'équipement installé,
- 2ème partie : notice d'installation et COPREC,
- 3ème partie : notice d'exploitation et de maintenance avec description des procédures appropriées en cas de défaut ou pannes,
- 4ème partie : plans et schémas du projet.

Chaque document est édité d'une façon présentable et facile d'accès. De plus, l'ensemble des textes et documents est rédigé en français.

L'entrepreneur du présent lot doit le dossier de récolement en 5 exemplaires minimum +CD de tous les documents et NDC émis pendant lors de la réalisation de l'opération, ou en quantité requise suivant prescription du CCAG ou CCTG.

### **L'instruction au personnel**

L'entreprise effectue une formation d'une demi-journée à l'usage du personnel technique susceptible d'intervenir sur les installations.

Cette formation porte sur la conduite des équipements techniques et la maîtrise de leur fonctionnement de façon à pouvoir intervenir rapidement en cas de défauts et effectuer une mise en service efficace.

La notice d'exploitation est utilisée comme texte de cours et l'entreprise s'assure que chaque document a été correctement compris par le personnel.

#### **1.3.8 Garantie**

L'entreprise garantit en outre que l'installation réalisée correspond bien à tous les règlements et lois en vigueur énoncés dans sa proposition et dans les documents d'exploitation.

Elle s'oblige à mettre l'installation en service, ainsi que toutes les modifications et mise au point si l'exploitation révélait une non-concordance susceptible de nuire à la bonne économie du système ou au confort des usagers (manque de moyen de contrôle, démontages rapides des principaux organes de l'installation, etc.).

L'entrepreneur assure la garantie gratuite, pièces et main d'œuvre, de toutes ses fournitures pendant une période d'un an. Durant cette période, il répare ou remplace toutes les pièces mécaniques ou électriques reconnues défectueuses en utilisant les pièces standard de l'équipement en cause. Il est tenu d'effectuer ces réparations dans un délai de 24 heures après en avoir été averti.

Cette garantie n'intègre pas la maintenance des installations pendant l'année de garantie, la maintenance est assurée à partir de la date de la réception par le Maître d'Ouvrage.

Cette garantie ne couvre pas :

- les travaux d'entretien normaux, ainsi que les matières consommables,
- les réparations qui seraient les conséquences d'un abus,
- les dommages causés par les tiers.

#### **1.3.9 Période de garantie**

L'entrepreneur assume la garantie de toute installation réalisée et de tout matériel fourni pendant la durée d'un an.

Toute avarie dont il est prouvé qu'elle résulte d'une négligence est exclue de la garantie.

Pendant l'année de garantie, l'entretien normal ainsi que la fourniture de tout le matériel et de toutes les pièces nécessaires à l'entretien sont compris.

L'année de garantie prend effet le jour de la réception définitive sans aucune réserve.

Les défauts et avaries constatés lors de la période de garantie devront être corrigés par l'entrepreneur ou à défaut seront corrigés à ses frais. La responsabilité de l'entrepreneur s'étend également aux dégâts causés par des défauts et avaries.

En cas de malfaçons ou de faute d'exécution, l'entrepreneur ne peut en aucune façon invoquer la mission de surveillance des ingénieurs conseils éventuels.

L'entrepreneur reste seul responsable pour toute malfaçon ou faute commise lors de la réalisation des travaux et ceci, même après l'année de garantie.

La période de garantie fixée peut, pour le présent lot, être prolongée tant que les essais de marche normale de rendement n'ont pas donné satisfaction et que toutes les prescriptions de documents contractuels n'ont pas été observées, notamment en ce qui concerne les documents à fournir.

### **1.3.10 Programme d'essais**

#### **Généralités**

Après que l'entrepreneur ait achevé l'ensemble des mises en place et raccordement des équipements, il procède à une vérification systématique des liaisons et de leurs raccordements y compris vérifications des serrages.

Lorsque ces vérifications sont effectuées et consignées individuellement sur des fiches d'autocontrôles et de validation, l'entreprise procède à la mise en service des équipements.

De même, le Bureau de Contrôle doit, précédemment aux mises sous tension, procéder aux vérifications d'usage comprenant notamment les contrôles d'isolement des différentes liaisons.

Il reste entendu que, pendant cette période, les différentes entités Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Bureau de Contrôle et Entreprises mettent au point les différentes procédures par écrit et que chaque intervenant participe, pour ce qui le concerne, aux opérations qui sont définies et cela jusqu'à obtenir les résultats attendus.

Dans tous les cas, il est rappelé que, lors de ces essais, seul l'entrepreneur est habilité à effectuer les manœuvres de mises en/ou hors tension des installations au niveau des équipements intéressant le bâtiment.

Les essais engagés portent dans un premier temps, pour le constructeur, à s'assurer du bon fonctionnement de ses équipements y compris à charge nominale.

A l'issue de ces essais, il est procédé à des essais d'ensemble visant à vérifier le bon fonctionnement des différents équipements amont/aval mis en œuvre et dans les différentes configurations d'alimentation et de distribution.

Ces essais imposent la participation simultanée de tous les intervenants.

#### **Réglages des protections**

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les protections mises en œuvre font l'objet de réglages pour respecter les dispositions définies par la note de calcul.

Un listing de l'ensemble des réglages est établi.

Ce listing est pointé lors des opérations d'autocontrôles par l'entreprise.

#### **Liste des essais**

La liste des essais globaux est établie en concertation avec les différents intervenants.

L'entrepreneur doit obligatoirement participer aux essais nécessaires qui ont des incidences sur les installations et cela comme précisé ci-dessus jusqu'à obtenir des résultats satisfaisants.

#### **Essais pour niveau d'éclairement**

L'entrepreneur réalise l'ensemble des séances d'essais et de réglages qui comprend :

- manipulation des appareils d'éclairage,
- mesure des niveaux d'éclairement,
- réglages des optiques,
- nettoyage des appareils et des lampes.

#### **Planification des essais**

Les essais sont planifiés avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre qui décident, pour des raisons d'exploitation, que certains soient réalisés à des heures précises y compris hors heures ouvrées et cela dans le cadre du prix global et forfaitaire.

### Appareils de mesures

L'entrepreneur dispose des matériels de mesure nécessaires pour vérifier les performances et paramètres ayant fait l'objet de prescriptions dans le présent CCTP et pour s'assurer du bon fonctionnement global des installations.

#### **1.3.11 Réception**

La réception est prononcée si les essais décrits ci-dessus sont jugés satisfaisants. Sinon, elle est ajournée jusqu'à ce que l'entrepreneur ait effectué, à ses frais, dans le délai qui lui est imparti, toutes les retouches nécessaires.

### **1.4 BASES DE CALCULS**

#### **1.4.1 Classement de l'établissement**

L'immeuble est classé :

- en établissement recevant du public (ERP) – de type R– de 3eme catégorie

#### **1.4.2 Objectif et performance du projet**

- le bâtiment est soumis à la RT 2012,

#### **1.4.3 Energie et fluides disponibles**

##### Origine de l'installation

L'alimentation de l'immeuble est réalisée à partir du réseau concessionnaire basse tension avec la mise en œuvre :

- pour l'ensemble du bâtiment :
  - un TGBT

##### Tension de distribution

BT : Triphasée + N + T 230 Volts / 400 Volts / 50 Hz.

##### Régime de neutre

Schéma de liaison à la terre :

- TT pour les alimentations principales issues des TGBT,
- TT pour les alimentations divisionnaires issues des TGBT et des armoires divisionnaires

##### Chute de tension

La chute de tension maximale admissible le plus défavorable est de :

- 3 % pour l'éclairage,
- 8 % pour la force.

##### Protection

Coupage de l'alimentation au premier défaut d'isolement. Protection contre les contacts indirects par dispositif différentiel.

Protection contre les surintensités par disjoncteur magnétothermique.

### Sélectivité

La coordination des dispositifs de coupure automatique est assurée de façon à ce qu'un défaut survenant en un point quelconque de l'installation soit éliminé par le disjoncteur placé immédiatement en amont du défaut

- sélectivité ampèremétrique : la protection est sélective si le rapport entre les seuils de réglage est supérieur à 1,6.
- sélectivité chronométrique : le déclenchement de l'appareil amont est temporisé, celui de l'appareil aval est plus rapide.

La protection est sélective si le rapport entre les seuils de protection contre les courts-circuits est supérieur ou égal à 1,5. La note de calcul de l'entreprise devra justifier une sélectivité totale entre les dispositifs de protection

### Taux d'harmonique

Pour les notes de calcul des câbles et le dimensionnement du câble de neutre, le taux d'harmonique pris en compte pour chaque distribution amont et aval issue des TGBT et TGS n'est pas inférieur à  $5\% < THDu < 8\%$  ou  $10\% < THDi < 50\%$  pour des effets prévisibles de pollution significative, effets nuisibles possibles.

#### **1.4.4** Indice de service

Tous les tableaux principaux doivent comporter selon la CEI 61439-2 de 2009 :

- l'indice de mobilité WWW,
- indices de service et mobilité : IS332 ou 223 (WWW) pour l'UF d'arrivée et IS 211 (FFF) pour les UF départs
- la tenue aux courants de court-circuit :  $I_{cw} > I_{cp \text{ eff. } 1 \text{ sec}}$
- la forme 2b.

#### **1.4.5** Canalisations

Les choix de la série, de la section, du courant admissible des câbles ainsi que du coefficient de remplissage des conduits sont être rigoureusement conformes aux tableaux de la norme C 15.100.

L'entreprise doit tous les accessoires de fixation de ces canalisations ainsi que tous les éléments indispensables à la bonne continuité électrique. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser les ouvrages ou matériaux jugés instables, insuffisants ou estimés de "mal façon".

Il n'est pas toléré de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

Les sections minimales des conducteurs sont :

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour les appareils d'éclairage
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant 2x16A + T
- 4 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant 2x20A + T
- 6 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant 2x32A + T

#### **1.4.6** Indice de protection

Le matériel électrique doit pouvoir supporter, sans dommage, les influences externes, essentiellement poussières, humidité, contraintes mécaniques à l'emplacement où il est installé.

Les degrés de protection contre les influences externes sont symbolisés par les lettres IP suivies de deux chiffres :

- pénétration de corps solides et protection des personnes
- pénétration des liquides

Par les lettres IK suivies de deux chiffres :

- résistance aux chocs mécaniques
- l'indice de protection d'un appareil ne doit pas être diminué par la pénétration des canalisations.
- les presse-étoupe sont obligatoires.



#### 1.4.7 Estimation des bilans de puissances

Les puissances indiquées sont données à titre indicatif, l'entreprise doit demander confirmation aux entreprises intéressées, de même que la nature du courant distribué : monophasé 230 Volts ou triphasé 400 Volts avec ou sans neutre distribué.

L'entreprise doit s'assurer, auprès des autres lots techniques, de la nature et des calibres de protection à leur charge.

Le présent lot doit prendre en compte dans son bilan de puissance des coefficients de simultanéité et d'utilisation prescrits au §311.3 de la NF C 15-100.

##### Facteur d'utilisation

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| • Éclairage                           | K : 1         |
| • PC 2 x 16A+T compté pour 500 VA     | K : 0,5       |
| • PC 3 x 20 A+N+T compté pour 1000 VA | K : 0,5       |
| • Ventilation - Désenfumage           | K : 1         |
| • Chauffage                           | K : 1         |
| • Climatisation                       | K : 1         |
| • Ascenseur                           | K : 1 à 0.7   |
| • Matériel cuisine                    | K = 0,5 à 0,7 |

##### Facteur de simultanéité

Pour ce projet, l'entreprise tiendra compte d'un facteur de 0,7 pour la détermination de la puissance d'utilisation.

### 1.4.8 Niveaux d'éclairage

Les valeurs d'éclairage respecteront la norme EN 12464-1 et seront mesurées sur le plan de travail situé à 0,80 m au-dessus du sol. Elles ne seront en aucun cas, après 50 000 heures de fonctionnement, inférieures aux valeurs indiquées ci-après :

Désignation	Eclairage (Lux)
A1 : Hall d'accueil et orientation A6 : Espace de préparation arrière et vaisselle B1, F6 : vestiaires enfants et Vestiaire agents d'entretien D8 : Espace de reprographie mutualisé D10, E1, E2, E3 : Sanitaires F2 : Local entretien des espaces extérieurs F3 : Local ménage F4 : Stockage produits d'entretien Locaux techniques Circulations	<b>200</b>
A2 : Espace d'exploitation A3 : Repair'café A4 : Espace de restauration A5 : Bar B6 : Salle pique-nique polyvalente C3 : Ateliers de valorisation C5 : Espace de vente principal D9 : Espace de convivialité salarié	<b>400</b>
A7 : Espace de stockage, local déchets/tri sélectif B5, D5 : Espace de stockage F5 : Local déchet Escaliers	<b>150</b>
C4 : Boutique	<b>250</b>
D6 : Salle de réunion polyvalent D7 : Salle de réunion modulable	<b>500</b>
B2 : Salles d'ateliers B3 : salles d'activités complémentaires B4 : Salle grand public C1/C2 : Espace de déchargement particuliers et Collecte VSR C6 : Espace complémentaire d'animation et de conférence D1 : Bureau direction école D2 : Bureau pour travail des agents école D3 : Bureau de direction ressource D4 : Bureau pour le travail des agents Ressourcerie F1 : Local de gardiennage / poste de sécurité	<b>300</b>
H1 : Parking utilisateurs et usages sous-terrain	<b>75</b>
H2 : Espace de livraison pour restauration H4, H5, H6 : Stationnement vélos/ trottinettes visiteurs/Dépose minute, stationnement Bus	<b>20</b>
H3 : Préau technique	<b>50</b>
Circulations	<b>100</b>

Nous favoriserons la mise en place de lampes à haut indice de rendu des couleurs (supérieur à 80) et dont la température de couleur sera supérieure à 3000 K.

Le facteur de réflexion est choisi en fonction de la nature des revêtements et de leurs coloris avec comme base : Plafond 70 % - Mur 50 % - Plan utile 30 % : l'entreprise doit prendre les renseignements coloris - nature auprès de l'architecte.

Les équipements indiqués sur les plans sont des quantités minima à respecter mais l'entreprise doit, si nécessaire, prévoir des équipements complémentaires pour satisfaire les éclairages déclinés ci-dessus.

Des mesures de niveau d'éclairage sont réalisées de nuit par l'entreprise et le fabricant afin de valider les résultats pour la réception avec fiche d'autocontrôle à fournir à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

## 1.5 LIMITES DE PRESTATIONS

L'entreprise du présent lot prévoit la totalité de ses travaux nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages, à l'exception de certains travaux qui sont réalisés par les autres corps d'état ou lots, et en particulier :

Lots divers		Lot Electricité
<u>Ascenseurs.</u> <u>Appareils Elevateurs</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eclairage des gaines, cuvettes et édicules.</li> <li>- Mise à la terre des équipements en gaines, cuvettes, édicules et machinerie.</li> <li>- Installation puissance, régulation, asservissement et report d'informations des commandes.</li> <li>- Fourniture et mise en œuvre des dispositifs d'antiparasitage et de filtrage des équipements propres.</li> <li>- Essais, tests et mise en service de son matériel.</li> <li>- Mise à niveau sur bornier en machinerie du niveau desservi.</li> <li>- Raccordement des câbles de puissance et éclairage sur la partie "aval" du coffret DTU.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eclairage normal et de sécurité des locaux machinerie et des cheminements d'accès aux locaux.</li> <li>- Fourniture et mise en œuvre des supports de câbles et câbles d'alimentation "Force et Eclairage" des tableaux DTU avec détermination des sections appropriées.</li> <li>- Fourniture, pose, raccordement "amont" des coffrets DTU installés dans les machineries ascenseurs et monte-charge y compris les liaisons aux aboutissants, PC, câbles en attente.</li> </ul>
<u>Chauffage / Ventilation</u>	<u>Courants Forts</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et mise en œuvre des dispositifs de ventilation.</li> <li>- Raccordement des câbles laissés en attente par le présent lot.</li> <li>- Commande d'arrêt des installations de ventilation.</li> <li>- Coffret de relayage des ventilateurs de désenfumage.</li> </ul>	<u>Courants Forts</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Détermination des dégagements calorifiques des différents équipements (valeurs moyennes et maximales) et des plages de température et d'hygrométrie et des conditions d'asservissement et de mise en œuvre.</li> <li>- Alimentations de l'ensemble des besoins en énergie.</li> <li>- Fourniture et pose des coffrets DTU.</li> </ul>
<u>Cloison / Doublage</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pose différée d'un parement de cloison pour le passage des conduits.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percement et rebouchage soignés des parois traversées.</li> </ul>
<u>Etanchéité</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition des besoins électriques des lanterneaux.</li> <li>- Raccordement électrique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentation des commandes de lanterneaux.</li> <li>- Fourniture des crosses de toiture.</li> </ul>
<u>Génie Civil</u> <u>ou Gros-Œuvre</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouvrages de Génie Civil et de maçonnerie, y compris les socles en béton des gros équipements, réalisation des gaines de ventilation (pour ouvrages maçonnés).</li> <li>- Trous de réservation de diam &gt; 200 ou d'une surface &gt; 200x200.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture des plans guides d'exécution au gros-œuvre avec indications des impacts de charge et notes de calculs, détermination des sections pour les réalisations des ventilations naturelles des locaux techniques.</li> <li>- Définition des ouvrages nécessaires et sujétions entraînées par une mauvaise définition ou par une définition trop tardive de ces ouvrages.</li> <li>- Réalisation des rebouchages coupe-feu après passage des réseaux.</li> <li>- Trous de réservation de diam &lt; 200 ou d'une surface &lt; 200x200.</li> <li>- Percement non demandé en temps voulu, à faire réaliser par le lot Gros-Œuvre au frais du lot électricité.</li> <li>- Scelllements de ses ouvrages.</li> </ul>
<u>Menuiserie</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouvrages de finition.</li> <li>- Fourniture, pose et raccordement des ventouses et gâches sur les portes de recoupement.</li> <li>- Fourniture des contacts de fenêtres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribution des alimentations et reports de positions des ventouses des portes de recoupement.</li> <li>- Réalisation des mises en œuvre des fourreaux et des calfeutrements.</li> <li>- Liaison contact de fenêtres vers CVC.</li> <li>- Alimentation des Brises Soleils Orientables</li> </ul>
<u>Peinture</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peinture anti-poussière des murs, sols et plafonds ainsi que les équipements de serrurerie pour chaque local technique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection des équipements avant peinture.</li> <li>- Peinture des équipements techniques (armoires, etc.).</li> </ul>

Lots divers		Lot Electricité
<u>Plomberie</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture, la pose et le raccordement des équipements.</li> <li>- Raccordement des câbles laissés en attente par le présent lot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en liaison équipotentielle des réseaux.</li> <li>- Protection et l'alimentation des équipements.</li> </ul>
<u>Serrurerie</u>	Fourniture et mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grilles de ventilation.</li> <li>- Portes et trappes d'accès aux locaux.</li> <li>- Fermes portes des locaux techniques.</li> <li>- Dispositifs d'accès aux locaux techniques (échelle et système d'ouverture d'exutoire).</li> <li>- Détermination technique de l'organigramme des clés.</li> <li>- Canons et des clés sur organigrammes.</li> <li>- Gâches électriques des portails.</li> <li>- Motorisations des portails coulissants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation des plans guides des équipements de serrurerie.</li> <li>- Fourniture et mise en œuvre des supports de câbles</li> <li>- Protection et alimentation des équipements.</li> </ul>
<u>VRD</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fouilles, tranchées et remblais.</li> <li>- Fourniture et pose des fourreaux et du grillage avertisseur.</li> <li>- Fourniture et pose des chambres de tirage.</li> <li>- Création des massifs bétons pour les éclairages extérieurs.</li> <li>- Plan de récolement de tous les réseaux extérieurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et pose des coffrets de coupure.</li> <li>- Fourniture, pose et raccordement des câbles et des appareils d'éclairage.</li> <li>- Fourniture des gabarits et des notes de calculs pour la réalisation des massifs bétons.</li> <li>- Transmission des plans de cheminement de principe comportant la liste des besoins en fourreaux et les dimensions minimales des chambres de tirages.</li> <li>- Mise en place des réseaux de mise à la terre des équipements électriques extérieurs.</li> <li>- alimentation du programmeur arrosage</li> </ul>
<u>Tous lots avec DAS et équipements asservis au SSI</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portes coupe-feu, portes automatiques, issues sous contrôle d'accès, arrêt sonorisation et mise en lumière éventuels, clapets coupe-feu, ouvrants et exutoires de désenfumage, volets de désenfumage, coffrets de relayage pour ventilateurs de désenfumage :</li> <li>- Fourniture, mise en œuvre, et réglage des DAS et des équipements asservis, avec contacts de début et fin de course quand nécessaire, y compris borniers repérés sous capot ou boîtier de connexion.</li> <li>- Fourniture et mise en œuvre d'un DAC si nécessaire.</li> <li>- Si report complémentaire vers armoire du lot ou vers la GTB : report distinct des positions câblées sur le SSI.</li> <li>- Raccordement des arrêts techniques de type Arrêt Ventilation, Ouverture Portes Automatiques, Arrêt Sono, etc., à partir du câble laissé en attente à proximité par le lot Courants Faibles.</li> <li>- Si réarmement motorisé des clapets coupe-feu : motorisation, commande, alimentation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liaisons CMSI - DAS jusqu'aux borniers, y compris raccordement des commandes et des signalisations (dans les cas où le report de position est obligatoire ou demandé).</li> <li>- Préciser la tension : 24 ou 48 V.</li> <li>- Préciser à rupture ou à émission.</li> <li>- Pilotage des fonctions arrêt-moteur (par moteur) et réarmement coffrets de relayage (par ZF) via le CMSI avec des platines spécifiques sous le CMSI.</li> </ul>
<u>GTB</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raccordement de l'ensemble des câbles mise en attente par le présent lot.</li> <li>- Mise en service des différents points du présent lot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et pose du câblage de l'ensemble des points devant être reporté à la GTB</li> <li>- Mise en attente de l'ensemble des câbles suivant indication du lot GTB</li> </ul>

## **2 DESCRIPTION DES OUVRAGES DES COURANTS FORTS**

### **2.1 DEMARCHES CONCESSIONNAIRES**

L'Entrepreneur est tenu de solliciter et d'organiser à ses frais les vérifications et réceptions avec le CONSUEL, les organismes de contrôle, ENEDIS et ORANGE.

Il devra en informer le Maître d'Œuvre ou ses représentants, afin que celui-ci assiste à ces réceptions.

Les procès-verbaux établis lors de ces visites doivent être communiqués au Maître d'Œuvre.

Il doit prévoir avant travaux, les demandes de création de réseaux auprès d'ENEDIS.

### **2.2 ORIGINE DE L'INSTALLATION**

L'origine de la distribution électrique du bâtiment sera située au niveau du coffret de façade Coupe Circuit Principal Collectif (CCPC) en limite de propriété (Implantation suivant validation ENEDIS).

L'alimentation en énergie électrique de l'établissement s'effectuera à partir du réseau basse tension ENEDIS sur la base d'un comptage Tarif jaune via ce coffret de coupure extérieur qui sera installé en limite de propriété par le présent lot.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- les contacts concessionnaires,
- les frais de branchement et d'ingénierie (hors abonnement à la charge du Maître d'Ouvrage).

L'ensemble des travaux en amont du coffret de façade, ainsi que le branchement des canalisations électriques sur ce coffret seront à la charge du concessionnaire ENEDIS.

Le présent lot doit faire une synthèse avec ENEDIS pour les emplacements et pose des coffrets en limite de propriété.

#### **2.2.1 Pose du coffret de coupure extérieur**

Le présent lot doit la pose du coffret de façade en limite de propriété.

Ce coffret sera fourni par ENEDIS et posé par le présent lot en limite de propriété

#### **2.2.2 Liaisons entre coffret de coupure extérieur et panneau de contrôle**

Le présent lot doit :

- les fourreaux pour canalisations seront mis en place par :
  - le lot VRD pour les cheminements enterrés,
  - le lot gros-œuvre pour les cheminements encastrés dans les ouvrages de gros-œuvre,
  - le titulaire du présent lot pour les cheminements sur chemins de câbles qui doit être protégé coupe-feu au parking

ENEDIS réalisera :

- l'alimentation des coffrets de branchement extérieurs depuis leur réseau,
- le raccordement de leur réseau dans les coffrets de branchement extérieurs.

Le présent lot fournira et posera :

- en collaboration avec le lot gros œuvre, 3 fourreaux DN160 mm pour la puissance de chaque alimentation
- les câbles d'alimentations entre le coffret extérieur et le tableau de comptage, sous conduit non propagateur de flamme faiblement halogéné selon NF EN 50 267-2 (<0.5%)
- un fourreau diamètre 40 pour le téléreport
- la prise de terre <1 Ohm

### **2.2.3 Le panneau de comptage**

Le comptage tarif jaune sera fourni et mis en place par ENEDIS

Cependant, le présent lot doit la fourniture et pose d'un coffret support de comptage avec panneau de comptage pré câblé au local TGBT au sous-sol

Une ligne téléphonique sera dérivée vers le panneau de comptage de l'établissement.

De plus, il sera mis en place un boîtier de téléreport en limite de propriété par le présent lot pour le comptage de l'établissement. Le fournisseur d'énergie disposera alors de deux moyens pour relever les consommations d'électricité.

### **2.2.4 Disjoncteur de branchement**

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un disjoncteur de branchement, muni d'un dispositif de sectionnement à coupure visible et d'un dispositif différentiel réglable en sensibilité et en temps.

Le disjoncteur de branchement ne sera pas implanté dans le TGBT au Sous-sol ; il sera disposé dans une armoire spécifique conforme aux spécifications du chapitre "tableaux divisionnaires", il aura les caractéristiques suivantes :

- Disjoncteur en boîtier moulé
- Sectionneur à coupure visible
- Fixation sur rails DYN asymétriques
- Capotage des borniers plombables
- Réglage des calibres (magnétique, thermique et retard en face avant)
- Type : Compact NS 400N
- Dispositif de coupure visible : Par bloc Type VISU V400
- Nombre de pôle : 4
- Déclencheur : type STRAB 400
- Relais différentiel : Réglable en temps et en sensibilité
- Localisation : Local technique TGBT

Le titulaire du présent lot se chargera des démarches auprès des services techniques d'ERDF pour définir les modalités de branchement et l'évaluation de la puissance souscrite.

### **Liaisons entre comptage / Disjoncteur abonné et TGBT**

Ces liaisons à charge du présent lot seront réalisées par câble type U1000R2V mis en place sur chemin de câble et mis en œuvre conformément au chapitre "distributions" du présent document.

L'entreprise devra utiliser un câble de section appropriée afin de minimiser la chute de tension au niveau du TGBT

## **2.3 RESEAUX DE PROTECTION**

### **2.3.1 Prise de terre**

La prise de terre des bâtiments de résistance inférieure à 1 ohm, sera réalisée par la mise en place en fond de fouille d'un câble cuivre nu de 50 mm<sup>2</sup> de section avec Soudures CADWELLE

La valeur de celle-ci devra être compatible avec le calibre du dispositif différentiel général.

La prise de terre du bâtiment sera ramenée sur une barrette de mesure mise en place dans le local TGBT. L'interconnexion des prises de terre des bâtiments s'effectuera à partir de cette barrette.

D'une manière générale, la valeur ohmique de la prise de terre à la fin des travaux devra respecter les valeurs de la norme NFC 15-100 qui dépend du calibre de la protection différentielle de tête de l'installation.



La barrette de terre générale sera installée à proximité du TGBT. Il sera raccordé sur cette barrette les éléments suivants :

- ceinturage en fond de fouilles
- les masses métalliques de la construction
- les liaisons équipotentielles principales
- la barre générale de terre du TGBT sur laquelle seront raccordés :
  - toutes les huisseries métalliques, suivant la norme NF C 15.100
  - les armoires électriques de distribution, y compris les faces avant formant porte
  - la broche de terre de toutes les prises de courant
  - les carcasses métalliques de tous les organes électriques
  - les appareils d'éclairage
  - la borne de terre à disposition des autres corps d'état.
- Barrette de couplage
- Barrette de mesure

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

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivations vers les armoires se feront à l'aide de borne anti-cisaille.

**Nota : La valeur ohmique de la prise de terre devra être inférieure ou égal à 100 Ohms.**

### **2.3.2 Liaison équipotentielle principale générale**

A partir de la barrette de terre, l'entreprise devra la réalisation d'une liaison équipotentielle principale.

Cette liaison équipotentielle reliera :

- les canalisations métalliques pénétrant dans le bâtiment (eau, chauffage, etc...),
- les éléments métalliques de la construction,
- les canalisations de chauffage et ventilation.

La section de la liaison équipotentielle principale sera égale à la section du conducteur principal de protection avec, pour un câble cuivre, un maximum de 35 mm<sup>2</sup>.

Les raccordements des canalisations métalliques venant de l'extérieur seront réalisés au plus près de la pénétration dans le bâtiment.

Les portes, fenêtres et huisseries métalliques des locaux comportant des matériels électriques à haute tension devront être reliés au système équipotentiel par un conducteur en cuivre de section minimale de 6 mm<sup>2</sup>.

### **Liaisons équipotentielles locales**

Dans l'ensemble des bâtiments, au niveau de chaque tableau électrique alimentant les circuits terminaux, une liaison équipotentielle locale reliera :

- le conducteur de protection du circuit en amont du tableau considéré,
- les canalisations métalliques telles que les gaines de ventilation, le réseau d'eau, chauffage, etc,
- les chemins de câbles métalliques,
- les éléments de charpente et / ou structures métalliques.

La section de chaque liaison équipotentielle locale sera égale à la moitié de la section du conducteur de protection amont avec, pour un câble cuivre, un minimum de 6 mm<sup>2</sup> et un maximum de 25 mm<sup>2</sup>.

### **2.3.3 Maillage – Mise à la terre des chemins de câbles**

Les extrémités des différents chemins de câbles, quelle que soit leur affectation (courants forts, courants faibles, sécurité incendie) seront reliées entre elles par câble cuivre.

La continuité des mises à la terre des chemins de câbles ne devra pas être interrompue au niveau des traversées de cloisons. Cette prescription devra faire l'objet de la plus stricte application.

### 2.3.4 Terres des masses d'utilisation

Le circuit de terre des utilisations sera assuré par un conducteur spécifique associé à chaque canalisation, qu'elle soit collective ou individuelle. Dans tous les cas, les conducteurs principaux n'auront pas de section  $< 16\text{mm}^2$ .

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivations vers les tableaux électriques se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

Toutes les masses métalliques et canalisations métalliques (chaufferie, salles d'eau, huisseries métalliques, etc...) pouvant être accidentellement mises sous tension et accessibles simultanément seront interconnectées entre-elles et mises à la terre. Le démontage d'une connexion ne devra pas interrompre le circuit.

La mise à la terre des appareils sera toujours réalisée par dérivation en antenne sur un circuit principal, aucun montage d'appareil à appareil ne sera admis.

Les mises à la terre concerneront :

- toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension,
- les huisseries métalliques (le cas échéant, suivant norme NFC 15 100),
- les armoires électriques de distribution,
- la broche de terre de toutes les prises de courant,
- les carcasses métalliques de tous les organes électriques,
- les appareils d'éclairage,
- les chemins de câbles,
- la borne de terre à disposition des autres corps d'état.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel. Sur cette barrette sera raccordée :

- ceinturage en fond de fouilles
- les masses métalliques de la construction
- les liaisons équipotentiellles principales
- la barre générale de terre du TGBT sur laquelle seront raccordés :
  - toutes les huisseries métalliques, suivant la norme NF C 15.100
  - les armoires électriques de distribution, y compris les faces avant formant porte
  - la broche de terre de toutes les prises de courant
  - les carcasses métalliques de tous les organes électriques
  - les appareils d'éclairage
  - la borne de terre à disposition des autres corps d'état.

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

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivations vers les armoires se feront à l'aide de borne anti-cisaille.

### 2.3.5 Connexions équipotentiellles

L'Entrepreneur devra assurer les liaisons équipotentiellles entre les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, les vidanges de chaque sanitaire et les éléments métalliques accessibles à la construction (à l'exception des équipements propres aux corps d'état à l'intérieur des locaux techniques spécifiques).

En outre, l'Entreprise installera la liaison équipotentielle principale, en accord avec l'article 413.1.6 de la NF C 15.100.

Les portes, fenêtres et huisseries métalliques des locaux comportant des matériels électriques à haute tension devront être reliés au système équipotentiel par un conducteur en cuivre de section minimale de  $6\text{mm}^2$ .

### 2.3.6 Nature et mise en œuvre du conducteur de protection

Lorsque la protection est assurée par des dispositifs à maximum de courant (par exemple disjoncteur), il est indispensable d'incorporer le conducteur de protection dans la même canalisation que les conducteurs actifs du circuit correspondant ou de le placer à proximité immédiate.

Si les canalisations sont constituées de conducteurs isolés ou de câbles unipolaires, il est recommandé de permuter la position du conducteur de protection par rapport aux conducteurs actifs régulièrement et tous les 25 m approximativement, afin de ne pas augmenter l'impédance de la boucle de défaut.

Dans tous les cas où des incertitudes existeraient sur le fonctionnement des protections du fait d'une trop forte impédance de la boucle de défaut, l'Entrepreneur devra prévoir le renforcement des liaisons équipotentielles à cet endroit, dans le but d'augmenter la valeur du courant de défaut présumé.

## 2.4 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT)

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose d'un TGBT dimensionné à 250 KVA au R-1 pour l'alimentation des équipements électriques de l'ensemble du bâtiment.

Il alimentera :

- toutes les armoires divisionnaires ;
- tous les équipements de CVC (CTA, Extracteur, Pompes à chaleur, Radiateurs électriques, Armoire GTB, Aérotherme, Rideaux d'air chaud, Désenfumage, Puit canadien...)
- les bornes IRVE, les équipements du parking
- tableau de Sécurité (TS)
- pompes
- ECS
- ascenseurs
- monte-charge
- tous les équipements de plomberie
- les équipements électriques du parking
- les petites forces ;
- les éclairages extérieurs ;
- les éclairages de sécurité ;
- des prises de courant ;
- les équipements de sûreté (intrusion, contrôle d'accès, vidéosurveillance, vidéophonie, etc.)
- les courants faibles (VDI, BIM,...)
- des compteurs d'énergie sont mis en œuvre afin de respecter la RT2012
- protections contre le parafoudre
- etc.

Le régime de neutre de l'installation sera de type TT.

Il sera conforme aux normes EN 50298, NF EN 61439-1 et 2.

Le TGBT sera posé sur un socle métallique traité anticorrosion.

Le raccordement des câbles sera réalisé par l'avant et les arrivées et les départs se feront en partie haute ou basse.

Il sera préfabriqué avec une enveloppe métallique de type Legrand ou Schneider avec la prise en compte des éléments suivants :

- Courant nominal minimal : 400 A
- Icc : A définir par le présent lot suivant sa note de calculs
- Degré de protection : IP 31
- Degré de protection mécanique : IK 07
- Cloisonnement : Forme 2b
- Indices de service et mobilité : IS 211
- Réserve : 30 %

Il comprendra notamment les équipements suivants qui seront conformes aux spécifications techniques :

**Disjoncteur général :**

- 1 de marque Legrand ou Schneider 4P – 4D calibré à 400A.
- il sera équipé d'une unité de contrôle de type Micrologic 5.0E, d'une bobine MX et de blocs de signalisation OF / SD24. Il sera en sélectivité totale avec les départs divisionnaires du TGBT en aval du jeu de barres qu'il alimentera.

Des départs divisionnaires de type fixe pour les alimentations normales des équipements spécifiques en aval suivant les synoptiques de principe. Ils seront conformes aux spécifications techniques.

Les départs concernés pour le TGBT sont les suivants :

- des disjoncteurs de type Compact NSX100N de marque Legrand ou Schneider 4P – 4D qui seront alimentés par le jeu de barres principal. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés d'une unité de contrôle de type TMD63 et de blocs de signalisation OF / SD24. Ils seront en sélectivité totale avec les protections des canalisations situées en aval.
- des disjoncteurs de type NG125L courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P – 4D qui seront alimentés par le jeu de barres principal. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi NG125 300mA de type A et de blocs de signalisation OF / SD24.
- des disjoncteurs de type iC60H courbe C de marque Legrand ou Schneider 2P – 2D qui seront alimentés par le jeu de barres principal. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi iC60 300mA de type AC et de blocs de signalisation OF / SD24.
- 1 disjoncteur de type Compact NSX de marque Legrand ou Schneider 3P – 3D 630 A qui sera alimenté par le jeu de barres principal. Il sera fixe (FFF), IS 211, équipé d'une unité de contrôle de type Micrologic 2.3 et de blocs de signalisation OF / SD24.
- 1 parafoudre de type 2 Modèle iQuick PDR40r de marque Legrand ou Schneider - 3P +N.
- des compteurs d'énergie triphasée à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM3155 de marque SCHNEIDER situés en aval des disjoncteurs Compact NSX.
- des groupes "Eclairage" composés des différents éléments d'appareillage suivants :
  - des disjoncteurs tête de groupe "Eclairage" de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P + N 40 A qui seront alimentés par le jeu de barres principal de l'armoire divisionnaire. Il sera fixe (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi TG 40 A - 300mA de type AC et de blocs de signalisation OF + SD24. Ils assureront l'alimentation et la protection des départs divisionnaires "Eclairage" :
  - un compteur d'énergie du groupe "Eclairage", tétraphasé à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM3155 de marque Legrand ou Schneider.
  - des départs divisionnaires "éclairage" disjoncteurs de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 1P + N – 10 A.
- des groupes "Postes de travail" composés des différents éléments d'appareillage suivants :
  - des disjoncteurs tête de groupe "Postes de travail" de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P + N. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés de blocs de signalisation OF + SD24. Ils assureront l'alimentation et la protection des départs divisionnaires "Postes de travail" :
  - 1 compteur d'énergie du groupe "Postes de travail", tétraphasé à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM3155 de marque Legrand ou Schneider.
- des départs divisionnaires "Postes de travail" disjoncteurs de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 1P + N – 16 A. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi DT 25A - 30mA SI de type AC et de blocs de signalisation OF + SD24.
- des groupes "PC & Divers" composés des différents éléments d'appareillage suivants :
  - des disjoncteurs tête de groupe "PC & Divers" de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P + N qui seront alimentés par le jeu de barres principal de l'armoire divisionnaire. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi TG 40 A 30mA de type AC et de blocs de signalisation OF + SD24. Ils assureront l'alimentation et la protection des départs divisionnaires "PC & Divers" :
  - 1 compteur d'énergie du groupe "PC & Divers", tétraphasé à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM3155 de marque Legrand ou Schneider.
  - des départs divisionnaires "PC & Divers" disjoncteurs de type DT 40 N courbe C de marque SCHNEIDER 1P + N – 16 A.
- 1 départ divisionnaire "ECS" disjoncteur de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 1P+N – 16 A. Il sera fixe (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi DT 25A - 30mA de type AC et de blocs de signalisation OF + SD24. Il sera associé à un compteur d'énergie monophasée à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM2155 de marque Legrand ou Schneider.

- 1 interface de communication type Smartlink de marque Legrand ou Schneider permettant, à travers leurs 11 entrées, de collecter les informations d'états et de déclenchement des disjoncteurs divisionnaires du TGBT
- 1 interface de communication type Smartlink Ethernet TCP/IP de marque Legrand ou Schneider permettant :
  - d'une part à travers ses 7 entrées, de collecter les informations d'états et de déclenchement des disjoncteurs des armoires et TGBT et
  - d'autre part de mettre à disposition sur le bus Ethernet l'ensemble des informations énergétiques et d'états des différents équipements qui lui sont associés sur son réseau Modbus RS485.
- 1 départ divisionnaire "PAC" disjoncteur de type NG125L courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P – 4D qui seront alimentés par le jeu de barres principal. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi NG125 300mA et de blocs de signalisation OF / SD24. Il sera associé à un compteur d'énergie monophasée à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM2155 de marque Legrand ou Schneider
- un module d'alimentation universel monophasé 24 Vcc – 5A.

### **Construction**

Le T.G.B.T. sera en tôle d'acier électrozinguée épaisseur mini 15/10° avec protection intérieure et extérieure réalisée par un revêtement anti-corrosion, poudre époxy- polyester polymérisé à chaud.

Le tableau sera composé de :

- ossature avec zone appareillage et compartiment latéral
- montants fonctionnels
- panneaux latéraux
- toits et fonds démontables permettant le passage des câbles
- socle monobloc d'une hauteur de 250 mm
- ensemble platines et plastrons
- portes support plastrons
- anneaux de levage.

L'équipement contenu dans le T.G.B.T. ne devra occuper que les 2/3 de la capacité utile du T.G.B.T., le tiers restant devant permettre l'adjonction aisée de matériel identique ou semblable.

- I.P. mini : 31

Localisation : Local technique TGBT au R-1

### **Appareillage**

L'ensemble de l'appareillage sera monté sur châssis et sera composé de :

- montants verticaux profilés en C perforés épaisseur mini 20/10°
- traverses en profils DYN symétriques ou asymétriques.

Les disjoncteurs seront du type :

- modulaires pour les calibres inférieurs à 100 A
- boîtier moulé prise avant pour les calibres supérieurs à 100 A.

Les calibres des contacteurs de puissance seront calculés suivant les caractéristiques des circuits alimentés (catégorie AC3). L'espacement entre 2 appareils modulaires sera au minimum de 3 mm afin de permettre la ventilation. Le pouvoir de coupure sera selon la norme CEI 947.2 pour les disjoncteurs modulaires et pour les disjoncteurs boîtiers moulés.

### **Appareils de mesure**

Il sera prévu sur le TGBT un module réalisant les fonctions suivantes :

- mesures et comptage Triphasé avec neutre 400V
- courant par phase
- tensions entre phases
- tensions entre phase et neutre
- fréquence
- facteur de puissance
- puissance active
- énergie active

- énergie réactive.
- sortie : à impulsions 0,5A à 100V CC
- sortie : alarme par relais 5A-250V
- 3 Transfo d'intensité et bloc court-circuiteur

### **Câblage**

Les liaisons jeux de barres, disjoncteurs modulaires seront réalisées en fils HO7 VK.

Les liaisons jeux de barres, disjoncteurs boîtiers moulés seront réalisées en barres de cuivre souple isolées.

Chaque disjoncteur principal sera relié individuellement au jeu de barres, le pontage entre disjoncteurs étant proscrit.

Pour le raccordement des disjoncteurs divisionnaires situés en aval de disjoncteurs principaux, il sera utilisé des répartiteurs MULTICLIP.

Les couleurs des conducteurs souples (fils HO7 VK) seront conformes à la réglementation en vigueur.

### **Bornier**

Tous les fils et câbles sortant ou pénétrant dans le T.G.B.T. d'une section inférieure à 35mm<sup>2</sup> seront raccordés sur bornes.

Il sera prévu une borne pour le conducteur de protection de chaque circuit d'une section inférieure à 35 mm<sup>2</sup>, cette borne sera associée aux bornes des conducteurs actifs du circuit considéré. Pour les conducteurs de protection supérieurs à 25mm<sup>2</sup> le raccordement se fera directement sur le collecteur de terre. Les raccordements des câbles aux bornes seront effectués en peigne avec une boucle accessible d'au moins 10 cm afin de permettre des mesures d'intensité.

### **Repérage**

Tous les conducteurs de puissance, de commande et de signalisation seront repérés à l'intérieur du TGBT et en amont et aval du bornier. Les borniers seront repérés avec la même numérotation que les conducteurs s'y raccordant.

Tout l'appareillage (disjoncteurs, coupe circuit, contacteurs, bouton poussoir, voyants, etc...) sera repéré par étiquettes plastiques gravées dans la masse.

Un schéma unifilaire sera réalisé par l'entreprise suivant normalisation en vigueur avec reprise des différents repères situé au-dessus. Ce document sera plastifié et mis en place dans une pochette autocollante à l'intérieur de la porte. Avant exécution, ce schéma sera soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et du BET.

### **Arrêt d'urgence générale**

Mettre en place un dispositif de mise hors tension générale de l'installation électrique (coupure d'urgence) unique et signalé dans un endroit inaccessible au public et facilement accessible aux secours - emplacement recommandé à proximité du dispositif de commande du désenfumage et des plans d'intervention (Art EL 11)

Le TGBT sera équipé d'un organe de coupure d'urgence général électricité, agissant sur la bobine à émission de tension de l'interrupteur général du TGBT.

Il doit couper le réseau normal

L'arrêt d'urgence sera muni de voyants.

Cet organe sera un boîtier du type coup de poing sous verre dormant. Ce boîtier sera mis en place :

- à l'accueil au RdC

L'arrêt d'urgence générale ne devra pas couper les installations de sécurité.

**Arrêt d'urgence CVC :**

L'arrêt des équipements de ventilation de l'établissement sera obtenu depuis une seule commande, positionné à l'accueil au RDC.

Les systèmes de ventilation asservis à cet arrêt d'urgence seront :

- VMC non permanentes et ventilations double flux.

**Nota :**

**Installer les dispositifs de coupure EL11 et CH34 derrière l'accueil du RDC à proximité l'un de l'autre**  
**Le dispositif d'arrêt d'urgence CH34 ne doit permettre l'arrêt que des systèmes de chauffage, de climatisation et de ventilation de l'établissement et non des VMC.**

## **2.5      TABLEAU DE SECURITE (TS)**

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un tableau de sécurité dans le local TGBT situé au sous-sol destiné à recevoir l'appareillage de protection pour les équipements de sécurité à savoir :

- le désenfumage parking
- le SSI
- interphone PMR

**L'ensemble du matériel sera de marque Schneider ou équivalent**

Le TS sera conforme aux normes NF EN 61439-1 et 2.

Il sera préfabriqué avec une enveloppe métallique de **type PRISMA PLUS P de Schneider** avec la prise en compte des éléments suivants :

- courant nominal minimal :      suivant le bilan de puissance
- Icc :      suivant le calcul de l'entreprise
- degré de protection : IP 31
- degré de protection mécanique : IK 07
- cloisonnement :      Forme 2b
- indices de service et mobilité :      IS231 pour l'UF d'arrivée et IS 211 (FFF) pour les UF départs.
- la tenue aux courants de court-circuit :  $I_{cw} > I_{cp \text{ eff. } 1 \text{ sec}}$

Il sera alimenté en amont du TGBT

Le TS alimentera l'ensemble de ces équipements en câble CR1.

**Nota : Tous les disjoncteurs seront équipés de bloc de signalisation OF/SD bas niveau**

## **2.6      ARMOIRES DIVISIONNAIRES (TD)**

Il sera prévu par le présent lot la fourniture et pose des armoires divisionnaires à chaque étage, regroupant les protections dédiées aux alimentations des éclairages, des prises de courants, des postes de travail et équipements forces si nécessaire.

- 1 armoire divisionnaire par niveau du RDC au R+2

Chaque armoire divisionnaire sera de **marque Legrand ou Schneider**, réalisé en conformité à la norme NF EN 61439-1 et NF EN 61439-2 et installées dans les gaines techniques.

Les éléments suivants seront pris en compte pour leurs réalisations :

- courant nominal minimal : 63 A
- Icc : A définir par le présent lot suivant sa note de calcul
- indices de service et mobilité : IS 211 (FFF) pour l'UF d'arrivée et les UF départs
- indice de protection : IP 30
- réserve : 30 %



Elles comprendront les équipements ci-dessous qui seront conformes aux spécifications techniques :

- 1 Interrupteur général :
  - 1 Interrupteur sectionneur à déclenchement de type ISW-NA de marque Legrand ou Schneider 4P - 4D calibré suivant la puissance. Il sera fixe (FFF), IS 211, équipé d'une bobine MX et d'un bloc de signalisation de position iOF.
- des groupes "Eclairage" composés des différents éléments d'appareillage suivants :
  - des disjoncteurs tête de groupe "Eclairage" de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P + N 40 A qui seront alimentés par le jeu de barres principal de l'armoire divisionnaire. Il sera fixe (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi TG 40 A - 300 mA de type AC et de blocs de signalisation OF + SD24. Ils assureront l'alimentation et la protection des départs divisionnaires "Eclairage" :
  - un compteur d'énergie du groupe "Eclairage", tétraphasé à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM3155 de marque Legrand ou Schneider
  - des départs divisionnaires "éclairage" disjoncteurs de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 1P + N – 10 A.
- des groupes "Postes de travail" composés des différents éléments d'appareillage suivants :
  - des disjoncteurs tête de groupe "Postes de travail" de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P + N. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés de blocs de signalisation OF + SD24. Ils assureront l'alimentation et la protection des départs divisionnaires "Postes de travail":
  - 1 compteur d'énergie du groupe "Postes de travail", tétraphasé à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM3155 de marque Legrand ou Schneider
  - des départs divisionnaires "Postes de travail" disjoncteurs de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 1P + N – 16 A. Ils seront fixes (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi DT 25A - 30mA SI de type AC
- des groupes "PC & Divers" composés des différents éléments d'appareillage suivants :
  - des disjoncteurs tête de groupe "PC & Divers" de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 4P + N qui seront alimentés par le jeu de barres principal de l'armoire divisionnaire. Ils seront fixe (FFF), IS 211, équipé d'un bloc différentiel Vigi TG 40 A - 30mA de type AC et de blocs de signalisation OF + SD24. Ils assureront l'alimentation et la protection des départs divisionnaires "PC & Divers" :
  - 1 compteur d'énergie du groupe "PC & Divers", tétraphasé à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM3155 de marque Legrand ou Schneider.
  - des départs divisionnaires "PC & Divers" disjoncteurs de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 1P + N – 16 A.
- 1 départ divisionnaire "ECS" disjoncteur de type DT 40 N courbe C de marque Legrand ou Schneider 1P + N – 16 A. Il sera fixe (FFF), IS 211, équipés d'un bloc différentiel Vigi DT 25A - 30mA de type AC et de blocs de signalisation OF + SD24. Il sera associé à un compteur d'énergie monophasée à mesure directe, indice de mesure IM210, type IEM2155 de marque Legrand ou Schneider.
- 1 interface de communication type Smartlink Modbus RS485 de marque Legrand ou Schneider permettant, à travers leurs 11 entrées, de collecter les informations d'états et de déclenchement des disjoncteurs de l'armoire.
- 1 interface de communication type Smartlink Ethernet TCP/IP de marque Legrand ou Schneider permettant :
  - d'une part à travers ses 7 entrées, de collecter les informations d'états et de déclenchement des disjoncteurs de l'armoire et
  - d'autre part de mettre à disposition sur le bus Ethernet l'ensemble des informations énergétiques et d'états des différents équipements qui lui sont associés sur son réseau Modbus RS485.
- un module d'alimentation universel monophasé 24 Vcc – 5A.

Les alimentations spécialisées des équipements des autres corps d'état, quel que soit leur aboutissant, des prises de courant, boîtiers, sorties de câbles... seront protégées individuellement.

Une sélectivité verticale totale sera assurée entre les disjoncteurs divisionnaires et les disjoncteurs placés en amont.

Les protections différentielles et magnétothermiques des équipements mis en place dans les locaux non accessibles au public ne devront pas être communes avec celles des locaux accessibles au public.

### **Arrêt d'urgence**

Conformément à l'article 10 du décret du 14/11/1988 et suivant les recommandations du cahier de la prévention, il sera mis en place 1 organe de coupure générale (disjoncteur principal différentiel à calibre réglable pour l'ensemble des circuits avec 30% de réserve) avec déclencheurs MX ou MN pour la coupure d'urgence à localiser en façade de l'armoire ou de la gaine technique, suivant articles EL/EC

*Nota : Les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public seront commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public. (Article EL 4)*

**Nota : Aucun dispositif de coupure ne doit être accessible au public. Il ne doit pas être installé du dispositif d'arrêt d'urgence en façade de la gaine.**

**Concerne :** L'ensemble des tableaux divisionnaires.

## **2.7 GESTION D'ENERGIE (COMPTAGE)**

### **Principe**

Le projet s'inscrit dans les priorités de l'économie d'énergie afin de répartir les consommations par postes et dépense et disposer d'une solution de gestion et de détection des anomalies pour lutter contre les consommations inutiles provoquées par des dysfonctionnements.

Le présent lot doit la fourniture et pose dans chaque armoire et TGBT suivant le cas :

- comptage général météo
- sous-comptage par armoire divisionnaire et par usage (CTA, ventilation, appareils élévateurs, éclairage, prises, poste de travail)

Pour se faire, le présent lot procédera à la :

- fourniture, pose et raccordement des compteurs d'énergie
- fourniture, pose des attentes pour affichage au niveau de la GTB
- fourniture et pose d'un comptage général dans les armoires électriques
- sous-comptage par usage (CTA, ventilation, appareils élévateurs, éclairage, PC, poste de travail)

L'ensemble des prestations de fourniture, de mise en œuvre, de distribution, de paramétrage, d'essais et de mise en service doivent être incluse dans le cadre du présent dossier.

Tous les équipements mis en œuvre doivent être communiquant en tous points.

**Nota : Les compteurs sont implantés sur les synoptiques électricité**

### **Communications**

Les centrales de mesure doivent être équipé d'un module de communication Ethernet + passerelle RS485 JBUS/MODBUS (Logiciel Ethernet Webserver intégré) afin d'assurer la passerelle entre les compteurs et la supervision.

Ces centrales seront installées par le présent lot dans les différentes armoires divisionnaires et TGBT.

Pour les liaisons des concentrateurs impulsions, l'Entreprise du présent lot doit l'ensemble des liaisons entre le TGBT, TD et le point de relevé en câble SYT1 4p9/10<sup>ème</sup>.

## 2.8 DISTRIBUTION

### 2.8.1 Câblage

**Nota : Aucun fil ne doit être visible sur les dormant des portes. Utiliser les profilés métalliques si nécessaires pour les passages des câbles vers les portes**

L'ensemble du câblage des équipements courants forts sera sous protections mécaniques fourreaux, chemin de câbles métalliques ou tout autre système mécanique jusqu'aux points d'amenées indiqués sur les plans techniques. Elles seront rendues coupe-feu durant les traversées des parois coupe-feu, entre les compartiments, les locaux à risques importants et entre les étages.

Les conducteurs de section supérieure à 50<sup>2</sup> seront constitués de câbles ; ceux de section inférieure seront regroupés dans des câbles multipolaires.

Les câbles seront de type U1000 R2V ou de type CR1 pour les équipements de sécurité

Ils seront fixés aux parois, placés sous conduits, posés sur chemin de câbles, ou passés sous fourreaux enterrés.

Les conducteurs unipolaires seront réunis en parallèle. Ils seront répartis en autant de groupes qu'il existe de conducteurs en parallèle, chaque groupe comprenant un conducteur de chaque phase.

Les conducteurs de chaque groupe seront posés en "trèfle". Sur les chemins de câbles, ils pourront avoir un cheminement parallèle mais non juxtaposé.

A chaque pénétration (tableau électrique, boîtes de dérivation, etc...), chaque câble sera muni d'une étiquette de signalisation indiquant sa provenance. Cette étiquette sera constituée de repères mis en place sur un porte repère fixé au câble par des colliers plastique ou sous monture plastique.

Le câblage de chaque luminaire sera réalisé depuis les boîtes de dérivation. Ces dernières seront obligatoirement repérées et fixées sur les chemins de câbles. Le pontage entre luminaires est proscrit.

Les câbles de type CR1 ne devront pas cheminer dans les mêmes conduits que les autres câbles ni être intégrés dans un même toron.

Les supports de câbles seront de qualité leur permettant de supporter sans dommage les influences externes auxquelles ils sont soumis. Pour les câbles CR1, les fixations devront être métalliques.

Les câbles CR1 cheminant en extérieur seront passés sous conduit ou dans des chemins de câbles munis de couvercle afin d'assurer leur protection contre les UV.

- dans les pléniums de faux plafond, les câbles seront fixés en sous face du plancher haut
- lors des cheminements isolés et des cheminements en parallèle de 5 câbles maximum – ou disposés sur des chemins de câbles lorsque 6 câbles minimum chemineront en parallèle.

Dans les chemins de câbles, les câbles de distribution dont les conducteurs sont de section inférieure à 4<sup>2</sup>, seront regroupés par 10 maxi sous forme de toron. Les câbles regroupant des conducteurs de section supérieure à 4<sup>2</sup> seront disposés en deux couches maxima.

Les fixations des câbles sur les chemins de câbles et tablettes seront choisies de manière à éviter toutes dégradations de câbles. Ces fixations seront réalisées de préférence par des colliers polyamide protégés ultra-violet, à dentures extérieures. L'espacement entre 2 colliers ne devra pas être supérieur à 40 cm.

En principe, les conduits ne pourront contenir les conducteurs d'un seul et même circuit. En dérogation à cette règle, les conducteurs appartenant à des circuits différents pourront emprunter un même conduit sous réserve de l'application de l'article 528 de la norme NFC 15. 100.

**NOTA 1 :** Toutes les alimentations prévues pour les corps d'état autres que celui-ci, seront laissées en attente de raccordement par le présent lot avec 2 m de mou sur bornes isolées auprès de l'appareillage ou du tableau à alimenter. Chaque câble comprend impérativement un conducteur de protection.

**NOTA 2 :** L'entreprise devra la reconstitution du degré coupe-feu des parois traversées à l'aide d'un produit intumescent agréé non-propagateur de flammes

### 2.8.2 Conduits

- type IRL : Pour montage apparent dans les locaux ayant un indice de protection mécanique IK 07 maximum (exemple : locaux techniques)
- type ICTA : Pour montage encastré dans les parois béton avant construction, parois verticales, posé dans saignées après construction dans briques creuses

L'encastrement en tracé oblique ne sera admis, ainsi que les encastresments horizontaux au-dessus des baies. Aucun raccord ne sera admis sur les parcours encastrés.

Dans les volumes 1 et 2 des douches, aucune canalisation, non nécessaire à l'alimentation des appareils situés dans ces volumes, ne sera encastrée à une profondeur inférieure à 5 cm.

Les saignées seront faites à l'aide de machine spéciale à rainurer.

Tous les rebouchages de saignées et les scellements dans les parois en maçonnerie seront effectués en utilisant des produits compatibles avec la nature des parois (ex : pour les cloisons en maçonnerie traditionnelle - au plâtre gâché, serré et arasé au nu de la cloison, pour les cloisons en carroblic – avec la colle de construction spécifique préconisée par l'avis technique.).

**Nota** : La recherche d'informations sur la nature des produits à utiliser est à la charge du présent lot

Les gaines dans les planchers en dalle pleine seront disposées avant coulage. Les gaines dans les cloisons (type PLACOSTIL) seront posées après pose du premier parement.

### 2.8.3 Chemin de câbles

Les chemins de câbles seront en dalle fil FC54/100EZ - Fasclic + Auto BS - LEGRAND LCM - Qualité Electrozingué (pour le CFO) et en dalle tôle (pour le CFA) série P31 M/F - à boulonner - Cablofil-LCM - qualité zinguée Z275 - bord sécurité Ils auront des bords ondulés. Les soudures seront en T afin d'éviter les blessures des câbles.

Ils seront suspendus par consoles dans leurs parcours horizontaux et par vis plus entretoises dans leurs parcours verticaux.

Sur le parcours horizontal, la cote minimum entre le bord du chemin de câbles et le support de fixation ou entre le bord du chemin de câble inférieur et le fond du chemin de câbles supérieur sera de 20 cm. Sur le parcours vertical, la cote minimum entre le fond du chemin de câbles et le mur sera de 5 cm.

**Nota** : La pose doit être soignée dans les zones apparentes sur validation de l'architecte

Dans les deux cas, les supports auront un espacement maximum de :

- 2 m pour les chemins de câbles d'une largeur comprise entre 50 mm et 200 mm,
- 1,50 m pour les chemins de câbles d'une largeur comprise entre 300 mm et 500 mm

Les chemins de câbles traversant des locaux à risque ou les cages d'escalier seront encloisonnés dans des gaines coupes feux démontables et dues au présent lot.

Une distance de 300 mm sera maintenue entre les chemins de câbles Courants Faibles et Courants Forts sur toute la longueur du parcours, posés sur les mêmes supports métalliques en horizontal ou vertical, suivant le cas.

Lors de croisement ou de cheminement en parallèle, sur une distance inférieure à 10 m, cette distance pourra être réduite à 100 mm.

De plus, l'entreprise s'efforcera de positionner les chemins de câbles Courants Faibles à une distance de 50 cm par rapport aux appareils d'éclairage fluorescent ou de toute autre source de parasite.

**Nota** : Pour la distribution terminale, en l'absence de faux-plafond, il sera prévu par le présent lot, des tubes IRL pour les appareils au plafond (Eclairage / Ecl sécurité / SSI / RJ45 pour Wifi ...)

#### 2.8.4 Plinthe et goulottes

Les prises de courants des salles, bureaux et autres locaux seront sur cloison ou goulottes principalement ou boîtiers de sol selon la disposition du mobilier

Les plinthes et goulottes seront en PVC de 190x50mm pré-percée à 3 compartiments avec cloisons pré-percées tous les 50 cm, elles seront collées et fixées mécaniquement par vis et chevilles adaptées au support. Elles comporteront un joint caoutchouc en partie basse pour liaison avec le sol.

Les blocs de prises des postes de travail Courants Forts et Courants Faibles seront regroupés soit dans un tableau multiposte avec séparation Courants Forts et Courants Faibles encastré, soit dans l'élément central de la goulotte.

La distribution s'effectue dans le compartiment supérieur, les Courants Faibles dans le compartiment inférieur, et l'appareillage sera placé dans le compartiment central.

Pour la distribution en goulottes et en plinthes, il sera prévu une réserve de 3 m de câbles dans le faux plafond pour permettre le déplacement des prises en fonction des besoins.

#### 2.8.5 Distribution principale

La distribution principale sera issue des TGBT alimentés depuis le disjoncteur de branchement par câbles multipolaire et unipolaires de la série U1000 R2V suivant le cas

Les TGBT alimenteront principalement en câbles de la série U1000 R2V CR1 les équipements suivants par une distribution principale :

- chaque tableau divisionnaire principal
- le coffret DTU du local PAC
- les installations de ventilation
- les ascenseurs
- les éclairages extérieurs.
- les CTA
- Ventilations permanentes en CR1

La distribution basse tension des installations électriques s'effectuera sous le régime de neutre TT.

Les liaisons entre les TGBT et les tableaux divisionnaires s'effectueront sur chemins de câble dus par le présent lot.

**Nota 1 :** Compte tenu des conditions d'isolation des parkings selon les articles PS et CO, la distribution électrique de la superstructure de l'ERP est en partie prévue par le sous-sol, avec passages de câbles électriques dans le volume du parking

**Nota 2 :**

Le courant de court-circuit triphasé à prendre en compte est de 20 KA minimum.

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

Les canalisations électriques qui traversent de tels locaux, mais qui ne sont pas destinées à l'alimentation de ces locaux ne doivent comporter aucune connexion sur leur parcours à l'intérieur de ces locaux, à moins que ces connexions ne soient placées dans des enveloppes conformes à la norme en vigueur NF EN 60695 (C 20-924) à la température de 960 °C.

Les installations électriques des locaux à risques particuliers relevant des articles CO27 et CO28 devront être établies dans les conditions requises par la norme NFC 15100 pour les locaux présentant des risques d'incendie BE2 et notamment pour l'aire de stationnement du parking.

Dans le parking, les contraintes mécaniques des matériels mis en œuvre entre 0m à 0,90m et au-dessus de 0,90m doivent être respectées suivant les conditions extérieures AG4 avec IK10 et câble U1000R2V sous conduit IRL X5XX (2) MRL ainsi que les conducteurs isolés conformément au §756.5 de la NFC 15100.

### **Traversées de planchers et parois verticales :**

Les traversées seront obturées de telle manière qu'elles ne diminuent pas le degré coupe-feu des parois considérées.

Au niveau des chemins de câbles, le procédé de calfeutrement devra permettre une pose aisée de câbles supplémentaires. Pour cela il sera fait usage de produits coupe-feu certifiés, de **type Hilti ou équivalent**.

### **Liaisons principales basse tension :**

L'entreprise devra les liaisons principales définies ci-après. Ces liaisons seront réalisées :

- par câbles U1000R2V (âme cuivre) pour les alimentations normales.
- par câbles CR1 pour les alimentations concourant aux installations de sécurité.

Pour chaque liaison, la section du conducteur neutre ne devra jamais être inférieure à la section des conducteurs de phase, même dans les cas où cette disposition est autorisée par les normes en vigueur.

## **2.8.6      Distribution secondaire**

La distribution secondaire sera issue du TGBT, des armoires divisionnaires et tableaux électriques pour les circuits destinés à l'alimentation de l'éclairage, prise de courant, poste de travail et force des différentes zones d'influence.

Les canalisations seront réalisées :

- en câble U1000 R2V :
  - posé sur chemin de câble,
  - passé sous conduit isolant.
- en conducteur HO7 V passé sous conduit ICTA
- en câble résistant au feu – CR1 :
  - posé sur chemin de câbles,
  - passé sous conduit isolant.

Le choix et la mise en œuvre des canalisations devront tenir compte des principes fondamentaux applicables aux conducteurs et câbles (intensités admissibles, protection contre les influences externes, mode de pose, ...).

### **Dans les locaux pourvus d'un faux-plafond démontable**

Par câbles de la série U1000R2V, posés sur chemins de câbles (impératif pour les parcours communs de 6 ou 8 câbles ou plus) ou fixés à la dalle du plancher haut. Une réserve de 30% sera réalisée.

Les dérivations seront réalisées sous boîtes type Plexo de **marque Legrand ou équivalent**. Selon cas, les boîtes seront fixées sur l'aile des chemins de câbles ou à la dalle du plancher haut.

### **Dans les locaux pourvus d'un faux-plafond non démontable**

Par câbles de la série U1000R2V, posés sous fourreaux. Ces fourreaux seront ramenés en zone aisément accessible (essentiellement circulations et dégagements).

Les dérivations seront réalisées sous boîtes type PLEXO de marque LEGRAND ou équivalent, posées en zone aisément accessible. Ces boîtes seront fixées sur l'aile des chemins de câbles (circulation et dégagements) ou à la dalle du plancher haut.

**Nota : Les boîtes de connexions placées au-dessus des faux plafonds non démontables doivent pouvoir être accessibles à l'aide d'une trappe de visite afin d'assurer leurs vérifications et leurs maintenances éventuelles.**

### **Dans les cloisons sèches**

Par câble de la série U1000R2V. Il sera fait usage de fourreaux dans les cloisons comportant une isolation thermique et/ou phonique.

Les boîtes d'encastrement, à fixation par serrage d'étrier, permettront la fixation d'appareillage à vis.

Les points lumineux seront pourvus de boîtes d'encastrement pour connexion de luminaires, Ø 40 pour les appliques et Ø 70 pour les points de centre.



### **Dans les parois maçonnées**

Par câbles de la série U1000R2V, posés sous conduits ICT encastrés. Les boîtes d'encastrement permettront la fixation d'appareillage à vis.

L'exécution des saignées, rebouchage et raccords plâtre est à la charge du présent lot.

Exceptionnellement, et après accord de la Maîtrise d'œuvre, lorsque le type de paroi ne permet pas l'encastrement, les câbles chemineront sous goulottes ou moulures P.V.C. Cette disposition devra impérativement recevoir l'accord formel de la Maîtrise d'œuvre avant réalisation.

Toutes les moulures verticales seront alors obligatoirement continues sur toute la hauteur du local (de plancher à plancher). La liaison entre les moulures verticales et l'appareillage sera réalisée sous conduit ICT encastré.

Les goulottes et moulures devront être fixées solidement par collage et vissage ; de plus, elles seront munies d'angles variables et de joints de couvercles.

#### **Nota :**

**Pour des économies d'énergie, l'ensemble de boîtes d'encastrement pour l'appareillage électrique courant fort et courant faible doivent être de type imperméable à l'air pour éviter les déperditions d'énergie. Il sera de type Batibox énergie de chez LEGRAND ou MULTIFIX AIR de chez SCHNEIDER ou techniquement équivalent.**

### **Dans les parois Béton**

Par câbles ou filerie posés sous conduits noyés au coulage. Les boîtes d'encastrement permettront la fixation d'appareillage à vis.

### **Locaux à forte densité d'équipements**

Dans les locaux disposant de plusieurs postes de travail informatique, sur les parois maçonnées, la distribution verticale et/ou horizontale s'effectuera sous goulotte PVC compartimentée dimensionnée pour recevoir les prises et connecteurs nécessaires.

Dans deux locaux mitoyens, lorsque la localisation des postes de travail le permet, 1 seule goulotte pourra être affectée aux deux locaux. L'appareillage du bureau non équipé d'une goulotte sera alors posé en saillie ou encastré lorsque la nature de la paroi le permet.

Les goulottes comporteront au minimum 3 compartiments. Le compartiment central sera laissé vide pour séparer convenablement les courants faibles des courants forts. Les goulottes seront du type DLP de marque Legrand ou équivalent.

#### **Nota :**

- pour les gaines techniques verticales les dévoiements horizontaux seront évités au maximum.
- la logique de distribution des différents fluides, les choix d'implantation des terminaux climatiques et d'éclairage doivent permettre des modifications aisées de la distribution des locaux sans nécessiter des travaux importants.
- limitation des cheminements techniques dans les cloisons et autres éléments séparatifs déplaçables, afin que les recloisonnements ne remettent pas trop en cause l'irrigation technique des locaux.
- pour la bibliothèque, recours à un système spécifique permettant d'irriguer en courant forts et faibles selon un maillage serré les espaces de consultation : alimentation en caniveau technique, regroupement de prises de sol, voire faux planché. Plusieurs solutions d'irrigation adaptées au projet devront être proposées
- la distribution électrique et VDI sera flexible et évolutive par une surdensification des câblages et des nombres de terminaux de raccordement (idem pour les cheminements techniques).



## 2.9 APPAREILLAGES

**Nota : l'appareillage sera installé sur cloison sèche, plinthe, goulotte ou en sailli**

### Prescriptions communes

L'appareillage sera conforme aux normes NF et CE.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble de l'appareillage sauf ceux fournis au client (nourrices...)

Chaque fois que la nature des murs et cloisons le permettra, et sauf indication contraire dans la suite du présent document, l'appareillage sera encastré. Les boîtes d'encastrement seront adaptées aux parois dans lesquelles elles seront installées.

Afin de limiter les transmissions phoniques dues aux encastrement, les boîtiers installés de part et d'autre d'une paroi seront espacés de 20 cm minimum.

La fixation de l'appareillage sur boîtier est réalisée par vis, aucune fixation par griffes n'est acceptée.

Lorsque plusieurs appareils sont installés côte à côte, mise en œuvre de boîte d'encastrement et de plaques de recouvrement 2 ou 3 postes, verticales ou horizontales.

Dans les bureaux, salles, hall, palier d'étage, escaliers, vestiaires et sanitaires, le matériel sera de la **série mosaïque Legrand ou équivalent**.

**Nota : Les prises de courant seront munies d'un système d'obstruction automatique et seront à 0,40 m du sol fini**

L'appareillage sailli éventuel sera maintenu par 4 vis.

L'appareillage encastré devra être installé sur des surfaces parfaitement planes.

L'ensemble de l'appareillage sera obligatoirement à fixation par vis (fixations par griffes exclues).

**Nota : L'indice de protection et l'IK doivent être adapté au type de local.  
Les socles des prises seront tous munis d'obturateurs**

### Implantation

Sauf indication contraire dans la suite du présent document, l'axe de l'appareillage se situera, par rapport au sol fini, à une hauteur de :

- interrupteurs, commutateurs, boutons-poussoirs 1,10 m,
- prises de courant des tisaneries 1,10 m,
- prises de courant bureau 0,30 m,
- prises de courant circulation 0,30 m,
- prises TV et prises de courant associées 1,90 m,
- prises de courant sur plan de travail : 0,20 m au-dessus du plan de travail.

L'implantation exacte et définitive du matériel sera définie en accord avec le Maître d'Œuvre et les utilisateurs avant début des travaux.

Les IP et IK à respecter sont de IP25-IPK08 pour l'appareillage installé au-dessous de 1m10, IP24-IPK08 pour l'appareillage installé jusqu'à 2m et IP23-IPK02 au-dessus de 2m.

Dans les salles d'eau respecter les préconisations de la NFC 15-100 et l'amendement A5 à la NFC 15-100 de juin 2015 (Volumes, dispositif différentiel à haute sensibilité, liaison équipotentielle supplémentaire locale,...)

L'implantation exacte et définitive du matériel sera définie en accord avec le Maître d'œuvre et les utilisateurs avant début des travaux.

**Description de l'appareillage**

Selon leur lieu d'implantation, l'appareillage répondra aux caractéristiques suivantes :

- appareillage encastré IP44-IK08 dans les vestiaires, sanitaires et, d'une manière générale, dans tous les locaux en présence de carrelage mural ;
- appareillage sailli IP55-IK08 dans les locaux techniques ;
- appareillage encastré dans les autres cas.

**TYPE D'APPAREILLAGE :**

Dans les bureaux, salles, hall, palier d'étage, escaliers, vestiaires et sanitaires... :

Type : **Mosaic Legrand ou équivalents**

Locaux techniques :

Type : PLEXO SAILLI, origine : LEGRAND ou équivalent

**2.9.1 Prises de courant**

Le présent lot doit la fourniture et pose de prise électrique dans les locaux et circulations suivant les plans électricité du BET.

Ces prises peuvent être installées encastrées ou en sailli suivant le cas

Pour l'appareillage fixé sur plinthe, il sera admis une fixation par clipsage.

L'indice de protection de chaque prise de courant sera adapté au local.

L'ensemble des prises de courant et interrupteurs d'éclairage situés dans les emplacements accessibles aux enfants de moins de 6 ans doivent se situer à plus de 1,20 m du sol fini

Les altimétries précises sont à confirmer avec l'architecte.

**Nota : Les prises de courant et postes de travail seront suivant le présent tableau et plans électriques**

Niveau	Local	Equipements
Tous	Locaux techniques	1 PC 16A+T étanche
Tous	Sanitaires	1 PC 16A+T (Si enfant PC à 120cm du sol)
Tous	Circulations	1 PC 16A+T tous les 15m
RDC	Espace de vente principal	<b>2 PT1</b> + 7PC à repartir + 4 PC 16A+T ménage
RDC	Hall d'accueil	<b>2PT1</b> + 6 PC 16A+T pour les équipements installés
RDC	Espace exposition	5 PC 16A+T
RDC	Repair café	10 PC 16A+T (1PC par place) + 2 PC ménage
RDC	Espace restaurant	<b>1PT4</b> plan de service+ 4PC 16A+T pour le public
RDC	Bar	<b>1 PT4</b>
RDC	Espace de préparation arrière et vaisselle	1 PC 16A+T ménage étanche
RDC	Stockage zone technique	1 PC ménage étanche + 1 PC 16A+T pour autolaveuse
RDC	Stockage	1 PC ménage étanche
RDC	Local déchet/tri sélectif	1 PC ménage étanche
RDC	Espace de déchargement	<b>3 PT4</b> + 2PC ménage
RDC	Espace complémentaire d'animation et de conférence	<b>3 PT1</b> + 1 PC 16A+T ménage
RDC	Zone de déchargement	1 PC 16A+T ménage
RDC	Local ménage	1 PC ménage + autolaveuse 16A
RDC	Salle pique-nique	<b>2PT1</b> + <b>1PT4</b> + 1 PC 16A +T ménage
RDC	Vestiaires	2PC 16A+T ménage

Niveau	Local	Equipements
R+1	Salles d'activités complémentaires et salles ateliers	<b>2PT1</b> + <b>1PT3</b> vidéoprojecteur + 4 PC 16A+T dont 1 ménage
R+1	Salles grand public	<b>2PT1</b> + <b>1PT3</b> vidéoprojecteur + 3 PC 16A+T dont 1 ménage
R+1	Salles ateliers de valorisation	<b>2 PT1</b> + <b>3 PT4</b> + 1 PC 16A+T + 2PC 16A+T ménages par salle

R+2	Salles de réunion polyvalente et modulable	<b>3 Boîtiers de sol</b> (4PC 16A+T + 3RJ45) + 1 PC 16A+T ménage + 2PC vidéo PRO par salle
R+2	Salles d'activités complémentaires et salles ateliers	<b>2PT1 + 1PT3</b> vidéoprojecteur + 4 PC 16A+T
R+2	Open space ressourcerie	<b>4PT1</b> + 2PC 16A+T ménage
R+2	Bureau direction	<b>1 PT1</b> + 1 PC 16A+T ménage
R+2	Bureau direction ressource	<b>1 PT1</b> + 1 PC 16A+T ménage
R+2	Bureau direction école	<b>1 PT1</b> + 1 PC 16A+T ménage
R+2	Reprographie	<b>1 PT2</b> + 1 PC 16A+T ménage
R+2	Espace de convivialité	5 PC 16A+T + 1 PC 16A+T ménage + 4 PC16A+T pour la Kitchenette
R+2	Open Space école	<b>5 PT1</b> + 2 PC 16A + T ménage

Niveau	Local	Equipements
R+3	Locaux techniques	1 PC 16A+T étanche
R+3	Stockage	1 PC 16A+T étanche

Niveau	Local	Equipements
Sous-sol	Locaux techniques	1 PC 16A+T étanche
Sous-sol	Dépôt particulier	2 PC 16A+T étanche

### 2.9.2 Poste de travail

Le présent lot doit la mise en place de postes de travail informatique / téléphone comprenant un bloc bureautique permettant de recevoir l'appareillage au standard 45x 45. L'implantation sera suivant les plans BET.

Les prises seront regroupées par blocs prises courant fort et courant faible. Ces blocs prises équiperont systématiquement chaque poste de travail doté de moyens informatiques et autres locaux le nécessitant. Leurs positions devront être étudiées par rapport à l'orientation du mobilier, l'éclairage naturel et les accès.

On distinguera plusieurs types de postes de travail, dont :

Poste de travail	Espaces concernés	Composition
PT1	Suivant plans	4PC 16A+T + 2R45
PT2	Suivant plan	2PC 16A+1RJ45
PT3	Suivant plan	1PC 16A+T+1RJ45 pour vidéoprojecteur
PT4		4PC 16A+T

\* **PT = Poste de Travail**

L'ensemble de ces postes de travail sera alimenté depuis les armoires divisionnaires, tableaux électriques des locaux VDI et TGBT par disjoncteur différentiel 30 mA à raison de 3 à 4 postes par départ.

En tout état de cause, les appareillages doivent respecter les degrés IP selon l'UTE C15103 en fonction des classements des locaux et notamment la réglementation des cuisines UTE 15.201.

### 2.9.3 Boîtiers de sol

Le présent lot doit donc la fourniture et pose de boîtiers de sol **type OBO BETTERMANN** ou techniquement équivalent pour sol béton INOX pour les postes de travail CFO/CFA suivant les plans BET

Ces boîtiers de sol seront de type encastrable dans le béton dans certaines salles dont les postes de travail se situent en milieu de salle, tels que :

- les salles de réunions polyvalentes et modulaires (voir les plans)

Ils seront équipés par le présent lot de :

- support d'appareillage
- boîtier de fond ou d'encastrement sur le type de sol
- sortie de câble
- plaque de finition inox

**Chaque boîtier de sol sera composé de : 4PC+3RJ45**

**Ils seront de type OBO BETTERMANN ou équivalent** (référence 8 modules) **+ boîtier de sol métal + plaque de finition en inox +** l'ensemble des accessoires (support appareillage, boîtier de fond, sortie de câble, boîtier d'encastrement béton...) Prestation comprenant toutes sujétions de fourniture, pose, mise en œuvre et finitions soignées.

Ces systèmes de type « caniveaux techniques au sol, avec boîtiers pour l'alimentation des matériels de bureau » répondront à l'exigence de flexibilité des espaces et d'implantation libre des mobiliers de bureaux.

Une attention particulière sera apportée à ce type de dispositif de façon à éviter tout pont phonique entre les bureaux.

Dans le cas de plancher chauffant, des précautions particulières devront être prise pour la mise en œuvre de ces boîtiers :

Le principe de mise en œuvre sera la suivante :

- pose de fourreaux d'alimentation dans l'épaisseur de la dalle (un minimum de 3 fourreaux en diamètre 32mm par boîtier de sol sera à prévoir),
- mise en œuvre d'une boîte d'encastrement en plastique avec une rehausse de polystyrène,
- le plancher chauffant sera positionné autour de l'équipement et la chape d'enrobage des tuyaux de chauffage coulé,
- Dépose de la rehausse et mise en œuvre du boîtier de sol permettant la mise en œuvre des différentes prises.

Les boîtiers de sol sont conformes aux normes européennes NF EN 50085-2-2 et NF EN 60670-1 et certifiée VDE, livrée câblée, elle accepte tous les équipements standards en clipage 45 et s'adapte sur tous les plancher techniques d'une profondeur minimale de 90 mm. Ils sont IP30, et IK10. Un principe de pose devra être validé par la maîtrise d'œuvre.

Ils seront équipés d'un couvercle réversible inox ou couvercle pour revêtement (vinyle, moquette ou parquet) **au choix de l'architecte.**

*Nota : Implantation et quantité suivant plan BET*

## **2.10 BORNES DE RECHARGE DES VOITURES ELECTRIQUES**

L'article 2 du Décret n° 2016-968 du 13 juillet 2016 indique que lorsque la capacité de ce parc de stationnement inférieur ou égal à 40 places, 20 % des places de stationnement destinées aux véhicules automobiles et deux roues motorisés doivent être conçues de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un point de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable, disposant d'un système de mesure permettant une facturation individuelle des consommations.

**Nota : Les travaux seront réalisés suivant le respect du décret 2017 -26 concernant les dispositions techniques des bornes de recharges électriques et du guide 01/2018 version 2**

Dans ce but, des fourreaux, des chemins de câble ou des conduits sont installés par le présent lot à partir du tableau général basse tension de façon à pouvoir desservir au moins 20 % des places destinées aux véhicules automobiles et deux roues motorisés

Une puissance de 22KW unitaire par voiture doit être prévue dans l'armoire pour y installer les protections correspondantes.

L'entreprise fournira, câblera et mettra également en service 2 bornes de recharge véhicules électriques **type EVLINK Parking de Schneider Electric 22KW** ou équivalent, pouvant desservir l'ensemble du parc de stationnement défini (2 places dont 1 pour la place handicapée)

Chaque borne de charge devra être labellisée et identifiée ZE/EV Ready 1.2B

L'installation devra être labellisée EV Ready

- un audit du site d'installation devra être réalisé par un installateur certifié EV Ready
- suite à la mise en service de l'installation, les critères EV Ready devront être validés par des essais sur site.
- un certificat de conformité EV Ready signé devra être fourni

Les véhicules électriques seront chargés en mode 3. Chaque borne de recharge sera équipée d'un point de charge en mode 3 suivant la disposition des emplacements.

Les bornes de recharge intégreront un pilotage heures creuses afin de bénéficier d'une recharge automatique suivant l'abonnement du fournisseur d'énergie en tarif heures creuses évitant ainsi les pointes de charge du réseau. Possibilité de pilotage externe par horloge à l'aide d'un interrupteur ou un délesteur.

Les bornes de recharge équipées de prises de type **T2s** et devront comporter des obturateurs à éclipse selon CEI 62196, de **type EVlink parking Walbox de la marque Schneider ou équivalent** avec les caractéristiques suivantes

- 2 coffrets à montage mural : de type EVlink de Schneider Electric type **EVH3S22P04K ou équivalent** pouvant chacune alimenter 1voiture :
  - **1 prises type T2S en 22 KW / 32A triphasée, Socle de prise T2 avec obturateur**
  - **Contrôle d'accès par badge RFID (standard ISO 15693)**
- Interface utilisateur : Boutons de poussoir et voyants
- IP 54 Prise branchée
- IK 10
- Mode de recharge : Mode 3
- Dimension : H =480 mm, L = 331.5 mm, P = 170 mm
- Poids : 5.6kg
- Températures de fonctionnement - 30 °C à + 50°C
- Entrée de délestage – HC HP

#### **Interface Utilisateur des différentes bornes**

- la borne devra être équipée de 2 boutons poussoirs pour lancer la charge et stopper la recharge en cours
- la borne sera équipée de voyants d'indication à usage des conducteurs pour les états disponibles, en charge et défaut.
- la borne de recharge intégrera une carte électronique assurant le dialogue entre le véhicule et la borne suivant le mode 3 défini par la IEC/EN 61851.
- l'alimentation des auxiliaires sera indépendante de l'alimentation des prises, afin de rendre électriquement indépendantes les fonctions commandes et puissances.
- la connexion en mode 3 sera réalisée par 2 prises de type 2s, chaque point de charge recevra un sous ensemble bloc prise verrouillable. Celui-ci comportera 1 voyant de couleur vert signalant l'information : Prise verrouillée & Recharge en cours.
- pendant la charge, les prises de type 2s seront verrouillées.
- pour les prises de type 2s, chaque bloc prise pourra être déverrouillé et verrouillé par l'emploi d'un badge RFID utilisateur. (voir § 1.1 Option Contrôle d'accès)
- la borne pourra être utilisable pour deux places de parking.
- les logiciels des cartes électronique pourront être mis à jour afin d'assurer l'interopérabilité avec les nouveaux véhicules Mode 3 du marché.

#### **Paramétrage de la borne de charge :**

Chaque borne de charge devra pouvoir être paramétrée avec un ordinateur portable via une liaison de type Ethernet. Le paramétrage se fera au travers d'une page web embarquée dans la borne. Les fonctions suivantes pourront être paramétrées par ce biais :

- bridage de chaque prise de la borne d'une valeur minimum de 8A jusqu'à 32A.
- bridage du courant total de la borne d'une valeur minimum de 8A jusqu'à 64A.
- le départ différé de la charge,
- le délestage de la charge.

Les éventuels défauts d'alimentation des prises sont signalés par voyant (l'information peut également être transmise à un système de supervision).

**Communication :**

Chaque borne de charge EVLINK Parking de Schneider Electric ou équivalente pourra être rendue communicante avec un superviseur. Le kit de communication devra donc être intégré et permettre un dialogue sous le protocole OCPP 1.5 ou 1.6 au choix de la supervision.

Le pré-câblage devra être prévu entre le tableau basse tension et la/les bornes de charge.

**Contrôle d'accès :**

- chaque borne pourra recevoir un lecteur de badge de technologie MiFare et conforme aux standards ISO15693.
- possibilité d'un accès ouvert pour tous les badges RFID permettant le suivi de consommation pour chaque utilisateur sans restriction d'accès à la charge
- possibilité d'un accès restreint à une liste de badges RFID configurables sur site.
- possibilité d'un accès par badge RFID suit à interrogation et validation auprès du module de supervision.

**Protections des circuits d'alimentation des bornes de recharge :**

Chaque circuit sera protégé par un disjoncteur différentiel 2P calibre 40A sensibilité 30mA type AsI de la marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent. Le pouvoir de coupure des protections et la section des circuits seront à déterminer en fonction des résultats de la note de calcul.

Cette protection sera associée à un déclencheur à minimum de tension type MNx de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent. Un contact de type iOF permettra de remonter la signalisation à un éventuel superviseur.

**Protections des circuits de contrôle :**

Pour chaque borne, la protection du circuit de contrôle sera assurée par un disjoncteur 2P de calibre 10A courbe C et un bloc différentiel 30 mA, 2P, type AC de marque Schneider Electric ou équivalent. Le pouvoir de coupure des protections et la section des circuits seront à déterminer en fonction des résultats de la note de calcul.

## **2.11 EQUIPEMENTS FORCE ET AUTRES USAGES**

L'Entreprise du présent lot doit l'alimentation de tous les équipements électriques posés par lui-même et par les autres corps d'état depuis le TGBT ou armoires divisionnaires.

Les canalisations constituant ces alimentations seront raccordées sur des organes spécifiques ou laissées en attente dans des boîtes de dérivation, à proximité des équipements qu'ils alimentent.

La fourniture et la pose des aboutissants (organes spécifiques, boîtes de dérivation) seront prévues au présent lot. Le raccordement des équipements sur les attentes autres que ces propres équipements, n'est pas dû au présent lot.

L'ensemble des équipements courants forts et faibles fourni et posé par le présent lot devra être alimenté et raccordé par le titulaire du présent lot.

La distribution de ces équipements sera réalisée conformément aux spécifications du chapitre « distributions » du présent document.

Les câbles d'alimentation de chaque équipement seront dimensionnés en fonction de leurs puissances, modes de pose et leurs distances.

### **2.11.1 Alimentation local PAC**

Le présent lot doit l'alimentation électrique d'une PAC Air/eau située dans le local PAC en toiture (voir tableau du CVC en dessous) .

L'alimentation comprend :

- une alimentation depuis l'armoire TGBT aboutissant au droit du boîtier « force et lumière »

- une alimentation depuis le boîtier « force et lumière » à laisser en attente au droit de l'armoire du lot CVC
- le raccordement du câble d'alimentation laissé en attente par le présent pour l'armoire CVC est à la charge du lot Chauffage / VMC
- une alimentation depuis le boîtier « force et lumière » vers les éclairages du local
- fourniture et pose par le présent lot d'un boîtier de coupure "coffret force lumière" à l'extérieur de chaque chaufferie et conforme aux DTU,

### **2.11.2 Alimentation des équipements de ventilation**

Les alimentations des extracteurs et CTA seront réalisées en câble U1000 R2V issues du TGBT vers le local CTA en toiture suivant indication du lot CVC

Chaque câble d'alimentation sera laissé en attente à proximité de l'appareil à alimenter suivant indication du lot Chauffage – Ventilation.

Le présent lot doit pour les ventilateurs d'extraction mécaniques à fonctionnement non permanent des horloges de programmation horaire/journalière/Hebdomadaire au niveau du TD pour asservir le fonctionnement des ventilateurs.

Les installations de VMC dont le fonctionnement est réputé permanent devront être alimentées en câble CR1 directement depuis le TGBT et être sélectivement protégée contre les surintensités et les contacts indirects. Le titulaire du présent lot devra se rapprocher du lot CVC pour la localisation et les caractéristiques techniques définitives des équipements à alimenter (puissance, tension, intensité, etc.).

Le câble d'alimentation doit être protégé du feu ou résistant au feu dans la traversée des locaux à risque d'incendie. Cette alimentation doit être protégée de façon à ne pas être affectée par un incident survenant sur un autre circuit.

Le présent lot doit fournir la commande ventilation Pas de de boîtier de commandes dans les salles de classes.

Nota :

Ces alimentations doivent contenir également pour les moteurs de ventilation, le moteur échangeur et les batteries

### **2.11.3 Alimentations des ascenseurs et monte-charge**

Le présent lot l'alimentation électrique de l'ensemble des ascenseurs et monte-charge depuis le TGBT au sous-sol en câble U1000 RO2V

L'alimentation de chaque ascenseur sera laissée en attente pour raccordement au niveau du tableau DTU (Fourniture, pose et raccordement Hors lot) au dernier niveau desservi par chaque appareil.

L'ascenseur servant d'évacuation des PMR se trouvant dans le parking sera alimenté par une ligne sélectivement protégée par un câble CR1 depuis le tableau de sécurité (TS) alimenté depuis l'amont du TGBT

### **2.11.4 Alimentation des sèches mains électriques, robinetterie à détection, sèche-cheveux**

Le présent lot doit l'alimentation, depuis les armoires divisionnaires ou TGBT le plus proche, des sèches mains électriques, des robinetteries à détection et sèches cheveux dans les vestiaires des agents d'entretien (F6) sur prises électriques

### **2.11.5 Alimentation des ventouses des portes**

Il sera prévu par le présent lot, l'alimentation électrique des ventouses des portes depuis les armoires divisionnaires de chaque niveau.

Le câble sera laissé en attente de raccordement au niveau de chaque ventouse (Fourniture, pose et raccordement des ventouses Hors lot).



### 2.11.6 Alimentation des équipements CVC

Le présent lot doit la mise en attente des alimentations électriques pour un raccordement par le lot CVC. Ces attentes seront suivant la liste des équipements et puissances ci-dessous du lot CVC.

Localisation	Equipement	Quantité	Puissance [W]	Puissance totale [W]
R+3 Local CTA	CTA 13 500	1	8 000	8 000
R+3 Local CTA	CTA 8 500	1	6 000	6 000
R+3 Local CTA	Extracteur	2	1 000	2 000
R+3 Local PAC	Pompe à chaleur	1	36 000	36 000
R+3 Local PAC	Circulateur	3	3000	9000
Etage	Vanne 2 voies	24	50	1200
Etage	Radiateur électrique	4	1 000	4000
Etage	Armoire GTB	3	2 000	6000
Zone de stockage	Aérotherme	4	5 000	20000
Entrées RDC	Rideau d'air chaud	3	2 500	7500
Sous-sol	Désenfumage	1	10 000	10000
Sous-sol	Puit canadien	1	6 000	6000
				<b>115 700</b>

### 2.11.7 Alimentation des stores électriques

Les stores et les bris soleil seront à manœuvre électrique dans certains locaux. Ces stores sont prévus au droit de chaque baie fixe et ouvrante disposée sur toutes les façades (voir plans)

Il sera prévu par le présent lot les alimentations et les commandes :

- Alimentation au droit de chaque baie vitrée de chaque local
- La commande de montée et descente est intégrée au boîtier d'ambiance (qui pilote les stores et le confort) au lot CVC
- Automatisation des stores sur programmation horaire GTB

Les alimentations des stores seront réalisées par le présent lot en câbles U1000 R2V 3G2.5mm<sup>2</sup> issues de l'armoire électrique la plus proche.

Ces alimentations seront laissées en attente de raccordement au droit de chaque volet roulant suivant indication du lot menuiserie.

Le présent lot devra la fourniture, pose et raccordement :

- des protections placées dans des coffres spécifiques ;
- des coffrets ou modules électroniques, permettant les alimentations TBT des motorisations des stores et des liaisons entre les commandes individuelles
- les attentes électriques placées dans les boîtiers, avec câbles U1000R02V 3X1.5mm<sup>2</sup> équipés de borniers ou dominos, placés en plénum de faux plafond des circulations, au plus près de chacune des baies, permettant les connexions des motorisations des stores.

Le corps d'état Menuiseries Extérieures devra :

- la coordination avec l'électricien pour les alimentations TBT à prévoir (compatibilité entre motorisation et modules d'alimentation TBT)
- la fourniture et pose des stores équipés de leurs motorisations.
- le raccordement des moteurs sur les câbles laissés en attente par l'intermédiaire des boîtiers de raccordement.

### **2.11.8 Alimentation des équipements des courants faibles**

Le présent lot doit l'alimentation par câble U1000 R02V 3x2.5 mm<sup>2</sup> ou CR1 pour les équipements de sécurité dont le SSI, aboutissant sur l'ensemble du matériel de courant faible nécessaire au présent projet.

Il s'agit entre autres :

- VDI
- Incendie
- Sûreté : Contrôle d'accès, vidéophonie, intrusion, vidéosurveillance
- SSI
- Interphone PMR
- Boucle magnétique
- GTB

Ces alimentations seront issues du TGBT ou des armoires divisionnaires suivant le cas.

### **2.11.9 Alimentation des bornes de voiture électrique**

Le présent lot doit l'alimentation électriques de 2 bornes de voiture électrique de puissance individuelle de 22KW depuis le TGBT. Il doit également un arrêt d'urgence à proximité de chaque borne dans le parking

Il doit également la prévision d'une puissance pour l'alimentation électrique présente et future pour l'ensemble des voitures électriques. Cette réserve de puissance minimale pour les IRVE à prendre en compte sera de 33 KVA pour les parkings dont les places sont comprises entre 21≤N≤40.

Il sera mis en place une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge à proximité de l'accès véhicules du parking. Les organes de coupure sont identifiés, faciles d'accès et localisés sur les plans d'interventions

### **2.11.10 Alimentation de l'éclairage extérieur**

Le présent lot doit la fourniture et pose en attente :

- Les câbles depuis le TGBT jusqu'au 1<sup>er</sup> candélabre sur parvis et balisage (au lot VRD). La suite du câblage est au lot VRD
- La fourniture, pose et raccordement des éclairages extérieurs ainsi qu'aux entrées
- La fourniture et pose des câbles en terrasse R+3 (éclairage au présent lot)

Le lot VRD ou gros œuvre doit :

- les tranchées
- les fourreaux
- les massifs
- le câble de terre

Le lot paysagiste doit :

- les candélabres
- les éclairages de balisage

**Nota : Les installations respecteront la NFC 17 200 concernant les installations extérieures**

### **2.11.11 Alimentation des portes, portails et portions**

Il sera prévu par le présent lot, l'alimentation électrique des portes, portails motorisés du parking et du déport VSR et portillons depuis les armoires divisionnaires de chaque niveau. Le câble sera laissé en attente de raccordement au niveau de chaque équipement avec le raccordement au lot concerné.

Il sera mis en place une gestion d'ouverture de ces portails sur horloge par le présent lot

Le présent lot doit également prévoir une commande à distance au droit de la banque d'accueil au RDC pour l'ouverture de ces portails.

### 2.11.12 Diverses alimentations

Le présent lot doit l'alimentation électrique des équipements électriques de son lot et de l'ensemble des équipements électriques des autres corps d'état du projet

Il doit l'alimentation spécifiques des équipements au niveau de la guinguette, des ascenseurs, boucle magnétique au sol en sortie du parking ainsi que les alimentations en attente des feux bicolores en entrée et en sortie du parking...

### 2.11.13 Alimentation des équipements de la plomberie

Le présent lot doit la fourniture et pose en attente, des alimentations du lot plomberie suivant le tableau ci-dessous.

Prévoir également les alimentations dans certains locaux de : plaque électrique, réfrigérateur et lave-vaisselle, ...

ATTENTES ELECTRIQUES POUR LA PLOMBERIE									
Niveau	Localisation	Équipement	Nb	Caractéristiques					Observations
				Tension alim	Alim secourue	Intensité	Puissance électrique nominale (kW)	Puissance électrique totale (kW)	
R+2	Vestiaires	Ballon ECS 150l	1	MONO 230V		-	2	2	
	Espace convivialité	Ballon ECS 15 l	1	MONO 230V	Non	-	2	2	Prévoir en supplément électroménager ( plaques élec, réfrigérateur, lave vaisselle)
	Sanitaires Enfants	Ballon ECS 15 l	2	MONO 230V	Non	-	2	4	
		Alimentation robinets IR	6	MONO 230V	Non	-	0,5	3	
	Sanitaires Adultes	Ballon ECS 15 l	2	MONO 230V	Non	-	2	4	
		Alimentation robinets IR	3	MONO 230V	Non	-	0,5	1,5	
	Salle Atelier	Ballon ECS 15 l	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
R+1	Salle Activité	Ballon ECS 15 l	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
	Sanitaires Enfants	Ballon ECS 15 l	2	MONO 230V	Non	-	2	4	
		Alimentation robinets IR	6	MONO 230V	Non	-	0,5	3	
	Sanitaires Adultes	Ballon ECS 15 l	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
		Alimentation robinets IR	2	MONO 230V	Non	-	0,5	1	
		Salle Atelier / Atelier de valorisation	Ballon ECS 15 l	2	MONO 230V	Non	-	2	4
RDC	Captage Eau arrosage potager extérieur (Mare)	Pompe de surface	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
	BAR / Espace arriere vaisselle	Ballon ECS 150l	1	MONO 230V		-	2,3	2,3	Prévoir en supplément électroménager ( plaques élec, réfrigérateur, lave vaisselle)
	Sanitaires Enfants	Ballon ECS 30 l	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
		Alimentation robinets IR	5	MONO 230V	Non	-	0,5	2,5	
	Sanitaires Adultes	Ballon ECS 15 l	1	MONO 230V	Non	-	0,5	0,5	
		Alimentation robinets IR	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
	Zone de stockage	Ballon ECS 15 l	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
Local ménage	Ballon ECS 50 l	1	MONO 230V	Non	-	2	2		
SS1	LT Branchement Eau	Adoucisseur	1	MONO 230V	Non	-	1	1	
	LT Branchement Eau	Surpresseur EF Non Potable	1	TRI 400V	Non	-	3	3	
	Bâche de récupération EP sous rampe de parking	Pompe de bâche	1	MONO 230V	Non	-	2	2	
Sous-dalle SS1	Fosse de relevage EU	Pompe de relevage EU	1	MONO 230V	Non	-	1	1	

## 2.12 ECLAIRAGE INTERIEUR

Le présent lot doit la fourniture et pose des éclairages led pour 50 000 h de fonctionnement sur l'ensemble des locaux du projet. Les lampes sont à basse consommation et d'efficacité lumineuse supérieure à 150 lumen/W

**Certains éclairages seront issus du réemploi**

**Nota : La liste des éclairages est en annexe du présent CCTP.**

### Niveaux d'éclairement

Dans l'ensemble des espaces, les niveaux d'éclairement artificiel, les facteurs d'uniformité, les indices de couleur (IRC) et les taux d'éblouissement respecteront les niveaux préconisés par la norme NF EN 12464-1 :2023

Pour les calculs, il a été pris en considération les conditions suivantes :

- coefficient de réflexion des locaux techniques
  - plafond 0.5 ; mur 0.3 et sol 0.1
- coefficient de réflexion dans les autres locaux
  - plafond 0.7
  - murs 0.5
  - sol 0.2
- Coefficient d'uniformité
  - >0,60 dans les locaux de travail (bureaux, salles...)
  - >0,4 dans les circulations, sanitaires, vestiaires, dépôts,
- Facteur de dépréciation :
  - 1,25 dans tous les locaux
- Hauteur du plan utile :
  - 0,00 m dans les circulations
  - 0,80 m dans tous les locaux.
- Facteur de maintenance : à calculer

Le facteur de maintenance (FM) qui sera utilisé dans l'étude d'éclairage devra être documenté et calculé suivant la formule :

$FM = FDLL \times FSL \times FDL \times FDSS$  (suivant CIE97) :

- FDLL : Facteur de Dépréciation Lumen Led. Supérieur à 70 à 50000h soit minimum L90/B10 à 50000h (à température ambiante de 25°)
- FSL : Facteur de Survie de la source Led : Obligatoirement = 1
- FDL : Facteur de Dépréciation du Luminaire 0,95
- FDSS : Facteur de Dépréciation Surface Salle
- FDSS bureaux : 0,94 (environnement propre – nettoyage tous les 5 ans – facteurs de réflexion 70/50/20)
- FDSS industrie : 0,89 (environnement normal – nettoyage tous les 3 ans – facteur de réflexion : 50/30/10)

Exemple :  $FDLL = 0.9$  pour bureaux donne  $FM = 0.9 \times 1 \times 0,95 \times 0,94 = 0.8$

**Nota : Nos plans sont des plans de principe et des plans d'exécution. L'entreprise du présent lot doit définir la quantité d'éclairage nécessaire à chaque local suivant le niveau d'éclairement et l'uniformité requise par la norme 12464-1 : 2023**

### Eclairement moyen

Les niveaux d'éclairement seront au moins ceux définis au chapitre 1 du présent lot.

Des systèmes de régulation en fonction de l'apport en lumière du jour seront mis en place dans les salles de classe et les bureaux, afin de limiter les consommations d'énergie pour l'éclairage

Dans les circulations et les sanitaires, l'éclairage se fera sur détection de présence et sera modulé en fonction de l'éclairage naturel disponible

L'éclairage extérieur respectera les valeurs de luminances suivantes :

- luminance < 600 cd/m<sup>2</sup> à 10m de la source,
- luminance < 1000 cd/m<sup>2</sup> à moins de 10m de la source.

Le présent lot doit tenir compte des différents éléments du tableau ci-dessous pour le choix de ces luminaires afin d'atteindre l'éclairement moyen à maintenir sur le plan de travail, de l'UGR qui constitue l'éblouissement d'inconfort provenant directement des luminaires ainsi que de l'IRC ou RA qui est l'indice de rendu des couleurs.

Pour l'accessibilité des personnes handicapées, l'arrêté du 8 décembre 2014, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier, exige, dans son article 14, d'assurer « des valeurs d'éclairement moyen horizontal mesurées au sol le long du parcours usuel de circulation ».

### **Type de luminaires :**

Les luminaires de type LED seront mis en place

L'Entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des appareils d'éclairage permettant les caractéristiques suivantes :

- l'UGR sera inférieur à 18
- indice de rendu des couleurs (IRC) > 85%,
- température de couleur comprise entre 3 500°K et 5 000°K,
- efficacité lumineuse : 150 lm/W

Dans les circulations et les sanitaires, l'éclairage se fera sur détection de présence et sera modulé en fonction de l'éclairage naturel disponible.

Une signalétique des champs électromagnétiques est à installer pour identifier les sources et les valeurs de champs correspondant.

Dans les locaux équipés de faux-plafond, les appareils d'éclairage d'un poids supérieur à 200 grammes ne devront être, en aucun cas, supportés par le faux-plafond, mais fixés à la dalle du plancher haut au moyen de câbles ou tiges filetées adaptées aux luminaires.

Tous les luminaires devront satisfaire à l'essai au fil incandescent requis (Etablissement Recevant du Public). Les installations seront conçues pour être faiblement consommatrices en énergie, tout en assurant un niveau de confort optimal

La pénétration des câbles dans les luminaires étanches se fera obligatoirement à l'aide de presse étoupe de diamètre approprié ou de passe-câble découpé de manière à respecter l'indice de protection initial (découpe en croix des embouts à gradins formellement interdite).

L'entreprise doit un choix de luminaire respectant les volumes de protection des locaux de douche (vestiaires du personnel)

**Nota : L'éclairage du parking doit respecter l'article EC6 du règlement de sécurité.**

Le présent lot doit des études d'éclairage artificiel : fiche de calcul pour tous les locaux de plus de 20 m<sup>2</sup> et des espaces sensibles, précisant les critères suivants :

- niveau d'éclairement (en lux)
- conditions d'éblouissement d'éclairage artificiel (UGR)
- conditions d'équilibre des luminances de l'ambiance intérieure (uniformité)
- qualité de la lumière émise (indice de rendu des couleurs et température de couleur)

**Nota1 : Les études et éléments suivants seront à remettre à jour par les entreprises lors des phases EXE et à réception. Ils devront être amendés à chaque modification du projet en phase travaux.**

**Nota2 : Des appliques seront installées sur les lavabos des sanitaires équipés des miroirs**

### **Équipements des locaux en éclairage**

Il est rappelé que les quantités fournies et indiquées sur les plans de principe le sont à titre d'aide à l'entreprise et qu'il appartient à l'entreprise d'en vérifier la compatibilité avec les valeurs d'éclairement à maintenir imposées en exergue et les quantités.

Tous les locaux seront éclairés par l'entreprise qui ne limite pas son offre à la liste de pièces qui suit.

L'entreprise fournira les calculs photométriques du constructeur, à l'appui de son offre, pour les produits nouveaux.

En règle générale, le choix des teintes dans la gamme du constructeur sera confié au libre choix de l'Architecte.

Les éclairages de bureau, salle de réunion et espace de travail doivent permettre un niveau d'éclairement de 300 lux dépréciés avec un CU>0,60.

Le présent lot prévoit :

- le passage des câbles d'alimentation :
  - sur chemins de câble courants forts en faux plafonds ou sous fourreaux couv
  - courants forts en plafonds non démontables pour l'ensemble des distributions horizontales ;
  - encastrée en distribution verticale

Cela concerne tous les appareils d'éclairage et de commande implantés dans le bâtiment.

- les essais et la mise en service
- la réalisation des plans d'installation

Les niveaux d'éclairement ne seront jamais inférieurs à ceux prescrits ci-avant.

### **Arrêt pompier enseigne**

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un arrêt pompier sur l'enseigne qui sera installé

Cet arrêt sera installé en hauteur et non accessible aux personnes

Il a pour but de permettre aux pompiers de couper rapidement l'alimentation électrique de l'enseigne lumineuse du bâtiment.

## **2.13 ECLAIRAGE DE REEMPLOI**

Le présent lot doit la fourniture et pose de l'éclairage de potentiel réemploi dans les zones suivantes pour afin d'atteindre 20% des éclairages du bâtiment :

- tous les locaux seront en potentiel réemploi d'éclairage

Ces éclairages de réemploi doivent être fonctionnels et disponibles pour les 50 000h de fonctionnement

### **NOTA :**

- dans un même local, il faut impérativement le même produit : tous neufs ou de réemploi
- s'il y a un mélange entre luminaires neufs et luminaires de réemploi, les produits seront soumis à la validation de l'architecte sur l'esthétique"

## **2.14 FEUX BICOLORES PARKING**

Le présent lot doit la fourniture et pose des feux bicolores à l'accès de la rampe du parking sur le parvis et à la sortie du parking au sous-sol de feux bicolores pour la gestion des véhicules.

L'équipement comprend :

- Automate De Gestion De Rampe Solo - Réf COMPT\_FRAMPE1
- Boitier avec 2 foyers à LED (rouge et vert) diamètre 100mm et pattes de fixation- Réf SIGN\_B2RV100
- Alimentation chargeur coffret ABS 24 V 1.5 Ah ;
- Alim. Chargeur RSX 230V AC / 24V DC (27,6V) / 1,5A - 271 x 265x 103 mm ; Capacité batterie(s) 2 x 7 Ah - Réf IXRSX241.5
- Détecteur véhicule à boucle virtuelle
- Radar de présence véhicules jusqu'à 8 m de distance
- Installation hors sol, Insensible aux intempéries, Détecte jusqu'à 35 km/h, Orientable gauche / droite  $\pm 96^\circ$ , Ignore la circulation des piétons, 2 sorties relais, Application mobile Virtual Loop' sur Google Play et App Store - Réf OXOVS02GT

Alimentation des équipements depuis le TGBT

## 2.15 PRINCIPES GENERAUX DE COMMANDE ET PROTECTION

**Le présent lot doit la fourniture et pose de commande d'éclairages sur l'ensemble des locaux et parties communes du présent projet suivant les plans BET**

Elles seront conformes à l'étude thermique et la réglementation dans l'établissement et selon le programme technique de la maîtrise d'ouvrage.

Les commandes d'éclairage seront positionnées entre 0.90m et 1,30 m du sol.

LOCALISATION	TYPE DE COMMANDE
B2 : Salles d'ateliers B3 : salles d'activités complémentaires B4 : Salle grand public C3 : Ateliers de valorisation C4 : Boutique C5 : Espace de vente principal C6 : Espace complémentaire d'animation et de conférence D2 : Bureau pour travail des agents école D4 : Bureau pour le travail des agents Ressourcerie D8 : Espace de reprographie mutualisé F1 : Local de gardiennage / poste de sécurité	Détecteur de présence et de luminosité
B6 : Salle pique-nique polyvalente D1 : Bureau direction école D3 : Bureau de direction ressourcerie D6 : Salle de réunion polyvalent D7 : Salle de réunion modulable D9 : Espace de convivialité salarié	Détecteur de présence et de luminosité + Boutons poussoirs
A2 : Espace d'exploitation A3 : Repair'café A4 : Espace de restauration A6 : Espace de préparation arrière et vaisselle A7 : Espace de stockage, local déchets/tri sélectif B1, F6 : vestiaires enfants et Vestiaire agents d'entretien B5, D5: Espace de stockage C1, C2: Espace de déchargement particuliers et Collecte VSR D10, E1, E2, E3 : Sanitaires F2 : Local entretien des espaces extérieurs F3 : Local ménage F4 : Stockage produits d'entretien H1 : Parking utilisateurs et usages sous-terrain H2 : Espace de livraison pour restauration H3 : Préau technique Locaux techniques	Détecteurs de présence
A5 : Bar	Interrupteur
A1 : Hall d'accueil et orientation Circulations Escaliers	1/3 tableau de commande et GTB 2/3 sur Détecteur de présence temporisé
Eclairage extérieur	Commande sur horloge crépusculaire + détecteur de présence et GTB

### 2.15.1 Détecteur de présence et de luminosité multi-métier

Tous les locaux ayant un éclairage naturel sont équipés de détecteur de luminosité/mouvement permettant l'extinction lorsque les locaux sont inoccupés et l'abaissement de l'éclairage aux niveaux réglementaires.

Le présent lot doit la fourniture et pose de détecteur de présence et de luminosité type multi-métier de marque BEG ou équivalent dans les locaux à usage prolongé (voir plans) qui sont couplés à des boutons poussoirs installés aux entrées des locaux suivant les plans BE et le tableau ci-dessus.



Ce détecteur sera à reporter sur la GTB pour suivre la présence dans les salles suivantes :

Ces détecteurs seront, dans les locaux, de type multi-canaux de marque BEG ou équivalent afin de pouvoir piloter en fonction de la présence et de la luminosité, les éclairages côté fenêtre indépendamment de ceux côté couloir.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- mesure de luminosité mixte
- détection de mouvement et de présence jusqu'à Ø8 m.
- montage au plafond dans des boîtes d'encastrement,
- récepteur IR intégré pour pilotage via télécommande Fonctions paramétrables via ETS
- régulateur tout ou rien de luminosité intégrée
- utilisation du détecteur de mouvement en mode autonome pour couvrir de plus grandes zones.
- 1 canal indépendant pour des applications C.V.C.

### **Ces détecteurs seront fournis et posé par le présent lot**

Le boîtier de commande donne l'autorisation et l'extinction forcée de 1/3 de l'éclairage sur certaines zones (Circulations, escaliers...)

Les salles seront équipées par le présent lot de bouton poussoir de relance et de détecteurs de présence et de luminosité.

L'appui sur le bouton poussoir aux entrées des salles allume l'éclairage et le détecteur prend ensuite le relai pour moduler l'éclairage en fonction de la présence et de la lumière du jour.

### **Protections :**

Dans tout local pouvant recevoir plus de cinquante personnes, l'installation d'éclairage normal doit être conçue de façon que la défaillance d'un élément constitutif n'ait pas pour effet de priver intégralement ce local d'éclairage normal. 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 (EC6 §4).

Lorsque la protection contre les contacts indirects est assurée par des dispositifs de protection à courant différentiel résiduel, il est admis de regrouper les circuits d'éclairage des locaux accessibles au public de façon à n'utiliser pour ces locaux que deux dispositifs de protection différentiels tout en respectant, dans les locaux pouvant recevoir plus de cinquante personnes, la règle générale de l'alinéa ci-dessus.

### **Nota :**

Les détecteurs de présences à mettre en œuvre dans les dégagements empruntés par le public (circulation, hall, escaliers...) doivent être à sécurité positive. Ils doivent être munis d'un système leurs permettant de garder l'éclairage allumé en cas de défectuosité de détecteur de présence concerné

Dans les locaux accessibles aux personnes handicapées, tous les dispositifs de commande manuelle ainsi que les dispositifs de commande de communication doivent être placés à une hauteur de 1.3 m du sol et de 0.4 m d'un angle rentrant des parois ou de tous autres obstacles à l'approche d'un fauteuil roulant.

Les circuits d'éclairage commandé par minuterie ne devront pas commander plus de 5 niveaux, son extinction devra être progressive.

Conformément à RT2012, le présent lot installera un détecteur autonome ainsi que les contrôleurs 2 circuits, qui permettront la vérification de la présence et de la luminosité en permanence et permet l'extinction dès que la luminosité naturelle est suffisante.

### **2.15.2 Détecteur de présence encastré**

Le présent lot doit la fourniture et pose de mini détecteurs de présence dans les sanitaires, vestiaires, douches et autres locaux humides, de marque BEG référence : **PD9M1CSDB4P65FP ou équivalent**

### **2.15.3 Détecteurs de présence sailli**

Le présent lot doit la fourniture et pose de détecteur de présence sailli dans les cages d'escaliers, stockage, entretien, déchet, parking, dépôt, déchargement....

Ils seront de marque **BEG référence 91008 ou équivalent**

#### **2.15.4      Bouton poussoir**

Le présent lot doit la fourniture et pose de bouton poussoir sur des bureaux (Voir tableau des commandes ci-dessus) en complément des détecteurs de présence et de luminosité afin de permettre la gradation des éclairages des locaux ou leur extinction/allumage forcés

#### **2.15.5      Interrupteur**

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un interrupteur au BAR pour l'allumage et l'extinction des éclairages

#### **2.15.6      Tableau de commande**

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un tableau de commande des éclairages à l'accueil au RDC

Il sera équipé de :

- bouton poussoir lumineux pour la commande de 1/3 de l'éclairage des circulations du RDC au R+2
- bouton poussoir lumineux pour la commande de 1/3 de l'éclairage des halls
- bouton poussoir lumineux pour la commande de 1/3 de l'éclairage des escaliers du RDC au R+3

Chaque commande sera équipée d'un voyant lumineux de contrôle d'allumage ou d'extinction.

- les 2/3 des luminaires de ces zones communes seront sur détecteur de présence.

### **2.16      ECLAIRAGE EXTERIEUR**

La charge des éclairages extérieurs est la suivante :

- à la charge du présent lot : Des projecteurs, des tubes led ou spots aux principaux accès (sera précisé au PRO)
- à la charge du paysagiste : Les candélabres et bornes de balisage
- à la charge du VRD : Le terrassement, les chambres de tirage, l'ouverture et la fermeture des tranchées, la fourniture et pose des fourreaux, les massifs bétons, le câble de terre. La fourniture, pose et raccordement des câbles depuis le premier candélabre et balisage jusqu'aux derniers.

#### **Principe de fonctionnement :**

En fonctionnement normal ces éclairages seront commandés par l'intermédiaire d'un interrupteur crépusculaire, une horloge, des détecteurs de présence et de luminosité permettant l'interruption de service pendant une période de la nuit suivant programmation journalière et hebdomadaire des utilisateurs

Ces commandes seront prioritaires sur les commandes locales et les automatismes.

La fourniture, pose et raccordement des luminaires extérieurs sont à la charge du présent lot.

Le système de gestion de l'éclairage extérieur sera couplé à une horloge crépusculaire, une détection de présence et de luminosité.

L'intensité de l'éclairage de sécurité à l'extérieur du bâtiment doit pouvoir être éteint ou diminuée après 23h00 (respect des normes CIE 150-2003 et CIE 126-1997).

**Les éclairages extérieurs seront commandés sur horloge crépusculaire, détecteur de présence et de luminosité.**

#### **2.16.1      Type de luminaires**

**Nota : Les candélabre et balisages extérieurs sont au lot paysagiste.**

**Les éclairages encastrés au sol au R+3 et R+2 ainsi que les spots encastrés sur l'escalier métallique extérieur sont au présent lot**

**Le présent lot doit les câbles en attente au droit du 1<sup>er</sup> candélabre ou balisage. La suite est au lot VRD**

Les luminaires utiliseront en priorité des sources led

**Niveau d'éclairement :** 50 à 80 lux minimum devront être obtenu au préau technique, parking de stationnement et 20 lux tout au long du cheminement extérieur, stationnement vélo/trottinette, dépose minute conformément à la réglementation en vigueur.

Toutefois, les différents points suivants doivent être pris en compte :

- en fonctionnement normal ces éclairages seront commandés par l'intermédiaire d'un interrupteur crépusculaire couplé à une horloge et détecteur de présence permettant l'interruption de service pendant une période de la nuit suivant programmation journalière et hebdomadaire des utilisateurs.
- ce dispositif de programmation doit permettre de réduire le niveau d'éclairement permanent en pleine nuit de 30 à 50% des points d'éclairages installés (ou de leur niveau d'éclairement), complété d'un ou plusieurs détecteurs de présence afin de commander respectivement 100% du niveau d'éclairement des zones concernées.
- les détecteurs doivent couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones successives se chevauchent obligatoirement.
- les luminaires des cheminements et circulations devront être disposés de façon à ne pas être envahis par la végétation.
- les luminaires employés devront être pourvu de réflecteurs orientés vers le sol.
- ne pas recourir à des éclairages indirects des cheminements et circulation extérieurs par illumination des façades.
- utilisation des lampes basse consommation
- l'efficacité lumineuse des luminaires extérieure sera supérieure à 60lum/W.

### 2.16.2 Appareillage

Le matériel installé aura les caractéristiques suivantes :

#### Interrupteur horaire programmable :

- nombre de canaux : 4
- réserve de marche : 6 ans
- programmation : hebdomadaire
- implantation : T.G.B.T.

#### Interrupteur crépusculaire :

- nombre de seuil : 2
- accessoire : cellule photo électrique
- implantation : T.G.B.T.

### 2.16.3 Distribution

Les canalisations seront constituées de câbles type U 1000 R2V posés sous fourreaux conformément aux spécifications du chapitre « distributions » du présent document.

Les travaux en génie civil seront au lot VRD et la fourniture au présent lot

#### Nota :

Le nombre et les emplacements des éclairages extérieurs doivent être définis par le présent lot dans le respect de la réglementation en vigueur (exemple : 20 Lux pour l'éclairage des cheminements extérieurs).

Les implantations sur les plans fournis ne sont qu'indicatives, l'entreprise du présent lot doit prévoir la quantité nécessaire au 20 lux.

## 2.17 ECLAIRAGE DE SECURITE

### Spécifications :

L'Entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble du réseau éclairage de sécurité, suivant description ci-dessous.

Selon la réglementation en vigueur, l'éclairage de sécurité répondra aux objectifs suivants :

- éclairer les circulations
- permettre une reconnaissance des obstacles
- signaler les issues et cheminements, y compris les changements de direction pour procéder à l'évacuation des locaux
- permettre l'intervention du personnel de sécurité
- avec pictogrammes internationaux conformes à la norme NF X 08-003 ;
- avec inscription "sortie", "sortie de secours" ou flèche sur fond vert selon le cas.

L'éclairage de sécurité de l'établissement sera réalisé par des blocs autonomes led équipés d'un système automatique de test intégré. Des blocs portables seront disposés à proximité d'équipements techniques.

Les fonctions réalisées par l'installation d'éclairage de sécurité seront :

- l'éclairage d'évacuation,
- l'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique,
- l'éclairage spécifique des locaux techniques suivants : PAC, TGBT, CTA, CFA, EAU et autres suivant les plans ;

L'éclairage de sécurité doit être mis en fonctionnement en cas de disparition de l'éclairage normal (R 25/06/1980, art. EC7).

L'éclairage de sécurité d'évacuation sera réalisé par :

- des B.A.E.S. (Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité) led de type encastré avec drapeau de chez BEHAR led sur l'ensemble des parties communes et locaux autre que techniques
- des Luminaires sur Source Centrale (LSC) pour l'évacuation des locaux classés en type L
- des BAES led étanche dans les escaliers, locaux techniques, douches et sanitaires

Les installations d'éclairage de sécurité seront conformes à l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité et aux articles EL12 à EL17 de l'arrêté du 25 juin 1980 complété et modifié par l'arrêté du 19 novembre 2001.

Ils seront posés à 2,25 m minimum du sol fini, pour le balisage et suivant la surface à couvrir, pour les blocs d'éclairage d'ambiance.

### 2.17.1 Eclairage d'évacuation (balisage)

Le présent lot doit la fourniture et pose des blocs d'évacuation sur l'ensemble du projet. Les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation auront une autonomie de 1 heure, pour 60 lumens et seront conformes aux normes NF C 71-800 de septembre 1992 et EN 60598-2-22, et seront homologué NF AEAS "B.A.E.S.", à dispositif de test intégré **modèle BEHAR LED encastré avec drapeau si nécessaire ou équivalent sur l'ensemble des circulations et locaux nécessitants.**

Ils seront munis des étiquettes de signalisations réglementaires (conformes à la norme NF X 08-003) et seront implantés de façon à réaliser le balisage des circulations et guider les personnes vers l'extérieur.

L'indice de protection des blocs sera adapté à leur lieu d'implantation (étanchéité ; résistance aux chocs).

Ils seront implantés :

- dans l'ensemble des circulations, dégagements (couloirs, escalier, ...) tous les 15 mètres maximum, à chaque changement de direction ;
- à chaque sortie et issue de secours ;
- aux sorties des locaux recevant 50 personnes et plus, aux locaux de plus de 300 m<sup>2</sup> en étage
- à chaque obstacle,...
- dans le SAS des sanitaire, vestiaires, douches
- en sortie de tout local qui ne permet pas de se diriger vers la sortie

**Bloc Type 1**

- bloc débrochable à leds
- 60 lumens conformes à la norme NFC 71.800
- système automatique de test intégré conforme à la norme NFC 71.820
- autonomie 1 heure - flux 60 lumens
- mise au repos par télécommande
- indices de protection : IP 32 - IK 07
- classe : II
- accessoires :
  - Kit d'éclairage par la tranche
  - Fixation encastrée/signalétique

Implantation : Dans les circulations, sanitaires, vestiaires, escaliers, les grands locaux suivant réglementation.

**Des BAES led étanche dans seront également installés dans locaux techniques :**

**Bloc Type 2**

- bloc fluorescent
- version étanche
- 60 lumens conformes à la norme NFC 71.800
- système automatique de test intégré conforme à la norme NFC 71.820
- autonomie 1 heure par Batterie Nickel - Cadmium haute température
- mise au repos par télécommande
- indices de protection : IP 66- IK 10
- classe : II
- accessoires : Etiquette

Implantation : Dans les zones techniques

**2.17.2 BAES parking**

Il sera prévu par le présent lot, des blocs associés par paires dans le parking.

**La distance entre les blocs de secours (BAES) ne doit pas excéder 10m suivant la norme PS22 au §2b.**

Ces blocs de sécurité autonome seront du type 1 heure d'autonomie, 45 lumens, conforme à la norme NFC 71-800 et 820 estampillé NF – B.A.E.S. IP55 IK07 Classe 2, admis à la marque de qualité NF AEAS performance SATI (Système Automatique de Test Intégré) **Étanche led de chez BEHAR ou équivalent**, anti-vandales avec grilles de protection type BEHAR ou équivalent pour ceux situés en partie basse (<1,50m du sol).

Dans la circulation du parking et les sas, il sera prévu les blocs associés par paires :

- un bloc en partie haute
- un bloc en partie basse (à 0,5 mètre maximum du sol) avec grille de protection avec IK adapté au risque et respectant la norme en vigueur.

L'ensemble fournira un niveau d'éclairement minimal de 5 lumens au m2 (surface au sol).

L'alimentation des blocs de sécurité sera prise entre la protection et la commande de l'éclairage normal du local ou de la zone desservie.

Une télécommande de mise au repos associée avec un système d'exploitation permettant les contrôles et entretiens des blocs de sécurité, secteur présent, seront à prévoir dans le tableau électrique.

Cet éclairage assurera un balisage complet de toutes les circulations horizontales et verticales, et pour la zone parking.

**Bloc Type 2**

- bloc led
- version étanche
- 60 lumens conformes à la norme NFC 71.800
- système automatique de test intégré conforme à la norme NFC 71.820

- autonomie 1 heure par Batterie Nickel - Cadmium haute température
- mise au repos par télécommande
- indices de protection : IP 66- IK 10
- classe : II
- accessoires : Etiquette / grilles pour le parking
- implantation : Dans les zones techniques - Parking.

### **2.17.2.1 Eclairage d'ambiance (antipanique)**

Les blocs autonomes d'éclairage d'ambiance auront une autonomie de 1 h pour 360 lumens pour une surface couverte de 72 m<sup>2</sup> soit les 5 lumens par m<sup>2</sup> réglementaires.

De type non permanent, leur télécommande est obligatoire. Ils seront conformes aux normes NF C 71 801 de septembre 1992 et EN 60598-2-22, et seront homologués NF AEAS "B.A.E.S.", à dispositif de test intégré.

Ils seront implantés :

- dans les locaux pouvant recevoir plus de 100m<sup>2</sup> en étage ou RDC (C5 : Espace de vente principal ; C3 : atelier de valorisation ...) suivant exigence de la réglementation, sur la base de :
  - 5 lumens par m<sup>2</sup>
  - 10 mètres maximum entre 2 blocs
- dans les dégagements communs de plus de 50m<sup>2</sup> desservant un ou plusieurs locaux pouvant recevoir au total plus de 100 personnes
- les espaces d'attente sécurisés (EAS) au sous-sol

Deux blocs minimums seront prévus par local, l'écartement entre deux blocs ne devra pas excéder 4 fois leur hauteur d'installation.

**Nota : L'éclairage de sécurité anti panique ou d'ambiance est obligatoire pour tous locaux et hall pouvant recevoir plus de 100 personnes au RDC et aux étages et + 50 personnes au sous-sol.**

Les blocs auront les caractéristiques suivantes :

#### **Bloc type 3**

- boc fluorescent débrochable
- 380 lumens conformes aux normes NFC 71.801
- système automatique de test intégré conforme à la norme NFC 71.820
- autonomie 1 heure par Batterie Nickel - Cadmium haute température
- mise au repos par télécommande
- indices de protection : IP 43 - IK 08
- classe : II
- accessoires : Kit d'éclairage par la tranche, fixation saillie
- cadre de semi-encastrement.

Implantation : EAS, salles C5 et C3...

### **2.17.2.2 Blocs autonomes portatifs (BAPI)**

Des blocs autonomes portatifs (BAPI) seront installés dans les locaux techniques suivants :

- local TGBT,
- local PAC

Il sera réalisé par des lampes portatives à commande manuelle installée sur un support mural et raccordée à une prise de courant étanche à l'entrée de chaque local à proximité de l'interrupteur.

Les blocs portables auront les caractéristiques suivantes :

- bloc portable fluorescent 100 lumens IP : 55.

Ils seront alimentés par câbles de la série U1000 R2V aboutissant sur prise de courant étanche 2P+T 10/16A.

### **2.17.2.3 Télécommande**

Les B.A.E.S seront munis d'une télécommande que le présent lot raccordera jusqu'aux armoires divisionnaires et TGBT des "secteurs" de leur installation.

A partir de ces armoires, l'utilisateur devra pouvoir provoquer l'extinction des blocs pour éviter leur allumage intempestif quand l'établissement n'est pas exploité.

La télécommande sera réalisée par un dispositif permettant la mise au repos manuelle ou automatique des blocs, le passage automatique de l'état de repos à l'état de secours de ceux-ci, le lancement manuel ainsi que le report de 24 h des tests.

La mise au repos peut être totale ou partielle.

L'équipement de télécommande sera du type modulaire **BEHAR** ou équivalent.

Implantation : T.G.B.T

### **2.17.2.4 Etiquettes**

Les étiquettes mises en place sur les blocs seront conformes à la réglementation concernant les pictogrammes à disposer dans les établissements recevant des travailleurs.

### **2.17.2.5 Canalisations**

A partir du dispositif de mise au repos, la liaison de télécommande sera distribuée aux tableaux et armoires divisionnaires.

Les blocs autonomes seront alimentés en aval des dispositifs de protection et en amont des organes de commandes d'éclairage qu'ils remplacent.

Les canalisations seront constituées de câbles type U 1000 R2V posées conformément aux spécifications du chapitre "distributions" du présent document.

D'une manière générale, l'installation sera conforme aux articles EC7 à EC15 de l'arrêté du 19/11/2001, aux normes :

NFC 71-800 - Aptitude à la fonction des BAES d'évacuation dans les ERP, ERT soumis à la réglementation,

NFC 71-801 - Aptitude à la fonction des BAES d'ambiance dans les ERP, ERT soumis à la réglementation.

La marque de qualité NF AEAS est de vigueur, aboutissant aux marquages CE de l'installation achevée.

L'éclairage d'ambiance de chaque local ainsi que l'éclairage d'évacuation de chaque dégagement d'une longueur supérieure à 15 mètres sont réalisés en utilisant chacun au moins deux circuits distincts suivant des trajets aussi différents que possible et conçus de manière que l'éclairement reste suffisant en cas de défaillance de l'un des deux circuits.

Il est admis de regrouper les circuits d'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique de plusieurs locaux et ceux d'éclairage d'évacuation de plusieurs dégagements de façon à n'utiliser, au total, pour chaque type d'éclairage, que deux circuits tout en respectant, dans chaque local et chaque dégagement d'une longueur supérieure à 15 mètres, la règle de l'alimentation par deux circuits distincts de l'éclairage d'ambiance, d'une part, et de l'éclairage d'évacuation, d'autre part.



### 3 PRODUCTION ENERGIE EOLIENNE

Le présent lot doit la fourniture, pose et mise en service d'une installation éolienne comprenant :

- une éolienne type VisionAIR3 équipé de 3 pales avec une puissance de 1.5KW
- un onduleur solaire connecté au réseau
- des contrôleurs associés à l'onduleur

Le présent lot doit le câble et raccordement au TGBT

La production pourra servir à l'alimentation de l'éclairage extérieur, complétée du réseau ENEDIS en cas manque d'énergie éolienne

#### 3.1 ÉOLIENNE À AXE VERTICAL

Le présent lot doit la fourniture et pose d'une éolienne à axe vertical premium de type VisionAIR3 de la marque V-AIR, équipé de 3 pales

Les principales caractéristiques sont :

- Axe : Vertical
- Hauteur : 3,2 m
- Largeur : 1,8 m
- Poids : 274 kg
- Surface balayée : 5,76 m<sup>2</sup>
- Vitesse du vent réduite : < 4,0 m/s
- Vitesse du vent de survie : 50 m/s
- Régime nominal 200 tr/min
- Bruit à 12 m/s 41 dB



Il sera installé par le présent lot près du cheminement avant la mare à l'extérieur de la clôture.

#### 3.2 ONDULEUR SOLAIRE

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un onduleur solaire pour le raccordement de l'éolienne au réseau.

Cet onduleur sera de type ABB , conçu pour utilisation avec éolienne VisionAIR3 de la marque V-AIR ou équivalent

Les principales caractéristiques sont :

- Communication WiFi
- Mode "Zéro injection" pour l'autoconsommation (avec compteur optionnel)
- Interface Aurora Manager Embedded
- Prêt pour l'intégration aux bâtiments et réseaux intelligents
- Protocole Modbus SunSpec (TCP/RTU)
- Surveillance et mise à jour à distance via Aurora
- Jusqu'à deux MPPT indépendants
- IP65 (NEMA4x),
- Disjoncteur CC intégré



L'onduleur sera installé dans le local TGBT au sous-sol

### 3.3 CONTROLEURS

Le présent lot doit la fourniture et pose de contrôleurs pour le raccordement de l'onduleur au réseau.

Ces contrôleurs seront de type VOLTSYS de la marque V-AIR ou équivalent et remplace le suivi MPPT dans les onduleurs solaires ABB.

Il stocke la courbe de puissance de l'éolienne et gère l'onduleur. Il joue un rôle de frein de sécurité automatique

Ils seront installés dans le local TGBT

Les principales caractéristiques sont :

- Répondre aux conditions de freinage de l'éolienne avec double système de détection :
  - détection de la fréquence de rotation
  - détection de la vitesse du vent
- et un double freinage :
  - frein à courant induit
  - frein électromagnétique



### 3.4 COMPTAGE

L'onduleur est équipé d'un compteur permettant de compter la production injectée dans le réseau

Cette production sera spécifiquement destinée en priorité à l'alimentation des éclairages extérieurs

Il doit être repris sur la GTB

### 3.5 CABLAGE ET MISE EN SERVICE

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un câblage entre l'éolienne, les onduleurs, les contrôleurs, comptage et le TGBT situé au sous-sol

Il doit également la mise en service du système ainsi que la formation du personnel.

## **4 PHOTOVOLTAIQUE**

### **4.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX**

#### **Font partie des travaux**

- installation provisoire de chantier
- raccordement au circuit terre
- fourniture et pose des modules photovoltaïques sur les toitures pour des vertus pédagogiques
- fourniture de l'ossature permettant la fixation des modules en toitures
- accompagnement et aide technique à la pose des rails thermo soudés par l'étancheur
- fourniture et pose des chemins de câbles DC « courant continu » et AC « courant alternatif »
- fourniture et câblage des liaisons DC « courant continu »
- fourniture et raccordement des boîtiers DC type II
- fourniture pose et raccordement des onduleurs et mise en service
- fourniture et raccordement des armoires de protection AC
- fourniture et câblage des liaisons AC « courant alternatif »
- liaison et raccordement au TGBT de l'installation de soutirage
- plan auto contrôle qualité
- essais, mise en service, nettoyage des ouvrages, certificat de conformité
- tous travaux annexes, ce descriptif n'étant pas limitatif, toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages, selon les Règles de l'Art, seront prévus.

**Nota : Les travaux doivent respecter les avis de la CCS de 2013 et le guide 15 712 concernant les installations photovoltaïques**

#### **Sont exclus des travaux**

- fourniture et pose de la membrane d'étanchéité
- pose des rails primaires sur la membrane d'étanchéité

#### **Obligations De L'entreprise**

- liaison avec les autres corps d'états

Pour le parfait accomplissement de ses travaux, l'entreprise devra prendre connaissance de tous les renseignements qui lui seront utiles, et en particulier :

- des plans d'exécution des bâtiments
- de la nature des locaux, structure des parois, etc...
- et plus particulièrement en ce qui concerne ses rapports avec l'entreprise titulaire du lot couverture.

#### **Mise en œuvre**

Les passages et les emplacements à réserver dans la maçonnerie ou les MOB sont à la charge de l'entreprise de gros œuvre à la condition expresse que l'entreprise du présent lot ait fourni à celle-ci en temps utile toutes les indications et les plans précis des réservations à exécuter.

L'entreprise du présent lot aura la responsabilité de la bonne exécution de ces réservations, à défaut de quoi, les démolitions et réfections qui en résulteraient lui incomberaient.

En tout état de cause, les percements et réserves dans les cloisons, murs et planchers existants sont à la charge du présent lot.

#### **Alimentation**

La fourniture et la pose des fourreaux nécessaires au passage gaines sont dues au présent lot.

#### **Bouchage des trous**

Les bouchages des trous et raccords sont à la charge du présent lot.

#### **Scellement**

Tous les scellements de matériels et supports de toutes natures sont à la charge du présent lot.

## **Socles**

Les socles susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures sont dus au présent lot

## **Matériels**

Les matériels employés seront neufs, de bonne qualité et agréés aux normes françaises, ils seront au minimum équivalent en qualité et aptitude à l'emploi, aux marques et références énoncées dans le présent document. L'entreprise ne pourra déroger lors de leur installation, aux produits désignés dans son offre sans accord préalable du maître d'Œuvre.

En cours d'exécution aucun changement du matériel ne pourra être apporté sans autorisation du maître d'Œuvre

Les frais résultants de changement non autorisés ainsi que le travail supplémentaire engagé par l'entreprise sans ordre écrit seront à la charge du titulaire du présent lot.

Dans le cas de choix de présentation ou de teinte, des échantillons seront soumis à l'accord du maître d'Œuvre.

Des marques et des types de matériels particuliers sont mentionnés dans le présent CCTP, le titulaire pourra présenter des matériels de caractéristiques identiques sur un plan fonctionnel ainsi que dans sa qualité constructive.

Il est à retenir :

Aucun matériel ne saurait être mis en œuvre sans l'accord explicite du maître d'Œuvre.

Les modifications induites par un changement dans les dimensions et les caractéristiques finales des appareils doivent être prises en compte par l'installateur au titre de son marché.

Dans le cas contraire le maître d'Œuvre se réserve le droit de demander le démontage des installations concernées avec application de pénalités dans le cas où seraient générés des retards de l'exécution des dits travaux.

## **4.2 NORMES – SPECIFICATIONS TECHNIQUES – REGLES DE CALCUL**

Les installations seront réalisées dans les règles de l'art et dans le respect des normes et règlements en vigueur au moment de la soumission. Il sera fait notamment référence aux textes non limitatifs suivants :

- La norme NF C 15-100 réglementant les installations électriques à basse tension dans sa version la plus récente ainsi que ses actualisations.
- UTE C 57-305 - Juillet 2004 - Directives générales pour l'utilisation des énergies renouvelables dans l'électrification rurale décentralisée " directives ERD ".
- UTE C 57-300 (mai 1987) Paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque.
- UTE C 57-310 (octobre 1988) : transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique, Système photovoltaïque de pompage, caractéristiques prévisionnelles.
- UTE C 18 510 (novembre 1988, mise à jour 1991) : recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- C 18 530 (mai 1990) : carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité.
- NF C 58-510 (janvier 1992) Batteries d'accumulateurs au plomb destinées au stockage de l'énergie électrique d'origine photovoltaïque.
- CEI 60896-11 (Batteries au plomb du type ouvert - Prescriptions générales et méthodes d'essai) ;
- CEI 61247 (Accumulateurs pour les systèmes photovoltaïques (SPV) - Exigences générales et méthodes d'essais) ;
- EN 50272-2 (Règles de sécurité pour les batteries et les installations de batteries).
- NF EN 61173 (Février 1995) : Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie
- Norme U.T.E C 61 740-51 (octobre 2009) : Parafoudres connectés aux installations de générateurs photovoltaïques,
- CEI 60364-7-712 : Installations électriques dans le bâtiment - Partie 7-712 Règles pour les installations et emplacements spéciaux - Alimentations photovoltaïques solaires (PV) (mai 2002)
- NF C 17-100 (Décembre 1997) Protection contre la foudre - Installation de paratonnerres
- NF C 17-102 (Juillet 1995) : Protection contre la foudre - Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage tension
- NF EN 61643-11(2002) Parafoudres basse tension connectés aux systèmes de distribution basse tension - Prescriptions et essais,

- Plus largement, toutes normes françaises P (bâtiment), C (électricité), documents techniques unifiés (D.T.U.), documents du C.S.T.B., documents de l'U.T.E., recommandations techniques d'EDF,
- Modules photovoltaïques au silicium cristallin : Certification IEC 61215 (délivrée par un laboratoire indépendant), et double certification IEC 61730-1 et IEC 61730-2 " Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules (PV) ",
- Prescriptions particulières de l'organisme distributeur public d'énergie électrique
- Recommandations PROMOTELEC
- Décret n°72-1120 concernant l'attestation de conformité
- Procès-verbaux d'essais établis suivant les documents COPREC contrôles techniques de type A et B
- Normes Françaises C (bâtiment) C (électricité) DTU, document du CSTB documents de l'UTE, recommandations techniques EDF.
- Normes NF EN 50 438 Prescription pour le raccordement des micros générateurs avec le réseau public de distribution à basse tension.
- Guide UTE C 15 712-1 Prescription, guide pratique des installations photovoltaïques

*Nota* : Les règlements contenus dans ces différents documents sont respectés lors de l'exécution des ouvrages.

L'entrepreneur doit tenir compte, dans sa proposition, de tous les documents en vigueur à la date de remise de son offre.

Si, au cours des travaux, de nouveaux documents entrent en vigueur, l'entrepreneur doit le signaler dans un délai de deux mois au Maître d'Œuvre afin d'établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service une installation conforme aux dernières dispositions.

## **4.3 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES**

### **4.3.1 Nature des travaux**

Il est demandé au présent lot d'installer de panneaux photovoltaïques en toiture et sur la guinguette à but pédagogique

Les panneaux photovoltaïques de ces deux endroits seront reliés à deux onduleurs raccordés sur un tableau divisionnaire photovoltaïque (TDPV) pour une autoconsommation au niveau du TGBT.

Les prestations concernent les travaux de raccordement et câblage d'installations photovoltaïque (champ photovoltaïque, onduleur(s), protection électrique, etc....) et sont indissociables des travaux de couverture du bâtiment.

**La toiture sera recouverte de 8 panneaux photovoltaïques et la guinguette de 5 panneaux photovoltaïques de chez VOLTEC type BIFACIAL de puissance 390W ou équivalent.**

En tenant compte de cette « surface de toiture disponible pour le solaire », la puissance crête installée est en fonction des caractéristiques et performances techniques des modules photovoltaïques installés

**Nota : la mise en place de panneaux photovoltaïques en toiture, exige la délivrance étude de compatibilité eu égard à la proximité de la plateforme aéronautique de la base aérienne 017 Villacoublay. L'emprise du projet étant situé dans le cône d'envol de la piste, les panneaux ne devront pas constituer de gêne en terme d'éblouissement pour les aéronefs.**

### **4.3.2 Section des conducteurs**

Les canalisations seront sélectionnées en respectant des chutes de tension de 1% (conformément au guide UTE-C 15 712-1), tant dans la distribution côté courant alternatif que courant continu.

Les contraintes thermiques admissibles dans les conducteurs et la protection des personnes contre les contacts indirects et courts-circuits seront respectés.

### 4.3.3 Nature des canalisations

#### Courant Alternatif

Toutes les canalisations seront réalisées en câbles de la série U 1000 RO 2V sous chemin de câbles fermés par un couvercle.

#### Courant Continu.

Toutes les liaisons DC extérieures (en toiture) seront réalisées par câbles solaires mono conducteurs spécifiques (protection accrue aux UV, tension admissible 1000V et température à l'âme 120°C) sous chemin de câbles certifiés pour usage extérieur avec couvercle type UNEX ou équivalent. Pose et fixation du chemin de câble sur la toiture et charpente jusqu'au local technique à la charge du présent lot comprenant mise en sécurité étiquetage spécifique.

### 4.3.4 Mise à la terre

Le réseau de terre sera renforcé et étendu par câble de cuivre nu 25 mm<sup>2</sup>.

La valeur de la résistance de la prise de terre devra obtenir un courant de fuite inférieure à 50 volts maxi. Si cette valeur n'est pas obtenue, alors des piquets de terre devront être rajoutés.

Une liaison équipotentielle principale sera réalisée à la pénétration des canalisations dans le bâtiment. Une barrette de terre sera réservée spécifiquement au réseau terre cellules Photovoltaïques

La nouvelle prise de terre sera interconnectée à la prise de terre existante.

Il sera réalisé une interconnexion des masses pour protection contre la foudre et les surtensions. L'ensemble des masses métalliques des équipements constituant l'installation de production et de distribution de l'électricité, y compris entre bâtiments différents, doit être interconnecté et relié à un réseau de terre unique.

L'interconnexion des masses entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques peut être réalisée soit :

- avec le conducteur de protection vert/jaune s'il est présent dans le câble de liaison sous réserve que la section soit au minimum de 6mm<sup>2</sup>
- avec un câble cuivre de section minimale 6mm<sup>2</sup>. La proximité du conducteur de masse avec les conducteurs actifs est fortement conseillée pour limiter la surface de boucle.

Lorsque la liaison équipotentielle est enterrée, la section du câble en cuivre nu ne doit pas être de section inférieure à 25mm<sup>2</sup> pour des problèmes de corrosion.

Lorsque plusieurs structures de modules photovoltaïques sont présentes, on pourra les relier entre elles avec une liaison équipotentielle continue (exemple : tresse de masse ou câble de section minimale 6mm<sup>2</sup>).

D'une manière générale, toutes les canalisations conductrices doivent être mises à la terre à proximité de leur point d'entrée dans le bâtiment (cas de goulottes métalliques et de câbles blindés). Toutes les structures métalliques conductrices du bâtiment ainsi que celles des modules (supports) devront être mises à la terre.

L'équipotentialité des masses métalliques des équipements électroniques (onduleurs, coffrets de protection...) se fera de la manière suivante :

- si la distance est inférieure à 2m entre équipements et barre d'équipotentialité, chaque masse d'équipement sera directement raccordée à la barre d'équipotentialité par des conducteurs de masse de section minimale 10mm<sup>2</sup>.
- si la distance est supérieure à 2m entre équipements et barre d'équipotentialité, chaque masse d'équipement sera directement raccordée à la câblette cuivre nu commune proche des équipements elle-même reliée à la barre d'équipotentialité.

Ces connexions doivent être réalisées même si un conducteur PE relie déjà 2 équipements via un câble d'alimentation.

D'une manière générale, l'interconnexion des masses se fera de préférence d'une manière maillée, plutôt qu'en étoile, surtout si les câbles d'interconnexion sont longs.

#### 4.3.5 Schéma de liaison à la terre

##### Circuit Continu

Bien que sur le plan fonctionnel, plusieurs schémas de liaison à la terre soient envisageables, on retiendra pour le côté continu un potentiel flottant, c'est à dire aucune polarité ne sera reliée à la terre. En cas d'utilisation de protections contre les surcharges, il y a lieu de protéger les 2 polarités.

##### Circuit Alternatif

Le Schéma de liaison à la Terre est imposé par le réseau de distribution (régime TT). Afin de protéger les équipements (modules photovoltaïques et onduleurs) contre les coups de foudre indirects, des parafoudres (type varistances à oxyde de zinc seules ou associés avec un éclateur de gaz) doivent être installés de part et d'autre des différentes liaisons.

Si le câble de liaison n'excède pas 10m, l'installation de parafoudres au niveau du champ photovoltaïque n'est pas indispensable.

D'une manière générale, tous les câbles entrants et sortant du bâtiment (puissance, données, téléphone) doivent bénéficier d'une protection contre les surtensions référencée à la masse locale. Bien qu'une liaison souterraine soit moins exposée aux surtensions induites qu'une liaison aérienne, une protection par parafoudre reste nécessaire.

#### 4.3.6 Parafoudre sur circuit courant continu (liaison champ photovoltaïque)

S'il est utile, un parafoudre multipolaire s'impose compte tenu du potentiel flottant.

Les caractéristiques du parafoudre sont déterminées par les critères suivants :

- $U_n$  : la tension doit être choisie de telle sorte que la varistance ne conduise pas en tension de circuit ouvert des modules. En pratique, on retiendra  $U_n = 1,4V_{co}$ .
- $U_p$  : niveau de protection : en kV selon la tenue aux chocs des équipements à protéger au  $I_n$  déclaré
- $I_n$  : en kA en onde (8/20  $\mu s$ )

Plutôt que de prendre des varistances à oxyde de zinc seules, on choisira impérativement des parafoudres avec signalisation et déconnexion thermique intégrée pour éviter tout risque de court-circuit en cas de vieillissement.

#### 4.3.7 Parafoudre sur circuit courant alternatif

Le type de parafoudre (unipolaire ou multipolaire) est fonction du schéma de liaison à la terre régime T.T.

Pour faire le bon choix des parafoudres correspondants, on se reportera utilement aux indications du guide UTE C 15-443 et à la norme électrique NFEN61643-11 pour déterminer les parafoudres appropriés aux installations électriques basse tension.

#### 4.3.8 Protection des circuits

Des boîtiers de connexion, regroupant des dispositifs de protection pour chaque chaîne de modules, devront être mis en place. Un interrupteur-sectionneur, sera placé dans chaque boîte de connexion en amont de chaque onduleur et positionné à proximité de celui-ci.

Côté courant alternatif, chaque onduleur sera isolé par des disjoncteurs regroupés dans un tableau avec sectionnement général des onduleurs (TDPV) placé à proximité des onduleurs.

En complément des fonctions assurées par l'onduleur, d'autres dispositifs externes sont indispensables en aval de l'onduleur, côté « courant alternatif » à savoir :

- les dispositifs de protection et de sectionnement permettant d'isoler les composants de l'installation
- les dispositifs de protection contre les surtensions
- la protection contre les surcharges et les courts-circuits
- le dispositif de sectionnement avec le réseau (coupure visible, consignable par cadenas, accessible en tout temps aux personnes autorisées ou aux pompiers) et autres équipements nécessaires pour assurer la sécurité au niveau de la connexion au réseau



Ces dispositifs de sécurité côté « courant alternatif » seront regroupés dans un coffret fermant à clé (coffret appelé « TDPV : voir paragraphe suivant).

#### **4.3.9 Tableau divisionnaire photovoltaïque TDPV en toiture**

Le tableau électrique du générateur solaire comprenant les protections et le système d'acquisition de mesures devra être installé dans le local technique en toiture.

Il sera constitué d'un coffret de classe II – P65 au minimum avec porte 750° de type PLEXO<sup>3</sup> de marque LEGRAND ou équivalent équipé de plastrons démontables.

#### **4.3.10 Câblage**

##### **Rappel**

Les spécifications générales à satisfaire par une installation photovoltaïque sont celles qui concernent les installations électriques dans un établissement recevant des travailleurs et du public.

##### **Mise en œuvre**

La mise en série des modules s'effectuera lors de la pose des éléments de couverture photovoltaïque. Ces connexions devront être accessibles à tout moment (pendant et après la réalisation de l'installation). Le câblage devra se faire de tel sorte à limiter les aires de boucles induites entre les polarités et entre une polarité et la masse.

La mise en parallèle des modules photovoltaïques se fera par des boîtiers de connections équipés de fusibles et d'interrupteur sectionneur.

L'ensemble des modules photovoltaïques alimentant un même onduleur devra être soumis à un ensoleillement identique (orientation et inclinaison).

Les liaisons, entre les modules photovoltaïques et les onduleurs, seront réalisées à l'aide de câbles solaires souples unipolaires double isolation (classe II) munis de connecteurs MC4 ou équivalent

Les liaisons « onduleurs – Armoire TDPV » seront réalisés avec des câbles double isolation (classe II).

Le cheminement des câbles à l'intérieur du local technique se fera sous chemin de câbles spécifiques et repérés selon les préconisations du guide UTE C-15 712-1.

#### **4.3.11 Comptage et raccordement réseau**

Création par ENEDIS d'un branchement spécifique en basse tension avec comptage bidirectionnel (énergie solaire injectée, énergie consommée) et dispositif de protection faisant office de limites de concession (disjoncteur de branchement) permettant de raccorder l'installation photovoltaïque sur le réseau électrique de distribution publique. Comptage EDF de type Tarif Jaune. Disjoncteur adapté à la puissance d'injection.

Il sera également prévu au présent lot l'alimentation du TGBT soutirage pour permettre une consommation sur site directement depuis la production photovoltaïque.

L'entreprise du présent lot doit la fourniture et pose des liaisons et protections associées à l'autoconsommation sur site.

#### 4.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

La puissance crête nominale du générateur photovoltaïque exigée est de + ou - 2%. Le pré dimensionnement de l'installation est le suivant :

Le complexe retenu est de type intégration à une structure dédiée qui sera fixée sur le bac de la toiture.

Dispositions réglementaires en matière d'intégration de modules photovoltaïques au bâtiment : cas de l'intégration simplifiée avec couverture totale.

**Nota : la mise en place de panneaux photovoltaïques en toiture, exige la délivrance étude de compatibilité eu égard à la proximité de la plateforme aéronautique de la base aérienne 017 Villacoublay. L'emprise du projet étant situé dans le cône d'envol de la piste, les panneaux ne devront pas constituer de gêne en terme d'éblouissement pour les aéronefs.**

Mode d'intégration du photovoltaïque en toiture R+3	Système d'intégration adapté à l'étanchéité
Surface de toiture couverte avec des modules photovoltaïque	Toiture R+3 : 15.2m <sup>2</sup> Au-dessus de la guinguette : 9.5m <sup>2</sup>
Nombre prévisionnel de modules photovoltaïques	Toiture : 8 panneaux à poser sur plot (par le lot clos couvert) Au-dessus de la guinguette : 5 panneaux
Puissance crête nominale globale à installer	En toiture : 3.4 KWC Au-dessus de la guinguette : 1.95 KWC
Connexions entre les modules	Boîtier de connexions DC avec coupure
Onduleurs spécifiques à la connexion réseau	Toiture : 1 onduleur– 4 kVA Au-dessus de la guinguette : 1 onduleur 2 KVA

Les modules photovoltaïques seront implantés sur la toiture du bâtiment conformément au plan de toiture architecte

##### 4.4.1 Caractéristiques des modules photovoltaïques

Le complexe retenu est de type intégration simplifiée au bâti

Dispositions réglementaires en matière d'intégration de modules photovoltaïques au bâtiment : cas de l'intégration simplifiée avec couverture totale.

Aptitude à l'emploi des capteurs		NF C 57-100, 101, 102, 103, CEI 61215, 61 646
Sécurité des capteurs dans l'ouvrage	Neige, vent Séisme, actions combinées Corrosion	NV 65 DTU P06-002, CB 71 DTU P21-701, CM 66 DTU P22-701, AL, DTU P22-702, PS 89, NF P06-014, SO 7599
	Stabilité	Variation dimensionnelle sous l'effet de la température. Référence à l'expérience ou calcul.
	Hygrothermique Charges d'exploitation, Entretien, Maintenance	NF P06-001 DTU 95.1 NF P95-201
	Sécurité des travailleurs et des personnes	Décret 65-48 du 8 Janvier 1965 Décret 88-1056 du 14 novembre 1988 Décret 75-848 du 26 Août 1975
	Risques électriques	NF C 15-100
	Feu	Sécurité contre l'incendie : JO N° 1477, 1536, 1540, 1603

#### 4.4.2 Equipement courant continu

Le présent lot doit la fourniture et pose, suivant les plans architecte, de :

- **8 modules photovoltaïques en toiture du R+3**
- **5 Modules photovoltaïque sur la guinguette**

**Les modules photovoltaïques seront de marque VOLTEC type BIFACIAL de puissance 390W ou équivalent**

Module photovoltaïque	VOLTEC- Bifacial 390W
Puissance (Pmax)	390 Wc
Type de cellules	Monocristallin Type P M6-9BB
Nombre de cellules	126 demi-cellules
Tension à puissance max (Vmpp)	24,6V
Intensité à puissance max (Impp)	15,86A
Tension à vide (Voc)	29,25V
Intensité de court-circuit	16,62A
Dimension (L x l x h) (mm)	1835 x 1042 x 35 mm

#### Spécificités

Les modules photovoltaïques doivent respecter les normes suivantes :

- IEC : 61215 pour des modules cristallins
- IEC : 61730

Le fabricant des modules photovoltaïques doit être membre du réseau « PV cycle » pour le recyclage en fin de vie des modules.

La garantie minimum des modules par le fabricant devra être de 10 ans

#### Câblage

Les câbles chemineront en toiture jusqu'à proximité des onduleurs selon plan.

Le cheminement des câbles au niveau des boîtes de raccordement des modules photovoltaïques se fera dans un chemin de câble spécifique capoté et repéré comme selon les recommandations du guide UTE C15 712-1

Les liaisons CC dans le local onduleur seront réalisées dans des chemins de câbles perforées avec couvercles et repérées courant continu à l'aide d'étiquettes gravées.

Aucun câble électrique ne devra être visible en toiture. Les câbles seront protégés par chemin de câble capoté résistant aux UV.

Les bornes de raccordement des modules photovoltaïques seront en nombre suffisant pour permettre les reprises de câblage nécessaire pour les arrangements en série ainsi que l'utilisation de diodes ou tout autre moyen de protection quand cela s'avère nécessaire. La polarité des bornes devra être clairement identifiée.

#### 4.4.3 Système d'intégration

Un plan d'implantation des profils, indiquant la position de chaque élément du système de fixation sur le toit, est fourni par le fabricant du système. L'écartement des profils et la densité des systèmes de fixations sont ajustés pour chaque projet afin d'être adapté aux charges du vent et de la neige conformément aux règles NV65 ou Eurocode.

Le système de fixation des modules photovoltaïques se présente sous la forme d'un ensemble de supports « en H » tout aluminium, résistants aux UV, livrés préassemblés et prêts à poser ou de plot fixés à la membrane.

Sur site, les bandes de raccordement seront thermo-soudées (ou fixées mécaniquement selon le système et conformément aux préconisations fabricant) par l'étancheur à la membrane d'étanchéité de la toiture préalablement mise en place, fixant ainsi le support à la toiture.

En aucun cas le système de fixation de modules photovoltaïques ne nécessitera de perforation de la membrane d'étanchéité de la toiture, ni de lestage qui risquerait de compromettre la solidité de l'ouvrage.

Le système de fixation des modules photovoltaïques, permettra la pose des modules parallèlement au plan de toiture et sera de ce fait éligible au tarif d'intégration simplifiée au bâti (ISB).

Il est strictement interdit de marcher sur les modules photovoltaïques

Une zone libre de largeur minimum de 50 cm et laissée autour de chaque champ photovoltaïque, autour des différents éléments en toitures (ex : cheminée, acrotères, puits de lumière, dômes de désenfumage, PAC, condenseurs...) pour permettre une bonne accessibilité et pour minimiser les ombrages sur les modules photovoltaïque

Les structures seront solidement ancrées sur leurs supports à l'aide de systèmes de fixation résistant à l'arrachement et à la corrosion. Les structures seront réalisées de sorte que la planéité du champ de modules soit respectée (absence de gauchissement), et que les eaux de pluies ne puissent s'y accumuler.

La pose respectera les dispositions des D.T.U. 40.36 (visserie) et 40.35 (couverture).

La fixation des supports de fixation sera réalisée en accord avec les éléments du cahier de prescription et de pose, validé par un bureau de contrôle dans le cadre d'une ETN (Enquête de Technique Nouvelle) en cours de validité.

#### **4.4.4 Dimensionnement des composants courant continu**

Tous les composants DC (câbles, interrupteurs, connecteurs, etc) du système doivent être choisis en fonction de la valeur de courant et tension maximum des modules connectés en série/parallèle constituant le champ PV.

Types de modules silicium cristallin :

Tous les composants DC seront calibrés au minimum :

- suivant les conditions les plus sévères de  $V_{co}$  et  $I_{cc}$
- par calcul d'un accroissement de  $1,15 \times V_{co}$  et  $1,4 \times I_{sc}$  STC appliqué sur les valeurs précédentes.

#### **4.4.5 Câblage et protection courant continu**

##### **Câbles**

Les câbles cheminant en sous face des modules photovoltaïques doivent être dimensionnés pour une température ambiante de 70°C.

Le choix des câbles doit être effectué en fonction des courants et tensions déterminés selon les précisions apportées par le paragraphe « dimensionnement des composants CC ». On fera la différence à la norme NFC 15-100 ; pour dimensionner les câbles.

Tous les câbles seront sélectionnés de manière que les risques de défaut à la terre ou de courts-circuits soient minimisés après l'installation.

Ceci peut être réalisé par renforcement de la protection du câblage de 2 manières :

- câble simple conducteur avec double isolation
- câble 1 conducteur simple isolation cheminant dans un conduit spécifique

Les câbles doivent être dimensionnés de telle sorte que la chute de tension entre le champ PV (aux conditions STC) et l'onduleur soit inférieure à 1%. Les câbles extérieurs doivent être à la fois, flexible, stables aux UV, résistant aux intempéries, à la corrosion (pollution, brouillard salin...) et compatibles avec la connectique rapide le cas échéant.

##### **Caractéristiques**

- Normes NFC 32 201 – 7 NFC 32070 2.1 IEC 60228 cl5, IEC 60332-1
- Tension :
- CC 600/1000V
- CA 450/750 V
- Température -50°C +105°C classe II 125°C classe II

- Tenue au UV selon SEDAP 500H.
- Garantie aux effets des UV 25Ans certificat à fournir par l'entreprise lors de la remise de son offre
- Les câbles en extérieur devront cheminer dans des chemins de câble capotés.

#### **4.4.6 Câblage des branches (modules-string)**

Il y a lieu de dimensionner les câbles des chaînes en fonction du courant de défaut maximum éventuel et de la présence ou non d'une protection par fusible.

La norme CEI 60364 admet qu'une protection contre les surcharges peut être omise sur les câbles des chaînes si le courant admissible du câble est égal ou supérieur à  $1,25 I_{sc}$  (stc) en tout point.

Pour des systèmes comportant davantage de chaînes en parallèle, la protection par fusibles (sur chaque polarité de chaque chaîne) est indispensable pour les systèmes ne répondant pas aux exigences ci-dessus.

Dans tous les cas, les câbles seront dimensionnés en appliquant les facteurs classiques multiplicatifs de correction en courant (coefficient de mode de pose, coefficient prenant en compte le nombre de câbles posés ensemble, coefficient tenant compte de la température ambiante et du type de câble).

#### **4.4.7 Connecteurs courant continu**

Des connecteurs non débroschables, type MC4 ou équivalent, doivent être utilisés pour la connexion des modules entre eux et pour la connexion des câbles de branches aux boîtes de jonction.

Les connecteurs doivent être spécifiés pour le courant continu.

Les connecteurs doivent être dimensionnés pour des valeurs de tensions et courants identiques ou supérieures à celles des câbles qui en sont équipés.

Une étiquette « ne pas déconnecter en charge » doit être fixée à proximité des connecteurs.

Les connecteurs doivent :

- assurer une protection contre les contacts directs ( $>IP21$ )
- être de classe II
- résister aux conditions extérieures (UV, humidité, température...) ( $>IP54$ )
- être de la même marque que ceux pré câblés sur les modules.

#### **4.4.8 Boîtes de jonction et coffret de connexion**

##### **Principe**

Le système est constitué de plusieurs chaînes, la boîte de connexion permet leur mise en parallèle. Celle-ci contiendra les composants tels que fusibles, support fusibles bipolaires, et permettra raccordement des branches par groupe en fonction de la configuration de l'adéquation champ photovoltaïque onduleur

Connexion sur cosses de sertissage alu/cuivre entré de câbles par Presse étoupe

Chaque chaîne du champ photovoltaïque doit pouvoir être déconnectée et isolée individuellement, réalisé par le biais de porte fusible ou d'autres liaisons déconnectables mais sans risques pour l'opérateur. En aucun cas, le sectionnement ne doit être réalisé en charge et ceci doit être clairement indiqué par une étiquette apposée à l'intérieur du coffret. « NE PAS COUPER EN CHARGE »

##### **Fusibles**

Si nécessaire, les fusibles de protection des branches seront de type 10.3\*38 DC.

Capacité du fusible comprise entre  $I_n > 1.4 \times I_{sc}$  et  $< I_{rm}$  module

Tension  $U_n \geq 1000$  V DC

Intensité Fusibles 16 ampères DC

##### **Interrupteur sectionneur**

Le sectionneur CC, en amont de l'onduleur, isolera électriquement le champ PV d'un tracker mpp.

Il sera mis en place un interrupteur /sectionneur remplissant à la fois la fonction de coupure en charge et de sectionnement par groupe de chaîne associées aux tracker de l'onduleur.

L'interrupteur sera dimensionné pour la tension et le courant maximum déterminés selon les précisions apportées au paragraphe « dimensionnement des composants DC ».

L'interrupteur doit être étiqueté « interrupteur sectionneur principal champ PV » avec un repérage clair des positions ON/OFF.

Le coffret comportant l'interrupteur/sectionneur doit être étiqueté « danger, conducteurs actifs sous tension durant la journée ». Les étiquettes devront être très visibles et fixées d'une manière durable pour résister aux conditions ambiantes (température, humidité...)

Un étiquetage doit être placé à proximité du coffret précisant que pour isoler le champ PV, tous les interrupteurs sectionneurs doivent être coupés.

### **Liaison principale**

Pour un système de N chaînes connectées en parallèle, chacune d'elle étant constituée de M modules connectés en série, les liaisons principales DC seront dimensionnées de la manière suivante :

- Tension :  $V_{co} (stc) \times M \times 1,15$
- Courant :  $I_{cc} (stc) \times N \times 1,25$

La liaison principale sera réalisée par 2 câbles unipolaires double isolation et de section suffisante pour limiter les chutes de tension au minimum

## **4.5 EQUIPEMENT ONDULEUR**

Les onduleurs seront installés en toitures et sur la guinguette au plus près des panneaux

La longueur du cheminement des câbles en courant continu entre les modules et les onduleurs est à minimiser.

La manutention des onduleurs ainsi que les dispositifs de cheminement et toutes les sujétions s'y rapportant sont à la charge du présent lot.

La distance d'installation entre onduleurs devra être conforme aux préconisations fabricant.

### **4.5.1 Caractéristiques générales**

Pour convertir en courant alternatif l'électricité photovoltaïque et pour raccorder l'installation photovoltaïque au réseau public, on utilisera des onduleurs « divisionnaires » adaptés à la connexion réseau.

Le présent lot doit la fourniture et pose de deux onduleurs respectivement de 4KVA et 2KVA pour la production en toiture de type individuel mural. MARQUE : SMA type Sunny ou équivalent

L'onduleur sera conçu de façon à assurer :

- la synchronisation avec le réseau
- le déclenchement automatique en cas de défaut ou de panne du réseau
- l'enclenchement et le déclenchement automatique de l'installation
- un faible taux de distorsion (sinusoïde la plus parfaite possible)
- aucune perturbation électromagnétique (parasites sur les ondes radio)
- un degré de fiabilité élevé
- un rendement élevé



Les contraintes établies par le concessionnaire d'électricité devront être respectées (conditions techniques de raccordement). Celles-ci concernent surtout la limitation des effets secondaires admis sur le réseau ainsi que celle des harmoniques de même que la déconnexion automatique en cas d'arrêt du réseau.

Les performances des onduleurs respecteront les caractéristiques suivantes :

- signal sinusoïdal avec très faible taux de distorsion harmonique : THD < 3%
- tension de sortie : tension nominale « 230V P+N » avec tolérance de +/- 5%

- fréquence : 50Hz avec tolérance de +/-1Hz
- rendement Européen : >97%
- consommation interne et consommation en standby : la plus réduite possible
- taux de charge de l'onduleur ne devant pas dépasser 1.15%

#### **4.5.2 Adéquation champ photovoltaïque / onduleur**

L'entrepreneur veillera à la bonne adéquation de la puissance de l'onduleur et de la puissance du champ photovoltaïque pour garantir :

- un fonctionnement correct sur la plage de tension du champ photovoltaïque (PV) tout au long de la journée. L'onduleur doit être capable d'accepter le courant et la tension maximum du champ photovoltaïque.
- un compromis optimal en termes de rendement. En particulier, on devra privilégier les onduleurs dont les courbes de rendement sont les plus élevées sur une plage de taux de charge la plus large

L'évaluation du rendement global de l'onduleur devra être calculée conformément à la norme CEI 61683.

Le soumissionnaire précisera dans son offre, le ratio entre la « puissance de l'onduleur » et la « puissance du champ photovoltaïque » pour chaque onduleur proposé. Marque et nombre selon le tableau de caractéristique chapitre 2 caractéristiques onduleurs.

#### **4.5.3 Protection de découplage du réseau intégrée aux onduleurs**

L'objectif de la fonction de découplage du réseau est de :

- éviter d'alimenter un défaut ou de laisser sous tension un ouvrage en défaut
- éviter d'alimenter les autres installations raccordées au réseau à une tension ou une fréquence anormale
- permettre le ré-enclenchement automatique des ouvrages du réseau

Cette fonction de découplage est assurée par un dispositif incorporé à l'onduleur et répond aux exigences de la DIN VDE 0126-1-1 (ou DIN VDE 0126 ; pour des onduleurs de puissance inférieure à 4,6kVA).

#### **4.5.4 Extension mesures**

L'onduleur devra pouvoir recevoir un système de communication externe :

- 1 système d'enregistrement des données de l'installation du générateur photovoltaïque connecté vers un PC, liaison modem ou Modbus.
- 1 système de paramétrage des données de l'installation du générateur photovoltaïque connexion Modbus
- 1 sortie écran de visualisation.
- 1 centrale de surveillance pannes /relais alarme.

Le système de cohérence sera prévu par un câblage bus.

#### **4.5.5 Chutes de tensions du courant alternatif**

Les câbles doivent être dimensionnés de telle sorte que la chute de tension entre les onduleurs et le point de livraison ENEDIS soit inférieure à 1%.

#### **4.5.6 Alimentation des auxiliaires**

Auxiliaires alimentés par le tarif jaune du bâtiment



## 4.6 **COMPTAGE**

Le présent lot doit la fourniture et pose des comptages suivants :

- un compteur pour l'énergie fournie au réseau ENEDIS par le générateur photovoltaïque. Le comptage sera installé à l'emplacement défini et validé par ENEDIS.
- un deuxième point de comptage sera placé au niveau du TGBT situé au SS1 pour permettre de compter l'énergie directement consommée sur site.
- un 3<sup>ème</sup> compteur situé en toiture pour l'énergie produite.

Le présent lot doit le câblage et la mise en service des différents compteurs.

## 4.7 **SUPERVISION ET ECRAN D'INFORMATION**

### **Acquisition de données**

Afin de disposer d'un retour d'expérience vis à vis des performances du système et de détecter toute anomalie de fonctionnement de l'installation, le générateur photovoltaïque sera équipé d'un système de supervision des données de production. Ce système doit permettre à "l'entreprise de maintenance" de procéder à la maintenance rapide de l'installation due au présent marché.

Les données mesurées à l'aide de sondes dues au présent marché devront permettre à l'entreprise de détecter les écarts entre production théorique et production réelle :

- la puissance transmise au réseau pour chaque onduleur,
- les valeurs d courant DC pour chaque onduleur,
- les tensions DC pour chaque onduleur,
- l'entrepreneur devra configurer le boîtier pour que celui-ci envoie ses données vers un serveur, le monitoring mis en place devra pouvoir transmettre des fichiers FTP sur le portail en ligne Epices. Le système installé devra être de type "WebDynSun" ou équivalent.

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur devra vérifier que la télétransmission est opérationnelle.

### **ECRAN D'INFORMATION :**

Le présent lot doit la fourniture et pose d'écrans d'information (suivant le plan architecte)

Le panneau devra être équipé d'afficheurs à technologie LED. La hauteur et les dimensions du panneau seront adaptées à l'emplacement retenu (voir plan architecte) pour sa pose afin d'assurer la meilleure visibilité possible et un maximum de sécurité. L'afficheur devra avoir les indices de protection pour fonctionner à l'extérieur.

Le soumissionnaire doit prévoir dans son offre les équipements nécessaires à la pose de ce panneau (y compris les éventuelles interfaces complémentaires entre la centrale d'acquisition de données et le panneau à sa charge).

Le panneau est généralement équipé d'un système d'affichage permettant de visualiser à minima :

- la production d'électricité solaire, valeurs instantanée (kW) et cumulée (kWh) depuis la mise en service,
- l'économie cumulée en CO2 depuis la mise en service.

La transmission des données se fera par radio, Ethernet ou par liaison filaire RS232 ou RS485 ou IP

## 4.8 MISE A LA TERRE ET PROTECTION Foudre

### Mesures de protections préconisées

Il est proposé 2 niveaux de protection pour les installations photovoltaïques raccordées réseau

Niveau A : niveau de protection minimal

Niveau B : niveau de protection supplémentaire

**Etant donné que le projet se situe en région parisienne, nous préconisons le niveau A**

#### **Niveau A :**

Installations photovoltaïques situées dans des zones dont la densité de foudroiement est  $N_g < 2,5$

Installations photovoltaïques situées dans des zones urbaines quel que soit la densité de foudroiement

### Mesures préconisées

#### **Niveau A :**

Interconnexion des masses et mise à la terre

Partie DC : Protection par parafoudres bipolaires de type 2 avec dispositif de mise en court-circuit (SPD) avec déconnexion thermique intégrée (possédant une capacité d'écoulement répétitif  $I_n > 20\text{kA}$  onde (8/20  $\mu$ ) sur liaisons extérieures

Partie AC : Protection par parafoudres de type 2 à base de varistances avec déconnexion thermique intégrée (possédant une capacité d'écoulement répétitif  $I_n > 20\text{kA}$  onde (8/20  $\mu$ ) ou de type 1 (à base d'éclateur à air possédant une capacité d'écoulement impulsif  $I_{imp} > 35\text{kA}$  onde (10/35  $\mu$ s) sur liaisons extérieures (téléphone...) possédant une capacité d'écoulement répétitive  $I_n > 10\text{kA}$  onde (8/20 s)

## 4.9 DISPOSITIONS DE CABLAGE

Pour limiter ces surtensions dues à la foudre, des dispositions de câblage doivent être prises :

Les conducteurs de polarité positive et négative des modules photovoltaïques doivent être jointifs avec la liaison équipotentielle.

En conséquence, on veillera à ce que les câbles de liaison entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques soient plaqués sur toute leur longueur contre le câble de masse. Une protection complémentaire, type blindage permet d'augmenter le degré de protection. Ce blindage peut être réalisé en utilisant des goulottes métalliques raccordées à la masse côté capteurs et côté bâtiment.

### Canalisations

Le cheminement des câbles électriques ainsi que leur fixation et celle des autres éléments seront réalisés de manière à s'intégrer au mieux, aux bâtiments concernés, en cherchant à réduire les longueurs.

Le cheminement des câbles des modules de toiture photovoltaïques se fera de 2 façons :

- en sous face des modules.
- en cheminement dans le bâtiment.

Aucun câble électrique ne devra être visible depuis l'extérieur.

Les câbles doivent être fixés correctement, en particulier ceux exposés au vent. Les câbles doivent cheminer dans des zones définies ou à l'intérieur de protections mécaniques.

Canalisation sous face module et en toiture

Une protection mécanique renforcée est exigée pour les câbles électriques (classe II) cheminant à l'extérieur du bâtiment entre les modules photovoltaïques et les onduleurs. Cela concerne le cheminement des câbles depuis les points de connexion sur les modules vers les onduleurs. La protection mécanique renforcée (chemin de câble capoté) interdira l'accès à ces câbles sous tension CC. Des étiquettes (type dilophane ou équivalent) seront apposées tous les 1 m sur ces cheminements avec mention « attention DANGER, installation photovoltaïque, câbles actifs sous tension durant la journée ».

Pose des chemins de câbles et des étiquettes selon UTE C 15 712-1.  
Méthode : procédure de pose canalisation face avant  
Préparation des câbles de chaîne à longueur  
Pose de câbles dans le chemin de câble  
Raccordement des chaînes (interrupteur courant continu ouvert cadenassé)  
Raccordement des câbles  
Essais  
Fermeture des chemins de câble

### **Canalisation dans le bâtiment**

Une protection mécanique renforcée est exigée pour les câbles électriques (classe II) cheminant à l'intérieur du bâtiment entre les modules photovoltaïques et les onduleurs. Cela concerne le cheminement des câbles depuis les points de pénétration dans le bâtiment vers le local TDPV. La protection mécanique renforcée interdira l'accès à ces câbles sous tension CC :

Des étiquettes (type dilophane ou équivalent) seront apposées tous les 1m sur ces cheminements avec mention « attention DANGER, installation photovoltaïque, câbles actifs sous tension durant la journée ». Les câbles courant continu ne devront pas sortir du local Onduleur. Ils seront étiquetés selon le guide UTE C 15-712-1

### **Important**

Le cheminement devra être tel que la longueur soit la plus faible possible entre le champ photovoltaïque et l'onduleur. Les câbles (+) et (-) ainsi que la liaison équipotentielle devront être jointifs pour éviter des boucles de câblage préjudiciable en cas de surtensions dues à la foudre.

## **4.10 CONNEXIONS**

Pour des raisons de fiabilité de la connexion dans le temps, le nombre de connexions sur les liaisons sera réduit au minimum et celles-ci devront être réalisées par des connecteurs non-débrochables ou boîte de jonction adaptés.

## **4.11 CABLAGE DES PROTECTIONS AC**

Au niveau du câblage des protections AC, le réseau sera considéré comme la source et le générateur photovoltaïque comme la charge (réseau sur les bornes amont du disjoncteur).

L'objectif essentiel est de minimiser les dangers pour les personnes, ainsi que les dommages pouvant intervenir sur le système électrique connecté pendant l'exploitation et la maintenance, dans toutes les conditions de l'environnement du site.

## **4.12 TABLEAU DIVISIONNAIRE PHOTOVOLTAÏQUE (TDPV)**

Sur la partie privative de l'installation, l'interface entre l'installation de production photovoltaïque et le TGBT sera constitué d'un tableau divisionnaire photovoltaïque (TDPV) installé dans le local technique en toiture

Les composants assurant le contrôle de l'énergie courant alternatif seront regroupés dans un coffret fermant à clé et comprenant :

- sectionnement individualisé des sources AC par disjoncteurs ou interrupteur-sectionneurs
- protection contre les surintensités par disjoncteurs
- protection contre les surtensions transitoires, en particulier celles dues aux effets de la foudre
- dispositif de coupure générale par disjoncteur pouvant être consigné par cadenas, avec déclenchement sur ordre de coupure à distance depuis TGBT desservant le bâtiment

### **Un compteur d'énergie AC en toiture permettant de visualiser l'énergie injectée sur le réseau**

Les dispositifs de protection foudre « courant alternatif » en aval de l'onduleur (côté réseau) seront regroupés dans le TDPV. Les composants et plus particulièrement les organes de protection devront être clairement identifiés à l'aide de repères conformes aux plans.

#### **4.13 SIGNALISATION**

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenance, contrôleur, exploitants du réseau, services de secours) il est impératif de signaler le danger lié à la présence de 2 sources de tension (photovoltaïque et réseau électrique) sur le site.

Pour cela, il est demandé la pose de signalisation indiquant la nature du danger à proximité des différents équipements :

Étiquette « attention : présence de 2 sources de tension Réseau et photovoltaïque - Isoler les 2 sources avant toute intervention » à proximité :

- du disjoncteur de branchement d'injection
- du disjoncteur de soutirage du bâtiment concerné si celui-ci est implanté en lieu différent des onduleurs

Étiquette « ne pas ouvrir en charge » ou « ne pas déconnecter en charge » à proximité des différents équipements concernés : sectionneur, connecteurs.

Étiquette « danger, conducteurs actifs sous tension durant la journée » à proximité des différents équipements concernés : boîte de jonction, sectionneur DC, liaison principale DC...

Étiquettes « gravée » sur chemin de câble Courant Continu, tous les 5m.

Documents sous plastique (schéma électrique et schéma d'implantation des composants du générateur photovoltaïque avec coordonnées de l'exploitant) à proximité du disjoncteur de branchement de soutirage.

#### **4.14 DOCUMENTATION**

Un générateur photovoltaïque doit être accompagné au minimum de la documentation suivante en langue locale :

- un schéma électrique du système photovoltaïque
- le repérage sur plans de l'implantation des différents composants et modules photovoltaïques ainsi que des liaisons correspondantes
- des instructions de fonctionnement et de maintenance de l'onduleur
- une description de la procédure d'intervention sur le système et consignes de sécurité

#### **4.15 EMPLACEMENT DES EQUIPEMENTS**

L'emplacement des équipements (boîte de jonction, onduleur(s), coffrets de protections etc et comptages) sera choisi en fonction des critères suivants :

Distance la plus courte possible entre les différents sous-ensembles (champ photovoltaïque, onduleur(s), réseau...)

Non accessibilité aux personnes non habilitées (grand public, enfant...)

Accessibilité aisée pour la maintenance

Montage sur murs éloignés d'un bureau ou pièce d'habitation en cas de nuisance sonore potentielle des onduleurs (ronnement de transformateur interne ou de ventilation)

#### **4.16 RACCORDEMENT AU RESEAU DE DISTRIBUTION**

Le raccordement de l'installation sera fait dans le TGBT du bâtiment pour l'alimentation en soutirage. Les protections pour ce raccordement sont dues au présent lot.

Une coupure d'urgence sera installée à proximité de chaque TDPV et déportée à proximité de l'arrêt d'urgence général du TGBT permettant une coupure par les services d'incendie et de secours

## 4.17 CABLAGE COURANT ALTERNATIF

Chaque onduleur sera connecté au réseau par un circuit spécifique et protégé par un disjoncteur différentiel de branchement faisant office de limite de concession.

Dans le cas présent il existera 2 points de coupure spécifique d'où l'obligation d'installation de 2 disjoncteurs, en conformité avec le guide UTE C 15-712-1.

Un disjoncteur doit être installé à proximité de chaque onduleur et le second à proximité du point de raccordement TGBT et limite de propriété.

La liaison entre le TDPV et la limite de propriété s'effectuera en empruntant au maximum les cheminements électricité courant fort. La pénétration dans le bâtiment est à la charge du présent lot.

Un disjoncteur général et un organe de sectionnement à coupure certaine, verrouillage en position « ouvert » (exigence du distributeur) doivent être installés sur la liaison principale reliant le générateur photovoltaïque au réseau.

Une étiquette au niveau du disjoncteur indiquera « générateur photovoltaïque : point de coupure générale »  
Une autre étiquette au niveau du disjoncteur placé dans le local onduleur (TDPV) indiquera « disjoncteur général : ne pas ouvrir en charge »

La partie de l'installation photovoltaïque est considérée comme un circuit spécifique de la distribution interne et doit répondre aux spécifications de la norme NFC 15-100.

Le câble de liaison sera de classe II dans le cas d'un raccordement au disjoncteur de branchement en limite de concession.

Le câble AC de liaison entre les onduleurs et le disjoncteur général EDF doit être dimensionné pour limiter la chute de tension à une valeur inférieure à 1% en BT.

### Canalisation

Une protection mécanique renforcée est exigée pour les câbles électriques (classe II) cheminant à l'intérieur du bâtiment entre le tableau TDPV et les onduleurs. Cela concerne le cheminement des câbles depuis le TDPV et le dispositif de protection général y compris le comptage. La protection mécanique renforcée interdira l'accès à ces câbles sous tension AC:

Des étiquettes (type dilophane ou équivalent) seront apposées tous les 1m sur ces cheminements avec mention « attention DANGER, installation photovoltaïque, câbles actifs sous tension durant la journée ».

En amont des onduleurs, les câbles seront regroupés afin de cheminer à l'intérieur d'un chemin de câbles fermé chemin et repérés « électricité solaire » tous les mètres.

## 4.18 DIVERS

### 4.18.1 Mise en service – essais

L'entreprise, avec la remise de son offre, produira un PAQ (Plan Auto- Contrôle Qualité) en cohérence avec le principe de réalisation des travaux à réaliser.

Ce plan explicitera un dossier de recette en adéquation avec les documents en annexe le tableau de concordance et le tableau de repérage des modules ; autocontrôle ; fixations des cavaliers et chemin de câbles.

Auto contrôle Courant DC :

- pour chaque module et boîtier jonction :
- continuité des connexions + /-
- tension à vide
- tension en charge
- intensité nominale
- intensité en charge
- valeur ohmique des liaisons CC entre module et boîtier de jonction

Auto contrôle Courant Alternatif :

- remise du dossier des mesures selon le COPREC livre II.
- valeur de tension
- valeur d'intensité

Ces autocontrôles seront réalisés par le personnel pendant la période des travaux et remis au maître d'œuvre avec engagement signé de l'entreprise sous forme CDROM pour validation définitive.

#### **4.18.2      Recollement**

A terminaison des travaux, l'entrepreneur doit fournir :

- les certificats de conformité des installations
- la nomenclature du matériel avec indication des différents fournisseurs, nom, adresse, téléphone
- les instructions de conduite et d'entretien
- les notices d'utilisation
- les modifications, adjonctions et suppressions et schéma d'exécution du fait de l'entreprise
- les plans et schémas de récolement (1 support numérique + 3 tirages).

Il doit exécuter le repérage par plaques gravées des organes de commande et des circuits principaux.

#### **4.18.3      Nettoyage**

L'entreprise devra le nettoyage des ouvrages et des locaux dont elle a la charge, ceux-ci devront être livrés en parfait état de propreté.

#### **4.18.4      Hygiène et sécurité**

##### **Sécurité**

Suivant indications du Plan Général de coordination, l'entreprise devra prévoir toutes les dispositions de protection en matière de sécurité, santé et de lutte incendie incombant à sa charge.

L'entrepreneur devra remettre au Coordonnateur, à la réception des travaux, le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage comprenant notamment :

Les documents, plans et notes techniques de nature à faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage  
Les dispositions à prendre pour l'entretien des ouvrages.

Ce dossier sera remis en trois exemplaires dont un reproductible.

## **5 DESCRIPTION DES ŒUVRES DES COURANTS FAIBLES**

### **5.1 DEMARCHES CONCESSIONNAIRES**

L'Entrepreneur est tenu de solliciter et d'organiser à ses frais les vérifications et réceptions avec FRANCE TELECOM.

Il devra en informer le Maître d'Œuvre ou ses représentants, afin que celui-ci assiste à ces réceptions.

Les procès-verbaux établis lors de ces visites doivent être communiqués au Maître d'Œuvre.

Il doit prévoir avant travaux, les demandes de création de réseaux auprès d'ORANGE.

### **5.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Les équipements électriques et travaux à prévoir par le présent lot comprennent :

- fourniture, pose et la distribution des cheminements des courants faibles
- fourniture, pose et distribution VDI, WIFI
- fourniture, pose du câblage de la sûreté
- fourniture, pose et distribution du système de sécurité incendie
- fourniture, pose et distribution de l'interphonie PMR
- fourniture et pose de la boucle magnétique à l'accueil
- GTB

Cette liste n'est pas limitative, la consistance des travaux n'étant que le complet achèvement de ceux-ci assurant le parfait fonctionnement des installations et équipements commandés.

### **5.3 DISTRIBUTION COURANTS FAIBLES**

L'ensemble du câblage des équipements courants faibles sera sous protections mécaniques fourreaux, chemin de câbles métalliques ou tout autre système mécanique jusqu'aux points d'amenées indiqués sur les plans techniques.

Elles seront rendues coupe-feu durant les traversées des parois coupe-feu, entre les compartiments, les locaux à risques importants et entre les étages.

D'une manière générale, la distribution sera réalisée par câble :

- sur chemins de câbles en vide de faux plafonds, en vide de faux planchers techniques, en gaines techniques, et dans les locaux techniques,
- en encastré sous fourreaux et conduits noyés à la construction pour toutes les traversées de parois, tous les cheminements sous terre ou en dalles, pour toutes les parties non visibles ou non démontables,
- si nécessaire sous goulotte / plinthe périmétrique PVC / ALu (courants forts / appareillage électrique / courants faibles)

Le titulaire du présent lot devra éviter d'imposer au câble des mouvements de torsion sur lui-même afin de ne pas modifier la structure intérieure du câble (et la position des paires suivant type de câbles).

Le titulaire du présent lot devra éviter toute courbure à angle droit et respecter un rayon de courbure supérieur ou égal à 8 fois le diamètre du câble

Les canalisations relatives au Système de Sécurité Incendie devront satisfaire aux exigences normatives d'indépendance. Les parcours définitifs des chemins de câbles seront établis en étroite collaboration par les différentes prestations concernées (Courants forts, Courants faibles, Chauffage ventilation, Plomberie, ...).



### 5.3.1 Chemins de câbles métalliques des courants faibles

Le présent lot doit la fourniture et pose de chemin de câble en dalle dans les circulations et gaines de l'ensemble des niveaux du bâtiment pour le courant faible (SSI, contrôle d'accès, vidéophonie, vidéosurveillance, intrusion, vidéophonie, interphone PMR, BIM ...).

Selon le cas, les parois des chemins de câbles seront fixées sur consoles murales ou par l'intermédiaire de pendants ou fixé à la dalle.

Les supports des chemins de câbles ne devront pas être fixés sur les cloisons sèches du type plaques de plâtre sur ossature métallique.

Dans la mesure du possible, les suspensions par tiges filetées seront à préférer

Pour les parcours verticaux, ils seront fixés contre les parois par l'intermédiaire de profilés U ou Z.

Les chemins de câbles métalliques et leurs accessoires seront de marque CES ou équivalent.

Les chemins de câbles installés dans les gaines OPERATEURS auront une largeur minimale de 300mm et dédié uniquement aux réseaux opérateurs

Ces chemins de câbles seront situés à minimum 30 cm des chemins de câbles Courants Forts.

Ils seront reliés au réseau de terre.

Sur les chemins de câbles, les câbles seront fixés par collier type COLSON ou équivalent.

Une réserve de pose de 30 % sera prévue.

**Nota :** Le présent lot doit la fourniture et pose des chemins de câble depuis les gaines FT jusqu'aux locaux VDI sur l'ensemble des étages

#### Localisation :

- gaines et locaux techniques selon besoins ;
- vide des plafonds des circulations

### 5.3.2 Fourreaux

Pour toutes traversée de parois, pour tout cheminement en plafonds non démontables, sous terre et en dalle, il sera prévu le cheminement sous fourreaux (fourniture et pose des fourreaux à la charge du présent lot).

Une réserve de pose de 20 % sera prévue.

Dans le cas de mise en place de fourreaux en plafonds non démontables, ces fourreaux seront posés et fixés sur chemins de câbles.

### 5.3.3 Traversées de planchers et parois verticales

Les traversées seront obturées de telle manière qu'elles ne diminuent pas le degré coupe-feu des parois considérées.

Au niveau des chemins de câbles, le procédé de calfeutrement devra permettre une pose aisée de câbles supplémentaires. Pour cela il sera fait usage de produits coupe-feu certifiés, de marque Hilti ou équivalent.

## 5.4 RESEAU VDI (TELEPHONE ET INFORMATIQUE)

### Caractéristiques

Les besoins de transmission de données « Voies – Données – Images » de l'établissement objet du présent programme de travaux seront couverts par un pré-câblage polyvalent de catégorie 6A classe Ea, en étoile.

L'établissement bénéficiera d'un précâblage systématique permettant de répondre à de multiples besoins en matière de télécommunication, d'information, d'accès aux services numériques, de gestion et contrôle, de sûreté :

- l'ensemble des prises RJ45 du projet seront activées systématiquement avec des switch intercalés entre les panneaux 24 ports
- transmission haut-débit,
- interopérabilité avec tous les matériels,
- évolutivité (remplacement aisé des câbles et connexions) et flexibilité (dans le cas de réaménagement des espaces ou de transformation de leur usage : transformation d'un bureau en salle de réunion, etc...)

Le système sera normalisé, universel, reconfigurable et de haute performance répondant aux exigences suivantes :

L'installation répondra à une qualité minimum respectant les caractéristiques qui suivent :

- câbles et connecteurs muraux en catégorie 6A, suivant les normes IS/IEC 11801 Ed2, EN 50173, EN50174.
- câbles 100  $\Omega$  et associées sélectionnés pour une transmission qui sera, dès la mise en route, portée à 100 Mhz (1000BASE-T/1000BASE-TX).
- câblage et prises prennent en compte leur environnement électromagnétique et, à ce titre, respectent les normes de Compatibilité Electro-Magnétique (CEM), en particulier :
- prises blindées.
- câbles tressés et écrantés
- réseau de masse maillé et mise à la terre spécifique aux réseaux

### Normes :

- La norme ISO/IEC 11801 amendement 1 : 2008, Classe EA (Channel)
- La norme ISO/IEC 11801 amendement 2 : 2010, Classe EA (Link)
- Aux normes ISO/IEC 11801 amendement 2 : 2010 Catégorie 6A et Draft IEC 60603-7-51, IEC 60512-27-100 (Noyau RJ45)
- La norme IOS/IEC 11801 Amendement 2 : 2010 (Cordons)
- Aux dernières éditions normes IEC 61-156, EN 50283, EN 50288, EN 50289 et EN 61935 portant sur les caractéristiques, les règles de validation et les performances des câbles à paires symétriques ou équivalent.
- Aux dernières éditions des normes EN 60793, EN 60794, NFC 93859, NFC 93880, NFC 93881 portant sur les liaisons et câbles optiques ou équivalent.
- A la norme EIA/TIA 606, concernant les règles de repérage des systèmes de câblage ou équivalent.
- Norme ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 catégorie 6A
- Au standard IEE 802.3 an (10 Gbit Ethernet sur paire torsadées symétriques)
- Au standard IEE 802.3 af (Power over Ethernet)
- Au standard IEE 802.3 at (Power over Ethernet, PoE+)
- Norme NFC 930 24 relative à la connectique de brassage.
- Norme ISO 8877/ ISO 10 173, définissant la prise de type RJ45.
- EN 50173-1 de 2002-06 caractéristiques des systèmes génériques de câblage.
- Norme EN 50174 et normes EN 50167, EN 50168, EN 50169, relatives respectivement aux câbles de distribution capillaire, aux cordons de brassage, aux câbles de distribution verticale.
- Normes EN 50288, EN 50289, et EN 50290 composants Européen
- Norme ISO/CEI 61 935-2 (Cordons)
- Norme CENELEC TC215 (Customer Premises Cabling) la norme ISO SC25WG3 (Customer Premises Cabling).
- Normes CENELEC EN 50022 et EN 50024.
- Spécifications TSB 36 et TSB 40.
- Norme ISO/CEI 61935-1 (Test et Contrôles)

- Normes NF EN 10142, NF A 91121, NF A 91122, relatives aux caractéristiques des chemins de câbles en acier galvanisé.
- Norme UTE C 15-900, chapitre relatif à la définition et à la mise en œuvre et à la cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire.
- Norme UTE C15-520 relative à la mise en œuvre des cheminements et des accessoires de pose des différents types de canalisations.
- Norme IEC 60332-1, 60332-3 relative à la résistance au feu des câbles 0 halogènes.
- Aux DTU, Documents Techniques Unifiés.
- Aux avis techniques du CSTB.
- Normes CEI/EN 60793-1, CEI/EN 60793-2 et IUT G952 pour les fibres optiques.
- Norme CEI 60874-14 et CEI 60874-19 connecteur LC.
- Norme IEC 60793-2-A1a pour les câbles fibre optique multimode.
- Norme ITU-T G.651 spécifications des fibres optiques multimodes.
- Spécifications techniques du concepteur du système de câblage.
- NF C 32-062 LS0H (low smoke, zero halogène).

Cette liste n'est pas limitative, notamment en ce qui concerne les normes propres aux équipements et à leur fabrication.

### **Travaux à réaliser :**

Le titulaire du présent lot devra la mise en place d'un système de de catégorie 6A classe Ea. Il respectera la dernière version disponible des normes en vigueur et permettra la connexion de tous les terminaux, qu'ils soient de type :

- téléphonique (numérique et analogique : autocom, postes téléphoniques), informatique...
- des fourreaux depuis la limite de propriété
- d'une liaison par fibre optique depuis la limite de propriété vers la baie située au local CFA au sous-sol
- des baies informatiques
- des panneaux 24 ports
- des RJ45 répartie dans les postes de travail et téléphones
- des RJ45 pour les lignes téléphoniques directes pour les ascenseurs et comptages ENEDIS
- des RJ45 pour l'ensemble des équipements de sûreté (Contrôle d'accès, vidéophonie, intrusion, vidéosurveillance ...)
- des RJ45 pour les bornes WIFI, DECT, SSI, GTB
- l'ensemble des éléments actifs (câblages en fibre optique et en cuivre, hubs, commutateurs, routeurs, répartiteurs, autocommutateur téléphonique, logiciels de communication,)
- d'autocommutateur avec câblage type banalisé informatique pour les lignes de service
- ligne pour le report des équipements de sûreté

#### **5.4.1 Origine de l'installation**

Le présent lot doit les liaisons d'accès au bâtiment depuis la chambre de tirage en limite de propriété jusqu'au local CFA au sous-sol

Il doit pour se faire :

- la mise en place de 4 fourreaux PVC de diamètre 40-50mm et chemin de câble depuis la chambre de tirage jusqu'au local CFA situé au sous-sol
- chemin de câble cablofil /dalle marine depuis l'adduction vers le local CFA et depuis ce local vers la gaine CFA au sous-sol
- la fibre optique depuis la chambre de tirage jusqu'au local CFA situé au sous-sol
- la fibre depuis le local CFA vers les sous répartiteurs d'étage (si existant)

L'entreprise prévoira les démarches auprès d'ORANGE

### 5.4.2 Local technique CFA

Il doit recevoir les baies 19 pouces et tous les matériels CFA nécessaires au bon fonctionnement des réseaux informatiques, téléphoniques, sureté, WIFI, DECT et autres courants faibles.

Ce local CFA situé au sous-sol, accueillera deux baies constituant les répartiteurs généraux

Les baies serviront au raccordement des RJ45 du réseau VDI (informatique, téléphone, WIFI, DECT et sureté) du sous-sol, RDC et des étages

Elles accueillent également des équipements de réseau et des autocommutateurs téléphoniques.

La puissance dissipée maximale des équipements installés dans ce local type est évaluée à 2 kW.

La baie sera installée en respectant les distances environnantes nécessaires.

Un dégagement de 90 cm devra être laissé autour les baies.

L'ensemble des éléments métalliques du répartiteur sera raccordé à la terre générale.

Ce local sera rafraîchi par une arrivée d'air frais.

Le présent lot doit l'alimentation de la clim dans ce local pour une température à maintenir inférieure à 25°C.

Le local sera équipé par :

- des prises de courants
- une climatisation

Les recommandations sur ces locaux sont les suivantes :

- l'alimentation électrique sera conforme aux spécifications décrites au paragraphe II.7.7 et dans la troisième partie du référentiel.
- ces locaux sont exclusivement réservés aux matériels informatiques, téléphoniques, ou autres courants faibles (sureté, WIFI, DECT, GTB...)
- le local VDI doit être équipé d'un dispositif de détection intrusion connecté au système anti-intrusion du bâtiment.
- un éclairage de 200 lux minimum est conseillé par éclairage étanche led
- tous les matériels susceptibles d'apporter des perturbations électriques sont proscrits dans les locaux techniques. En aucun cas, le local technique ne devra être adossé à une cage d'ascenseur ou à tout autre local ou équipement pouvant provoquer des perturbations électromagnétiques.
- des mesures de protection seront prises contre les fuites d'eau (circuits d'eau détournés, plaques de protections, détection d'eau...).
- le revêtement de sol devra être antistatique et anti-poussière.
- les portes d'accès au local devront être coupe-feu une heure minimum.

Toutes les ressources nécessaires au fonctionnement de ces quatre médias devront donc arriver dans ce local :

- les liaisons spécialisées ou RNIS,
- les arrivées de l'opérateur Télécom,
- les câbles coaxiaux provenant des antennes hertziennes et paraboliques à raccorder sur les démodulateurs (il faudra veiller à respecter les longueurs maximales préconisées pour ces liaisons),

### 5.4.3 Baies informatiques

Le répartiteur constitue le poste d'aiguillage du réseau. Il reçoit les panneaux RJ45 de connexion ainsi que les panneaux RJ45 et tiroirs optiques des différentes rocades de la distribution verticale.

Deux baies informatiques seront prévues par le présent lot dans le local CFA /VDI au sous-sol. Elles sont équipées et dimensionnées pour assurer un pré-câblage VDI de catégorie 6A pour la distribution téléphonique, informatique, sureté, WIFI, DECT, GTB...)

Les baies seront composées :

- en partie haute, les arrivées et des rocadés optiques.
- sous le tiroir optique seront installés les panneaux RJ45 (24 ports par panneau ou 50 ports par panneau les panneaux haute densité) de la distribution verticale téléphonique avec 1 paire (4/5) par prise.
- en dessous seront installés les panneaux RJ45 (24 ports RJ45 par panneau) pour la distribution horizontale
- les modules opérateurs
- l'autocommutateur et les switch

Chaque baie aura les caractérisés suivantes :

- d'une baie de 19 pouces, capacité 42 unités, IK 08, aéré, serrure en face avant, kit de mise à la terre, Largeur de 600/800/1000mm, profondeur de 600 /800/900 mm pour le réseau informatique, téléphonique, WIFI, DECT et de sûreté.
- montants réglables en profondeur au format 19" placés en retrait de la face avant ne pas provoquer de contrainte sur les connexions des cordons de brassage.
- hauteur rackable de 30, 42 ou 45U.
- dispositif bilatéral avant de guidage vertical des cordons de brassage sur toute la hauteur de la baie.
- panneaux latéraux métalliques amovibles.
- porte avant en Altuglass fermant à clé de marque Vachette ou équivalent à simple ou double battant.
- porte arrière métallique fermant à clé à simple ou double battant, de marque Vachette
- prévoir une Clé électronique Vachette Modèle Ecliq
- cheminements de type treillis Cablofil fixés bilatéralement à l'arrière, sur la face interne des montants de la baie, pour la fixation des câbles dans la baie.
- rampe au format 19" de 8 prises de courant 2P+T 10/16A, avec voyant de présence tension, connectée sur une alimentation protégée par disjoncteur différentiel 30mA sur alimentation secourue ou non en fonction des disponibilités.
- toit ajouré avec dispositif de ventilation électrique connecté sur une alimentation indépendante de celle de la rampe de prises de courant.
- barrette de terre à coupure et dispositif de mise à la terre.
- de panneaux data de 24 ports ;
- d'un panneau télécom 50 ports ;
- des accessoires nécessaires (panneau vierge, guide cordons, étagère ...) ;
- des cordons de brassage souples 4 paires 100 Ohms de catégorie 6A ;
- des prises RJ 45 catégorie 6 ;
- des canalisations 4 paires (250 Mhz) de catégorie 6A F/UTP depuis la baie de brassage vers les prises RJ 45 terminales ;
- des canalisations (câblées en direct) 4 paires 100 Ohms de catégorie 6 depuis le baie jusqu'au local TGBT, la sous station et les équipements courants faibles des locaux VDI

Dans certains cas les baies pourront être installées sur un socle de 100 mm avec trappes à câbles pour permettre leur passage au sol dans la baie.

Toutes les baies 19" devront offrir un emplacement libre d'au moins 30 % de la hauteur rackable, une fois tous les équipements installés.

Il sera prévu le passage d'un câble de terre (terre dite informatique) depuis la prise de terre générale de l'établissement jusqu'au local courants faibles.

**Nota :**

- ***le présent lot soumettra au Maître de l'ouvrage le matériel proposé avant installation de l'équipement proposé ou équivalent.***
- ***le matériel actif est à la charge du client***

**Panneaux de répartition**

Le titulaire pourra également être amené à installer des panneaux de brassage supplémentaires dans les répartiteurs, pour donner suite à l'extension du câblage.

Pour cela, le titulaire utilisera des panneaux de brassage différents en fonction du type de connectique qu'il aura à installer :

- des panneaux de brassage à 24 et 48 ports RJ45 adaptables, d'une hauteur respective de 1 et 2U, pour la réparation, l'extension ou la redistribution, des liaisons d'un système de câblage homogène de type IBCS d'Infra+.
- des panneaux de brassage à 24 et 48 ports RJ45 adaptables, d'une hauteur respective de 1 et 2U, pour la réparation, l'extension ou la redistribution, des liaisons d'un système de câblage homogène de type Multiplus d'Infra+.
- des panneaux de brassage de denté avec noyaux et sans circuit imprimés à 24 et 48 ports RJ45 si possible adaptable, d'une hauteur respective de 1 et 2U, pour la réparation, l'extension ou la redistribution, des liaisons d'un système de câblage homogène.
- des tiroirs optiques pour les rocares fibres.

Les panneaux et tiroirs seront rackables au format 19", le titulaire en modulera la capacité d'accueil de connecteurs, en fonction des besoins.

Les prises RJ45 des panneaux devront être conçues pour recevoir un dédoubleur RJ45. Les adaptateurs munis de cordons sont strictement interdits.

Ces panneaux seront équipés à l'arrière d'un organisateur de câbles. Un panneau passe cordons sera installé entre chaque panneau RJ45.

La distribution informatique et téléphonique verticale et horizontale est réalisée depuis des panneaux RJ45.

Les panneaux seront installés dans le répartiteur général et les sous répartiteurs

Pour différencier leurs affectations, elles seront regroupées par spécificité.

Le repérage sera réalisé à l'aide de plastrons de couleur mis en place sur les prises :

- bleu : raccordés aux postes de travail
- vert : raccordés aux câbles de rocares
- jaune : raccordés aux équipements actifs.

Pour les câbles de rocade téléphonique, une prise RJ 45 sera mise en place pour 1 paire de conducteurs.

### **Les tiroirs optiques**

Pour le raccordement de rocares à fibres optiques aux baies, le titulaire installera suivant le contexte :

- un tiroir optique identique à celui déjà en place, en cas de remplacement de ce dernier.
- un tiroir optique de 1U à 12 emplacements ou de 2U à 24 emplacements, pour corps de traversée SC duplex, en fonction des besoins, en cas de raccordement d'une nouvelle rocade optique.

Tous les tiroirs présenteront les caractéristiques suivantes :

- rackable au format standard 19".
- compartiment de lovage des fibres.
- 4 entrées de câble sur la face arrière.
- pattes de fixation réglables.

Les emplacements recevant des fibres optiques, seront équipés d'un corps de traversée SC duplex, en fonction du contexte d'installation.

Tous les emplacements restants libres sur les tiroirs optiques, une fois les fibres connectées, devront impérativement recevoir un obturateur adapté.

### **Les passe-cordons**

Les passes cordons seront installés dans les racks pour assurer le guidage des cordons et le rangement du mou des cordons de brassage.

Les panneaux passe-cordons présenteront les caractéristiques suivantes :

- rackable au format standard 19".
- hauteur 1U.
- platine avant en retrait des montants du rack de façon à ne pas provoquer de contrainte, lors de la fermeture de la porte du coffret ou de la baie.
- trois anneaux ouverts en face avant pour le guidage des cordons.
- ouvertures en face arrière munies de balais, pour le rangement du mou des cordons de brassage.

### **Brassage**

Le brassage est au présent lot. Il consiste à assurer des liaisons (point à point ou en grappe) entre les points d'accès (Prises RJ45 réparties dans les locaux).

Il s'effectue au niveau du répartiteur général. Il permet de réaliser les topologies des différents réseaux à mettre en œuvre.

La fourniture des cordons de brassage pour les équipements informatiques et téléphoniques sera due au présent lot.

*Nota : Les cordons de brassage nécessaires pour rendre fonctionnel l'ensemble des installations des courants faibles réalisées par le présent lot doivent être fournis.*

### **Bloc de prises de courant**

La baie 19" sera équipée d'un bloc prises disposant de 8 prises de courant 16A+TA protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA.

### **Les connectiques optiques**

Les fibres optiques des rocade informatiques optiques, seront équipées suivant le contexte :

- de connecteurs de type SC en cas de remplacement de connectique sur un câble à fibres optiques existant.
- exclusivement de connecteurs SC ou LC en cas d'installation d'un nouveau câble à fibres optiques

Les connecteurs seront métalliques et équipés d'une fêrle arrière d'un diamètre adapté à celui des fibres surgainées à 250µm, pour les rocades extérieures et à 900µm pour les rocades intérieures.

Les connecteurs seront enfichés dans les corps de traversée des tiroirs optiques dans les répartiteurs.

La connexion des fibres pourra être réalisée soit :

- en utilisant des connecteurs LC ou SC suivant le contexte, à encollage par polymérisation à chaud.
- en utilisant des pigtaills LC ou SC suivant le contexte, connecté par fusion aux fibres optiques à raccorder.

Le recours à des connecteurs à fixation de fibre par sertissage mécanique ou à des épissures par maintien mécanique, n'est pas recommandé et ne pourra être accepté qu'à titre provisoire, en cas de réparation urgente.

#### **5.4.4 Téléphone d'urgence (Alerte)**

Afin de respecter l'article MS 70, le présent lot doit la fourniture et pose d'un onduleur pour l'autocommutateur (autocom hors lot) avec batterie permettant d'assurer les liaisons vers les services de secours en cas de coupure électrique.

Un onduleur de puissance de 3KVA est à prévoir par le présent lot pour secourir l'autocommutateur téléphonique et les répartiteurs.

Il a une autonomie de 60mn

Le téléphone d'urgence sera prévu par le présent lot au local gardien

Toutes les recettes informatiques sont comprises dans l'offre du présent lot, y compris les tests de réflectométrie

#### **5.4.5 Prises RJ45**

Le présent lot doit la fourniture et pose de l'ensemble des prises RJ45 suivant indication sur les plans et tableau des prestations techniques.

La quantité de RJ45 sera conforme à l'optimisation prévue dans l'offre

Ces RJ45 seront destinées aux différents postes de travail



Boitier	Espaces concernés	Composition
PT1	Utilisé principalement dans les espaces de bureaux	- 2 prises RJ45, - 4 prises électriques sur réseau normal 230 V 16 A 2P+T
PT2	Utilisé principalement dans les salles	- 3 prises électriques sur réseau normal 230 V 16 A 2P+T
PT3	Utilisé dans les espaces où une projection est prévue	- 1 prise électrique sur réseau normal 230 V 16A 2P+T : - 1 prise RJ45 pour vidéoprojecteur

**\* PT = Poste de Travail**

Les prises seront regroupées par blocs prises courant fort et courant faible. Ces blocs prises équiperont systématiquement chaque poste de travail doté de moyens informatiques et autres locaux le nécessitant. Leurs positions devront être étudiées par rapport à l'orientation du mobilier, l'éclairage naturel et les accès.

A ces prises RJ45, le présent lot doit également prévoir des prises RJ45 pour :

- l'ascenseur, monte-charge, la centrale SSI,
- les RJ 45 pour la sureté (Vidéosurveillance, contrôle d'accès, intrusion, vidéophonie....)
- les RJ45 pour le WIFI, GTB
- prises RJ45 étanche pour les locaux TGBT, PAC et VDI
- etc...

Ces prises RJ45 seront de catégorie 6A FTP, suivant le tableau des prestations techniques et plans.

Elles seront raccordées aux baies informatiques par des câbles de même catégorie 6A  
Chaque prise sera équipée d'un volet anti-poussière et porte-étiquette

Le titulaire emploiera des connecteurs RJ45, pour le câblage de la distribution et des rocares informatiques à paires torsadées.

Tous les types de connecteurs seront constitués de 9 points, 8 sont utilisés pour le transport des signaux, le neuvième point est destiné d'une part à mettre le drain du câble à la terre et d'autre part, à assurer la continuité de la terre jusqu'aux terminaux.

Les connecteurs RJ45 côté poste de travail, seront équipés d'un plastron blanc au format 22,5x45 ou 45 x 45 mm, en fonction des besoins et en harmonie avec les prises existantes.

Tous les plastrons des connecteurs RJ45 devront être équipés d'un volet obturateur et offrir un emplacement pour l'étiquetage du port ou de la prise

Tous les connecteurs RJ45 des systèmes de câblage, devront être équipés :

- d'un plastron adaptable du format correspondant au type de câblage de couleur bleue pour les câbles de distribution et de couleur verte pour les rocares, côté répartiteur.
- d'un plastron adaptable au format standard Mosaïc 45 x 45 mm côté poste de travail.
- d'un capuchon arrière blindé.
- les connecteurs doivent être génériques

Tous les plastrons devront être adaptés aux connecteurs qu'ils reçoivent et permettre une intégration directe dans le support.

Le présent lot doit également la fourniture et pose des RJ45 pour les vannes de régulation et d'équilibrage ci-dessous suivant indication du lot CVC plomberie :

	Vanne régulation et équilibrage	V2V régulation électronique
Terrasse	2	0
R+2	2	5
R+1	2	8
RDC	2	5
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>18</b>

**Convention de Raccordement de la Prise RJ 45**

La convention de raccordement EIA/TIA 568B est la suivante :

Prise RJ 45		Câble
Paires	Points	Couleur
2—	1	Blanc/orange
2—	2	Orange
3—	3	Blanc/vert
1—	4	Bleu
1—	5	Blanc/bleu
3—	6	Vert
4—	7	Blanc/marron
4—	8	Marron
	9	cuivre nu

**Câblage de la Prise RJ 45**

L'entreprise devra impérativement respecter les consignes et recommandations de mise en œuvre données par le constructeur du système de câblage pour le raccordement des connecteurs aux deux extrémités.

**5.4.6 Câblage des points d'accès VDI**

Le précâblage sera organisé en étoile.

La longueur des branches du précâblage sera impérativement inférieure à 90 mil.

Le présent lot doit la fourniture et pose des câbles nécessaires au raccordement des équipements depuis le local opérateur certains équipements et depuis la baie serveur vers les équipements de sureté.

Le câble sera de catégorie 6A écranté par paire doit être d'impédance 100 Ohms et avec des caractéristiques techniques égales ou supérieures à la dernière édition ISO 11801 ou équivalent et doivent être génériques.

Ces câbles pourront présenter une capacité de 4 et 2x4 paires.

Le présent lot doit également la fourniture et pose des câbles nécessaires au raccordement des équipements depuis le local CFA jusqu'au :

- les lignes directes des ascenseurs
- les lignes de téléreport des comptages ENEDIS
- ligne pour le report des équipements de sureté, SSI
- les lignes téléphoniques directes

Le présent lot doit également l'ensemble des câbles catégorie 6A S/FTP nécessaire au raccordement des équipements VDI, de sureté, WIFI, DECT, GTB aux baies installées au local CFA au sous-sol, à savoir :

- le contrôle d'accès
- intrusion
- vidéophonie
- La vidéosurveillance
- Vidéophonie
- WIFI, GTB, DECT, SSI

Le câble sera de catégorie 6A S/FTP écranté par paire doit être d'impédance 100 Ohms et avec des caractéristiques techniques égales ou supérieures à la dernière éditions ISO 11801 ou équivalent et doivent être génériques.

**Le présent lot doit la fourniture d'une certification du câblage par le constructeur du câblage VDI utilisé.**

La distribution horizontale sera en cuivre et la distribution verticale sera en fibre entre tous les étages

Les câbles seront du type zéro halogène (LS0H)

**La longueur du câble de liaison entre une prise terminale VDI et le panneau de brassage de la baie auquel elle est raccordée, ne sera pas supérieure à 90 mètres**

Chaque prise terminale sera raccordée au panneau de brassage par un câble 4 paires.

Les câbles auront une capacité de 1 x 4 paires dont, un câble par RJ45.

La distribution des points d'accès sera réalisée en étoile à partir des ensembles de répartition par des câbles catégorie 6A.

Les câbles auront une impédance caractéristique de 100 Ohms

Ils seront du type blindé catégorie 6A S/FTP

Le présent lot doit la fourniture et pose de l'ensemble des cordons de brassage

**Nota :** Les cordons de brassage des points d'accès seront de deux types de couleurs (info et téléphone).

### **Cheminements :**

Pour les parcours collectifs horizontaux en vide de faux-plafond et verticaux en gaines techniques, les câbles seront posés sur des chemins de câbles de type dalles spécifiques aux courants faibles.

Ils seront reliés à la terre pour prendre part au réseau de masse. Il sera préféré comme moyen de fixation amovible l'utilisation de colliers à témoin de serrage pour éviter de blesser les câbles. Le titulaire du présent lot devra éviter d'imposer au câble des mouvements de torsion sur lui-même afin de ne pas modifier la structure intérieure du câble et la position des paires.

Le titulaire du présent lot devra éviter toute courbure à angle droit et respecter un rayon de courbure supérieur ou égal à 8 fois le diamètre du câble.

### **Canalisations :**

Les canalisations en « étoiles » depuis la baie de brassage se feront en câble 4 paires de catégorie 6A/100 ohms, les câbles passés en faux-plafonds, en encastré ou en goulotte devront suivre les contraintes du chantier.

### **Recommandations :**

Il est impératif que la partie dénudée soit réduite au minimum (3 cm). Chaque câble sera équipé à son extrémité d'un manchon caoutchouc afin de protéger les fils. Tous les drains d'écran seront reliés à la terre fonctionnelle de pré-câblage. Ils seront raccordés sur le 9<sup>ème</sup> contact des prises.

#### **5.4.7      Fibre optique**

Le présent lot doit la fourniture de la fibre optique depuis la limite de propriété (chambre de tirage) jusqu'au local technique CFA situé au RDC et depuis ce local vers les sous répartiteurs.

Ces câbles comporteront suivant le cas :

- 6 ou 12 fibres optiques monomode type OS1OU (Hors fibre entre la chambre de tirage et chaque local fibre)

Les câbles posés exclusivement en intérieur, seront à structure serrée et à gaine LSZH et offriront une protection mécanique par bourrage de fibres de Kevlar, les fibres seront surgainées à 900 µm.

Les câbles posés pour partie en extérieur via des fourreaux notamment, seront à structure tubée et offriront un surgainage étanche recouvrant une armature constituée de fibres composites rigides.

L'armature et le surgainage de protection des câbles extérieurs seront déposés dès l'entrée du câble dans la baie ou le coffret, afin de faciliter son installation.

Une boucle de lovage de 5 m minimum sera réalisée sur le câble, dans le faux plafond ou dans le contenant 19" et une autre boucle sera réalisée sur les fibres et mise en place dans le tiroir optique (1 m environ).

Le raccordement des fibres optiques dans les tiroirs, sera réalisé de la gauche vers la droite, suivant le code couleur de repérage des fibres du constructeur.

### 5.4.8 Identification

Pour gérer un pré câblage et les matériels raccordés et pour faciliter la maintenance, il est important de prévoir une bonne identification.

#### Les baies et coffrets 19 pouces :

Une étiquette gravée en caractères noirs sur fond jaune sera posée en tête de chacun d'entre eux.

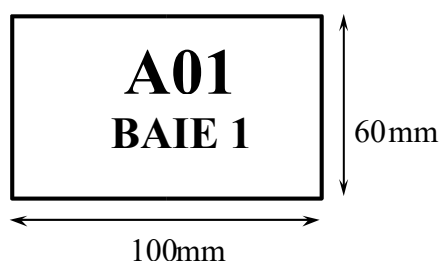
Le répartiteur est identifié par le bâtiment, l'étage du répartiteur et le n° d'ordre du répartiteur sur l'étage concerné.

Les baies 19" seront numérotées de 1 à N. Une étiquette gravée en caractères noirs sur fond jaune sera posée en tête de chacune d'entre elles.

Cette étiquette rappellera l'identification du répartiteur et indiquera le numéro de la baie 19".

#### Exemple :

A01-1 désigne la baie n°1 du répartiteur n°1 situé au rez-de-chaussée du bâtiment A.



#### Les panneaux de brassage :

##### Les rocade :

Une étiquette gravée en caractères noirs sur fond jaune sera collée sur les panneaux de brassage pour indiquer l'identification de chaque rocade. On utilisera la convention suivante :

#### **Ra Roo Ree cc 1àX**

Où :

- Ra Application dédiée à la rocade précédée de la lettre "R" (I pour informatique, T pour téléphone et F pour autres courants faibles)
- Roo : Numéro de répartiteur d'origine
  - Ree : Numéro du répartiteur d'extrémité
  - Cc : Capacité
  - 1àX : Nombre de ports de la liaison

#### Exemples :

- RI B01 B31 12FO 1à6 désigne la rocade informatique 12 brins optiques entre les répartiteurs B01 et B31 composée de 6 connecteurs duplex.
- RF B01 B31 6FO 1à3 désigne la rocade courants faibles 6 brins optiques entre les répartiteurs B01 et B31 composée de 3 connecteurs duplex.
- RI A01 A02 8P 1à2 désigne la rocade informatique 2x4 paires entre les répartiteurs A01 et A02 composée de 2 connecteurs RJ45.
- RT A01 B31 50P 1à50 désigne la rocade téléphonique 50 paires entre les répartiteurs A01 et B31 composée de 50 connecteurs RJ45.

#### Les panneaux de distribution :

Une étiquette gravée en caractères noirs sur fond jaune sera placée sur les panneaux de distribution indiquant son numéro (du bas vers le haut de la baie).

#### Les prises :

##### Les prises terminales

La numérotation doit indiquer le bâtiment, le sous répartiteur dont dépend la prise et un numéro de séquence qui est un identifiant unique dans le sous répartiteur.

L'étiquette doit être identique sur le bandeau de prises et sur la prise réseau.

- dans le cas de sous répartiteurs équipés de plusieurs baies : réservation des numéros de séquence de 0 à 249 pour la première baie, 250 à 499 pour la deuxième baie, 500 à 999 pour la troisième baie.
- si une platine existante n'est pas complètement remplie de modules, il est demandé de conserver les numéros de séquence et d'étiqueter comme si la platine était pleine, de sorte qu'en cas d'ajout de modules sur une platine la numérotation reste cohérente.
- cette numérotation est valable aussi bien pour des prises que pour des rocade cuivre ou fibres inter baies ou inter bâtiments

#### **ex 1 : AS1-107**

- prise dépendante du sous répartiteur AS1 o
- A = bâtiment A
- S1 = premier sous-sol
- 107 identifiant unique dans le sous répartiteur

#### **ex 2 : A3-56**

- prise dépendante du sous répartiteur A3
- A = bâtiment A
- 3 = 3ème étage
- 56 identifiant unique dans le sous répartiteur

#### **Les câbles :**

Le câble de brassage doit être étiqueté avec un numéro de séquence égal à celui de la prise brassée.

Par exemple pour la prise AS1-107, l'étiquette sera : 107

Pour les cordons supérieurs à 1 m, il est demandé un étiquetage des 2 côtés du cordon. Tous les câbles devront être repérés et marqués à leurs deux extrémités du même numéro que la prise ou la rocade correspondante par l'intermédiaire d'étiquette autocollante type Brady

#### **L'Etiquetage des chemins de câbles**

Les chemins de câbles seront repérés tous les 5 mètres par une étiquette dilophane du modèle suivant :

Tous les câbles devront être repérés et marqués à leurs deux extrémités du même numéro que la prise ou la rocade correspondante.

Les câbles fibre optique seront repérés dans les parties visibles et aux changements de direction par des étiquettes dilophane gravées « FIBRE OPTIQUE ».

Les chemins de câbles seront repérés tous les 5 mètres par une étiquette du modèle suivant :

Le repérage devra démarrer à partir des locaux de brassage. Une étiquette sera systématiquement installée de chaque côté des traversées de cloison.

### **5.4.9 Documentation à fournir**

Le dossier technique du câblage VDI ou dossier des ouvrages exécutés (DOE), à fournir par l'entreprise, sera constitué des documents suivants :

- un tableau récapitulatif des prises VDI par local
- un schéma de l'architecture du câblage avec dimensionnement des rocades,
- des plans de principe d'aménagement des locaux de brassage,
- des plans de principe de cheminements,
- des schémas de principe d'organisation des répartiteurs,
- les plans des bâtiments avec l'implantation et l'identification des prises RJ45, des cheminements et des équipements installés (exemplaires papier et informatique sous AUTOCAD)

- les plans des locaux de brassage avec l'implantation des baies et des différents matériels (exemplaires papier et informatique sous AUTOCAD),
- la documentation technique de tous les composants utilisés (présentation sous forme de classeur),
- un carnet de câbles classé par répartiteur avec l'identification et la longueur des liaisons horizontales et verticales (format EXCEL),
- le dossier de recette cuivre et fibre classé par répartiteur et dans l'ordre avec en tête les synoptiques VDI, les plans des baies avec l'implantation et l'identification de tous les équipements, le résumé des tests et enfin les feuilles individuelles de mesures. Les synoptiques et les plans des baies seront fournis sous forme papier et informatique (AUTOCAD),
- le dossier de recette optique avec en tête le synoptique, le tableau récapitulatif et les courbes de réflectométrie de chaque fibre brin dans les deux sens et sur les deux fenêtres.

## 5.5 **ALARME INCENDIE**

### **Description générale :**

L'entreprise est tenue de prendre connaissance et d'appliquer les recommandations du cahier de charges fonctionnelles du SSI qui sera joint au dossier de consultation, rédigé par le coordonnateur SSI suivant la norme NF S61-931§5.3.1

Le présent lot doit la fourniture et pose de l'ensemble des équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'alarme incendie conformément à la réglementation en vigueur.

L'entreprise réalisant les travaux doit être spécialisée et dûment qualifiée, conformément aux dispositions de l'article MS 58§2.

**Nota :** Les équipements centraux seront de marque AVISS ou équivalent, installés au bureau du directeur au R+2 avec également un report à la fois au droit de la banque d'accueil du hall au RDC et de la banque d'accueil de l'espace de vente/ressourcerie au RDC. Le matériel central n'étant pas surveillé en permanence, il devra être placé dans un volume technique protégé CF 1 h (placard CF 1h mais permettant de voir et entendre les signaux du système).

Les travaux du Système de Sécurité Incendie (S.S.I.) seront réalisés conformément à la réglementation applicable à ce type d'établissement, ainsi qu'aux règles techniques en vigueur.

**L'établissement est classé ERP de 3eme catégorie de type R avec des activités de type N et M  
Il relève des dispositions du règlement de sécurité du 25 juin 1980 modifié.**

**Le titulaire du présent Lot devra la mise en œuvre pour l'établissement, d'un SSI de catégorie A qui gèrera les fonctions « Evacuation », « Compartimentage » et « Désenfumage » de l'établissement**

Le PCSI / PCSU est centralisé dans le PC central de Vallée Sud Grand Paris Le report sur le PC central inclut également la connaissance des états d'alarme (incendie, intrusion, etc.)

Le présent lot a à sa charge la réalisation des reports d'alarmes sécurité incendie et sureté depuis le bâtiment jusqu'au PC de sécurité et de sureté

L'ensemble des équipements du système de sécurité incendie sera **de marque AVISS ou équivalent.**

Il comprendra :

- un Système de Détection Incendie (S.D.I.) équipé :
  - d'un Equipement de Contrôle et de Signalisation (E.C.S.) **de modèle « ADDRES IV Concept» de AVISS** ou équivalent, avec tableaux de reports
  - de détection incendie dans les locaux techniques et locaux à risques
  - de Déclencheurs Manuels (D.M.) dans les circulations, à proximité des sorties sur l'extérieur
- un Système de Mise en Sécurité Incendie (S.M.S.I.) équipé
  - d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I.) de modèle « AGORA Concept » type A de AVISS ou équivalent avec une Unité de Signalisation et Unité de Commandes Manuelles Centralisées
  - d'une Unité de Gestion d'alarme (U.G.A.)
  - de Diffuseurs Sonores d'alarme générale
  - de Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) comprenant notamment :

- les D.A.S. télécommandés :
  - les équipements de désenfumage,
  - les portes de recoupements des circulations
  - le déverrouillage des issues de secours y compris les issues du jardin dès le début du processus d'alarme
- du matériel central du SSI de catégorie A, (face avant d'exploitation)
- les arrêts techniques d'une ou plusieurs Alimentations Electriques de Sécurité (AES).
- une face avant d'exploitation sera positionnée dans le bureau du directeur au R+2
- des dispositifs commandes terminaux nécessaires à la mise en œuvre des fonctions de mise en sécurité.

Seront désenfumées :

- le parking

L'équipement d'alarme de l'établissement sera étendu au parking, placé sous la même direction.  
Une diffusion d'alarme incendie visuelle sera prévue.

Des déclencheurs manuels seront disposés, à chaque niveau, dans les circulations, à proximité immédiate de chaque escalier

**Nota : Simultanément à l'AGS réglementaire, il sera prévu le report d'alarme incendie à la banque d'accueil du hall au RDC et de la banque d'accueil de l'espace vente/ressourcerie au RDC.**

**Le SSI sera de type ADRESSABLE.**

Les canalisations électriques de liaison entre les éléments de base seront réalisées :

- indépendantes des autres canalisations électriques
- ne traversent pas de locaux à risques particuliers
- résistants au feu pour les lignes de contrôle des états des DAS.

Le tableau de signalisation adressable (NF S 61.961) sera situé à un emplacement non accessible aux personnes non habilitées (bureau du directeur au R+2)

S'il n'est pas surveillé pendant les heures d'exploitation et visible du personnel, aucune temporisation ne sera prévue.

#### **Signalisation :**

- identification de la zone indiquant le fonctionnement d'un SDI
- contrôle de la position des DAS
- surveillance des lignes :

#### **Télécommande DAS à émission de courant liaison SDI à CMSI**

- surveillance alimentation de sécurité :

#### **Présence d'alimentation normale défaut de la source**

Une pancarte indicatrice des manœuvres sera mise en place au niveau du tableau de signalisation.

#### **Normes**

Ce cahier des charges résulte des dispositions réglementaires et des normes suivantes :

- Code de la Construction et de l'Habitation :
  - Articles R123.1 à R123.55, Articles R111.19 à R111.19.6.
- Code de l'Urbanisme
  - Articles L 421.1 - L 421.3
  - Articles R 421.5.1 - R 421.38.20 - R 421.53
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié - Dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 4 juin 1982 modifié, portant approbation des dispositions complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP type R)
- Arrêté du 21 juin 1982 modifié, portant approbation de dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP type N)



- Arrêté du 05 février 2007 modifié, portant approbation de dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP type L) ;
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Arrêté du 20 avril 2017 – Dispositions relatives à l'accessibilité des personnes handicapées
- Arrêté du 24 septembre 2009 – Dispositions relatives à l'évacuation des personnes en situation de handicap
- Arrêté du 9 mai 2006 – Dispositions relatives aux parcs de stationnement couverts
- Guide de préconisations relatif aux dispositions prévues pour la sécurité incendie dans les parcs de stationnements couverts ouverts au public, validé par la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la gestion des crises en date de janvier 2018.
- Ce cahier des charges résulte des dispositions réglementaires et des normes suivantes :
- Arrêté R 4211.1 à R 4217.2, Décret n° 244 du 7 mars 2008 - Code du travail.
- Arrêté du 5 août 1992 modifié pris pour l'application des articles R4216-13 à R4216-16 et R4216-28 à R4216-29 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et de désenfumage de certains lieux de travail (Art.14).
- Circulaire DRT N°95-07 du 14 avril 1995 relative aux lieux de travail.
- Décret 94-86 du 26/01/1994 – Accessibilité aux personnes handicapées
- Arrêté du 27/06/1994 – Accessibilité des handicapés dans les locaux de travail
- Arrêté du 25/06/1980 modifié – Dispositions générales applicables aux ERP.
- Instruction IT246 et IT247 relative au désenfumage des ERP.
- Instruction technique IT263 relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les ERP.
- NFS61-930 Système courant à la sécurité contre les risques d'incendie
- NFS61-931 à NFS61-40 - S.S.I.
- NFS61-950 - S.S.I. - Matériel de détection d'incendie.
- NFS61-970 Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I)
- NFS32001, NFS 48150.
- NF EN 54-1 à NF EN 54-25, ...
- NFC 15-100 Installations électrique à basse tension
- NFX 08-003 Couleurs et signaux de sécurité
- NFX 08-040 Dispositifs d'information et de symboles graphiques et signaux visuels relevant de l'accessibilité
- Liste non exhaustive.

### **Principe de mise en sécurité de l'établissement**

L'établissement, y compris le parking, sera équipé d'un Système de Sécurité Incendie de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1

Il est constitué par des équipement centraux installés au bureau du directeur au R+2:

- d'un Equipement de Contrôle et de Signalisation (Référence),
- d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (UGA US UCMC)
- d'alimentations électriques de sécurité, de matériels déportés, de DAS.

Le niveau de surveillance retenu est le suivant indication sur la notice de sécurité

Le système de sécurité incendie est situé dans un espace non accessible et est surveillé pendant les heures d'exploitation de l'établissement par du personnel, qui devra être formés à la manipulation du système de sécurité incendie

**Nota : La définition des zones et fonctions en sécurité seront suivant le cahier des charges du coordinateur SSI**

### 5.5.1 Equipement de contrôle et de signalisation (ECS) adressable

L'équipement de contrôle et de signalisation (ECS) sera certifié NF SSI selon les normes EN 54-1, EN 54-2 et EN 54-4.

**L'E.C.S. adressable sera du modèle « ADDRES IV Concept » de AVISS** ou équivalent, et sera implanté par le présent lot au **bureau du directeur au R+2 avec des reports au droit de la banque d'accueil du hall au RDC et de la banque d'accueil de l'espace vente/ressourcerie au RDC.**



Il sera certifié selon les normes EN 54-2 et EN 54-4, admis à la marque NF-SSI et revêtu de l'estampille NF correspondante.

Les principales caractéristiques de l'E.C.S. seront les suivantes :

- sa capacité individuel maximum sera de 500 points (détecteurs automatiques d'incendie - déclencheurs manuels d'alarme) ; système avec adressage de point individuel,
- il pourra être mis en réseau pour permettre d'assurer des capacités de détection jusqu'à 4500 points,
- il pourra gérer des lignes de détection incendie rebouclées de 125 points adressables ; les détecteurs automatiques d'incendie existeront en version avec ou sans isolateur de court-circuit intégré, tous les déclencheurs manuels disposeront d'un isolateur de court-circuit intégré ainsi que les modules d'entrées/sorties,
- il sera possible de mixer sur une même ligne de détection incendie des détecteurs automatiques incendie et des déclencheurs manuels, et de gérer des points conventionnels par l'intermédiaire de modules d'entrée/sortie,
- afin d'assurer une exploitation conviviale, il devra disposer d'un afficheur alphanumérique de 16 lignes / 40 caractères permettant d'afficher des messages en clair, notamment, de connaître précisément les zones et adresses de point en alarme, conçu au standard 19", pouvant se présenter dans un coffret mural métallique ou en rack pour intégration dans une baie, de structure modulaire pour permettre des extensions ou adaptations ultérieures ; sa capacité de base sera de 125 points extensible par module de 125 points,
- un clavier numérique, par la saisie de codes permettra de respecter les niveaux d'accès aux commandes exigés par la norme NF S 61-931,
- il devra pouvoir recevoir en façade, une imprimante interne avec localisation en clair des zones en alarme ou en dérangement,
- d'assurer la possibilité d'une répétition à distance de la partie détection incendie (partie E.C.S.) par tableau répéteur d'exploitation (T.R.E.) disposant d'un afficheur alphanumérique de 16 lignes / 40 caractères permettant d'afficher des messages en clair, notamment, de connaître précisément les zones et adresses de point en alarme ou par tableau répéteur de confort (T.R.C.) de synthèse à voyants,
- il sera alimenté par le secteur 230 V, disposera d'une alimentation de secours avec batterie étanche sans entretien, assurant une autonomie de 12 heures en veille si coupure secteur,

**Localisation : bureau du directeur au R+2**

#### 5.5.1.1 Détecteurs automatiques d'incendie (DAI) adressables

Les détecteurs automatiques d'Incendie (DAI) adressables de modèle « **PL 3302 O** » de **AVISS** ou équivalent, seront adaptés aux risques et certifiés selon les normes NFS 61.950 et NFS 61.932, conforme NF EN 54-5, 7, 10, 12, ...et à ce titre estampillés NF-MIC, et seront associables à l'équipement de contrôle et de signalisation (ECS). Les détecteurs seront installés par le présent lot dans les faux plafonds en circulation.



Afin de s'intégrer au mieux dans l'architecture intérieure du bâtiment, ils devront pouvoir être disponibles dans différentes couleurs suivant un nuancier RAL.

Ils bénéficieront d'un certificat NF « Composant NF-SSI ».

Conformément aux conditions particulières applicables aux types d'établissements, des détecteurs automatiques d'incendie seront installés :

- les locaux techniques présents dans le parking
- les locaux à risques particuliers (stockage...)

- espace de vente principal au RDC
- l'espace de déchargement collecte VSR
- le bureau du directeur au R+2

Ces détecteurs automatiques seront certifiés NF selon la norme NFS 61 950 et dûment associés au tableau de signalisation ;

Les détecteurs seront installés conformément à la règle d'installation R7 de l'APSA. Ils se monteront sur un socle pouvant recevoir indifféremment tous les types de détecteurs.

Ces socles devront être du type "verrouillable".

Les détecteurs d'un même local pourront posséder des adresses différentes (adressage individuel) et au minimum, chaque local protégé devra obligatoirement faire l'objet d'une adresse distincte de celle des autres locaux.

Il appartiendra au titulaire du présent lot de vérifier la bonne adaptation des détecteurs aux locaux à surveiller.

La répartition, le nombre, et le choix du type de détecteurs, sont à la charge de l'installateur avec **obligations de résultats**. L'objectif principal étant d'obtenir une détection précoce et sûre d'un début d'incendie.

L'implantation définitive doit tenir compte des contraintes engendrées par les retombés de poutres, la nature et les volumes des faux plafonds, la proximité des bouches de ventilation, etc .....

Circuit de détection : pas plus de 128 points et 6.000m<sup>2</sup> de surface couverte.

Un organe intermédiaire / un ECS ne doit pas pouvoir gérer plus de 32 points en liaison hertzienne.

Les détecteurs ponctuels de chaleur et de fumée ne s'installent pas en applique.

**Suivant cahier des charges fonctionnel du SSI.**

#### **5.5.1.2      Déclencheurs manuels adressables**

Les déclencheurs manuels de **modèle « DM4710R1/AMD3311 » de AVISS** modèle semi-encastrés seront installés par le présent lot dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier, au rez-de-chaussée à proximité des issues de secours, à une hauteur d'environ 1.30 m au-dessus du sol fini.

D'une façon générale, il sera exclu tous les emplacements où les déclencheurs pourraient être dissimulés à la vue des utilisateurs. Ils seront conformes à la NF EN 54-11

De plus, ils ne doivent pas présenter une saillie supérieure à 0.10m et placés à une hauteur d'environ 0,90m à 1.30 mètre au-dessus du niveau du sol et ne pas être dissimulés par le vantail d'une porte.

Il sera prévu des déclencheurs manuels à indicateur d'action, permettant ainsi un repérage plus aisé du déclencheur actionné, à membrane déformable.

Dans les circulations très fréquentées ou dans les locaux à risque de malveillance, il sera prévu des déclencheurs manuels à volet de protection.

Ils se composeront d'un boîtier de couleur rouge et seront de type membrane déformable réutilisable.

L'inscription « Alarme incendie – appuyer ici en cas de nécessité » devra y être portée en lettres noires sur fond blanc.

D'une façon générale, il sera exclu tous les emplacements où les déclencheurs pourraient être dissimulés à la vue des utilisateurs.

**Localisation :** Au rez-de-chaussée à proximité des sorties ;  
Accès aux escaliers y compris parking  
Suivant cahier des charges fonctionnel du SSI.

### 5.5.1.3 Tableaux répéteurs d'exploitation (T.R.E.)

Le présent lot doit la fourniture et pose des tableaux répéteurs d'exploitation (T.R.E.) à :

- la banque d'accueil du hall au RDC
- la banque d'accueil de l'espace de vente/ressourcerie au RDC

**Ces tableaux répéteurs d'exploitation seront du modèle « RP ADDRES IV-UC » de AVISS ou équivalent.**

Un tableau répéteur d'exploitation avec afficheur sera installé dans la banque d'accueil au RDC et dans la banque d'accueil de l'espace de vente au RDC, pour permettre la signalisation à distance des états de service de l'installation partie détection incendie (E.C.S.) spécifiés ci-dessous.

- chaque tableau répéteur d'exploitation devra disposer d'un afficheur alphanumérique de 16 lignes 40 caractères permettant d'afficher des messages en clair des derniers événements relatifs aux alarmes, dérangements de la partie E.C.S. de l'E.C.S. / C.M.S.I..
- Chaque tableau répéteur d'exploitation devra pouvoir refléter des zones de détection gérées par l'E.C.S. / C.M.S.I. et disposer de sa propre alimentation secourue avec un voyant vert sous tension associé.
- La liaison entre le ou les T.R.E. et l'E.C.S./C.M.S.I. seront obligatoirement surveillées. De plus, chaque tableau répéteur d'exploitation devra disposer pour chacune des informations suivantes :
  - *alarme feu signalée par un voyant rouge et un signal sonore,*
  - *dérangement général signalé par un voyant jaune et un signal sonore,*
  - *défaut liaison entre le T.R.E. et l'E.C.S./C.M.S.I. ou T.R.E. par un voyant jaune,*
  - *défaut batteries par un voyant jaune,*
  - *défaut secteur par un voyant jaune,*
  - *hors service de points signalé par un voyant jaune,*
  - *défaut système du T.R.E. par un voyant jaune en cas de défaut microprocesseur.*
- *Chaque tableau répéteur devra pouvoir se présenter dans un coffret mural métallique ou en rack pour intégration dans une baie.*



### 5.5.2 Système de mise en sécurité incendie (SMSI)

Il se composera des équipements installés par le présent lot **au bureau du directeur au R+2:**

- d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) de type A
- d'un Equipement d'Alarme (EA)
- de Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS)
- d'une Alimentation Electrique de Sécurité (AES).

Il assurera la commande et le contrôle des fonctions nécessaires à la mise en sécurité de l'établissement en cas d'incendie.

Les fonctions de mise en sécurité seront effectuées en fonction des informations collectées par SDI ou par action directe sur l'UCMC.

### 5.5.3 Fonctions de mise en sécurité à assurer

Pour plus de précision sur les fonctions et le scenario des zones, se référer au cahier des charges du coordinateur SSI.

### 5.5.4 Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)

Le Centralisateur de Mise en Sécurité sera certifié NF SSI selon les normes NFS 61 934, 61 935, 61 936 et dûment associé au système de détection décrit ci-dessus.

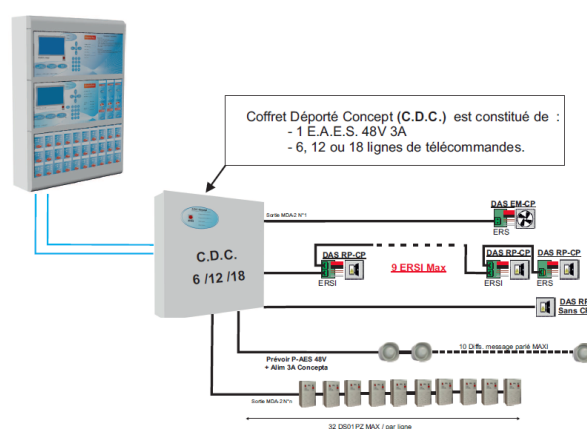
**Le C.M.S.I. adressable sera du modèle « AGORA Concept » type A de AVISS ou équivalent à installer par le présent lot au bureau du directeur au R+2 avec des reports au droit de la banque d'accueil au RDC et de la banque d'accueil de l'espace de vente au RDC.**

Il sera certifié selon les normes EN54-4, NF S 61-934, NF S 61-935 et NF S 61-936, admis à la marque NF-SSI et revêtu de l'estampille NF correspondante.

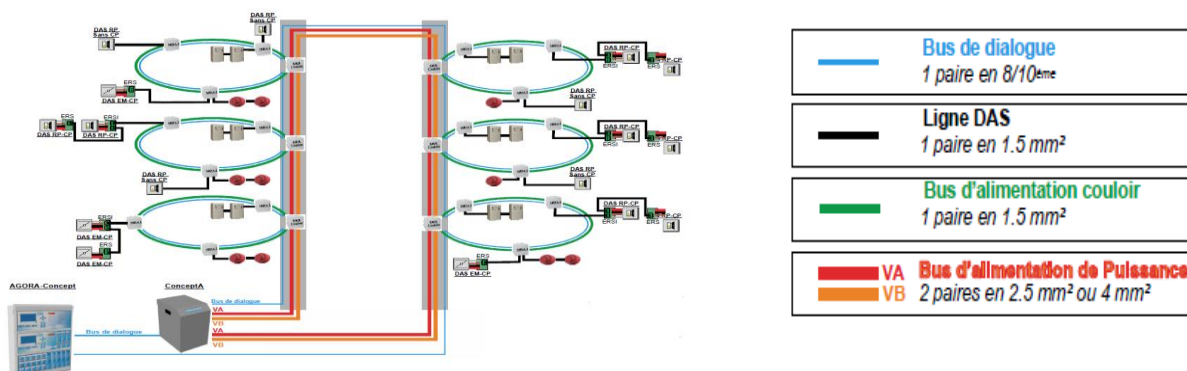
Les principales caractéristiques du C.M.S.I. seront les suivantes :

- il sera constitué d'un matériel central et éventuellement de matériels déportés,
- il assurera les fonctions de mise en sécurité de compartimentage, désenfumage, évacuation par la diffusion du signal d'évacuation, l'arrêt d'installations techniques (A.I.T.),
- il disposera d'un Equipement d'Alarme de type 1 (E.A. 1) au sens des normes NF S 61-931 et NF S 61-936. Cet E.A. 1 sera constitué par une Unité de Gestion d'Alarme de type 1 (U.G.A. 1).
- il disposera d'une Unité de Commande manuelle Centralisée (U.C.M.C.) conforme à la norme NF S 61-934 et d'une Unité de Signalisation (U.S.) conforme à la norme NF S 61-935,
- il disposera d'une alimentation conforme à la norme NF EN54-4 assurant l'alimentation de la partie électronique du matériel central,
- il devra pouvoir gérer jusqu'à 256 Zones de mise en Sécurité (Z.S.), soit ; jusqu'à 93 fonctions d'évacuation et jusqu'à 256 fonctions de compartimentage / désenfumage / A.I.T. ou de D.A.S. communs avec ou sans U.S. spécifique (par exemple pour des coffrets de relaiage de moteurs de désenfumage) ; une fonction gérant une zone correspondante,
- conçu au standard 19", pouvant se présenter dans un coffret mural métallique ou en rack pour intégration dans une baie, de structure modulaire pour permettre des extensions ou adaptations ultérieures ; sa capacité de base sera de 39 fonctions compartimentage / désenfumage / A.I.T. et 1 fonction évacuation. Cette capacité pourra être portée jusqu'à 256 fonctions compartimentage / désenfumage / A.I.T. par adjonction de modules « USC30 » et jusqu'à 93 fonctions évacuation
- il pourra gérer jusqu'à 1024 D.A.S. et 2048 D.C.T. (Dispositifs Commandés Terminaux ; D.A.S., diffuseurs sonores, diffuseurs lumineux, etc.) ; chaque D.A.S. avec contrôle de position devra pouvoir être adressé,
- il pourra disposer jusqu'à 2 voies de transmission principales rebouclées (1 seul câble / 2 conducteurs) pouvant recevoir des matériels déportés de type « MDA-2L », jusqu'à 125 MDA2-L par voie de transmission rebouclée.
- le raccordement aux D.C.T. sera réalisé depuis les modules MDA-2L, disposant chacun de 2 lignes de télécommande.

### Architecture Centralisée



### Architecture Déportée





- il pourra disposer jusqu'à 500 lignes de télécommande (250 lignes de télécommande par voie de transmission rebouclée) :
  - 24v/48v à Rupture avec ou sans contrôle de position de D.A.S,
  - 24v/48v à Emission avec ou sans contrôle de position de D.A.S,
  - Des lignes de commandes « arrêt pompier » à destination des coffrets de relaying de moteurs de désenfumage,

Des ERSI « Élément de Raccordement Surveillé Intermédiaire » et/ou des ERS « Élément de Raccordement Surveillé » positionné en fin de ligne seront disposés au droit de chaque D.A.S télécommandé à émission de courant ou nécessitant un contrôle de position. Il sera possible de raccorder jusqu'à 4 D.A.S par *ligne de télécommande sur un MDA-2L*.

- des lignes de matériels de diffusion du signal d'évacuation tels que ; diffuseurs sonores / lumineux, diffuseurs d'alarme générale sélective, systèmes de sonorisation de sécurité,
- le module REL-DEP (1contact NO / NF par module) raccordé sur la ligne de télécommande du MDA-2L (1 REL-DEP par ligne) permettra de disposer de :
  - Contacts sec NO / NF pouvant assurer des contacts auxiliaires d'U.G.A., des commandes A.I.T., des Non-Stop Ascenseur, des commandes de tous Blocs Autonomes d'Alarme Sonore (B.A.A.S.) de type Sa, de répétitions, etc...
- il devra disposer de la fonctionnalité de blocage inter-fonction en commande automatique,
- chaque fonction de compartimentage / désenfumage / A.I.T. devra pouvoir disposer d'une temporisation de retard paramétrable entre 0 et 30 secondes,
- chaque fonction pourra être commandée manuellement à partir de l'U.C.M.C. en face avant du C.M.S.I., par touche avec voyant d'aide à l'exploitation et commandera simultanément l'ensemble des organes de la ou des lignes de télécommande dédiées à la fonction de mise en sécurité. Chaque fonction disposera d'une U.S. pouvant avoir jusqu'à 3 voyants ; les voyants d'une U.S. non utilisés devront pouvoir être facilement masqués,
- possibilité de commandes « Arrêt pompiers » des coffrets de relaying des moteurs de désenfumage depuis le matériel central.
- chaque fonction d'évacuation devra pouvoir être temporisée entre 0 et 5 minutes par pas de 2 secondes.
- afin d'assurer une exploitation conviviale, il devra disposer d'un afficheur alphanumérique de 16 lignes / 80 caractères permettant d'afficher des messages en clair, et d'un clavier numérique, par la saisie de codes permettra de respecter les niveaux d'accès aux commandes exigés par la norme NF S 61-931,
- il sera alimenté par le secteur 230V et par une ou des alimentations de puissance 48V, du type A.E.S si besoin. La puissance sera à calculer en fonction du nombre de Dispositifs Commandés Terminaux (D.A.S., diffuseurs sonores, etc..) et devra comporter 25 ou 50% (A.E.S.) de puissance en plus par sécurité.

Une signalisation de synthèse de l'extinction automatique des locaux spécifiques de la bibliothèque au niveau du sous-sol sera reportée dans les conditions suivantes :

- sur l'unité de signalisation (US) du CMSI, par une ligne de contrôle conforme aux dispositions de la norme NFS 61-932 , dans les conditions suivantes :
  - émission (ordre de commande ou passage de l'agent extincteur) par un voyant rouge fixe et un signal sonore ;
  - dérangement général par un voyant jaune et un signal sonore ;

#### 5.5.4.1 Une Alimentation de puissance CONCEPTA de type :

Equipement d'Alimentation Electrique (E.A.E) selon la norme NF EN54-4,

Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité (E .A.E.S) selon la norme NF EN12101-10,

Alimentation Electrique de sécurité (A.E.S) selon la norme NFS 61-940.

L'alimentation intelligente de type CONCEPTA permettra le diagnostic en temps réel. Modulaire, elle est constituée de 1 à 2 blocs 150w pour une puissance totale de 300w /48v / 17Ah. Elle se connecte directement sur la voie de transmission de communication pour d'une part transmettre les défauts secteur et batterie et informer de l'état de décharge des batteries entrainant l'activation du délestage des fonctions à rupture. Possibilité de raccorder jusqu'à 2 caissons CONCEPTA sur une voie de dialogue.

- ports de communication permettant la liaison numérique vers GTB ; supervision graphique ; mise en réseau et baie miroir.



L'équipement sera installé au bureau du directeur au R+2 par le présent lot

#### 5.5.4.2 Diffusion de l'Alarme générale sonore

**Nota : Les diviseur sonores de modèle « DS 01-Pz » de AVISS ou équivalent. Le présent lot doit prévoir la quantité suffisante pour que l'arme soit entendue en tout point de l'établissement**

Ils seront certifiés selon les normes EN54-3, NF S 61-936 et NFS 32-001, admis à la marque NF-SSI et revêtus de l'estampille NF correspondante.



Ils devront être judicieusement installés par le présent lot et répartis afin que le signal d'alarme générale soit audible en tout point du bâtiment ou de l'établissement. Ils diffuseront l'alarme générale par un signal d'évacuation conforme à la norme NF S 32-001.

Le présent lot doit la fourniture et pose de diffuseurs d'alarme sonore qui ont un signal délivré conforme NFS 32-001. Ils seront associables au matériel qui les commande.

Ils seront judicieusement répartis de manière à être audibles en tous points de la **ZA**, notamment :

- circulations
- grands locaux (plus de 100m<sup>2</sup>)
- etc...

Les diffuseurs d'alarme sonore devront être identifiés par des étiquettes adhésives portant la désignation « DS n° X » parfaitement lisible du sol.

Les diffuseurs sonores seront du type AVSU, 96 dB.

#### 5.5.4.3 Diffuseur d'alarme lumineux (DLNA)

**Les diffuseurs visuels d'alarme feu montage mural seront de modèle « Solista lx Wall » de AVISS ou équivalent** seront installées par le présent lot dans les sanitaires, vestiaires, douches, EAS et tous locaux où les personnes malentendantes pourraient être isolées.



Ils seront de type à led, à faible consommation et haute luminosité, conformes NF508 S.S.I et prEN54-23.

Un diffuseur d'alarme lumineux sera placé dans :

- les sanitaires (chaque cabine)
- les vestiaires
- tous les locaux où les malentendants peuvent être isolés

Les diffuseurs d'alarme lumineux seront associables au matériel qui les commande.

Les diffuseurs d'alarme devront être identifiés par des étiquettes adhésives portant la désignation « DS n° X » parfaitement lisible du sol.

Ce repérage devra correspondre aux plans d'implantation et aux synoptiques que devra remettre l'installateur.

#### 5.5.5 Diffuseurs sonores et lumineux

Le présent lot doit la fourniture et pose des diffuseurs sonores et lumineux au parking

Ils seront :

- Conformes à la norme EN54--23
- IP65
- Puissance sonore : 90db



**Ces diffuseurs sonores et lumineux seront de modèle « RoLP version montage murale – flash rouge » de chez AVISS ou équivalent**



### 5.5.6 Panneau lumineux entrée interdite

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un panneau lumineux encastré étanche « ENTREE ENTERDITE » au-dessus de l'entrée

Le panneau sera avec les caractéristiques suivantes :

- coffret en Plexiglas scellé IP65
- circuit imprimé en fibre de verre époxy.
- entrée de l'alimentation par un câble de 2 mètres
- dimensions : 470 x 191 x 21
- alimentation en 24/48V



PARKING EN EVACUATION ENTREE INTERDITE apparaît clignotant à raison de 0,8 seconde allumée et de 0,3 seconde éteint

En état de veille la façade apparaît noire

En cas d'incendie, le panneau lumineux entrée interdite à l'entrée du parc de stationnement s'active à T+5mn. Une coupure pompier à l'entrée du parking permet de couper le panneau.

### 5.5.7 Dispositifs actionnés de sécurité (DAS)

Le centralisateur de mise en sécurité incendie assurera la commande des différents organes concourant à la mise en sécurité incendie de l'établissement.

Le titulaire du présent lot devra s'assurer de la compatibilité de fonctionnement du CMSI et des dispositifs de déclenchement des DAS.

Les dispositifs actionnés de sécurité sont :

- les portes à fermeture automatique ;
- les dispositifs de verrouillage des portes maintenues fermées (issues de secours)
- les clapets coupe-feu
- les trappes et volets de désenfumage
- les exutoires de désenfumages

La position de sécurité des DAS communs devra être signalée sur l'UCMC du CMSI.

**NB** : Il faudra prévoir une télécommande du DAC.

### 5.5.8 D.A.S communs

Quel que soit leur mode de commande, les D.A.S. communs seront équipés et raccordés, par le présent lot, à l'U.S. du C.M.S.I. pour les reports de leur position d'attente (sauf portes DAS) et de leur position de sécurité.

Les DAS communs seront :

- les CCF situés dans les planchers ;
- les CCF situés aux raccordements sur les conduits collectifs verticaux ;
- les CCF situés dans les parois d'isolement CF des compartiments ;
- les volets de désenfumage placés sur les conduits collectifs verticaux ;
- les coffrets de relayage des moteurs de désenfumage.

### 5.5.9 Clapet coupe-feu (CCF)

Les clapets coupe-feu seront :

- auto-commandés par fusible thermique 70°C ;
- réarmables manuellement après déclenchement à froid ;

Les clapets situés dans :

- les planchers ;
- les parois CF d'isolement des compartiments ;
- les parois des locaux à risques importants ;
- les parois séparatives entre différentes Z.S.

seront :

- auto-commandés et télécommandés à émission de courant 48 volts ;
- avec contact de position d'attente (début de course) ;
- avec contact de position de sécurité (fin de course) ;
- réarmables manuellement après déclenchement à froid ;

ou :

- motorisés pour réarmement à distance (si le Maître d'Œuvre le demande).

Les clapets qui sont difficilement accessibles ou placés à plus de 3 mètres du sol, **seront forcément** auto-commandés et télécommandés, et à réarmement à distance (y compris avec commande à distance).

**Nota : il est interdit de motoriser les CCF auto-commandés.**

Le réarmement des clapets, sera réalisé à partir de commandes à poussoir (équipées de minuteurs, ou de relais temporisés) situées dans la ZC concernée.

**L'équipement sera mis en place par le présent lot**

#### **5.5.10      Portes à fermeture automatique**

Tous les bloc-portes, asservis (dont les vantaux sont maintenus ouverts) ci-après, seront des DAS :

- les portes de recoupement PF des compartiments fonctionnant en va-et-vient ;
- les portes PF 1/2 heure d'encloisonnement des escaliers.

Les blocs-portes DAS devront obligatoirement être admis à la marque NF et bénéficier d'un certificat de classement FASTE (blocs-portes équipés de leurs accessoires de quincaillerie, et obligatoirement avec vantaux tiercés quand les vantaux sont doubles).

Tous les vantaux des bloc-portes d'isolement, placés entre les différentes Zones de mise en Sécurité, seront équipés de contact de position de sécurité.

Un boîtier déporté adressable BDA sera installé au droit de chaque porte afin de commander les ventouses et afin de reprendre les positions du contact de sécurité (fin de course).

Afin de répondre à l'obligation d'une commande locale de fermeture accessible au public, la fermeture locale des portes battantes à fermeture automatique devra pouvoir être obtenue sous l'application d'un couple compris entre 40 Nm et 120 Nm au niveau du dispositif de manœuvre ou par action sur un organe de déclenchement clairement identifié, facilement accessible et situé à proximité de la porte à une hauteur au plus égale à 1,30 m.

Les déclencheurs électromagnétiques de maintien en position ouverte des portes, fonctionnant par manque de tension. Des boîtiers seront installés par le lot menuiseries intérieures.

Dans tous les cas, une force de traction exercée sur le ventail devra engendrer une composante normale au plan de fixation du boîtier ou de son support.

La fourniture et la pose des portes DAS sont à la charge du Lot Menuiseries intérieures, les raccordements électriques pour le compartimentage, le maintien en position ouverte et le contrôle de la position sont à la charge du présent Lot.

L'entreprise du présent lot devra :

- l'alimentation en attente de raccordement au droit de chaque porte concernée ;
- les liaisons entre les boîtiers de commande déportés, le déclencheur manuel et les DAS ;
- l'identification de chaque DAS par un moyen sur et durable (étiquette gravée par exemple).

**Concerne :** l'ensemble des portes de recoupement des circulations équipées d'un système de fermeture automatique

### 5.5.11 Portes de circulation sous Contrôle d'Accès (PCA)

Les portes des circulations ou escalier qui seront sous contrôle d'accès, maintenues en position normale verrouillée seront équipées de dispositif conformes NFS 61.937 fonctionnant à rupture de courant

Les déverrouillages seront commandés par le présent lot :

- par le dispositif de contrôle d'accès (digicode, badge ou autres) ;
- par interruption directe de la tension d'alimentation du déclencheur électromagnétique à partir d'un déclencheur manuel (DM de couleur verte) placé au plus près de la porte (fonction d'interrupteur intercalé sur la ligne de télécommande venant du CMSI) ;
- dès le déclenchement du processus de l'alarme générale ;
- automatiquement et sans temporisation en cas de détection incendie (C.C.S. du 14/06/1996).

Les DM comporteront en face avant un capot translucide transparent pour éviter les fausses manœuvres.

**Nota important :** après interruption de l'alarme générale (après 5 mn), les dispositifs électromagnétiques ne devront pas se réactiver automatiquement. Leur réactivation se fera uniquement après réarmement du SDI/CCMSI.

#### **Identification des portes sous contrôle d'accès asservi à la détection :**

Les portes sous contrôle d'accès seront identifiées comme suit : **PCA-N°1 à X – Y – ZC x**

« Y » étant l'identification du niveau.

« ZC x » x étant la zone de compartimentage dans laquelle elles se trouvent.

Des étiquettes indélébiles et parfaitement adhérentes, devront être posées, par le titulaire du lot Détection, sur les dormant de chacune des portes.

### 5.5.12 Issues de secours

Les issues de secours qui seront maintenues fermées en exploitation normale de l'établissement, seront automatiquement déverrouillées en cas de détection automatique par le présent lot (mais pas en cas de déclenchement manuel) entraînera la libération de l'ensemble des issues de secours sans temporisation.

**Des boîtiers verts** seront installés à proximités de ces portes de secours contrôlées à une hauteur de 0,90m à 1,30 m.

Les déclencheurs électromagnétiques de verrouillage ne peuvent être commandés que deux manières suivantes :

- soit par action d'un DM de couleur verte à fonction interrupteur intercalé sur la ligne de commande
- soit par une UGCIS
- de plus, dans tous les cas, l'UGA doit déverrouiller les issues de secours, il n'est donc pas autorisé de commander les issues de secours par l'UCMC d'un CMSI

Un déclencheur manuel sera également implanté bien en vue à proximité de chaque issue de secours permettra la commande de déverrouillage de l'issue en cas de panique. Il sera intercalé sur la ligne de commande en provenance du CMSI.

Il sera prévu par le présent lot, une ligne de commande pour chaque issue de secours (elle pourra rester en attente de raccordement)

**Concerne :** les issues de secours asservies au contrôle d'accès

### 5.5.13 Câblage

L'ensemble du câblage sera réalisé, par le présent lot, conformément aux spécifications de la règle C 15-100, de la norme NFS 61- 932, des articles EL3, EL 7 §b, EC 15 § 1 & 2 de l'arrêté du 25 juin 1980, et CO3 de l'arrêté du 2 février 1993, concernant le marquage « NF réaction au feu M1 » des conduits et renforcements PVC éventuels.

Les câbles sont choisis dans la série :

- câble 2x1.5mm<sup>2</sup> C2 pour les organes de commande à manque de tension (Ventouses électromagnétiques),

- câble 2 paires 9/10ème CR1 pour la ligne de contrôle des DAS,
- câble résistant au feu CR1 2x1.5mm<sup>2</sup> pour les sirènes d'évacuation,
- câble 1 paire 9/10 avec écran couleur rouge pour la détection (déclencheurs manuels) SYT1.
- bus d'alimentation de puissance en 2 paires en 2.5mm<sup>2</sup> ou 4mm<sup>2</sup> CR1

Il est interdit d'utiliser un conducteur commun à plusieurs circuits d'alarme ou d'asservissements. Tous les raccordements sur les centrales

#### **5.5.14      Contrôles et essais**

Les opérations de contrôle et d'essais devront respecter les règles qui leurs sont applicables et les procédures demandées par le Coordonnateur SSI.

Préalablement à ces opérations, l'entreprise du présent lot aura réalisé un autocontrôle complet de ses installations. Cet autocontrôle sera justifié par fiches à remettre au Coordonnateur SSI.

Ces opérations seront complétées et / ou renouvelées autant de fois que nécessaire, jusqu'à l'obtention d'un procès-verbal de réception satisfaisant.

#### **5.5.15      Programmation – Mise en service**

La programmation des équipements sera réalisée et sauvegardée autant de fois que l'exigera le séquençage des travaux.

Cette programmation devra impérativement respecter le scénario arrêté par le Coordonnateur SSI et validé par le bureau de contrôle.

Toutes les modifications de la programmation et les sauvegardes à réaliser à la demande de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'œuvre, du coordonnateur SSI, du bureau de contrôle ou de la Commission de Sécurité ne pourront donner lieu à une rémunération supplémentaire tant que la réception ne sera pas prononcée.

**Nota : Le présent lot doit procéder à des essais d'évacuations de fumées à formaliser en fin de chantier (fumigènes)**

#### **5.5.16      Réception technique**

Il sera réalisé la réception technique de l'installation SSI suivant la procédure spécifique du coordinateur SSI. La réception technique fera l'objet d'un procès-verbal.

Il sera prévu par le présent Lot :

- les essais autocontrôles et la rédaction d'un document attestant du bon fonctionnement de chacun des sous-systèmes et de leur corrélation
- les essais de corrélation permettant la rédaction du PV de réception du coordinateur SSI.
- les essais ne seront entrepris qu'après réception de tous les "auto-contrôles" de toutes les entreprises. Les essais seront réalisés sur la base de la norme NFS61-933 Annexe A et en présence du contrôleur technique :
  - essai d'efficacité par foyer type ;
  - essais fonctionnels des détecteurs automatiques et des déclencheurs manuels ;
  - essais de chacune des fonctions de mise en sécurité au niveau du CMSI ;
  - et tout autre essai demandé par le coordinateur SSI.
- les essais divers suivants :
  - test surveillance des lignes du SDI
  - test signalisation des défauts
  - test surveillance des alimentations du CMSI
  - test des fonctions évacuation, désenfumage, DAS et DCT, contrôle des lignes, contrôle des positions.

### 5.5.17 Coordination S.S.I.

La coordination SSI, au sens de l'article 12 de la norme NF S 61-932, n'est pas due au présent lot.

Toutefois, l'entreprise devra fournir au coordonnateur l'ensemble des informations nécessaires relevant des matériels et des choix qui lui sont propres.

Cette fourniture comprend, notamment :

- les schémas de principe de l'installation avec plans de câblage détaillés,
- la liste des plans,
- la liste des matériels avec leurs caractéristiques et documentations techniques,
- les certificats de conformité aux normes, procès-verbaux d'essai, etc.
- les instructions de manœuvre.
- les plans recollés des installations.
- bref, l'ensemble des documents listés ci-dessus

L'entreprise devra, en outre, assister le coordonnateur SSI lors de chacune de ses visites en cours de chantier ou opération d'essais

### 5.5.18 Formation

L'entreprise devra assurer la formation de l'utilisateur à l'exploitation du Système de Sécurité Incendie.

La durée minimale de cette formation sera de quatre journées pour le personnel

Cette formation sera dispensée sur le site.

Elle comprendra, au minimum :

- la présentation des différents éléments composant le SSI, leur fonction et leur situation géographique.
- l'utilisation des éléments du SSI situés dans le bureau du directeur au R+2
- les processus d'intervention
- la gestion de la maintenance du système.

## 5.6 SYSTEME DE SURETE EN IP

Le bâtiment sera équipé d'un système de sureté en tenant compte des rythmes de fonctionnement des différentes entités composant le projet et des principaux risques auxquels les locaux pourraient être soumis :

- pénétration de personnes malveillantes dans le bâtiment depuis l'extérieur ou dans certains locaux depuis l'intérieur.
- vol de matériel, de document,
- vandalisme (graffitis, destruction du matériel),
- agressions physiques envers les personnes,
- actes terroristes.

Les principaux équipements suivants seront fournis, posés, raccordés et mise en service par le lot sureté :

- détection intrusion.
- vidéosurveillance.
- contrôle d'accès
- vidéophonie

Le présent lot doit la fourniture et pose en attente du câblage nécessaire au bon fonctionnement des équipements ci-dessus.

La convergence de ces différentes applications s'effectuera au travers d'un réseau ETHERNET dédié intégré mais dissocié du câblage VDI du Site.

**Le présent lot doit obligatoirement prendre connaissance du CCTP du lot sureté et distinguer les différents équipements et systèmes prévus pour en définir le câblage adéquat.**

Nota :

Les applications sûreté étant par définition sensibles, un certain nombre de mesures sont à prévoir pour leur intégration sur le câblage multimédia d'un bâtiment :

- séparation physique des réseaux "bâtiment" du réseau du bâtiment : utilisations de baies / coffrets distincts OU utilisation de baies / coffrets à compartiments distincts verrouillables : dans les deux cas la demande est celle d'un accès différencié aux réseaux du bâtiment. □ Utilisation de cordons de brassage verrouillables.
- séparation des réseaux "actifs" LAN bâtiment (gestion technique, sécurité sûreté, supervision et vidéo surveillance), du réseau LAN des utilisateurs : équipements de réseau distincts ou mise en place de VLAN.
- utilisation de la couleur pour dissocier les réseaux (plastrons, cordons, ...)

**5.6.1      Sécurité intrusion****5.6.1.1    Etendu des travaux**

Le matériel de l'alarme anti-intrusion son hors du présent lot

Le présent lot doit l'ensemble du câblage en attente au lot sûreté pour :

- une centrale IP installée dans le local CFA au sous-sol
- des détecteurs intrusions installées dans les locaux avec des baies vitrées ou ouvertures vers l'extérieurs au RDC et 1er étage, dans le hall d'accès, dans toutes circulations, issues de secours
- des contacts d'ouverture de porte sur les portes du RDC
- des détecteurs acoustiques de bris de verre sur l'ensemble des baies des RDC
- des contacts d'ouverture (contact de feuillure) installés sur les portes du RDC en périphérie du bâtiment pour la détection d'ouverture
- des sirènes en circulations et dans les grands locaux
- claviers de commande au sas d'entrée
- Transmetteurs

Ces attentes seront installées suivant indications des plans du BET

**5.6.1.2    Câblage**

Le présent lot doit la fourniture et pose de l'ensemble du câblage des équipements avec la centrale ainsi que le câblage catégorie 6 F/UTP entre la centrale et la baie au sous-sol

Le câblage utilisé sera de type :

- Bus RS485 devra être 8/10ème, pairé, torsadé et avec écran ou blindage. Câbles conseillés WCAT52/WCAT56 ou équivalent.
- IP pour la transmission, la supervision, l'interface et le renvoi vers le PC de sécurité extérieur

Le câblage doit être entièrement inaccessible de façon à éviter tout sabotage ou malveillance.

A la mise en service de l'alarme intrusion, une commande est envoyée par la GTB/GTC afin d'éteindre les luminaires restés alimentés. Le présent lot doit prévoir le câblage nécessaire à cette commande.

**5.6.2      Contrôle d'accès****5.6.2.1    Etendu des travaux**

Le bâtiment sera équipé d'un système de contrôle d'accès par le présent lot sûreté sur :

- les principaux accès du site
- les accès locaux techniques
- locaux spécifiques suivant plans électricité
- le local technique sûreté (local gardien)

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un câblage nécessaire au bon fonctionnement des équipements de du contrôle d'accès composés par :

- des lecteurs de badge

- des DM verts
- des boutons poussoirs de sortie
- les ventouses ou gâches
- modules dépotées
- la centrale de contrôle d'accès

**L'ensemble de ces équipements seront fournis, posés et mise en service par le lot sureté.**

#### **5.6.2.2 Câblage**

Le câblage sera fourni et posé par le présent lot et sera de type comme indiqué sur le schéma unifilaire :

- PoE entre les routeurs, le smart relais et la baie VDI au R-1
- ou suivant le tableau ci-dessous.

Liaison			Type
Concentrateur	<--> PC (Logiciel)		IP (via réseau ou internet) RTC Modem (via ligne téléphonique) RS232 (connexion directe)
Concentrateur	<--> Interface lecteur Ou <--> Lecteur Ou <--> Module E/S		SYT1 3 Paires 9/10ieme (Bus RS485, dmax 1000m)
Concentrateur	<--> Commande Éclairage Ou <--> Commande Chauffage		R02V 3x1.5 si 230V max 1A SYT1 1paire 9/10ieme si contact sec ou 12v
Concentrateur	<--> Gâche Électrique		SYT1 1paire 9/10ieme. Gâche type 12v à émission ou à rupture
Interface Lecteur	<--> Lecteur Ou <--> Module E/S		SYT1 3 Paires 9/10ieme (Bus RS485, max 1000m)
Interface Lecteur	<--> Commande Éclairage Ou <--> Commande Chauffage		R02V 3x1.5 si 230V max 1A SYT1 1paire 9/10 <sup>ème</sup> si contact sec ou 12v
Interface Lecteur	<--> Gâche Électrique		SYT1 1paire 9/10 <sup>ème</sup> . Gâche type 12v à émission ou à rupture

#### **5.6.3 Vidéosurveillance**

##### **5.6.3.1 Etendu des travaux**

Le bâtiment sera équipé par un système de vidéosurveillance dont les équipements seront composés par :

- des caméra IP panoramique avec infrarouge pour les caméras installées en extérieur suivant les plans électricité
- des caméra IP mini dôme fixe avec infrarouge pour les caméras installées en intérieur suivant les plans électricité
- des écrans de supervision installés à la loge
- un enregistreur installé dans la baie VDI au sous-sol

**L'ensemble de ces équipements seront fournis, posés et mise en service par le lot sureté.**

##### **5.6.3.2 Câblage**

Le présent lot doit la fourniture et pose des câbles IP POE et RJ45 aux emplacements des différentes caméras. Ils seront de catégorie 6A/ FTP

Les câbles seront installés entre les caméras et les baies VDI installées au local VDI au sous-sol



## 5.6.4 Vidéophonie

### 5.6.4.1 Etendu des travaux

Un système de vidéophonie sera mis en place par sur le bâtiment de type vidéophonie full IP. Le système sera conforme à la norme NF EN 60118-4 : 2015 ou à l'annexe 9

Le matériel sera composé par :

- des vidéophones IP seront installés :
  - entrée et sortie du parking
  - portillon d'accès au parvis
  - accès escalier ressourcerie depuis le sous-sol
- des combinés vidéos à l'accueil espace vente et à l'accueil au RDC
- Une liaison avec le PCC de VSGP permettant d'ouvrir les portes à distance.

**L'ensemble de ces équipements seront fournis, posés et mise en service par le lot sureté.**

### 5.6.4.2 Câblage

Le présent lot aura à sa charge :

- l'ensemble des liaisons seront en câble IP sous fourreaux ou sur chemins de câble jusqu'à la baie dédié au local VDI au sous-sol
- l'alimentation des ventouses électromagnétiques (fourniture et pose hors lot) sur câble en attente au droit de la porte,
- l'ensemble des boîtes de raccordement,
- l'ensemble des supports, fixations, fourreaux, percements, rebouchages, repérage, accessoires, et
- le raccordement de l'ensemble des portiers devra être effectué par du câble informatique dans la limite de 90 m (câble F/UTP catégorie 6).
- les différents locaux VDI répondant à la limite des 90m et recevant les équipements alimentés par PoE devront être équipés de matériel actif (Switch PoE).
- dans le cas où les liaisons ne peuvent pas être localisés dans le LT VDI sans pouvoir éviter de dépasser les 90 m, les dispositifs booster sont à prévoir. Le repérage des ces éléments doit être représenté sur plan de repérage.

## 5.7 INTERPHONE PMR

Le présent lot doit la fourniture, pose et mise en service d'un interphone PMR pour les EAS permettant en cas d'incendie à toute personne réfugiée dans un EAS d'entrer en contact sonore avec les équipes de secours en téléphonie mains libres.

Il sera composé par une centrale qui permet le raccordement étoile des interphones PMR qui seront installés dans les EAS et du Poste Maître qui sera installé à l'accueil au RDC par l'intermédiaire de câbles multi paires type CR1.

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un matériel de **type CASTEL Maylis ou équivalent**.

Les 3 fonctions essentielles demandées sont :

- l'appel général pour que les pompiers puissent rapidement localiser une personne en attente dans un refuge. Des appels à partir du poste chef pourront également se faire via un annuaire ou via des touches d'appel direct, et ainsi se mettre en relation avec l'EAS de leur choix.
- le renvoi vers la téléphonie analogique pour qu'aucun appel ne soit perdu. Il se fera via une ligne France Telecom analogique.
- alarme « DEFAULT SYSTEME » visualisable sur le pupitre et remonter le défaut sur GTB via un contact sec.

Le câblage entre les différents équipements est à réaliser en CR1 ainsi que l'alimentation de la centrale depuis le Tableau de Sécurité (TS)

Les postes de refuges étant destinés à des utilisateurs à mobilité réduite, ils devront être installés suivant les normes de pose PHMR (0,90m et 1,30m de hauteur et 40 cm d'un angle



rentrant ou de tout obstacle gênant l'utilisation par une personne en fauteuil roulant).

Ils devront comporter l'ensemble des caractéristiques relatives à ces équipements : pictogrammes réglementaires, synthèse vocale, boucle auditive, logo SOS et bouton rétro éclairé pour être clairement identifiés et visibles.

Pour des raisons de sécurité, l'ensemble devra être câblé en CR1 9/10 et fourni avec une alimentation secourue pour l'ensemble.

Cette interphonie pour les Espaces d'Attente Sécurisés (EAS) doit être conforme aux textes réglementaires suivants :

- loi n°2005-102 du 11/02/2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées (et ses décrets d'application)
- décret n°2009-1119 du 16/09/2009 relatif aux conditions d'évacuation dans les ERP et aux dispositions de sécurité relatives aux immeubles de grande hauteur et notamment à l'Article R.123-4 du Code de la Construction et de l'Habitation
- arrêté du 24/09/2009 modifiant le règlement de sécurité arrêtant les mesures nécessaires à la prise en compte dans les ERP de la présence de personnes handicapées et notamment aux Articles GN8 et CO59 du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.

### 5.7.1 Centrale

La centrale d'interphonie, de type **CASTEL MCB8 ou équivalent installé le local CFA au Sous-sol** sera composée d'une centrale ayant une capacité de base 8 départs. Elle réalisera les fonctions suivantes :

- appel direct
- signalisation sonore et visuelle
- appel général ou de groupe

C'est un coffret qui permet le d'assurer des communications entre des postes principaux et des postes secondaires, ainsi qu'entre postes secondaires maylis.

Alimenté en 24V, il peut assurer la distribution du 24V vers les interphones et le Poste Maître.

Il sera installé au PC sécurité et doit avoir les caractéristiques suivantes :

- alimentation 24V,
- permet le raccordement via des câbles multi-paires (éventuellement CR1) des lignes en provenance des Interphones et du Poste Maître,
- assure la distribution de l'alimentation 24V vers les Interphones et le Poste Maître avec le même câble multipaire (3 paires minimum en CR1),
- permet le raccordement de 8 interphones
- possibilité de raccordement au réseau commuté,
- contient l'électronique de commutation
- centrale type MCB 8

### 5.7.2 Poste principal de réception des appels

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un poste principal de réception des appels à la **banque d'accueil au RDC**

Ce poste chef analogique de bureau ou mural avec micro et hautparleur incorporés, de type CASTEL MP ou équivalent, devra permettre simplement la communication avec les différents interphones « EAS » en main-libres soit en point à point, soit par appel général, soit par appel de groupes à la discrétion de la commission de sécurité.

Il aura notamment :

- un afficheur permettant l'identification de l'appelant ou de l'appelé par un libellé
- un clavier de numérotation
- un annuaire avec touches de défilement
- 11 touches programmables (avec voyants associés) permettant un appel direct des interphones EAS
- un bouton permettant la prise de ligne et le forçage de la communication en mode "talkie walkie" pour éviter les effets de larsen lorsque les sirènes incendies sonnent
- une fonction signalisation Défaut système

- boîtier en ABS
- indice de protection IP40
- alimentation 15V à 30V (via centrale ou externe)
- H 265 mm x L 138 mm x P 70 mm

### 5.7.3 L'interphone Espace d'Attente Sécurisé (EAS)

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un interphone dans les EAS suivants les plans architectes :

- Au sous-sol
- B2- Salle Atelier au R+1
- B3-Salle activités complémentaires au R+1
- B3- Salle activités complémentaires au R+2
- Au R+3

Ces interphones muraux seront conçus pour une communication avec le poste principal en cas d'urgence. Ils seront appelés Interphone de « sécurité ».

Ils devront être immédiatement identifiables par les usagers (bouton d'appel lumineux indiquant l'état de fonctionnement) ainsi que bien visibles (logo SOS sérigraphié).

Afin de répondre à la réglementation PHMR deux leds devront être associées à des pictogrammes et une synthèse vocale pour rassurer l'interlocuteur que son appel est pris en compte.

Ils disposeront également d'une boucle induction malentendant et devront avoir une conception haute résistance au vandalisme avec une face en inox 316 L et un indice IP à l'étanchéité de 65 (risque de projection d'eau). Ils seront de type **CASTEL MSP11AV- HELP** ou équivalent

Il aura les caractéristiques suivantes :

#### **Poste Maylis secondaire anti-vandale**

- 1 bouton d'appel avec logo handicap
- Conception anti-vandale
- Montage en saillie ou encastré
- 1 relais programmable
- Face avant en inox avec logo handicap
- Indice de protection IP54
- Alimentation 15V à 30V (via centrale ou externe)
- H 176,5 mm x L 97,5 mm x P 2 mm (en encastré avec fond P 45 mm)
- H 196 mm x L 109 mm x P 55 mm (en saillie avec ceinture)



Ils doivent être installés entre 0.9 et 1.3 m de hauteur

### 5.7.4 Centrale Maylis

Le présent lot doit la fourniture, pose et mise en service d'un module de renvoi téléphonique, de type CASTEL MRT ou HYB IP BOX 8L Maylis ou équivalent, permettant de renvoyer les appels sur une ligne analogique ou ligne IP/SIP.

Il sera alimenté et secouru via les 3 paires de connexion à la centrale.

Il sera installé dans le local CFA au R-1

Le présent lot doit également la fourniture et pose de l'alimentation 24-3A5.

Elle dispose d'une sortie alimentation 24VDC avec une sauvegarde par batterie au plomb comprenant un chargeur de batterie



### 5.7.5 Câblage

Le présent lot doit le câblage entre les interphones PMR des EAS et la centrale en 3 paires CR1 et 3 paires CR1 entre la centrale et le poste maître en passant par le boîtier de raccordement ainsi que leur alimentation secourue A24V-3A-S.

Il faudra également prévoir une boîte de raccordement à installer entre la centrale et le poste Maître.

### 5.7.6 Mise en service et Formation

Le titulaire du présent lot devra la mise en service de l'ensemble du système, ainsi qu'une formation des utilisateurs (10 utilisateurs / 1 journée).

## 5.8 BOUCLE MAGNETIQUE DES ACCUEILS

Le présent lot doit la fourniture et pose d'un système de boucle d'induction magnétique pour une communication de qualité pour les malentendants à l'accueil du bâtiment.

Il doit la mise en place d'équipements répondant à l'Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement doit être prévue et à la norme NF EN 60118-4

Il sera donc mis en place dans le respect de la réglementation PMR une boucle à induction magnétique mobile à l'accueil.

Cette boucle permettra aux personnes malentendantes équipés d'une aide auditive commutable en T ou MT de recevoir un signal clair.

Pour les personnes non appareillées le dispositif mis en place sera équipé d'un casque.

La boucle émettra un champ magnétique sur une portée d'un mètre minimum calibré conformément à la réglementation en vigueur

Le présent lot doit la fourniture et pose dans l'accueil d'un kit **de type BIM-GUICHET de la BOUYER ou équivalent avec une formation au personnel**

Ce kit permet de répondre aux restrictions de la loi d'égalité des chances tout en respectant les exigences de la norme EN60118-4. Sa BIM est directement intégrée dans son panneau signalétique "malentendant", ce qui simplifie son installation.

L'ensemble est conçu pour offrir l'accessibilité aux personnes malentendantes équipées d'un appareil auditif avec la position T.

Le kit est conçu pour être posé sur un bureau ou un comptoir. Son amplificateur est équipé de deux entrées, de réglages et de LED indiquant la présence de l'alimentation et du courant de boucle.

L'appareil intègre un traitement audio permettant d'avoir un asservissement automatique des niveaux de prise de son, évitant des bruits forts et soudains



Panneau signalétique "malentendant"



Pupitre microphone



Amplificateur ultra-compact  
Installation invisible  
(fixé au dos du panneau)



Alimentation secteur

## **5.9**      **GTB**

La GTB est au lot CVC/PB.

Cependant, le présent lot doit la mise à disposition du lot GTB/GTC au niveau du local gardien, l'ensemble des câbles nécessaires au pilotage et au comptage des équipements électrique (Suivant indication du lot CVC).

L'équipement au présent lot comprend :

- le relevé des comptages et sous-comptages,
- la centralisation des commandes d'éclairage par espace,
- à la mise en service de l'alarme intrusion, une commande est envoyée par la GTB/GTC afin d'éteindre les luminaires restés alimentés.
- la relance de ces luminaires pendant une temporisation
- la remontée des différentes alarmes de défauts depuis le TGBT et armoires divisionnaires.
- station météo pour pilotage store

### **5.9.1**      **Pilotage de l'éclairage**

Le présent lot doit la fourniture et pose en attente (suivant indication du lot CVC) de l'ensemble des câbles nécessaires au pilotage des éclairages depuis la GTB comme suit :

- les éclairages extérieurs du bâtiment sont commandés par une horloge et une sonde crépusculaire depuis le GTB/GTC, de plus une commande raccordée à la GTB/GTC permet une relance de ces luminaires pendant une temporisation
- à la mise en service de l'alarme intrusion, une commande est envoyée par la GTB/GTC afin d'éteindre les luminaires restés alimentés.
- extinction générale sur GTB.
- 1/3 circulations horizontales selon programme horaire GTB (heures d'ouverture) et extinction générale GTB,

La GTB ne devra donc pas couper la puissance mais seulement faire tomber les télerupteurs actifs.

### **5.9.2**      **Détection de la présence**

La présence dans les locaux sera à remonter sur la GTB par le biais des détecteurs multi métiers qui seront raccordés sur la GTB dans les locaux suivants :

- les salles atelier (3 salles)
- les salles activités complémentaires (2 salles)
- la salle grand public (1 salle)
- la salle pique-nique polyvalente (1 salle)
- la salle de réunion polyvalente (1 salle)
- la salle de réunion modulaire (1 salle)

Le présent lot doit la mise à disposition du lot GTB, l'ensemble des points dans l'armoire électrique des niveaux concernés

### **5.9.3**      **Remontée des alarmes**

Le présent lot doit la mise à disposition des câbles en attente de l'ensemble des alarmes qui doivent remonter à la GTB au bureau du gardien

La centrale permettra la signalisation des défauts de fonctionnement furtifs ou permanents des équipements qui suivent à partir des contacts secs laissés à disposition par chaque lot installateur de l'équipement.

C'est l'état de fonctionnement de ces équipements qui seront raccordés à la GTB :

- TGBT,
- Armoires divisionnaires
- Tableau de Sécurité (TS)
- TD Photovoltaïque
- Ascenseurs, monte-charge
- Equipements de sureté

- Alarme de synthèse
- CTA
- Pompes
- ECS
- Aérothermes
- Puit canadien
- Pompe de bêche et pompe de relevage

L'intégration au système de GTB de ces équipements (pour la remontée d'alarmes) sera réalisée par communication sous protocole BacNet, Modbus ou similaire.

Le titulaire du lot GTB doit s'assurer auprès du lot concerné que ceux-ci possèdent au moins un mode de communication ci-mentionnés.

Dans le cas contraire, le lot GTB doit prévoir la gestion des principales alarmes par contacts secs.

La GTB permettra l'optimisation de la gestion des alarmes techniques des différents équipements.

Les défauts techniques des installations devront être raccordés en utilisant les reports disponibles.

Le cas échéant, un équipement permettant le report de l'alarme (relais, pressostat, carte additionnelle, ...) devra être installé par le présent lot.

Dès l'apparition d'une alarme, l'information sera archivée dans l'automate. Une signalisation visuelle apparaîtra sur les pages animées.

La fonction d'astreinte, intégrée aux automates de GTB, avertira le personnel compétent de l'apparition d'un nouveau défaut

#### **5.9.4 Comptages et sous comptages**

Le présent lot doit la mise à disposition de la GTB l'ensemble des comptages et sous comptages pour l'énergie électrique (Comptage ENEDIS) : suivant plans GTB au lot CVC

Ces comptages seront ceux pour :

- TGBT (Général, Eclairage, PC, force)
- Armoires divisionnaires (Général, Eclairage, PC, force)
- Photovoltaïque

Le présent lot doit la fourniture et pose des câbles à disposition du lot GTB (CVC/PB) pour le comptage et sous comptage de l'ensemble des consommations

#### **5.9.5 Station météo**

Le présent lot doit la fourniture et pose d'une station météo permettant de piloter les stores en cas de vent

Cette station comprendra :

- une station météo Modbus à installer en toiture
- des convertisseurs ou contrôleurs
- un câblage
- mise en œuvre

Le présent lot doit également la fourniture des câbles en attente pour le pilotage des stores depuis la GTB en fonction de la météo suivant indication du lot GTB

### 5.9.6 Fournitures et prestations dues par le présent lot

Le présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- l'établissement de leur propre liste de points détaillée par équipement,
- la définition des paramètres de fonctionnement des équipements nécessaire à la programmation du système de GTB,
- la transmission au lot GTB après validation de la liste de points détaillée et des paramètres de fonctionnement des équipements,
- les câblages des équipements sur les automates,
- fourniture et pose de l'ensemble des câbles d'alimentation et de commandes des éclairages des circulations, halls et paliers jusqu'à l'armoire GTB du lot CVC suivant leur indication.

#### Liste des points

La liste des points de GTB à prendre en compte comprend notamment les points suivants précisés dans les tableaux ci-après.

Le sens des abréviations figurant dans ces tableaux est le suivant :

- TA : les alarmes,
- TS : Télésignalisation
- TM : Télémessure
- TMC : Télécomptage
- TC : Télécommande

DESIGNATION DU POINT	TA	TS	TM	TC	TMC
<b>TGBT</b>		1	1		1
Disjoncteur général	1				
Présence de tension	1				
Comptage électrique (éclairage, PC, force) + comptage général					4
Défaut disjoncteur (synthèse)	2				
Ascenseur et monte-charge	2				
Sureté	4				
Répartiteur général	1				
Eclairage				1	
<b>TS</b>		1	1		
Disjoncteur général	1				
Présence de tension	1				
Défaut disjoncteur (synthèse)	2				
<b>Pour TD (RDC, R+1, R+2)</b>		3			
Disjoncteur général	3				3
Présence de tension	6				
Comptage électrique (éclairage, PC, force) + comptage général					12
Défaut disjoncteur (synthèse)	6				
Eclairage				6	
Présence (détecteur multi métier)				9	
<b>TD PV</b>		1			
Disjoncteur général	1				1
Présence de tension	1				
Défaut disjoncteur (synthèse)	1				
<b>Onduleur PV</b>		1			
Charge et décharge	1	1			
Présence de tension	1				
Défaut disjoncteur (synthèse)	1				
<b>TD local VDI</b>		1			
Disjoncteur général	1				
Présence de tension	1				
Défaut disjoncteur (synthèse)	1				









## 6 ANNEXES


Tous les éclairages sont prévus en led.

### 6.1 ANNEXE 1 : ECLAIRAGE DES LOCAUX

Les appareils d'éclairage devront être conformes aux normes de la série NF EN 60598.

Repère	Caractéristique et localisation	Modèle d'éclairage
Type 1	<p><b>Spot encastré led</b>  <b>IP44, IK04, Classe III :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité lumineuse : 120lm/w</li> <li>• Maintien du flux : L80B10 pour 60 000h</li> <li>• Equipé de leds 21W/27 W</li> <li>• IRC&gt;80</li> </ul> <p><b>Marque CLAREO– DownRay Basse luminance 27W Access 2 + driver ou équivalent</b></p> <p><b>Emplacement :</b>            Sanitaires            Espace de préparation arrière et vaisselle            A6- Espace de préparation arrière et vaisselle au RDC            Stockage au R+1 et R+2</p> <p>Autres suivant plans ELEC</p>	
Type 2	<p><b>Luminaire étanche led</b>  <b>IP66, Classe II, IK10:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité lumineuse: 120lm/w 4000lm 4000k</li> <li>• Maintien du flux : L80B10 pour 60 000h</li> <li>• Equipé de leds 36W</li> </ul> <p><b>Marque CLAREO - Everpark CLAREO 120cm/150cm ACCESS 4 ou equivalent</b></p> <p><b>Emplacement :</b>            Parking, Espace de stockage, Local déchet/ tri sélectif, Espace de stockage,            Tables extérieur RDC            Espace de préparation arrière et vaisselle,            Local entretien des espaces extérieurs,            Local ménage, Stockage produits d'entretien,            Local chaufferie, Local ventilation, Local courants forts, Local courants faibles, Autres locaux techniques, Local déchet            Autres locaux suivant plans ELEC</p>	
Type 3	<p><b>Luminaire tubulaire led</b>  <b>IP65, IK8, Classe I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité lumineuse : 130lm/W</li> <li>• Maintien du flux : L80B10 pour 80 000h</li> <li>• Equipé de leds 39W</li> <li>• IRC&gt; 80</li> <li>• DALI</li> </ul> <p><b>Marque CLAREO– TubuLED CLAREO 120cm ACCESS 2 ou equivalent</b></p>	

Repère	Caractéristique et localisation	Modèle d'éclairage
	<p><b>Emplacement :</b>            Escaliers intérieurs            C5- Espace de vente principal au RDC            C6- Espace complémentaire au RDC            C2- Espace déchargement au RDC            Local Vélo au RDC            C3- Atelier de valorisation 1 au R+1            C3- Atelier de valorisation 2 au R+1            D6-Espace convivialité au R+2            Potager            Pergola            Pose vertical (escaliers, R+3..)            Escalier métallique            Terrasses (RDC et R+3)            Autres locaux suivant plans ELEC</p>	
Type 3Bis	<p><b>Luminaire tubulaire led</b>            IP65, IK8, Classe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité lumineuse : 130lm/W</li> <li>• Maintien du flux : L80B10 pour 80 000h</li> <li>• Equipé de leds 31W /39W</li> <li>• IRC&gt; 80</li> <li>• DALI</li> </ul> <p><b>Marque CLAREO– TubuLED CLAREO 120cm ACCESS 2 ou equivalent</b></p> <p><b>Emplacement :</b>            Circulations            Paliers            C6- Espace complémentaire au RDC            B1- Vestiaires enfant            Dépôt VSR au RDC            D8- Reprographie au R+1            Autres locaux suivant plans            Circulation accès local vélo</p>	
Type 4	<p><b>Luminaire Suspendu issue du réemploi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipé de lampe led 30W</li> </ul> <p><b>Emplacement :</b>            SAS d'entrée            Hall d'accueil et d'orientations            Espace de restauration            Repair'Café            Bar            Paliers            Autres locaux suivant Plans ELEC</p>	
Type 5	<p><b>Spot extérieur rond inox encastré au sol</b>            IP65, IK08:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipé de led 10W</li> </ul> <p><b>Marque CLAREO - ZAMBELIS D100 GU10 ou equivalent</b></p> <p><b>Emplacement :</b>            Au R+3 et R+2            Autres emplacement suivant plans DCE</p>	

Repère	Caractéristique et localisation	Modèle d'éclairage
Type 6	<p><b>LineLed</b> IP20, IK07:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité lumineuse: 120lm/w 3600lm 4000k</li> <li>• Maintien du flux : L80B10 pour 70 000h</li> <li>• Equipé de leds 30W</li> <li>• Dali</li> <li>• UGR&lt;19 ; RG0</li> </ul> <p><b>Marque CLAREO - LineLED 100X50 120cm ACCESS 2 BLANC ou equivalent</b></p> <p><b>Emplacement :</b> B3- Salle activités complémentaire2 au R+ B2-Salle atelier 3 au R+1 B4- Salle grand public au R+1 B2-Salle atelier 2 au R+1 B3-Salle activités complémentaires1 au R+1 B2-Salle atelier 1 au R+1 D4- Open space ressourcerie au R+2 D3- Bureau direction au R+2 D6- Salle de réunion polyvalent au R+2 D7- Salle de réunion modulaire au R+2 B3- Salle activité complémentaire au R+2 B2- salle atelier au R+2 B3- Salle activité complémentaire au R+2 D2- Open space école au R+2 D1- Bureau direction école au R+2 D3- Bureau direction ressourcerie au R+2</p>	
Type 7	<p><b>Spot intégré à l'escalier métallique extérieur</b> IP65, IK08:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipé de leds 7W</li> </ul> <p><b>Marque CLAREO - Coupelle fixe GU10 RT2020 IP65 Advance ou equivalent</b></p> <p><b>Emplacement :</b> Escalier métallique extérieur entre R+2 et R+3</p>	