

# GROUPE SCOLAIRE ET EQUIPEMENT SPORTIF SAINT-CYR-SUR-LOIRE (37)

MAÎTRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage <b>VILLE DE SAINT-CYR-SUR-LOIRE</b>	Parc de la Perraudière BP139 37541 Saint-Cyr-sur-Loire tél: 02 47 42 80 52
BUREAU CONTROLE	<b>BUREAU VERITAS</b>	29 et 31 rue de la Milletière 37074 Tours Cedex tél: 02 47 71 13 10
BUREAU C.S.S.I.	<b>CSD ASSOCIES</b>	30, avenue Hubert Dubedout 33150 Cenon tél: 05 57 54 30 80
BUREAU O.P.C.	<b>POLYTEC</b>	ZAC de la Châtaigneraie, 1 rue Briaudière Bat C. 37510 Ballan-Miré tél : 02 47 80 06 42

MAÎTRISE D'OEUVRE	Architecte mandataire <b>Marjan Hessamfar &amp; Joe Vérons Architectes associés</b>	13 rue Cancera 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 51 33 01 info@hessamfar-verons.fr
	Bureau d'étude structure <b>TERRELL</b>	11, rue Heinrich 92 100 Boulogne-Billancourt tel : 05 61 22 05 00
	Bureau d'étude fluides <b>LOUIS CHOLET</b>	11, rue Gantière 63 000 Clermont-Ferrand tel : 04 73 28 60 50
	Bureau d'étude VRD <b>VIA INFRASTRUCTURE</b>	Caserne Niel , 87 Quai de Queyries 33 100 Bordeaux tel : 05 64 10 01 65
	Paysagiste <b>BERTRAND MASSE</b>	19, rue Renaudin 17 300 Rochefort tel : 05 46 84 96 65
	Acousticien <b>EMACOUSTIC</b>	6bis Rue Claude Taffanel 33 800 Bordeaux tel : 05 56 85 96 89
	Economiste <b>TECHNIQUES &amp; CHANTIERS</b>	72, boulevard de Strasbourg 49 000 Angers tel : 02 41 66 14 25

## Lot 16 - Electricité - CFO - CFA

INDICE	DATE	MODIFICATIONS	ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	VISÉ PAR
A	28-07-2017				



ECHELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT
		CHOLET			A		CCTP 16

# AVP

<b>A - GENERALITES</b>	<b>5</b>
1 PRESENTATION DU PROJET	5
2 REMISE DES OFFRES	5
2.1 Documents d'appel d'offres – BET	5
2.2 Principe de remise des offres	6
3 NORMES, REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE REFERENCE	7
3.1 Classement de l'établissement	7
3.2 Normes et réglementation	7
3.3 Règlements de sécurité contre l'incendie	9
3.4 Directives relatives à la compatibilité électromagnétique	10
3.5 Remarques générales sur les normes et règlements	10
4 BASES DE CALCUL ET EXIGENCES COMPLEMENTAIRES AUX NORMES	11
4.1 Schéma de liaison a la TERRE DES installations électriques	11
4.2 Canalisations et conducteurs électriques	11
4.3 Section des conducteurs	11
4.4 Protections et répartition des circuits	12
4.5 Eclairage	13
4.6 Indice de protection des locaux	13
4.7 Contraintes acoustiques	15
4.8 Prescriptions particulières	15
4.9 Mise à la terre - Liaison équipotentielle	16
4.10 Equipement salle de douches	16
5 DOCUMENTS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE	16
5.1 Etablissement des plans de chantier	17
5.2 Etablissement des dossiers des ouvrages exécutés	18
5.3 Réservations et percements	18
5.4 Mise en oeuvre et coordination	20
5.5 Essais et contrôle	21
5.6 Mise en service - Garantie	23
5.7 Installation de chantier - P.P.S.P.S	24
5.8 Protection des ouvrages - Travaux de finition	24
5.9 Nettoyage et remise en état des lieux	24
5.10 Phasage	25
6 ECHANTILLONS	25
7 CONSISTANCE DES TRAVAUX - LIMITE DE PRESTATIONS	25
<b>B - INSTALLATIONS COURANTS FORTS</b>	<b>28</b>
1 BILAN DE PUISSANCE AVP	28
2 ALIMENTATION RESEAU NORMAL DU BATIMENT	28
3 TABLEAUX GENERAUX BASSE TENSION / ARMOIRES DIVISIONNAIRES	28
3.1 Prescriptions techniques - Tableaux et armoires de protections électriques	28
3.2 Conception dU Tableaux Général Basse Tension	29
3.3 Conception des armoires divisionnaires	30
3.4 Equipement du TGBT et armoires divisionnaires	30
3.5 Tableau Général Basse Tension bâtiment	31
3.6 Armoires divisionnaires des bâtiments	33
3.7 Tableaux commande éclairage	34
3.8 SOUS-COMPTAGES	35
4 PRISES DE TERRE/ LIAISON EQUIPOTENTIELLE	35
4.1 Prise de terre	35

4.2	Liaisons équipotentielles .....	35
4.3	Liaison équipotentielle principale .....	35
4.4	Mise à la terre .....	36
5	SIGNALISATION DE SECURITE .....	36
6	COUPURE D'URGENCE .....	36
6.1	Coupure générale d'urgence du bâtiment .....	36
6.2	Coupure locale.....	37
7	PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS DE LA FOUDRE ET LES PERTURBATIONS DE MODE COMMUNS.....	37
7.1	Généralités .....	37
7.2	Les protections passives.....	37
7.3	Les protections actives .....	38
8	RESEAU DE DISTRIBUTION DES BATIMENTS .....	39
8.1	Choix des conduits et chemins de câble .....	40
8.2	Choix des conducteurs électriques .....	41
8.3	Mode de pose des canalisations et conducteurs.....	41
8.4	Conducteurs .....	42
8.5	Conduits et Fourreaux .....	43
8.6	Locaux à risques mécaniques.....	43
8.7	Boîtiers encastrés .....	43
8.8	Sorties en toiture.....	43
8.9	Fixations .....	43
8.10	Dérivations.....	44
8.11	Repérage.....	44
8.12	Répartition des circuits.....	44
8.13	Protection coupe-feu.....	44
8.14	Distribution principale.....	44
8.15	Distributions principales à l'intérieur des bâtiments .....	45
8.16	Distributions terminales à l'intérieur des bâtiments.....	46
8.17	Alimentations des tableaux de distribution .....	46
8.18	Alimentations des éclairages et appareillages (plancher haut) .....	46
8.19	Alimentations des éclairages et appareillages sur paroi .....	46
9	ECLAIRAGE NORMAL.....	47
9.1	CHOIX DES LUMINAIRES .....	47
9.2	Niveaux d'éclairage – Choix des commandes éclairage.....	49
9.3	Installations des luminaires.....	52
9.4	Commande éclairage sur tableau de commande éclairage.....	53
9.5	Commande éclairage sur gradation .....	54
9.6	Commande éclairage sur détection de présence / Luminosité .....	54
9.7	Légende lustrerie éclairage normal .....	54
10	ECLAIRAGE DE SECURITE .....	57
10.1	GENERALITES.....	57
10.2	Installation des matériels.....	57
10.3	Eclairage de sécurité par blocs autonomes.....	57
10.4	Equipement des locaux.....	58
11	EQUIPEMENT PRISES DE COURANT / TYPE APPAREILLAGES DE COMMANDE ECLAIRAGE .	59
11.1	Généralités .....	59
11.2	Hauteur appareillage.....	60
11.3	Choix du matériel.....	61
12	ALIMENTATIONS FORCES MOTRICES .....	62
12.1	Prescriptions techniques ARRET D'URGENCE VENTILATION .....	62
12.2	Prescriptions techniques chaufferie .....	62
12.3	Prescriptions techniques ECLAIRAGE EXTERIEUR.....	62
12.4	Prescriptions techniques alimentation des panneaux de basket.....	62
12.5	Prescriptions techniques ATTENTES APPAREILS ELEVATEURS.....	62

12.6	Alimentations cfo du batiment .....	63
12.7	Alimentations cuisine .....	63
13	ALARMES TECHNIQUES .....	65
<b>C - INSTALLATIONS COURANTS FAIBLES .....</b>		<b>66</b>
1	SYSTEMES DE SECURITE INCENDIE .....	66
1.1	Généralités .....	66
1.2	Organisation des zones .....	66
1.3	Scenarios de mise en securite .....	67
1.4	Equipement d'alarme incendie .....	67
1.4.1	Déclencheurs manuels : .....	67
1.4.2	Signalisations sonore et visuelle : .....	67
1.4.3	TTableau de report d'alarme : .....	68
1.4.4	Asservissements à l'alarme incendie .....	68
1.5	Câblage : .....	68
1.6	Essais et réception des installations .....	68
2	TELEPHONIE .....	70
2.1	Equipement téléphonique type "FRANCE TELECOM" .....	70
3	PRECABLAGE VDI – VOIX/ DONNEES/ IMAGES .....	70
3.1	Principe de décomposition du pré câblage .....	71
3.2	Description du précablage .....	72
3.2.1	Choix des matériels .....	72
3.2.2	Principe de l'installation réseau primaire .....	72
3.2.3	ORGANISATION DU PRE CABLAGE TELEPHONIQUE .....	73
3.2.4	Principe de l'installation réseau secondaire .....	73
3.3	Principe d'équipement des répartiteurs GENERAUX INFORMATIQUE et téléphone .....	73
3.4	Principe D'EQUIPEMENT DU sous répartiteur .....	75
3.5	Câblage .....	75
3.6	Prises .....	75
3.7	76	
3.8	RESEAU WI-FI .....	76
3.9	76	
3.10	Repérage .....	76
3.11	Prise de terre .....	77
3.12	Cheminement des câbles informatiques 4 paires torsadées .....	77
3.13	Cheminement des câbles fibres optiques .....	78
3.14	Raccordements réseau primaire (rocares optiques multi modes) .....	78
3.15	Raccordements réseau primaire (rocares téléphoniques) .....	78
3.16	Raccordements réseau secondaire .....	78
3.17	Mise en réseau - équipements actifs .....	78
3.18	Procédure de contrôle - recette .....	78
4	INTERPHONE DE SECURITE .....	81
5	PROTECTION ANTI-INTRUSION .....	82
5.1	Centrales d'alarmes intrusion .....	82
5.2	Protections volumétriques et périmétriques .....	82
5.3	Signalisation .....	82
5.4	Mise en service .....	83
5.5	Cablage intrusion .....	84
6	SYSTEME DE CONTROLE D'ACCES / VIDEOPHONIE .....	85
6.1	Généralités .....	85
6.2	Architecture détaillée .....	86
6.3	Exploitation et paramétrage des données (les logiciels) .....	86
6.4	Caractéristiques principales du matériel .....	87
6.5	Le câblage .....	91
6.6	Mise en service et formation .....	91
6.7	Synoptique de l'installation .....	91

<b>7</b>	<b>DISTRIBUTION DE L'HEURE – SONNERIES INTERCLASSES – ALERTE PPMS .....</b>	<b>93</b>
7.1	Généralités .....	93
7.2	Descriptif des équipements a prévoir .....	93
7.3	Câblage .....	96
7.4	Divers .....	97
<b>8</b>	<b>VIDEOSURVEILLANCE .....</b>	<b>98</b>
8.1	Fonctionnalités du système.....	98
8.2	Equipements de prises de vues .....	98
8.3	Traitement, exploitation et stockage des images.....	98
8.4	Micro-ordinateur de gestion du système .....	99
8.5	Logiciels d'exploitation .....	99
8.6	Principales fonctionnalités du logiciel de gestion d'enregistrement.....	99
8.7	Lecture des enregistrements.....	101
8.8	Moniteurs vidéo .....	101
8.9	Report des images.....	102
8.10	Liaisons et raccordements .....	102
<b>9</b>	<b>EQUIPEMENTS AUDIOVISUEL .....</b>	<b>103</b>
9.1	Descriptif des équipements.....	103
9.2	Divers .....	103
	<b>D - INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES.....</b>	<b>104</b>
<b>1</b>	<b>DESCRIPTON DES OUVRAGES PHOTOVOLTAIQUES .....</b>	<b>104</b>
1.1	Généralités .....	104
1.2	Supports et fixations des panneaux solaires photovoltaïques .....	107
1.3	Brise-Soleils photovoltaïques.....	107
1.4	Les onduleurs .....	109
1.5	Câblage, raccordement, boîtes de jonction .....	110
1.6	Tableau de protection des circuits DC.....	111
1.7	Tableau général photovoltaïque (AC).....	113
1.8	Coupure d'urgence du tableau général photovoltaïque (AC et DC).....	115
1.9	Réseau de distribution électrique .....	115
1.10	Protection contre les effets indirects de la foudre et les perturbations de mode commun. ....	116
1.11	Signalétique .....	117
1.12	Formalités administratives .....	117
1.13	Formation du personnel .....	117
	<b>E - OPTION : MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS POUR UNE ECOLE « CONNECTEE » .</b>	<b>118</b>

## A - GENERALITES

### 1 PRESENTATION DU PROJET

Le présent CCTP a pour but de décrire les installations du Corps d'Etat Technique Electricité Courants Forts et Faibles ainsi que leur mode fonctionnement pour la construction d'un groupe scolaire et d'un équipement sportif, située à SAINT CYR SUR LOIRE (37).

Le bâtiment comprend 1 étage sur un rez-de-chaussée et un sous-sol. Les différents niveaux regroupent les principaux espaces et fonctionnalités suivantes :

- SOUS-SOL : Salle de sport / Locaux techniques / Vestiaires / Salle de convivialité
- RDC : Hall d'entrée / Salles de classe / Salles de motricité / Réfectoires / Vestiaires / Sanitaires / Local sommeil / Garderies / Bibliothèque / Bureaux / Salle des maîtres / Infirmerie
- R+1 : Salles de classe / Bibliothèque / Sanitaires / Ateliers

Ce document définit les conditions à garantir en fonction des bases de calcul, décrit les installations à réaliser et précise les conditions de mise en œuvre.

Les soumissionnaires se rendront sur place pour juger eux-mêmes des difficultés éventuelles et de l'étude des prestations demandées liées au site.

Toutes les données sont fournies à titre indicatif afin de permettre à l'entreprise de réaliser son chiffrage.

**En aucun cas ces éléments ne devront être repris en phase chantier sans avoir fait l'objet d'un dimensionnement d'exécution à la charge de l'entreprise.**

De même pour les plans d'exécution, l'entreprise devra réaliser ses études de cheminement en tenant compte des plans guide fournis dans le présent dossier ainsi que de la synthèse à réaliser avec les autres corps d'états.

Les entreprises ont interdiction de modifier les principes constructifs des installations décrites et qui pourraient remettre en cause :

- La sûreté et sécurité des installations aux regards des normes
- La facilité d'exploitation.
- Le niveau de qualité requis des équipements et prestations.

### 2 REMISE DES OFFRES

#### 2.1 Documents d'appel d'offres – BET

Le Bureau d'Etudes chargé de l'étude du projet ELECTRICITE COURANTS FORTS et FAIBLES est :

**B.E.T. LOUIS CHOULET**

**Siège Social :**

**11 rue de la Gantière**

**63000 CLERMONT FERRAND**

**☎ : 04.73.28.60.50**

**Fax : 04.73.28.20.87**

Sa mission de "base" comprend la conception et le contrôle des installations ainsi que la fourniture à l'appel d'offres des documents suivants :

- le présent C.C.T.P.
- les plans d'installation Electricité Courants Forts/ Faibles

- le cadre de bordereau servant à l'entrepreneur pour établir son DPGF

L'entrepreneur devra prendre connaissance de ces documents et présenter toute observation ou suggestion qui lui semblerait utile lors de la remise de son offre. Toute modification qu'il souhaiterait apporter au projet devra être soumise à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les documents d'appel d'offres sont établis pour informer les entrepreneurs sur les travaux à effectuer, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables ou parfait achèvement des installations de son lot.

L'entrepreneur devra également prendre connaissance de l'ensemble des pièces d'appel d'offres administratives et techniques réalisées par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre et les Bureaux de Contrôle notamment :

- les plans architectes : vues en plans, coupes, façades, détails...
- le CCAP et ses annexes
- les CCTP et plans techniques des lots ayant des interfaces avec le présent lot
- la notice de sécurité
- la notice et les plans SSI (Système de Sécurité Incendie)
- la notice acoustique
- le PGC
- les rapports du bureau de contrôle

## **2.2 Principe de remise des offres**

Dans le présent document les équipements sont décrits en faisant référence à des marques et types de matériel bien précis, afin de permettre une remise d'offre claire et la comparaison des offres.

Certaines marques sont également imposées pour correspondre aux exigences du Maître d'Ouvrages.

Il est demandé aux entrepreneurs de répondre à cette offre de base et s'ils le souhaitent et si elles sont autorisées, de faire séparément des propositions de variantes, accompagnées d'un état justificatif à intégrer au mémoire technique à joindre à l'offre de prix. Ils devront proposer alors des matériels de caractéristiques, de performances et d'esthétiques équivalentes, en restant dans l'esprit du projet.

Ces propositions de variantes devront être détaillées avec mention de toutes les marques et types de matériel ou exécution particulière ainsi que les incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

Chaque offre sera considérée comme forfaitaire et comprendra la totalité des fournitures et de la main-d'œuvre nécessaires au parfait achèvement des installations.

L'entreprise devra exécuter comme étant prévu dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de son marché, selon les règles de l'art, les normes, décrets et textes en vigueur, et permettant une parfaite utilisation des installations.

En tout état de cause, les installations définies devront être complètes, réglées et en ordre de fonctionnement sans exception ni réserve.

L'entrepreneur devra demander tous les renseignements qu'il jugerait utiles aux Architectes et aux Bureaux d'Etudes afin d'établir son offre sous forme de prix net forfaitaire toutes taxes comprises. En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au dossier d'appel d'offres puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'un supplément de prix.

### **3 NORMES, REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE REFERENCE**

#### **3.1 Classement de l'établissement**

La construction est classée ERP de type R de 3ème catégorie accueillant des activités liées aux types N, X et S.

#### **3.2 Normes et réglementation**

Les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'Art et conformément aux normes et règlements en vigueur les concernant. Ils devront répondre aux prescriptions des normes françaises et documents techniques unifiés, notamment :

- norme NF C 12.101 concernant la protection des travailleurs dans les équipements mettant en œuvre des courants électriques + add 1 et 2
- norme NF C 12.200 et C12.201 concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- norme NF C14.100 - Installations de branchement à basse tension de septembre 1996
- norme NF C 15.100 de décembre 2002 concernant l'exécution et l'entretien des installations mettant en œuvre les courants électriques
- norme UTE C 15.103 : choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes
- norme UTE C 15.104 : méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- norme UTE C 15.105 : détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- norme UTE C 15.106 : sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle
- norme UTE C 15.107 : détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositifs de protection
- norme UTE C 15.476 : sectionnement, commande, coupure
- norme UTE C 15.520 : canalisations - mode de pose – connexions
- norme UTE C15-531 et C15-443 amenée à la remplacer, Guides pratiques - protections contre les surtensions d'origine atmosphérique - Installations de parafoudre
- norme UTE C 15-559 Installation d'éclairage en très Basse Tension
- d'une façon générale, toutes les prescriptions techniques de l'U.T.E. concernant les installations à réaliser
- DTU n. 70-2 - installations électriques des bâtiments à usage collectif
- décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques et ces arrêtés d'application les plus récents
- Arrêté du 26 février 2003 (JO du 18 mars 2003) et commenté dans la circulaire DRT n° 2003-07 du 2 avril 2003 relatif aux installations d'éclairage de sécurité
- normes NFC 90-0/1/2/3/4 et leurs annexes concernant les équipements de radiodiffusion et télécommunication
- Normes NFC 91-0/1 concernant la compatibilité électromagnétique
- Normes NFC 92-1/2/3/4/5 concernant les matériels de réceptions radioélectriques
- Normes NFC 93-5/8/9 concernant les câbles coaxiaux et fibres optiques
- Normes NFC 94-1 à 8 concernant les émetteurs radioélectriques
- Normes NFC 97-0 à 9 concernant les équipements électro-acoustiques et audiovisuels
- Normes NFC 98-0 à 3 concernant les matériels téléphoniques et télématiques
- EN 50167 Relative aux câbles de distribution horizontale
- EN 50168 Relative aux cordons de brassage
- EN 50169 Relative aux câbles de distribution verticale
- N 50173 Norme ISO/CEI 11801 incluant les normes européennes CEM et sur le zéro halogène des supports de transmission

- 
- La norme GENERIC Cabling ISO/IEC JCT 1/SC28N publiée en Avril 1993
  - Tous les documents REEF
  - Les arrêtés du 10 septembre 1962, 16 février 1977 et loi de juillet 1966 relatifs aux réceptions TDF
  - Les prescriptions relatives au précâblage VDI : norme EIA/TIA catégorie A et à l'ISO 11801 dernière édition – classe A
  - Les cahiers des charges France TELECOM concernant le câblage des immeubles
  - Arrêté du 1er août 2006 modifié fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création ainsi que ces arrêtés d'applications
  - Le code du travail, article R 235-3-18 concernant l'accessibilité des handicapés
  - L'arrêté du 1er août 2006 concernant l'accessibilité des handicapés dans les ERP
  - L'article GN8 du règlement de sécurité concernant l'accessibilité des handicapés dans les ERP
  - NF EN 15193 Novembre 2007 X 90-012 Performance énergétique des bâtiments - Exigences énergétiques pour l'éclairage

Cette liste n'est pas limitative, tous règlements et normes concernant ces installations devront être respectés.

### **3.3 Règlements de sécurité contre l'incendie**

- Le décret du 31 Octobre 1973, l'arrêté du 25 juin 80 et l'arrêté du 19 novembre 2001, relatif aux dispositions générales pour la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Règlement de sécurité incendie dans les ERP (approuvé par arrêté du 25 juin 1980 et modifié) : Livre 2 Dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - Titre 2 Dispositions particulières - Chapitre 6 Etablissements du type R : établissements d'éveil, d'enseignement, centre de loisirs sans hébergement- Articles R1 à R33.
- Règlement de sécurité incendie dans les ERP (approuvé par arrêté du 25 juin 1980 et modifié) : Livre 2 Dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - Titre 2 Dispositions particulières - Chapitre 3 Etablissements du type N : restaurants et débits de boissons- Articles N1 à N20
- Règlement de sécurité incendie dans les ERP (approuvé par arrêté du 25 juin 1980 et modifié) : Livre 2 Dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - Titre 2 Dispositions particulières - Chapitre 12 Etablissements du type X : établissements sportifs couverts- Articles X1 à X27
- Règlement de sécurité incendie dans les ERP (approuvé par arrêté du 25 juin 1980 et modifié) : Livre 2 Dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - Titre 2 Dispositions particulières - Chapitre 7 Etablissements du type S : bibliothèques, centres de documentation et de consultation d'archives - Articles S1 à S19
- Code du travail.
- l'Arrêté du 05 Août 1992 relatif à la prévention contre l'Incendie dans les lieux de travail
- Le décret du 31 Mars 1992 relatif aux prescriptions minimales de sécurité et de santé, pour les lieux de travail
- Instruction technique n° 246 du 22 mars 2004 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public
- Tous les matériels utilisés seront conformes aux normes citées en annexe de l'avis relatif à la sécurité des personnes, des animaux et des biens lors de l'emploi des matériels électriques publiés au JO du 8 Avril 1992
- Arrêté du 21 juillet 1994 modifié portant application de certaines dispositions relatives aux systèmes de sécurité incendie
- NF S61-919 (juillet 2004) : Maintenance des extincteurs d'incendie portatifs (Indice de classement : S61-919)
- NF S61-930 (décembre 2001) : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie (Indice de classement : S61-930)
- NF S61-931 (février 2014) : Systèmes de Sécurité Incendie (SSI) - Dispositions générales (Indice de classement : S61-931)
- NF S61-932 (décembre 2008) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Règles d'installation du Système de Mise en Sécurité Incendie (S.M.S.I.) (Indice de classement : S61-932)
- NF S61-933 (septembre 2011) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Règles d'exploitation et de maintenance (Indice de classement : S61-933)
- NF S61-934 (mars 1991) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Centralisateurs de mise en sécurité incendie (CMSI) - Règles de conception (Indice de classement : S61-934)
- NF S61-935 (décembre 1990) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Unités de signalisation (US) - Règles de conception (Indice de classement : S61-935)
- NF S61-936 (mai 2013) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Équipements d'alarme (E.A.) - Règles de conception + Amendement A1 (décembre 2009) (Indice de classement : S61-936)
- NF S61-937 (décembre 1990) : Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) + Amendement A1 (décembre 2006) (Indice de classement : S61-937)
- NF S61-937-1 (décembre 2003) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 1 : prescriptions générales (Indice de classement : S61-937-1)
- NF S61-937-2 (décembre 2003) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 2 : porte battante à fermeture automatique (Indice de classement : S61-937-2)
- NF S61-937-3 (décembre 2004) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 3 : porte coulissante à fermeture automatique (Indice de classement : S61-937-3)
- NF S61-937-4 (juin 2005) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 4 : rideau et porte à dévêtissement vertical (Indice de classement : S61-937-4)

- NF S61-937-5 (mars 2012) : Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 5 : clapet auto commandé et clapet télécommandé (Indice de classement : S61-937-5)
- NF S61-937-6 (octobre 2010) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 6 : exutoire et ouvrant de désenfumage (ouvrages composés) (Indice de classement : S61-937-6)
- NF S61-937-7 (octobre 2010) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 7 : compatibilité pour intégration dans un S.S.I. des dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur (D.E.N.F.C.) (Indice de classement : S61-937-7)
- NF S61-937-8 (octobre 2010) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 8 : ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade (Indice de classement : S61-937-8)
- NF S61-937-9 (janvier 2011) : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 9 : coffret de relayage pour un ventilateur de désenfumage (Indice de classement : S61-937-9)
- NF S61-937-10 (mars 2012) Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) Partie 10 : compatibilité pour intégration dans un S.S.I. des volets de désenfumage
- NF S61-937-11 (juin 2012) : Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 11 : volets de transfert (Indice de classement : S61-937-11)
- NF S61-938 (juillet 1991) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Dispositifs de commande manuelle (DCM) - Dispositifs de commandes manuelles regroupées (DCMR) - Dispositifs de commande avec signalisation (DCS) - Dispositifs adaptateurs de commande (DAC) (Indice de classement : S61-938)
- NF S61-939 (mars 1992) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Alimentations pneumatiques de sécurité (APS) - Règles de conception (Indice de classement : S61-939)
- NF S61-940 (juin 2000) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Alimentations électriques de sécurité (AES) - Règles de conception (Indice de classement : S61-940)
- FD S61-949 (novembre 1995) : Systèmes de sécurité incendie - Commentaires et interprétations des normes NF S61-931 à NF S61-939 (Indice de classement : S61-949)
- NF S61-970 (février 2013) Règles d'installation des Systèmes de Détection
- Le cahier des charges Fonctionnels, Plans de Zonings et matrice de programmation du coordinateur SSI.

### **3.4 Directives relatives à la compatibilité électromagnétique**

Il est rappelé que l'ensemble des matériels électriques et électroniques et les équipements qui contiennent des matériels électriques et électroniques devront posséder la marque CE et être conformes aux directives européennes Compatibilité Electromagnétique (CEM) n° 89/336/CEE et Basse Tension n° 73/23/CEE. Les matériels devront être conformes aux normes NF EN 50081.1 et NF EN 50082.1 (normes génériques concernant la comptabilité électromagnétique).

### **3.5 Remarques générales sur les normes et règlements**

Les listes ci avant ne sont pas limitatives, tout règlement concernant ces installations paru le jour de la consultation devra être appliqué.

En cas de contradiction ou d'incompatibilité entre les différents règlements énumérés ci-dessus et le CCTP, la priorité devra toujours être donnée à la réglementation en vigueur que l'entrepreneur s'engage à observer de façon stricte, même si elle correspond pour lui à une solution plus onéreuse.

Ne seront pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, des normes, des textes de lois et des règles de l'Art en vigueur un mois avant la remise de l'offre par l'entreprise.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartient à l'Entrepreneur, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre, par écrit, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le Maître d'Œuvre soumettra ensuite la proposition au Maître de l'Ouvrage qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

## **4 BASES DE CALCUL ET EXIGENCES COMPLEMENTAIRES AUX NORMES**

### **4.1 Schéma de liaison a la TERRE DES installations électriques**

- Réseau Normal Bâtiment :  
Le Réseau Normal sera alimenté depuis réseau BTA ERDF avec comptage TARIF JAUNE.  
Schéma de liaison à la terre : TT.

### **4.2 Canalisations et conducteurs électriques**

Les canalisations seront choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15-100 et le décret du 31 Octobre 1973 concernant l'exécution des installations basse tension, ainsi que les normes NFC et UTE C32-000 et suivantes concernant les conducteurs et câbles, les normes NFC 68.000 et suivantes concernant les canalisations ainsi que les décrets et arrêtés concernant les installations de sécurité.

Pour les calculs des sections des conducteurs, il sera tenu compte des courants de surcharge, des courants de court-circuit, des courants de défaut en contacts indirects et des chutes de tension.

Les chutes de tension devront être calculées de façon à ne pas nuire au bon fonctionnement des installations.

Le choix des câbles se fera en fonction des impératifs ou recommandations définis par la réglementation concernant les installations et les constructeurs des équipements.

Les câbles résistants au feu seront de type CR1 conformes à la norme NFC 32070.

### **4.3 Section des conducteurs**

Elles seront choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15100 concernant l'exécution des installations basse tension et les normes NFC et UTE concernant ces équipements.

Il sera tenu compte des courants de surcharge, de court-circuit, de défauts en contacts indirects et des chutes de tension.

Dans le calcul des sections des conducteurs, il sera tenu compte des facteurs de correction suivant les modes de pose et les caractéristiques des protections.

Pour les départs puissances supérieures à 50mm<sup>2</sup>, il sera fait usage de câbles à âme aluminium.

#### **Section minimum des circuits :**

- Circuit foyers lumineux : 1.5 mm<sup>2</sup> (protégé par dispositif 10A)
- Circuit prises de courant : 2.5 mm<sup>2</sup> (protégé par dispositif 16A)
- Circuit puissance : Les sections des alimentations puissances seront calculées conformément à la norme C15.100 avec 2,5mm<sup>2</sup> minimum.

**IMPORTANT :** Les notes de calculs des sections des conducteurs seront réalisées en phase exécution. , à charge du présent lot. L'entrepreneur devra vérifier les sections de chaque canalisation notées dans les documents d'exécution suivant les conditions d'installations définitives, celui-ci en prenant l'entière responsabilité. L'entrepreneur adjudicataire devra apporter le plus grand soin aux calculs des caractéristiques des canalisations et des protections, notamment pour ce qui concerne les courants de court-circuit et les contacts indirects suivant le schéma de liaison à la terre.

#### **Section des conducteurs de neutre**

Elle sera au moins égale à celle des conducteurs actifs.

La section des conducteurs de neutre sera calculée en fonction de leur longueur et de leur protection pour répondre aux conditions de protections contre le court-circuit et les contacts indirects suivant le régime de neutre correspondant.

#### **Section des conducteurs de protection (terre)**

Elle sera égale à celle des conducteurs actifs, sauf pour les sections supérieures à 50 mm<sup>2</sup> où elle pourra être inférieure conformément à la norme NFC 15.100.

Le conducteur de protection sera toujours incorporé dans la canalisation des conducteurs d'alimentation.

La section des conducteurs de protection sera calculée en fonction de leur longueur et de leur protection pour répondre aux conditions de protection contre le court-circuit et les contacts indirects. Des liaisons équipotentielles complémentaires seront créées, si nécessaires.

#### **Chute de tension**

Elle sera calculée conformément aux normes en vigueur et elle ne devra pas excéder entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation : 5 % pour l'éclairage et 8 % pour les autres usages.

#### **Type des conducteurs**

Les câbles seront toujours d'un type non-propagateur de la flamme. Il sera fait usage essentiellement de câbles U1000 R2V posés sur chemins de câbles ou fourreaux apparents ou encastrés.

Pour les alimentations de sécurité, les câbles seront de type résistant au feu CR1.

Les canalisations Courants Forts, Courants Faibles et Sécurité Incendie seront toujours séparées.

### **4.4 Protections et répartition des circuits**

#### **Protections des circuits**

Les protections seront choisies et calculées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15100, le décret du 14 Novembre 1988 et le décret du 31 Octobre 1973 ainsi que leur mise à jour.

L'ensemble des protections sera du type disjoncteur multipolaire différentiel. Il sera apporté le plus grand soin aux calculs des protections et autres appareillages, notamment pour les pouvoirs de coupure sur court-circuit et le déclenchement sur contacts indirects dans le cadre des régimes de neutre correspondant.

Les dispositifs de protection seront choisis pour permettre en cas de défaut localisé, la continuité de distribution électrique sur le reste de l'installation. Pour cela, ils devront pouvoir assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant la protection contre les surintensités (surcharge et court-circuit) et les contacts indirects.

Les dispositifs de protection protégeant les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

L'ensemble des protections sera assuré par des disjoncteurs modulaires. Leur type sera déterminé en fonction du pouvoir de coupure nécessaire.

Les protections seront du type multipolaire phases avec protection des phases et sectionnement des phases et du neutre.

En phase exécution, l'entrepreneur du présent lot effectuera les calculs de protection contre les contacts indirects en fonction des longueurs et sections réelles des canalisations.

Pour subvenir aux besoins, un soin particulier sera apporté au choix des protections magnétiques. A hauteur celles-ci ne devront pas être réglées trop basse afin d'assurer le fonctionnement normal des équipements (problème démarrage). En priorité, il sera prévu l'augmentation des sections de câbles, et suivant besoins, il sera créé des liaisons équipotentielles complémentaires entre toutes les masses susceptibles d'être mises sous tension au niveau des points d'utilisation.

Le type, le réglage ou le calibre des dispositifs de protection seront également déterminés pour assurer une protection sélective, c'est-à-dire que tout défaut (surcharge, court-circuit, courant de défaut, ...) devra être éliminé par le premier dispositif amont conçu pour la protection contre un tel défaut.

**IMPORTANT :** Les notes de calculs des protections seront réalisées par le présent lot en phase exécution. L'entrepreneur adjudicataire devra apporter le plus grand soin aux calculs des caractéristiques des protections, notamment pour ce qui concerne les courants de court-circuit et les contacts indirects.

Afin d'assurer une parfaite protection et une sélectivité optimale, le principe de filiation entre disjoncteurs ne sera pas admis.

Conformément à la réglementation, des protections différentielles instantanées 30mA seront prévues en tête des circuits prises de courant.

Les installations des locaux classés à risques BE2 seront au minimum protégées par des dispositifs 300mA.

En mesure de protections complémentaires, des disjoncteurs différentiels instantanés 300mA ou 30mA seront prévus en tête des circuits éclairage dans les armoires divisionnaires conformément à la réglementation en vigueur pour le régime TT.

Les départs puissances alimentant des équipements à poste fixe seront équipés de dispositifs différentiels.

### **Répartition des circuits**

Les installations électriques des locaux accessibles au public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles alimentant les locaux où le public n'a pas accès.

L'indépendance doit être réalisée pour les protections contre les surintensités et les protections contre les contacts indirects.

L'éclairage des locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes doit être assuré par deux circuits distincts au moins protégés sélectivement contre les surintensités et contre les défauts à la terre et suivant des parcours différents.

D'une manière générale, la lumière, les prises de courant et la force motrice seront distribuées par des circuits et des canalisations séparées.

L'équilibrage des circuits sur chaque phase devra être réalisé.

## **4.5 Eclairage**

### **\* Choix des sources d'éclairage**

Il sera utilisé essentiellement des sources de type fluorescent à économie d'énergie.

Les sources seront de type à haut rendement, il sera utilisé essentiellement les lampes fluorescentes standard ou compactes.

L'usage des lampes incandescentes basse tension ou très basse tension sera limité aux petits locaux à usage intermittent.

Dans certains locaux, il sera mis en œuvre des lampes à décharge iodure métallique ou sodium haute pression. Ces sources ne pourront pas être utilisées seules dans les locaux publics, elles seront associées à des sources à allumage instantané.

Pour l'éclairage des zones de travail, les sources fluorescentes seront de couleur chaude avec un bon rendu des couleurs du type 4000°K, IRC 85.

Pour l'éclairage de mise en valeur du bâtiment, le choix des "couleurs" sera confirmé en cours d'exécution en fonction du rendu souhaité par rapport au choix des matériaux et des teintes définitives. Les lampes fluorescentes et les lampes à décharges seront choisies dans des températures de couleur de 3000°.

### **IMPORTANT :**

Les quantités des luminaires définies sur les plans sont données à titre indicatif.

L'entreprise adjudicataire devra en vérifier la cohérence en fonction des choix définitifs des luminaires et matériaux. Les éventuelles incidences financières seront à prendre en charge par l'entreprise. L'entrepreneur devra prendre en compte les prescriptions ci-avant pour la réalisation de ses calculs.

## **4.6 Indice de protection des locaux**

Les matériels doivent être choisis en fonction des conditions d'influence externes des locaux ou des emplacements où ils seront installés (degrés IP et IK) suivant la norme NFC 15.100 et en accord avec le Bureau de Contrôle. Les conditions de pose et d'alimentation de ces matériels seront aussi fonction des degrés IP et IK.

Lors des traversées de parois coupe-feu par des canalisations du présent lot, il sera apporté le plus grand soin au rebouchage des percements afin de rétablir le degré coupe-feu d'origine.

Le rebouchage sera réalisé au plâtre ou en matériaux expansifs agréés.

Pour le cheminement de certaines canalisations de sécurité non réalisées en câbles CR1 ou pour la traversée des locaux à risques importants par des canalisations alimentant des locaux recevant du public, il sera prévu au présent lot la protection de ces réseaux par des habillages coupe-feu agréés.

Celles-ci seront réalisées par flocage ou par caissonnage à l'aide de panneau coupe-feu. Les matériaux et leur mise en œuvre devront être conformes à la réglementation et aux prescriptions des constructeurs.

#### **4.7 Contraintes acoustiques**

Les critères acoustiques seront conformes à la notice acoustique établie par l'Acousticien.

Les niveaux de bruit engendrés par les équipements électriques tels que les transformateurs et tout autre matériel tels que les contacteurs ne devront pas dépasser les valeurs mentionnées dans la notice acoustique.

Tous les frais relatifs aux essais et mesures (prototypes, matériel d'essais, déplacement d'un spécialiste s'il y a lieu) ainsi que les travaux de mise en conformité sont à la charge de l'entrepreneur.

Les dispositions seront prises par l'entrepreneur pour que les installations garantissent les critères d'isolation acoustiques prévus. Ces installations ne devront pas créer de pont phonique et diminuer l'isolation acoustique du bâtiment et des locaux les uns vis à vis des autres.

Afin de limiter les ponts phoniques, il sera prévu au présent lot la mise en place de "bouchon" en laine de verre au niveau des traversées de goulottes, de fourreaux.

L'encastrement de 2 boîtiers ou autres appareils en vis à vis de part et d'autre d'une cloison séparative de locaux est interdit, ils devront être décalés d'au moins 50cm.

Tous les percements en cloisons et planchers séparatifs seront soigneusement rebouchés.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que ses installations ne créent pas une gêne au voisinage interne et externe au bâtiment.

A défaut de cet autocontrôle par les entreprises, ces dernières auront à supporter les frais inhérents à la réalisation d'essais et contrôles supplémentaires des performances acoustiques.

Dans le cas où des valeurs d'isolement acoustique seraient différent entre les CCTP et la notice acoustique, cette dernière prévaut.

#### **4.8 Prescriptions particulières**

Application du décret du 14/11/1988

##### **Protection différentielle**

Les prescriptions du décret du 14 Novembre 1988, en ce qui concerne la protection contre les risques de contact avec des masses mises accidentellement sous tension, seront assurées par coupure au 1er défaut par les protections contre les courts circuits pour le schéma de liaison à la terre TT et protection différentiel pour le schéma TT.

Tous les circuits prises de courant et tous les équipements des salles d'eau, il sera obligatoirement prévu des dispositifs différentiels instantanés 30mA.

##### **Coupure générale électrique**

Il sera prévu une coupure générale d'urgence accessible rapidement depuis l'extérieur pour l'ensemble des installations électriques du bâtiment ainsi que la signalisation correspondante. Cette coupure sera inaccessible au public.

Le coffret de coupure générale sera du type coup de poing sous verre dormant.

A la banque d'accueil au rez-de-chaussée, il sera installé des commandes d'arrêt d'urgence permettant d'interrompre l'ensemble des installations électriques du bâtiment.

Il sera prévu une coupure indépendante par réseau : Réseau Electricité normal et Réseau photovoltaïque  
Ces coffrets agiront sur les bobines à émission placées sur les organes de coupure générale des TGBT ou des armoires générales des différents réseaux.

Ces coupures seront associées à des voyants de signalisations ouvert et fermé et seront protégés de toute manœuvre accidentelle.

L'entrepreneur devra l'ensemble du câblage nécessaire entre les différentes armoires ainsi que le repérage des coffrets et la fourniture d'un coffret d'énergie secourue autonomie 2 heures pour l'alimentation de ces équipements.

**IMPORTANT :**

Ces principes de coupure générale, suivant le décret du 14 Novembre 1988, devront être confirmés par le Bureau de Contrôle et les Utilisateurs.

#### **4.9 Mise à la terre - Liaison équipotentielle**

Une liaison équipotentielle principale réunira toutes les canalisations et ouvrages métalliques susceptibles d'être mise sous tension (canalisations principales, siphon de sol métallique, charpentes métalliques, gaines de ventilations, etc.). Cette liaison équipotentielle sera reliée à la terre des masses.

Il sera apporté le plus grand soin à l'interconnexion de toutes les masses métalliques afin d'assurer au mieux les protections contre les perturbations électromagnétiques dans le cadre de la CEM.

Des liaisons équipotentielles spécifiques seront réalisées dans les salles d'eau, les douches, les locaux humides, les siphons de sol.

#### **4.10 Equipement salle de douches**

L'équipement électrique des salles de douches et de bains sera réalisé conformément aux règles de la norme NFC15100 concernant l'équipement des différents volumes de la pièce.

Tous les matériels électriques seront protégés contre les projections d'eau et seront alimentés à partir d'une protection différentielle 30mA.

Une liaison équipotentielle sera assurée à l'intérieur des salles d'eau, douches entre toutes les canalisations métalliques (eau froide, eau chaude, chauffage, vidange, ...) les corps des appareils sanitaires métalliques, les radiateurs et tous les éléments conducteurs tels que les huisseries métalliques.

Cette liaison sera reliée à un conducteur de protection aboutissant dans les salles d'eau, les douches, etc...

### **5 DOCUMENTS ET RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE**

L'entreprise soumissionnaire devra la réalisation en temps voulu, des plans et études d'exécution, résultant des choix définitifs des matériels et des cheminements. Ces documents et études devront être réalisés de façon à permettre à terme l'exploitation sur le chantier et la maintenance ultérieure par les utilisateurs.

L'entreprise devra les plans d'exécution et réalisera au minimum :

- les plans de chaque niveau du bâtiment avec le maximum de détails et de renseignements : implantation et type des matériels définitifs, tracés des circuits, repérage, cotations,...
- les plans et détails complémentaires nécessaires à une parfaite compréhension et réalisation des ouvrages
- les notes de calculs résultant du choix définitif du matériel et de leur installation réelle
- les plans des circuits terminaux avec le tracé des parcours, nature et section des câbles et conducteurs
- les schémas de câblage et de repérage des armoires et tableaux de protection électriques avec les matériels définitifs avec calibres des protections et repérage.
- les plans de génie civil des locaux techniques électriques
- les plans de réservations dans les ouvrages de béton armé et de structures métalliques
- les plans d'incorporation en prédalles si nécessaires
- les plans, de supports, serrurerie, calepinage, préfabrications éventuelles, installation en locaux techniques, détails de gaines techniques et croquis divers de chantiers

- les plans des ouvrages exécutés à réaliser en fin de chantier retraçant la réalité des ouvrages réalisés. Ces plans devront comporter les côtes importantes pour l'exploitation et les renseignements permettant une utilisation efficace par les agents d'exploitation et de maintenance.
- les notices de fonctionnement et d'entretien des installations et des matériels
- les procès-verbaux d'essais de tous les matériels et matériaux
- le catalogue des pièces de rechange

L'entreprise devra également :

- la rédaction du plan d'assurance qualité du Chantier (PAQ)
- le dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages (DIUO)
- le dossier des ouvrages exécutés (DOE)
- les certificats de conformité technique réglementaire

Tous ces documents devront être soigneusement réalisés en coordination avec les autres corps d'état. Ils seront soumis pour approbation au Maître d'Œuvre, au Bureau d'Etudes, au Bureau de Contrôle et au Maître d'Ouvrage aux différents stades de l'opération.

### **5.1 Etablissement des plans de chantier**

Les plans et schémas seront réalisés suivant la charte de production et de gestion des plans établis conjointement par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre. Ils seront réalisés en DAO sous format DWG avec les formats et cartouches normalisés. Ils seront réalisés à l'aide de symboles normalisés.

- Les plans d'exécution à l'échelle 1/50ème par niveaux et bâtiment comporteront uniquement les indications propres au lot Electricité :
  - implantation des armoires
  - implantation des boîtes de dérivation
  - implantation de l'appareillage avec les numéros de circuits en rapport avec les schémas
  - le cheminement des canalisations
  - la légende des matériels utilisés
  - les cotations nécessaires à l'exécution et la maintenance
- Les schémas unifilaires détaillés de chaque armoire (liasse de plans au format A3) comporteront :
  - l'identification des sources et arrivées
  - l'identification des alimentations et départs
  - les caractéristiques du câblage et des canalisations
  - le type et calibre des organes de manœuvre, de protection et de liaison
  - les caractéristiques électriques (régime du neutre, tension, courant de court-circuit, valeur de la prise de terre, courant nominal, puissance,...)

Il sera également réalisé un schéma de principe de l'installation sous forme de synoptique sur lequel apparaîtront les armoires et alimentations principales.

- Les notes de calcul qui disposeront des données utilisées, calcul et choix en fonction des solutions retenues.
- En fin de chantier, il sera dû par le présent lot les mises à jour et compléments des plans et schémas électriques ci avant suivant les modifications induites par le chantier. Ces plans comporteront le maximum de renseignements, repérages, cotations, afin de permettre une utilisation efficace par le personnel d'exploitation et de maintenance.
- Repérage :

L'ensemble des plans, schémas et matériel seront repérés de façon homogène suivant la charte définie par le Maître d'Ouvrage.

## **5.2 Etablissement des dossiers des ouvrages exécutés**

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture en fin de chantier, suivant le planning, des Dossiers des Ouvrages Exécutés DOE. Ces plans seront exécutés à partir des plans d'exécutions de chantier en DAO sous logiciel AUTOCAD. Ils comprendront tous les plans, schémas et détails mis à jour par rapport aux ouvrages définitifs réellement réalisés.

Ces plans comporteront le maximum de renseignements, repérage cotes, etc., permettant une utilisation efficace par les personnels d'exploitation et de maintenance.

Les DOE comporteront également toutes les notices techniques détaillées et les références de tout le matériel utilisé avec les coordonnées des fournisseurs et éventuellement du S.A.V.

Seront fournies des notices d'utilisation, de conduite et d'entretien des installations.

Seront également fournis les certificats de conformité technique et procès-verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations concernant la résistance au feu, l'isolation acoustique, conformité aux normes...

Seront joints les certificats d'Essais Entreprises, d'Essais COPREC, de certification CONSUEL...

Le nombre d'exemplaires sera conforme aux quantités définies dans les pièces administratives avec au minimum un CD-ROM sous AUTOCAD, un reproductible et 4 exemplaires papier dont un pour le Bureau d'Etudes CHOULET.

## **5.3 Réservations et percements**

### **\* Réservations**

Les réservations dans les ouvrages de maçonnerie de béton, de charpente métallique et de toiture, ainsi que les ouvrages de Génie Civil nécessaires, seront réalisés par les lots correspondants à la demande de l'entrepreneur du présent lot.

Tous les plans de réservations, d'encastremements divers, d'attentes au sol et d'ouvrages de génie civil sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot qui devra les remettre en temps voulu à la cellule de synthèse (option : cellule de synthèse au lot CVC) qui les intégrera dans les plans de synthèse généraux.

Les entreprises des lots techniques devront prévoir une coordination étroite de façon à ce que les réservations ne soient pas surdimensionnées mais calculées au plus juste afin de ne pas nuire à la qualité des ouvrages. Chacune des réservations sera cotée par rapport aux éléments de structure et recevra une affectation, cela pour éviter les litiges durant les travaux d'exécution.

Les entreprises, compte tenu de la complexité des installations, interviendront pour la réalisation des plans suivant un ordre donné et dans le temps qui leur sera imparti. Il est bien entendu que les "premiers" à faire leur demande devront les faire "au plus juste" afin de ne pas pénaliser les autres intervenants.

Pour les percements éventuels dans les ouvrages de structures métalliques, l'entrepreneur du présent lot fournira ses besoins au bureau d'études structures qui les intégrera sur ses plans afin qu'ils soient exécutés en atelier. Leur section devra être compatible aux possibilités définies par l'ingénieur structure.

Tous les percements et ouvrages qui ne seraient pas demandés avant le début des travaux de maçonnerie et de béton ou de structure métal, seront réalisés par l'entreprise concernée au frais

des entrepreneurs titulaires des lots concernés, y compris toutes les sujétions de reprise et de raccords.

Des percements béton de petits diamètres pourront être effectués après coup, ils seront réalisés après accord de l'ingénieur béton.

Dans le cas d'utilisation de pré dalles précontraintes, les plans d'incorporation ainsi que la fourniture des manchons de fixations des pots de centre seront à la charge du présent lot. Les carottages dans la structure métallique seront exclus.

#### \*.Incorporations

Dans tous les éléments de structure ou de cloisons, chaque entrepreneur doit la mise en place de fourreaux pour assurer le passage de ses canalisations. Ceux-ci seront arasés à 25 mm des nus finis des ouvrages traversés et le calfeutrement entre fourreaux et canalisations sera assuré par un produit spécifique pour assurer l'étanchéité, le coupe-feu et l'acoustique.

La fourniture et la mise en place avant coulage des fourreaux, boîtiers d'incorporation et tous autres éléments nécessaires à ses ouvrages sont à la charge du présent lot, ainsi que la surveillance de leur bonne tenue au cours des opérations de coulage ou de décoffrage.

#### \*.Percements dans les ouvrages de maçonnerie

Les percements de faibles diamètres et encastrement en murs de maçonnerie à créer seront à la charge du présent lot. Ces percements seront effectués par le présent lot en accord avec l'Ingénieur Structure. Les percements de grandes dimensions nécessitant des ouvrages spécifiques (chevêtres ou linteaux) seront réalisés par le lot G.O. suivant les indications du présent lot. Les rebouchages seront réalisés par le présent lot.

L'entrepreneur du présent lot devra effectuer les saignées nécessaires à ses travaux dans les murs et cloisons maçonnées, plâtrières à créer. Celles-ci seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur et après accord de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle. Les rebouchages se feront dans un matériau approprié.

#### \*.Ouvrages dans les cloisons sèches, les cloisons en briques et les cloisons en carreaux de plâtre

Dans les cloisons sèches, chaque entrepreneur réalisera ses propres percements.

Au cas où des dégradations seraient constatées, les reprises seront effectuées par l'entreprise du lot Cloisons doublage aux frais du corps d'état concerné.

Dans le présent projet, l'entrepreneur devra prendre soin de l'incorporation des boîtiers et gaines dans les cloisons en carreaux de briques.

#### \*.Rebouchages

Le présent lot effectuera les rebouchages de toutes les réservations et percements qu'il aura réalisés ou qu'il aura demandés après calfeutrement par le présent lot de ses canalisations.

Dans les cloisons en carreaux de brique, ou les mono-murs des files 12 et 15, les rebouchages des saignées et calfeutrement seront effectués par le titulaire du présent lot, avec des matériaux de même nature que la cloison. Les raccords de scellement au droit des ouvrages de plâtrerie qui ne seraient pas correctement exécutés seront repris par l'entreprise de plâtrerie à charge du corps d'état intéressé.

Il sera apporté le plus grand soin aux rebouchages de toutes les traversées de parois verticales et horizontales afin de satisfaire aux exigences acoustiques et aux rétablissements des degrés coupe-feu des parois traversées.

#### **5.4 Mise en oeuvre et coordination**

##### **\* Mise en oeuvre**

La qualité architecturale des ouvrages est un des objectifs essentiels du projet et devra être un souci permanent des entrepreneurs. Les entreprises devront apporter le plus grand soin à la réalisation des travaux conformément aux détails définis par les Architectes.

Toutes les canalisations dans les locaux publics seront non apparentes et tous les équipements seront encastrés, choisis et implantés en accord avec les Maîtres d'Œuvre au stade de l'exécution. Avant toute exécution, les implantations et les principes de mise en oeuvre devront être validés par les architectes.

Certains équipements seront amenés à être déplacés au stade de l'exécution pour des motifs Architecturaux ou des besoins liés à l'utilisation. Dans la mesure où les quantités ne changent pas, où les déplacements n'entraînent pas de rallongements conséquents des canalisations et où ces modifications sont réalisées avant exécution des ouvrages, il ne sera pas accepté de plus-value.

Toute réalisation effectuée sans accord de la Maîtrise d'Œuvre et non conforme aux objectifs architecturaux définis sera refusée et reprise au frais de l'entreprise concernée.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra s'assurer de l'approbation par les architectes de tous les emplacements de ses matériels.

La mise en oeuvre devra être faite avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation correcte de l'installation électrique que pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'état.

L'implantation des appareils encastrés ou non sera compatible avec les parois les supportant et devra obtenir l'accord des Architectes tant pour la disposition que pour l'esthétique.

Les installations devront être conformes au CCTP, aux plans d'exécution, aux normes en vigueur et aux règles de l'art.

##### **\* Coordination**

- Chantier

Il appartient à l'entrepreneur d'attirer en temps utile, l'attention du Maître d'Œuvre sur les répercussions que peuvent avoir certaines installations ou travaux sur la marche générale du chantier ou sa parfaite finition, et de signaler, le cas échéant, les modifications qu'il conviendrait d'apporter aux dispositions arrêtées par les autres corporations.

En particulier, l'entrepreneur doit avoir seul la responsabilité de la préparation des trous, saignées, encastrement, incorporations, ... et toutes sujétions indispensables à la bonne exécution des travaux suivant les stipulations du C.C.T.P., et ce en accord avec les autres corps de métiers : maçonnerie, serrurerie, plâtrerie, menuiserie, chauffage, ventilation, courants faibles, etc...

Il devra être prévu une parfaite collaboration entre les différents lots techniques pour coordonner les cheminements des canalisations tant par les dispositions que par la planification de leur mise en place.

- Services publics

Pour la réalisation des raccordements au réseau électrique public, l'entrepreneur devra prendre contact avec les Services d'EDF pour confirmer les conditions de raccordements, les passages et les modalités d'exécution.

- Coordination SSI

Un coordonnateur de Sécurité SSI a été désigné par le Maître d'Ouvrage

L'entrepreneur du présent lot devra assister aux réunions spécifiques, fournir les documents (plans, schémas,...) et certificats d'agréments à sa demande et procéder aux mises en œuvre et essais qu'il aura définis.

Pour la réalisation des installations SSI l'entrepreneur devra organiser son système suivant les dispositions indiquées dans le cahier des charges fonctionnels et sur plans de zoning du coordinateur SSI de l'opération.

Documents à fournir au coordinateur SSI :

- les plans de localisation des matériels liés au SSI
- les marques, références et fiches techniques des différents matériels et matériaux utilisés dans le cadre du SSI
- les PV d'essais et de classement conforme aux normes
- les PV d'autocontrôle individuel de bon fonctionnement
- les PV d'autocontrôle inter-entreprise de bon fonctionnement
- d'une façon générale, l'ensemble des documents nécessaires à l'établissement du dossier d'identité SSI.

## **5.5 Essais et contrôle**

Les essais et contrôle à effectuer par l'entreprise comprennent :

- **En cours de chantier**

L'entrepreneur devra réaliser un autocontrôle de son installation en cours de travaux, afin d'éviter la découverte des malfaçons en fin de chantier, il comprendra principalement :

- mesures fractionnelles des résistances d'isolement des canalisations au fur et à mesure de la pose des conducteurs et de leur raccordement soit aux tableaux, soit aux appareils d'utilisation
- contrôle des mises à la terre et mesure des résistances de boucles
- contrôle des dispositifs de protection et de commande avant et après pose des armoires électriques
- vérification du repérage et conformité aux plans
- essais de bon fonctionnement par zone
- relevé des ouvrages exécutés et mise à jour des plans au fur et à mesure de l'avancement
- contrôle aux différentes phases de l'installation : distribution principale, distribution secondaire et équipements par zone, câblage et raccordement des armoires, appareillages, etc.

Des fiches de contrôle correspondantes seront établies par l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra la fourniture de la main-d'œuvre et des matériels de mesure et de contrôle nécessaire.

Cet autocontrôle est indépendant des vérifications effectuées par le Bureau de Contrôle et des essais COPREC réalisés en fin de chantier.

- **En fin de chantier**

Avant la mise en service, seront réalisés les examens et essais définis au chapitre 6 de la Norme NFC 15.100.

⇒Vérification par examen - chapitre 611 de la Norme NFC 15.100.

Seront vérifiés principalement :

- la conformité des matériels aux normes applicables
- l'installation des matériels conformément aux normes et instructions des constructeurs
- la non-dégradation des matériels
- les mesures de protection contre les chocs électriques
- les mesures de protection coupe-feu
- le bon choix des conducteurs
- le bon choix et le réglage des dispositifs protections contre les surcharges, les courts-circuits et les contacts indirects
- les dispositifs de sectionnement et de commande
- l'identification des conducteurs
- l'identification des circuits et appareillages

⇒ Réalisation des essais - chapitre 612 de la Norme NFC 15.100.

Seront réalisés principalement les essais suivants :

- la mesure des résistances des prises de terre
- la continuité des conducteurs de protections et des liaisons équipotentielles
- les contrôles des mises à la terre
- les mesures des résistances d'isolement de l'installation électrique
- le contrôle des protections contre les surcharges, le court-circuit et les contacts indirects
- les essais fonctionnels des matériels et des dispositifs de protection

⇒Réalisation des essais complémentaires définis par les Bureaux de Contrôle.

⇒Réalisation des essais spécifiques définis le coordinateur SSI.

⇒ Seront également réalisés :

- la mesure des chutes de tension
- le contrôle de l'équilibrage des phases
- la possibilité de procéder au passage des conducteurs sous conduit
- l'accessibilité aux matériels de protection et de commande
- l'accessibilité aux luminaires pour procéder au remplacement des lampes
- les essais COPREC suivant description ci-après

⇒Réalisation des essais et tests des installations Courants Faibles (pré câblage info/téléphone, anti-intrusion, distribution de l'heure, contrôle d'accès, etc.)

Au cas où les essais donneraient des résultats insuffisants, l'entrepreneur devra procéder à la mise en conformité des installations à ses frais.

- **Documents COPREC**

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra effectuer, avant réception, les essais et vérifications figurant sur le Document Technique COPREC N°1 approuvé par les assureurs.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans les procès-verbaux, faisant l'objet du Document Technique COPREC N°2, qui devront être envoyés au Bureau de Contrôle en deux exemplaires (documents à retirer au Bureau de Contrôle). Ce dernier adressera

au Maître de l'Ouvrage, avant la réception des travaux, un rapport explicitant les avis portés sur les procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

Les frais résultants de ces essais et vérifications seront à la charge exclusive de l'entreprise.

- **Bureau de Contrôle**

La vérification des installations sera réalisée par un organisme de contrôle agréé à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le Bureau de Contrôle se réservera le droit d'effectuer des vérifications en cours de travaux et procédera au contrôle complet des installations avant la mise sous tension définitive. L'entrepreneur devra mettre à disposition du Bureau de Contrôle, le matériel nécessaire et un employé chargé de l'assister dans ses vérifications.

- **Coordination SSI**

Un certain nombre d'essais des équipements SSI sera défini par le coordinateur SSI. Le présent lot devra réaliser les prestations le concernant ; seront à sa charge, les fournitures et main d'œuvre nécessaire.

- **Commission de Sécurité**

L'entrepreneur devra être en mesure de procéder en temps voulu aux essais et aux modifications demandées par la Commission de Sécurité. Seront dus les matériels et main-d'œuvre nécessaires à ces essais et mise en conformité. Ces prestations seront à la charge de l'entreprise soumissionnaire jusqu'à obtention de la conformité des installations.

- **Frais de CONSUEL**

L'entrepreneur devra faire le nécessaire pour l'obtention en temps voulu du Certificat Consuel des installations électriques à sa charge.

Les frais inhérents à l'obtention de ce certificat sont à la charge du présent lot, y compris les frais complémentaires de contrôle du Bureau de Contrôle pour établir le rapport à délivrer au CONSUEL.

L'entrepreneur du présent lot sera responsable de l'obtention du Certificat global et devra collationner les certificats des autres corps d'état ayant réalisés des installations électriques soumises au CONSUEL.

## **5.6 Mise en service - Garantie**

### \* Mise en service

L'entrepreneur devra la mise en service et le réglage de chaque partie de l'installation.

### \* Information et formation des Utilisateurs

L'entrepreneur devra la fourniture de notices de fonctionnement détaillées et assurer l'information et la formation des Utilisateurs des équipements, afin de permettre une utilisation rationnelle et complète de l'installation. Il prévoira forfaitairement une période de deux jours en une fois ou découpé, au choix du Maître d'Ouvrage, pour assurer l'instruction des utilisateurs en fin de chantier. Cette information devra faire l'objet d'un certificat de validation par le Maître d'Ouvrage.

### \* Réception des installations

Il sera procédé au jour fixé par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre en présence de l'entrepreneur, à la vérification des divers éléments de l'installation. Le bon fonctionnement sera alors vérifié, ainsi que sa conformité aux règlements en vigueur et au présent CCTP.

La réception sera prononcée par le Maître de l'Ouvrage à l'achèvement des travaux d'installation Electrique et à réception du rapport sans réserve du Bureau de Contrôle et de la Commission de Sécurité.

### \* Garantie

L'entrepreneur devra assurer la maintenance des installations pendant les années de garantie réglementaires, durant lesquelles il sera tenu de remplacer, à ses frais, toutes pièces ou équipements défectueux, y compris main-d'œuvre, déplacement et toutes sujétions.

\* Assurance

L'entrepreneur devra être titulaire des polices d'assurance couvrant sa responsabilité civile, biennale et décennale concernant les travaux prévus au présent lot, et ce conformément à la réglementation en vigueur.

### **5.7 Installation de chantier - P.P.S.P.S**

Tous les frais à prévoir et les obligations des entreprises, quant à l'organisation, à la gestion et à la sécurité du chantier, seront à prendre en compte conformément au CCAP, CCAG, aux pièces administratives établies par les Architectes et au PGC établi dans le cadre de la mission de sécurité et Protection de la Santé établie par le coordonnateur SPS.

#### **ECLAIRAGE PROVISoire ET INSTALLATION DE CHANTIER**

Le branchement électrique et l'armoire générale de chantier est à la charge du lot Gros-Œuvre.

L'entrepreneur du titulaire du présent lot : Courants Forts et Courants Faibles » met en place :

- L'éclairage du chantier y compris en extérieur
- Les réseaux intérieurs d'électricité du chantier : coffrets de chantier réglementaires et éclairage des circulations communes sont à la charge du titulaire du présent lot compris dépose et déplacement et évolution en cours de chantier.

La vérification de ces installations électriques sera réalisée par une personne habilitée à la charge de l'entreprise.

Le coût des installations et consommations seront à la charge du compte prorata.

### **5.8 Protection des ouvrages - Travaux de finition**

L'entrepreneur devra la protection de ses ouvrages pendant toute la durée du chantier, et ce jusqu'à la réception des installations. S'il s'avérait que des dégradations étaient occasionnées à des ouvrages non protégés correctement, les frais nécessaires à leur remplacement ou à leur remise en état seraient intégralement à la charge du présent lot.

Afin d'éviter des dégradations inutiles et d'obtenir une bonne finition des ouvrages, l'entrepreneur devra réaliser la pose des appareillages suivant le planning, après réalisation par le plâtrier-peintre des peintures définitives.

Les appareils fragiles seront soigneusement protégés et posés le plus tard possible.

L'entrepreneur devra, après le passage de ses canalisations et avant la peinture définitive des parois, le rebouchage de tous les percements réalisés par lui-même ou à sa demande. Ces rebouchages sont réalisés en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent, afin d'obtenir une bonne durabilité de la finition.

Pour toutes les traversées des parois coupe-feu, l'entrepreneur devra reconstituer le coupe-feu de ces parois après le passage de ses canalisations et gaines diverses.

Le coupe-feu sera réalisé au plâtre ou en mousse expansive, coupe-feu agréé ; ces rebouchages seront réalisés soigneusement.

Tous les travaux de finition, enduit de finition, peinture, revêtements muraux et de sols resteront à la charge des lots correspondants à ces prestations ; dans la mesure où le présent lot aura réalisé ces travaux suivant le planning. Dans le cas contraire, ces travaux de finition pourront être imputés au présent lot.

### **5.9 Nettoyage et remise en état des lieux**

Le nettoyage et l'enlèvement des gravois provenant des travaux d'Electricité, seront à la charge du présent lot. En cas de défaillance de l'entreprise, le nettoyage et l'enlèvement des gravois seront réalisés par une entreprise spécialisée au frais du présent lot. Ces nettoyages doivent être réalisés régulièrement et plus particulièrement à la fin de chaque phase de travaux (cheminement, filerie, raccordements, appareillage). Le chantier devra être maintenu en parfait état de propreté durant toute la durée des travaux.

**IMPORTANT :** Dans le cadre de la mission HQE, il sera prévu la gestion des déchets sur le site et non le dépôt individuel en décharge. Le présent lot devra assurer le tri sélectif de ces déblais et les déposer dans les bennes sélectives prévues à cet effet. Ces prestations seront à réaliser suivant la notice HQE jointe au dossier.

Chaque entrepreneur devra procéder à ses frais au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations ou ouvrages qu'il aura salis ou détériorés.

### **5.10 Phasage**

Les travaux seront réalisés en une seule tranche.

Les interventions du présent lot seront coordonnées à l'avancement du chantier. Les moyens mis en œuvre par l'entreprise (approvisionnement et main-d'œuvre) devront être adaptés aux besoins, et ce afin de respecter les plannings d'intervention définis par le coordinateur. Les travaux seront réalisés en plusieurs chantiers répartis par niveau ou par aile de bâtiment, ceux-ci se déroulant simultanément pour réduire la durée globale des travaux.

## **6 ECHANTILLONS**

L'ensemble des produits seront validés sur échantillons. A la date fixée par le Maitre d'Œuvre, l'entrepreneur fournit les échantillons des matériels et appareillages qu'il est amené à installer. Aucun matériel ne doit être commandé avant approbation de la Maitrise d'Œuvre et du Maitre d'Ouvrage.

## **7 CONSISTANCE DES TRAVAUX - LIMITE DE PRESTATIONS**

Le présent CCTP est établi pour renseigner les entrepreneurs sur la nature des travaux à effectuer mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra effectuer, comme étant compris dans son prix sans exception ni réserve, les travaux de sa profession nécessaires et indispensables à l'achèvement des installations.

L'entrepreneur devra demander tous renseignements qu'il jugera utile aux Architectes et aux Bureaux d'Etudes, afin d'établir son offre sous forme de prix nets et forfaitaires toutes taxes comprises.

En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions au devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'un supplément de prix.

### **LIMITE DE PRESTATIONS PRESENT LOT COURANTS FORTS ET FAIBLES**

**Les prestations suivantes sont prévues au présent lot :**

- Les plans et notices d'exécution des installations d'électricité depuis leurs origines avec leurs locaux techniques correspondants.
- Les plans et études de chantier, résultant des choix définitifs des matériels et des cheminements. Ces documents et études devront être réalisés de façon à permettre à terme l'exploitation sur le chantier et la maintenance ultérieure par les utilisateurs.
- Les plans des réservations de toute nature à prévoir dans les ouvrages de gros-œuvre, charpente bois, menuiserie bois et métallique pour les passages de fourreaux et chemins de câbles.
- Les bilans de puissance par installations
- Les notes de calculs éclairage par locaux
- Les notes de calculs de dimensionnements des canalisations et dispositifs de protection ainsi que chute de tension AC et DC.

- Les charges et sollicitations des appareillages et équipements des lots concernés sur les supports de gros-œuvre.
- Les plans de synthèse de l'ensemble des réservations demandées et reportées sur les plans de gros-œuvre.
- Le contrôle préalable de conformités fonctionnelle et dimensionnelle des supports de gros-œuvre.
- Le testage préalable du câble de terre installé par le lot GO et ligaturé aux armatures.
- La fourniture d'inserts, de fourreaux, de rails et autres pré cadres de toute nature à incorporer au coulage du gros-œuvre avec leurs implantations précises.
- Les feuillures, engravures et autres empêchements de toute nature demandés après la réalisation du gros-œuvre.
- Les dispositifs anti vibratiles sous les appareillages et équipements de locaux techniques correspondants.
- La métallerie d'assise des équipements et appareillages lourds.
- Les raccords et grilles spécifiques à chaque Concessionnaire.
- Les fourreaux de toute nature aériens ou incorporés au gros-œuvre.
- Les rebouchage et calfeutrements de réservations après réalisation des installations électriques pour les diamètres inférieurs à 80 MM.
- La fourniture et pose des TGBT compris l'ensemble des accessoires de poses et supportages
- La fourniture et pose des tableaux de distribution répartis dans le bâtiment compris l'ensemble des accessoires de poses et supportages
- La création et raccordement de la prise de terre des masses du bâtiment
- Les liaisons équipotentielle du bâtiment
- Les liaisons équipotentielles dans les locaux techniques VDI du bâtiment
- Les signalisations de sécurité.
- Les mises à la terre des équipements électriques, des menuiseries.
- La fourniture et pose des dispositifs de coupure d'urgence.
- La fourniture et pose de l'ensemble des équipements de protection contre les effets directs de la foudre.
- La fourniture et pose de l'ensemble des équipements de protection contre les effets indirects de la foudre.
- La fourniture et pose de l'ensemble de canalisations courants forts et faibles.
- La fourniture et pose de l'ensemble de fourreaux courants forts et faibles.
- La fourniture et pose des chemins de câbles et leurs fixations sur les supports de gros-œuvre.
- La fourniture et pose des chemins de câbles nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- La fourniture et pose de l'ensemble des boîtiers encastrés, pots d'encastrement, boîtier étanche à l'air (multifix air) boîtes de dérivation, etc. nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- La fourniture et la pose des éclairages normaux compris les accessoires de poses, de supportage, d'encastrement, de suspension, sources et fourreaux.
- La fourniture et la pose des éclairages de sécurité compris les accessoires de poses, de supportage, d'encastrement, de suspension, sources et fourreaux.
- La fourniture et la pose des tableaux de commande éclairages compris les accessoires de poses, de supportage, d'encastrement et équipement d'automatisme et relaiage.
- La fourniture et la pose des prises de courants, interrupteur, bouton poussoir, etc. compris les accessoires de poses, de supportage, d'encastrement du fabricant.
- L'ensemble des alimentations électriques des autres lots prévu au présent lot.
- La fourniture et la pose des systèmes de sécurité incendie.
- La fourniture et la pose du pré câblage informatique/téléphonique complet.
- La fourniture et la pose de l'équipement complet de protection intrusion complet.
- La fourniture et la pose des fourreaux et des ouvrages annexes à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment pour le réseau électricité courants forts et faibles
- L'ensemble des démarches avec les différents concessionnaires (ERDF, FRANCE TELECOM)
- L'ensemble des essais et CONSUEL
- Les alimentations électriques force et lumières pour le lot ascenseur
- Les lignes téléphoniques télésurveillances et bidirectionnel pour le lot ascenseur
- Les alarmes techniques pour le lot ascenseur
- La formation du personnel pour les équipements courants faibles
- Les opérations préalables à la réception (OPR),
- Les mises en conformité éventuelles après OPR,
- La protection et le nettoyage général des ouvrages,

- Le repliement des installations de chantier,
- La remise en état de l'emprise des installations et de ses abords,
- Le nettoyage final du site et de ses abords,
- La réception des ouvrages en parfait état d'achèvement et de fonctionnement.
- Essais et mise en service

## B - INSTALLATIONS COURANTS FORTS

### 1 BILAN DE PUISSANCE AVP

BILAN DE PUISSANCE AVP	QUANTITE	P(KW) UNITAIRE	P(KW) TOTAL	Application des facteurs et coefficient suivant NFC 15.104						
				a	b	c	d			
DESIGNATION				R/p	Util.	Sim.	Ext.	P(KW)	P(KVA)	
TGBT								10,34	12,03	
ECLAIRAGE	1,00	3,00	3,00	1,13	1,00	0,40	1,30	1,76	2,05	
PC/FM	1,00	22,00	22,00	1,00	0,75	0,40	1,30	8,58	9,98	
TD RDC								30,16	35,07	
ECLAIRAGE	1,00	12,50	12,50	1,13	1,00	0,40	1,30	7,35	8,54	
PC/FM	1,00	78,00	78,00	1,00	0,75	0,30	1,30	22,82	26,53	
TD R+1								13,47	15,66	
ECLAIRAGE	1,00	4,00	4,00	1,13	1,00	0,40	1,30	2,35	2,73	
PC/FM	1,00	38,00	38,00	1,00	0,75	0,30	1,30	11,12	12,92	
TD CUISINE								64,59	75,11	
ECLAIRAGE	1,00	3,00	3,00	1,13	1,00	0,40	1,30	1,76	2,05	
PC/FM	1,00	10,00	10,00	1,00	0,75	0,30	1,30	2,93	3,40	
ATTENTE CUISINISTE	1,00	72,00	72,00	1,00	0,80	0,80	1,30	59,90	69,66	
FM CVC / PB								31,50	36,63	
CTA	4,00	6,00	24,00	1,00	0,75	1,00	1,20	21,60	25,12	
EXTRACTEUR VMC	1,00	1,50	1,50	1,00	0,75	1,00	1,20	1,35	1,57	
CHAUFFERIE	1,00	4,00	4,00	1,00	0,75	1,00	1,20	3,60	4,19	
EXTRACTEUR HOTTE	3,00	1,50	4,50	1,00	0,75	1,00	1,20	4,05	4,71	
CTA COMPENSATION	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	1,20	0,90	1,05	
APPAREIL ELEVATEUR								8,00	9,30	
APPAREIL ELEVATEUR	1,00	8,00	8,00	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00	9,30	
BORNES VEHICULES ELECTRIQUES								63,36	73,67	
BORNES VE	12,00	22,00	264,00	1,00	0,80	0,30	1,00	63,36	73,67	
ECLAIRAGE DE SECURITE								1,80	2,09	
ECLAIRAGE DE SECURITE	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,20	1,80	2,09	
SSI								2,40	2,79	
SYSTÈME DE SECURITE INCENDIE	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,20	2,40	2,79	
COURANTS FAIBLES								10,40	12,09	
RGI/RGT	1,00	5,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,30	6,50	7,56	
SOUS REPARTITEUR	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,30	3,90	4,53	
P(KVA) avant foisonnement général								184,39	274,44	
P(KVA) avec foisonnement général à :					0,7			192,11		

### 2 ALIMENTATION RESEAU NORMAL DU BATIMENT

L'alimentation électrique aura pour origine le nouveau comptage tarif jaune installé dans le local TGBT.

Les protections électriques seront regroupées dans un Tableau Général Basse Tension situé dans le local TGBT au Sous-sol, des tableaux divisionnaires installés à chaque niveau, desserviront les installations terminales. La distribution électrique sera réalisée de façon la plus discrète possible tout en préservant les évolutions. Il sera prévu l'ensemble des coupures électriques.

### 3 TABLEAUX GENERAUX BASSE TENSION / ARMOIRES DIVISIONNAIRES

#### 3.1 Prescriptions techniques - Tableaux et armoires de protections électriques

Les tableaux et armoires de protection électriques seront réalisés conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment : la norme NFC 15.100 concernant les installations électriques basse tension, la norme NFEN 60439.1 concernant la conception et les essais des tableaux électriques, le décret du 14 Novembre 1988 concernant la protection des travailleurs ainsi que les règles de l'Art et les prescriptions des constructeurs.

Les tableaux et armoires électriques étant implantés dans des locaux ou placards techniques spécifiques accessibles uniquement au personnel habilité. Les tableaux seront de niveau de protection "FORME 2".

Toutes les armoires disposant d'une porte avec serrure devront avoir le même numéro de combinaison commun avec celui des armoires des autres lots.

Toutes les armoires seront dimensionnées de façon à permettre une extension ultérieure de 30 % minimum des matériels déjà installés. Cette réserve concerne aussi bien les emplacements pour les protections, les borniers et accessoires, que la puissance disponible sur les jeux de barres.

Les niveaux de protection IP des tableaux seront conformes à l'emplacement où ils sont situés.

**IMPORTANT :** Une coordination devra avoir lieu entre tous les lots techniques installant des tableaux de protection afin qu'il y ait uniformité de tous les matériels de protection et de commande, de façon à faciliter la maintenance.

### **3.2 Conception dU Tableaux Général Basse Tension**

Il sera conçu à partir de tableaux modulaires préfabriqués type XL 600 de LEGRAND ou SCHEINDER ou équivalent. Ils seront de Forme 2 avec appareillage fixe à raccordement avant.

Ils seront constitués d'armoires assemblantes comprenant des colonnes pour l'appareillage et les jeux de barre en fond d'armoire, et des gaines renfermant les câbles de départs. Ce système permettra les extensions.

Ces armoires ne nécessiteront aucun accès par l'arrière, tous les accès se feront par l'avant afin de permettre de les "adosser" contre un mur. Les tableaux seront de profondeur 400 mini suivant la puissance distribuée. Tous les éléments internes et les connexions seront accessibles par l'avant afin de simplifier les contrôles et les transformations. Ces accès, en particulier au niveau des jeux de barres et connexions électriques se feront après démontage des éléments de protection.

Ces tableaux seront constitués d'une ossature primaire habillée par des éléments démontables.

Sur ces ossatures seront installés des platines standards recevant les appareils de protections. Ces platines recevront un ou plusieurs appareils, seront modulaires et pourront être déplacés à l'intérieur des tableaux. Ces tableaux pourront recevoir tout type de protections et de commandes.

Ces tableaux seront équipés de plastrons de protection standard. Placés devant les appareillages, ils donneront accès aux organes de commande et de signalisation et masqueront les connexions.

Pour chaque module, il sera prévu un jeu de barres de distribution verticale servant à la distribution des matériels de l'armoire concernée et un jeu de barres de liaisons horizontales en partie haute permettant l'interconnexion entre les modules. Suivant l'importance de la distribution et la puissance desservie, il pourra être envisagé la mise en place d'un jeu de barres vertical pour 2 modules. Les jeux de barres verticaux seront de type profilé sans perçage permettant des connexions rapides par serrage à tout emplacement et à tout moment. Les alimentations des appareils aux jeux de barres seront à l'IN et à l'ICC requis.

Des répartiteurs de courant isolés spécifiques seront installés pour l'alimentation des départs type modulaires sur rail, ou les appareils compacts de 100 à 250A. Il sera prévu un répartiteur par rangée permettant les modifications et extensions sous tension. Ces répartiteurs seront des équipements standards prêts à l'emploi et évolutifs. La filerie des circuits auxiliaires sera installée sous goulotte PVC et ramenée sur un borniers par armoire facilement accessible de l'avant. La filerie sera réalisée en fil souple avec embouts ou cosses.

Des écrans de protection seront prévus sur les appareillages et jeux de barres afin de réaliser une protection de FORME 2 minimum.

Les câbles de départs depuis les appareils chemineront dans une gaine à câbles latérale prévue pour chaque armoire. Les platines disposeront d'accessoires permettant la fixation des câbles. Les câbles de grosses sections ne seront pas raccordés directement sur les appareils mais sur des plages de raccordements déportés dans la gaine latérale.

L'ensemble des départs de section égale ou inférieure à 6mm<sup>2</sup> se fera sur borniers type ENTRELEC, situés en partie haute ou basse de l'armoire. Les départs de sections supérieures seront raccordés directement sur les protections ou sur des plages déportées.

La réalisation du raccordement de tous les départs devra permettre le passage d'une pince de mesure ampèremétrique.

Une barre cuivre servant de collecteur de terre dans chaque gaine à câbles permettra la liaison au conducteur principal de protection, ainsi que la dérivation à chaque départ individuellement par circuit.

Les armoires et les masses métalliques seront obligatoirement mises à la terre, ainsi que leurs portes qui seront reliées à la terre à l'aide de tresses en cuivre. La continuité de terre sera assurée entre toutes les parties métalliques des tableaux.

**IMPORTANT :** Tous les éléments de constitution des tableaux seront des équipements préfabriqués standards modulaires à montage rapide.

Les armoires disposeront de portes translucides fermant à clé même dans les locaux réservés au personnel habilité. Les organes de coupure générale resteront toujours facilement accessibles.

### **3.3 Conception des armoires divisionnaires**

Les armoires inférieures ou égales à 250A seront de type modulaire préfabriquées type XL 195 de LEGRAND ou SHEINDER équivalent. Elles seront constituées d'armoires assemblantes permettant les extensions ultérieures.

Elles seront fixées sur les murs si ceux-ci le permettent ou sur "chaise" dans le cas contraire. Tous les accès se feront par l'avant.

Ces armoires seront de profondeur 200mm minimum. Tous les éléments internes et les connexions seront accessibles par l'avant. Ces accès, en particulier au niveau des pièces sous tension, se feront par démontage de plastron de protection.

Ces tableaux seront constitués d'un fond supportant l'appareillage sur lequel vient se mettre en place l'habillage (côté + façade) démontable. Ces tableaux pourront recevoir tout type d'appareillage de protection et de commande. Ces tableaux seront équipés de plastrons de protection standard placée devant les appareillages, ils donneront accès aux organes de commande et de signalisations et masqueront les connexions.

Toutes les armoires disposeront d'une tôle avec fond, plastron et porte, il ne sera jamais fait usage de châssis nu.

Les armoires divisionnaires seront prévues dans des engravures techniques selon plans.

Ces tableaux seront équipés de jeux de barres de distribution pour les alimentations électriques et les conducteurs de protection permettant le raccordement individuellement par circuit. La filerie des circuits auxiliaires sera installée sous goulotte PVC et réalisée en fil souple avec embouts ou cosses.

La distribution ou dispositifs de protection se fera à l'aide de répartiteurs à connexion sous tension.

L'ensemble des départs de section égale ou inférieure à 6mm<sup>2</sup> se fera sur borniers type ENTRELEC situés en partie haute ou basse de l'armoire. Les départs de sections supérieurs seront raccordés directement sur les protections.

La réalisation du raccordement de tous les départs devra permettre le passage d'une pince de mesure ampèremétrique.

Les armoires et les masses métalliques seront obligatoirement mises à la terre, ainsi que leurs postes qui seront reliés à la terre à l'aide de tresses cuivre. La continuité de terre sera assurée entre toutes les parties métalliques des tableaux.

Toutes les armoires disposeront de portes fermant à clé même dans les locaux réservés au personnel habilité. Les organes de coupure générale resteront toujours facilement accessibles.

### **3.4 Equipement du TGBT et armoires divisionnaires**

#### **Appareillage**

Le TGBT et les armoires comporteront chacun en tête de distribution une coupure générale accessible facilement. Le TGBT sera constitué d'un disjoncteur avec bobine à émission afin d'assurer la coupure générale et à distance.

En aval de chaque coupure générale, seront prévus les disjoncteurs principaux et divisionnaires différentiels, les disjoncteurs divisionnaires différentiels instantanés ou temporisés réglables, les disjoncteurs de protections terminales différentiel ou non de chaque circuit, ainsi que les organes de commandes et de régulation nécessaires à la zone concernée.

Toutes les protections seront installées sur platines ou rail DIN et seront alimentées à partir de jeux de barres à raccordement rapide afin de permettre une maintenance aisée.

En face avant, ils seront équipés au minimum d'un voyant sous tension par phase et des voyants de marche et défauts nécessaires. Ces voyants seront de type TELEMECANIQUE à diode électroluminescente DEL diam. 22. Le tableau général disposera en face avant d'un voltmètre avec commutateur et d'un ampèremètre par phase avec transformateurs de courant.

### **Dispositifs de protection**

Les intensités de réglage, le pouvoir de coupure et le réglage des relais définis dans les documents d'appel d'offres, seront vérifiés et confirmés par l'entrepreneur lors de l'exécution, en fonction des installations réellement réalisées (puissance, longueur, section, ...).

Les dispositifs de protection des circuits électriques seront conformes aux indications de la norme C15.100, au décret du 14 Novembre 1988 et au décret du 31 Octobre 1973.

Ils seront choisis pour permettre, en cas de défaut localisé, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation. Pour cela, ils devront pouvoir assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant, la protection contre les surintensités (surcharge ou court-circuit) et les contacts indirects. Ils seront de marque MERLIN GERIN, LEGRAND ou équivalent.

Pour les protections différentielles, la sélectivité sera assurée par la mise en place des dispositifs réglables en intensité et en temps au niveau des protections principales et des dispositifs instantanés 300 et 30mA au niveau des protections terminales.

Il sera apporté le plus grand soin aux calculs des protections et autres appareillages, notamment pour les pouvoirs de coupure sur court-circuit et le déclenchement sur contacts indirects.

Toutes les protections seront assurées par des disjoncteurs multipolaires.

Les dispositifs de protection protégeant les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés et devront assurer une protection sélective.

### **Repérage**

L'ensemble des départs et les dispositifs de commande et de protections seront soigneusement repérés par des plaquettes signalétiques en face avant et à l'intérieur de l'armoire. Le repérage se fera en clair, c'est-à-dire que seront spécifiés clairement l'usage et le local concernés. Le repérage ne se fera pas par numérotation.

En face avant, les étiquettes seront de types plastiques gravés en blanc, fond noir fixées par rivets isolants. Tout autre moyen présentant des qualités de clarté et de durabilité équivalent pourra être utilisé.

Dans chaque armoire sera apposé sous protection, un schéma permettant l'exploitation et le dépannage des installations sur lequel le repérage des départs sera mentionné.

## **3.5 Tableau Général Basse Tension bâtiment**

Il est installé dans le local TGBT au Sous-sol du Bâtiment.

Il sera équipé conformément au chapitre Prescriptions Techniques.

Il alimentera principalement :

- Les armoires de zones
- Les équipements spécialisés de forte puissance : sous-station, local technique, VMC, etc.
- L'éclairage et prises de courant des locaux, des zones contiguës (voir plan de zoning des tableaux)

- Les futures bornes de recharges des véhicules électriques

Il sera composé de cellules préfabriquées de "forme 2" réalisées suivant la description du chapitre Prescriptions Techniques.

Il comprendra principalement :

- Les cellules préfabriquées avec compartiments protections, jeux de barres et gaines à câbles séparés, plastrons et accessoires
- Des jeux de barres en cuivre réalisés suivant les Prescriptions Techniques. Les barres seront dimensionnées en fonction du courant maximum pouvant les parcourir.
- Le disjoncteur général à coupure visible type COMPACT de SCHNEIDER ou équivalent, avec commande manuelle accessible en face avant et bobine à émission pour coupure générale à distance
- Un équipement de contrôle mesure type DIGIPACT PM 150 de SCHNEIDER ou équivalent, permettant le contrôle des tensions, des intensités et le comptage de l'énergie
- Parafoudre y compris protection.
- Les disjoncteurs différentiels des départs TD et leurs sous comptage
- Les disjoncteurs non différentiels alimentant l'ASI
- Le disjoncteur différentiel 300mA CTA type SI et sous comptage
- Le disjoncteur différentiel 300mA Pompe à chaleur et sous comptage
- Le disjoncteur différentiel coffret DTU
- Les disjoncteurs différentiels du local technique
- Les contacteurs généraux VMC asservi aux arrêts d'urgence dans un compartiment à part avec les départs VMC (séparation physique)
- Les disjoncteurs différentiels 30mA ou 300mA principaux
- Les disjoncteurs divisionnaires éclairages et prises de courant
- Les disjoncteurs différentiels 30 ou 300mA, alimentant les équipements éclairage et prises de courant des locaux techniques, ...
- Les disjoncteurs différentiels alimentant les armoires CVC
- Les organes de protection, de commande et de signalisation complémentaire nécessaires
- Les organes de protection, de commande et de signalisation
- Les bornes pour les départs inférieurs ou égaux à 6mm<sup>2</sup>
- Les collecteurs de terre

Les protections différentielles 300mA et 30mA instantanées seront prévues, au niveau des départs terminaux, éclairage et prises de courant.

L'ensemble des appareils devra posséder le pouvoir de coupure requis au point considéré.

Il sera prévu un emplacement libre de 30 % des équipements installés pour extension.

#### **NOTA IMPORTANT :**

Il sera prévu 6 disjoncteurs divisionnaires maximum derrière un disjoncteur principal différentiel 300mA pour l'éclairage.

Il sera prévu 4 disjoncteurs divisionnaires maximum en aval d'un disjoncteur principal différentiel 30mA pour le réseau normal et service des prises de courant.

### **3.6 Armoires divisionnaires des bâtiments**

Des armoires de protections et de commandes seront installées, par niveau ou par zone (voir plan de zoning des tableaux). Les armoires concernées sont les armoires :

- TD Cuisine
- TD RDC
- TD R+1

**Les armoires de zone sont alimentées directement depuis les TGBT.**

**Un compartiment de ces armoires sera réservé au réseau ondulé et comportera l'ensemble des dispositifs de protection lié à ces prestations.**

Les colonnes seront réalisées sur chemins de câbles de largeur suffisante et permettant une réserve de 30 %. Les alimentations seront réalisées par câble de type U1000 R02V de section appropriée. Elles seront installées dans des locaux techniques ou des gaines spécialisées accessibles qu'aux personnes habilitées.

Ces armoires seront du type tôle modulaire sur socle ou murale suivant la puissance distribuée de type LEGRAND, SCHNEIDER ou équivalent.

Elles posséderont le degré IP correspondant à l'emplacement où elles sont situées. Elles seront équipées conformément au chapitre Prescriptions Techniques et comprendront l'ensemble des protections et commandes nécessaires à l'installation de la zone considérée ainsi que les alimentations des armoires divisionnaires et spécialisées. Elles seront alimentées depuis le TGBT en câble U1000 R02V cuivre ou câble U1000 AR02V aluminium sur chemins de câbles et fourreaux enterrés.

Elles comprendront principalement :

- Un ensemble d'armoire tôle modulaire sur socle ou mural avec plastron et porte fermant à clé
- un interrupteur général accessible en face avant de l'armoire pour la partie réseau normal
- un interrupteur général accessible en face avant de l'armoire pour la partie réseau secours
- Un équipement de contrôle mesure type DIGIPACT PM 150 de SCHNEIDER ou équivalent, permettant le contrôle des tensions, des intensités et le comptage de l'énergie
- Des jeux de barres cuivre pour la distribution principal réseau normal
- Des jeux de barres cuivre pour la distribution principale réseau secours
- Les jeux de barre cuivre pour la distribution des alimentations de chaque départ. Il sera dimensionné à 1,5 fois minimum du calibre de l'interrupteur de protection de l'armoire.
- Les interrupteurs ou disjoncteurs tétrapolaires différentiels 300mA généraux pour l'éclairage des locaux accessibles au public
- Les disjoncteurs différentiels 300mA pour l'éclairage des locaux non accessibles au public
- Les disjoncteurs tétrapolaires différentiels 30mA pour les prises de courants des locaux accessibles au public
- Les disjoncteurs différentiels 30mA pour les prises de courant des locaux non accessibles au public
- Les disjoncteurs divisionnaires pour l'éclairage des locaux accessibles au public (6 disjoncteurs maximum par départ tétrapolaire différentiel 300mA)
- Les disjoncteurs divisionnaires pour les prises de courant (6 disjoncteurs maximum par départ tétrapolaire différentiel 30mA)
- Les disjoncteurs différentiels 300mA pour les organes de commande
- Les disjoncteurs différentiels 300mA pour chaque chauffe-eau électrique
- Les disjoncteurs tétrapolaires différentiels 300mA pour l'alimentation des ventilations y compris les contacteurs 4x20A asservis aux arrêts d'urgence
- Les commandes de puissances (contacteur, ...)
- Les commandes y compris commande de puissance
- Les disjoncteurs différentiels 300mA des équipements divers
- Les disjoncteurs différentiels 30Ma SI pour les prises de courant des points d'accès informatique PA
- Les disjoncteurs différentiels 300mA ou 30mA pour l'alimentation spécifique Courants Faibles
- Les disjoncteurs différentiels 30mA pour l'alimentation des équipements divers
- Les organes de commande, de relayage, tels que télérupteur, contacteur, minuterie nécessaires au bon fonctionnement de l'installation

- Borniers repérés
- Plan de câblage repéré dans porte-documents plastique format A3

Pour le TD cuisine, le titulaire du présent lot devra les arrêts d'urgence réglementaire en grande cuisine et le relayage en armoire.

### **3.7 Tableaux commande éclairage**

Voir chapitre Commandes de l'éclairage ci-après.

### **3.8 SOUS-COMPTAGES**

Un sous comptage énergie sera installé en tête du TGBT afin de comptabiliser la consommation.

Afin de respecter la réglementation des sous comptages seront prévus dans chaque armoire divisionnaire des différents bâtiments en aval des circuits éclairage et les armoires de ventilation. Ceux-ci permettront de contrôler les consommations liées aux installations d'éclairage et CVC et INSTALLATIONS SANITAIRES soit :

- Ventilation : 1 compteur par CTA
- Prises de courants : 1 comptage par zone
- Eclairage : 1 comptage par zone
- Ascenseur : 1 comptage spécifique
- 1 comptage par départ direct de plus de 80 ampères

L'entrepreneur du présent lot devra les transformateurs de courant, l'ensemble des équipements annexes et le câblage.

## **4 PRISES DE TERRE/ LIAISON EQUIPOTENTIELLE**

### **4.1 Prise de terre**

Il sera réalisé une prise de terre constituée d'un câble Cu 35mm<sup>2</sup> déroulée en fond de fouilles du bâtiment à construire.

Cette câblette sera interconnectée aux ferrillages des structures en béton armé et sera ramenée sur une barrette de mesure dans le poste de transformation. Cette prise de terre devra avoir une résistance inférieure à 5 ohms.

Près du TGBT, il est créé un collecteur sur lequel seront regroupées toutes les liaisons de terre et liaisons équipotentielle principales pour interconnexion de l'ensemble des masses du bâtiment.

Ce collecteur sera composé d'une barre cuivre 80x10mm environ perforée et posée sur isolateur.

Afin de satisfaire aux règles CEM, il ne sera pas prévu de prise de terre spécialisée informatique, ces équipements seront reliés à la prise de terre des masses du bâtiment à partir du maillage équipotentiel.

### **4.2 Liaisons équipotentielles**

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des liaisons équipotentielle principales et secondaires du projet à partir des collecteurs de terre prévus ci avant. Ces travaux devront être parfaitement mis en œuvre afin d'assurer une équipotentialité complète des masses.

### **4.3 Liaison équipotentielle principale**

Une liaison équipotentielle principale réunira toutes les canalisations et ouvrages métalliques dans le but de créer un maillage des masses de façon à satisfaire aux règles CEM. Cette liaison équipotentielle sera reliée à la terre des masses à partir des collecteurs généraux près des TGBT.

Un conducteur principal d'équipotentialité devra réunir les éléments conducteurs des bâtiments :

- les canalisations métalliques d'alimentation pénétrant dans le bâtiment : eau froide...
- l'ensemble de la structure métallique du bâtiment : poutres, poteaux, charpente, châssis des murs rideaux.
- les éléments métalliques accessibles des installations techniques : chemins de câbles, châssis d'armoires, gaines VMC, canalisations fluides, goulottes électriques métalliques...
- les éléments métalliques de la construction : ossature des planchers techniques et des faux plafonds
- les collecteurs de terre de chaque armoire électrique
- les répartiteurs de distribution informatiques

Le conducteur principal d'équipotentialité devra avoir la même section que le conducteur principal de protection de l'installation. Toutefois, sa section pourra être limitée à 25mm<sup>2</sup> cuivre.

Afin d'assurer une parfaite équipotentialité du réseau de masse, il sera réalisé un collecteur principal d'équipotentialité. Pour cela, il sera installé une câblette cuivre 25mm<sup>2</sup> sur toute la longueur de chaque chemin de câbles Courants Forts, sur l'aile desquels elle sera interconnectée à l'aide de borne métallique à vis ou à griffe.

Ce conducteur servira à interconnecter les liaisons équipotentielle locales, ainsi que les structures et les canalisations métalliques locales cheminant à proximité.

Les chemins de câbles Courants Faibles seront interconnectés ponctuellement aux chemins de câbles Courants Forts tous les 5 m environ afin d'assurer un maillage équipotentiel.

Les interconnexions entre les réseaux et les structures métalliques cheminant à proximité seront raccordées tous les 5 m environ.

Ces interconnexions seront réalisées par câblettes, tresses ou tout autre système de la même efficacité. Les connexions se feront par vissage, sertissage, soudure, de façon à assurer une parfaite fiabilité. Il sera veillé à ce que les peintures ou autres protections n'altèrent pas la qualité des contacts.

L'entrepreneur devra, à partir de la liaison équipotentielle principale, amener sur une barrette de mesure dans chaque local de répartition informatique et dans le local « led », une câblette cuivre 25 mm<sup>2</sup> en attente. Elles seront raccordées sur la liaison équipotentielle principale avec une distance la plus courte possible.

Les interconnexions entre les conducteurs d'équipotentialité et les structures et canalisations métalliques devront être réalisées de façon efficace et durable. Ces connexions seront réalisées de préférence par cosse et vis ou par soudure aluminothermique sur les éléments de charpente. Dans les lieux humides, des protections anticorrosion seront prévues.

Ces liaisons équipotentielle seront reliées aux câblettes de terre en cuivre nu posées dans les chemins de câbles principaux et assurant la liaison équipotentielle principale.

#### **4.4 Mise à la terre**

Toutes les masses des appareils d'utilisation seront reliées à la terre (appareils d'éclairage, prises de courant, sèche-mains, sèche serviettes, ...).

Les masses des appareils à relier à la terre doivent l'être par des dérivations branchées sur une ligne principale de terre, en aucun cas, elles doivent être montées en série dans une ligne principale. Les connexions de terre doivent être réalisées d'une façon sûre et durable.

Nota : toutes les huisseries seront métalliques, à relier à la terre (à confirmer par le bureau de contrôles).

Chaque fois que possible, le conducteur de protection sera incorporé dans le câble d'alimentation de l'équipement, dans le cas contraire, cette liaison sera réalisée par un câble séparé avec isolant vert jaune.

IMPORTANT :

Il sera apporté le plus grand soin à l'interconnexion de toutes les masses métalliques afin de combattre au mieux les perturbations électromagnétiques.

Il ne sera pas prévu de prise de terre spécialisée Informatique. La liaison à la terre de ces équipements se fera par le présent lot à partir de ligne de terre isolée des autres terres des masses repris directement au niveau des collecteurs principaux.

### **5 SIGNALISATION DE SECURITE**

En face avant, des portes des locaux techniques et à proximité des armoires électriques des étiquettes conventionnelles concernant la sécurité des personnes seront mises en place conformément à la réglementation.

### **6 COUPURE D'URGENCE**

#### **6.1 Coupure générale d'urgence du bâtiment**

Afin d'assurer une coupure générale d'urgence du bâtiment, il sera prévu dans le bureau de direction du bâtiment et dans la cuisine des commandes coup de poing permettant le déclenchement électrique

respectivement du disjoncteur général du TGBT et du TD Cuisine. Ces coups de poing seront associés à un voyant rouge et un voyant vert signalant la position du disjoncteur général (à partir des contacts auxiliaires). Ces coupures seront alimentées à partir de coffrets d'énergie secourue autonomie 2 heures.

Ces coupures seront individualisées et actionneront directement les organes de manœuvre afin de laisser le libre choix d'intervention aux services de sécurité.

Ces coupures seront clairement repérées et non accessibles au public. L'entrepreneur devra l'ensemble des travaux, équipements, câblages, repérage.

## **6.2 Coupure locale**

Conformément au décret du 14 Novembre 1988, il devra être possible de manœuvrer rapidement l'organe de coupure générale des installations électriques.

Pour cela, il est prévu en face avant de chaque armoire, l'accès à la poignée de manœuvre de la protection ou de la commande générale de l'armoire concernée.

Tous les locaux techniques et gaines techniques renfermant des armoires sont fermés en permanence par clé ou tout autre dispositif afin de les rendre inaccessibles au public. Tous ces locaux et gaines disposent du même dispositif de fermeture, clé ou "carré" afin de simplifier la maintenance. Ce dispositif est distribué à chaque personne chargée de la sécurité et de la maintenance.

## **7 PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS DE LA FOUDRE ET LES PERTURBATIONS DE MODE COMMUNS**

### **7.1 Généralités**

Pour limiter les effets indirects destructeurs ou perturbateurs de la foudre et de la CEM, l'entrepreneur du présent lot devra appliquer un certain nombre de prescriptions au niveau de la mise en œuvre de son installation et mettre en place des équipements parafoudre (parasurtenseurs).

Le choix et la mise en œuvre des parafoudres seront réalisés principalement à partir de la norme UTE-C 15-443.

La protection contre les effets indirects de la foudre et contre les perturbations électromagnétiques (CEM) peut être répartie en 2 postes :

- Les protections passives
- Les protections actives

### **7.2 Les protections passives**

Elles concernent les dispositions mises en œuvre au niveau de l'exécution des canalisations électriques, des armoires électriques et des liaisons équipotentielles.

Ces protections reposent sur le principe de l'unicité du réseau de terre et de masse, unique et maillé.

Ces ouvrages comprennent principalement :

- Réalisation d'interconnexions équipotentielles pour l'ensemble des masses métalliques et des prises de terre du projet.
- Tous les réseaux électriques du bâtiment devront avoir la même référence de potentiel.
- Mise en œuvre des dispositions liées à la conception et à l'installation des canalisations Courants Forts et Faibles pour se prémunir des champs électromagnétiques et surtensions induites, notamment :
  - il sera évité la création de "boucles" de masses entre les liaisons Courants Forts et Faibles
  - il sera prévu un espacement maximum entre les canalisations électriques et les descentes des paratonnerres à cage maillée
  - il sera prévu un espacement maximum entre les canalisations électriques courants faibles en particulier, et les équipements perturbateurs
  - pour la distribution aux réseaux d'utilisation, il sera choisi un régime de neutre de type TT

- Certaines précautions devront être mises en œuvre lors de l'installation des canalisations pour satisfaire aux règles CEM, notamment :
  - utilisation de matériel disposant d'un marquage CE
  - utilisation de chemins de câbles Courants Faibles en tôle pleine perforée et non en fil type CABLOFIL
  - les chemins de câbles ne seront pas remplis à plus de 30 % de leur hauteur disponible avec 3 épaisseurs de câbles maximums pour un chemin de câbles de 50mm
  - maillage des liaisons équipotentielles
  - isolement galvanique entre les circuits puissance et auxiliaires
  - utilisation de paires torsadées
  - utilisation de câbles multipaires écrantés avec mise à la terre des écrans aux 2 extrémités
  - utilisation de câbles de transmissions blindés avec raccordement du blindage à la terre aux deux extrémités
  - mise à la terre des châssis des coffrets électriques et des centrales

### **7.3 Les protections actives**

#### **Protection au niveau du TGBT**

Au niveau du TGBT, il sera installé un parafoudre modulaire type 1 FLASH TRAB PLUS CTRL 1,51 I de marque PHOENIX CONTACT ou équivalent.

- $U_p = 1,5 \text{ kV}$
- Pouvoir de décharge :  $I_{\text{max}} = 50 \text{ Ka}$  en onde 10/350 selon EN 61643-1 et  $I_{\text{nominal}} 50 \text{ kA}$  en onde 8/20
- Tension assignée  $U_c = 440 \text{ V AC}$
- Equipé d'une électronique d'amorçage pour la Fonction Active Energy control afin d'assurer le découplage entre les 2 Classes de protection (sans tenir compte des distances entre les 2 niveaux de protection) et permettre une optimisation idéale de l'énergie appliquée aux 2 niveaux de protection, permettant ainsi de maintenir à un niveau très bas la tension résiduelle tout en offrant un pouvoir de décharge élevé

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (disjoncteur,...).

Le dispositif de protection doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et de garantir la protection contre les contacts indirects en cas de destruction du parafoudre.

Le parafoudre doit offrir une tenue aux courants de court-circuit ( $I_{cc}$ ) afin d'assurer la continuité de service de l'installation.

Il sera calibré en fonction de l' $I_{cc}$  au point d'installation (à définir selon les recommandations constructeur).

Le raccordement doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible. La longueur de câble cumulée, du parafoudre/barres et parafoudre/terre, ne devra pas excéder 0,50 mètre.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

#### **Protection principale au niveau de chaque armoire divisionnaire :**

Au niveau de chaque armoire divisionnaire, il sera installé un parafoudre modulaire type 2 VALVETRAB VAL-MS400 débrochable de marque PHOENIX CONTACT ou équivalent.

Dans chaque tableau divisionnaire (en association avec les parafoudres de type 1), il sera installé des parafoudres type 2 : VALVETRAB VAL-MS400 débrochable (afin de faciliter les opérations de maintenance) de chez PHOENIX CONTACT ou équivalent.

- Configuration : Modulaire débrochable (fiche + embase)
- Pouvoir de décharge :  $40 \text{ kA}$  maximums en onde 8/20 $\mu\text{s}$  (x1 choc) et  $20 \text{ kA}$  nominal en onde 8/20 $\mu\text{s}$  (x20 chocs)
- Tension résiduelle à  $5 \text{ kA}$ ,  $U_p = 1,5 \text{ kV}$
- Signalisation défaut : par voyant mécanique
- Télésignalisation : par contact sec inverseur 250VAC/125VDC
- Section raccordable :  $25 \text{ mm}^2$  souple maxi

- Tension assignée  $U_c$  : 440 Vac

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités munis de contacts auxiliaires OF-SD.

En cas d'utilisation d'une seconde protection, on doit prévoir la sélectivité entre la protection générale et celle du parafoudre.

Un rapport de 1.6 est nécessaire pour une bonne sélectivité entre les 2 protections (protection générale et celle du parafoudre).

Le raccordement doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible. La longueur de câble cumulée, du parafoudre/barres et parafoudre/terre, ne devra pas excéder 0,50 mètre.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.  
Ils disposeront de signalisations de fin de vie et de report sur alarme technique.

#### **Protection des équipements informatiques principaux**

Afin d'assurer une protection maximale des équipements informatiques, il sera installé au niveau des armoires électriques des parafoudres de type 3.MNT-1B/F ou SKT – J/230 – B/F – WM ou PT 2 – PE/S – 230 AC de marque PHOENIX CONTACT ou équivalent (choix à définir avec le constructeur en phase exécution).

#### **Installations des parafoudres**

Les parafoudres seront de préférence placés au niveau des équipements terminaux. Les parafoudres seront tous interconnectés à la même terre de référence. Les liaisons entre les parafoudres et les collecteurs de terre devront être de 50 cm maximum, y compris liaison amont depuis le jeu de barres principal.

Ils seront associés à des dispositifs de protection et de déconnexion conformément à la norme UTE C 15-443 et aux prescriptions des constructeurs. Les protections seront de type disjoncteur de caractéristiques appropriées.

Dans le choix des matériels, il sera prévu une coordination entre parafoudre. Ces associativités seront définies avec les constructeurs.

Les parafoudres susceptibles d'émettre des perturbations électromagnétiques créant des interférences au niveau des boucles électriques seront évités et ne seront pas intégrés aux armoires de protection.

### **8 RESEAU DE DISTRIBUTION DES BATIMENTS**

Les protections sont conçues et réalisées en tenant compte de la spécificité des différents équipements techniques, de façon à ce que les perturbations des équipements, eux-mêmes, n'induisent pas de défaillances de fonctionnement sur les autres équipements.

Les protections sont regroupées par zone, par fonction et par niveau dans des armoires installées dans des locaux ou gaines techniques.

Dans tous les locaux recevant du public ou du personnel, la distribution électrique est entièrement de type non apparent, elle est incorporée dans les vides de construction tels que les faux plafonds ou bien encastrée dans les parois béton ou incorporée dans les cloisons suivant les cas.

D'une manière générale la pose et les cheminements des chemins de câbles sont réalisés lorsqu'il est prévu des faux plafonds et que le plénum disponible le permet.

L'alimentation des appareils en plafond est réalisée depuis les circulations ou gaines techniques.

**Pour les locaux ne disposant pas de chemin de câble pour la distribution terminal, les câbles sont fixés aux plafonds et supportés par des arcs de fixations type 319 35 et 319 36 de chez Legrand ou techniquement équivalent.**



Les câbles et canalisations sont repérés d'une façon claire et durable au niveau des raccordements sur les armoires.

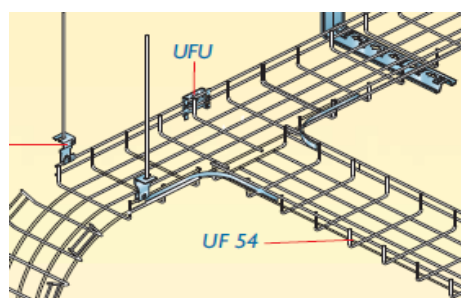
Les canalisations seront choisies, calculées et exécutées conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment la norme NFC 15.100, le règlement de sécurité des locaux recevant du public, notamment les articles EL et EC, au règlement concernant les locaux recevant des travailleurs, ainsi qu'aux impératifs techniques de la sécurité.

Toutes les canalisations seront du type non propagatrices de la flamme et pour certaines installations de sécurité, elles seront de type résistant au feu.

Les cheminements seront largement dimensionnés et disposeront d'une réserve de 30 % minimum pour subvenir aux évolutions des locaux. Pour les mêmes raisons, toutes les canalisations principales devront rester facilement accessibles.

### **8.1 Choix des conduits et chemins de câble**

- Pour les chemins de câbles non vue :  
Chemins de câbles Courants Forts et Faibles type UNIFIL, hauteur d'ailes 30 ou 50mm. Sont utilisés essentiellement les accessoires de supportage et de montage fournis par le constructeur (coudes à plat et verticaux, dérivation, cornière de séparation éclisses)



- Tubes PVC type IRO en apparent dans les zones techniques pour les cheminements inférieurs à 3 câbles pour les cheminements supérieurs à 3 câbles, il sera prévu un cheminement sous goulottes ou sur chemins de câbles.
- Conduits ICTA 4433 dans les chapes, les dalles et maçonneries.
- Conduits ICA 3422 dans les maçonneries et cloisons sèches.
- Conduit MRL 5557 acier

IMPORTANT : Les fourreaux dans lesquels seront intégrés les câbles VDI devront avoir une section diam. 20mm minimums.

## **8.2 Choix des conducteurs électriques**

### **Courants Forts**

- câbles R2V cuivre ou AR2V Aluminium sous tubes, goulottes PVC ou chemins de câbles apparents ou dans les vides de construction
- câbles R2V, fils HO7V-U ou HO7VR sous fourreaux encastrés
- câble résistant au feu type CR1 pour les équipements de sécurité sous fourreaux encastrés

### **Courants Faibles**

- Câbles 4 paires torsadées avec écran type catégorie 6A F/FTP pour la distribution Informatique et Téléphonique des postes de travail.
- Câbles multi paires série SYT avec écran sous conduits pour le câblage Courants Faibles autres que Téléphone et Informatique ;
- Câbles 4 paires ou multi paires série L120 avec écran agréé NUMERIS FRANCE TÉLÉCOM pour la distribution téléphonique complémentaire.
- Câbles résistants au feu CR1 pour l'Alimentation et le contrôle des équipements de sécurité, de désenfumage et de signalisation d'alarmes
- Câbles multi paires série SYS 1 - 1 paire 9/10ème avec gaine Rouge type FILALARM sous conduits pour les câblages des organes de détection Incendie - Ces câbles disposeront d'écran.
- NOTA : les câbles utilisés seront de type "O halogène".

NOTA : La distribution en fil H07V sera proscrite.

Pour toutes les sections inférieures à 50mm<sup>2</sup>, il sera fait usage de conducteurs cuivre. Pour les sections supérieures ou égales, il pourra être fait usage de conducteur aluminium.

Toutes les canalisations devront comporter un conducteur de protection vert jaune permettant la mise à la terre des équipements, y compris celles alimentant des appareils de classe II. Les conducteurs de protection seront impérativement inclus dans la même canalisation que les conducteurs actifs.

## **8.3 Mode de pose des canalisations et conducteurs**

En aucun cas, les câbles seront posés directement sur les faux plafonds mais posés sur chemins de câbles, sous tubes ou bien fixés à la dalle du plafond à l'aide d'accessoires de fixation industrialisés adaptés.

Afin de permettre la modulabilité des installations dans tous les cas où il est prévu des faux plafonds, les canalisations seront posées dans ces vides de construction plutôt qu'encastrées en dalle béton.

Pour les parcours importants de câbles sur un même cheminement, il sera obligatoirement fait usage de chemins de câbles. Pour les cheminements éclairage ne nécessitant pas une évolution importante, il sera toléré leur fixation en toron à la dalle. Il est bien évident que cette disposition ne sera pas tolérée en cas de répétition à des inter distances trop faibles ou si ces cheminements sont visibles. Ces fixations ne devront pas nuire à la durabilité des canalisations et devront permettre le retraitage des câbles.

Dans les locaux techniques, les câbles seront posés sous tubes IRL ou sur chemins de câbles.

Les modes de pose devront permettre de retirer les canalisations pour leur remplacement éventuel. En particulier, tous les passages dans les vides de construction non accessibles ou les faux plafonds non démontables se feront dans des fourreaux continus solidement fixés à chacune de leur extrémité.

**ATTENTION : En aucun cas les cheminements apparents ne seront acceptés dans les locaux accessibles au public.**

Les escaliers encloisonnés devront comporter uniquement les canalisations électriques les concernant. Si des traversées étaient nécessaires, celles-ci devront être enfermées dans des enceintes coupe-feu 1 heure minimum. Cette protection devra être effective dans les 2 sens (intérieur/extérieur et extérieur/intérieur) et à la charge du présent lot.

Si des locaux à risque d'incendie doivent être traversés par des canalisations autres que celles nécessaires à l'alimentation et à la commande des appareils qui y sont situés, celles-ci devront être convenablement protégées de façon à ne pas être la cause d'un incendie, en particulier, elles ne devront pas comporter de connexions et être protégées contre les surcharges en amont du local.

Dans des cas exceptionnels, des connexions pourront être réalisées à conditions d'être enfermées dans des enceintes dont les parois sont coupe-feu 1 heure (à charge du présent lot).

Les circuits alimentant les installations d'un local accessible au public ne doivent pas traverser des locaux à risques importants. Dans le cas d'impossibilité, celles-ci seront protégées par un habillage coupe-feu 1 heure à créer au présent lot.

Une coordination devra être effectuée entre tous les lots techniques dans le cadre de la cellule de synthèse pour assurer une parfaite cohabitation entre tous les réseaux. Il sera tenu compte de la place disponible et il sera garanti la maintenabilité et l'évolution des installations.

**IMPORTANT :** Il est rappelé que certains locaux ne seront pas équipés de faux plafonds démontables et que de nombreuses parois, murs ou plafonds, seront livrées brutes sans revêtement de finition. L'entrepreneur devra tenir compte de ces contraintes pour réaliser ses travaux et assurer une parfaite finition esthétique de son installation et cela sans dégradation des ouvrages des autres lots.

Un soin très particulier sera assuré à la qualité des fixations et de la mise en œuvre des chemins de câbles dans les zones apparentes. Il sera exclusivement utilisé des accessoires industrialisés pour la pose et les changements de direction.

La section définie dans les documents d'appel d'offres devra être confirmée par l'entreprise avant toute exécution en tenant compte des câbles réellement posés et la réserve demandée.

Il devra faire préciser leurs besoins aux lots Chauffage Ventilation, Menuiseries, Ascenseur. En aucun cas, la section choisie ne devra être inférieure à la section prescrite.

Pour la détermination des dimensions des chemins de câbles, il sera tenu compte que les câbles pourront être superposés en trois couches maximums afin que les câbles ne soient pas trop éloignés du plan de masse constitué par le chemin de câbles (règles CEM).

Tous les chemins de câbles courants forts et courants faibles disposeront d'une cornière de séparations permettant de séparer les différents réseaux cheminant dans le même chemin de câbles :

- Réseaux normaux des réseaux de sécurité pour les chemins de câbles courants forts
- Réseaux sécurité des autres courants faibles pour les chemins de câbles courants faibles.

La position des cornières sera adaptée aux besoins.

Dans les chemins de câbles courants faibles, les câbles informatiques seront attachés séparément des autres courants faibles.

Il sera apporté le plus grand soin aux rayons de courbures et à la protection des câbles aux droits des coupes afin de ne pas réduire la qualité des câbles.

## **8.4 Conducteurs**

Afin d'améliorer la protection CEM, il sera prévu de superposer les câbles en 3 couches maximums sur les chemins de câbles, ceci afin d'éviter que des câbles soient trop éloignés des plans de masses constitués par les chemins de câbles. Ce principe concerne les Courants Forts et les Courants Faibles.

Pour tous les conducteurs blindés, écrantés ou armés, le blindage sera relié au plan de masse à chacune de leur extrémité (châssis d'armoire ou barre collectrice) de la façon la plus courte possible en évitant le raccordement par "queue de cochon" mais plutôt par serrage à 360°. Tous les câbles Courants Faibles disposeront d'écrans.

Tous les conducteurs non utilisés dans les câbles multiconducteurs (télécommande ou autre) seront reliés aux plans de masse afin d'éviter de créer des boucles ouvertes.

Sur les chemins de câbles, les câbles seront attachés par colliers RILSAN.

Dans le cas d'utilisation de câbles unipolaires, ils seront regroupés et attachés ensemble par collier RILSAN. Une attention particulière sera apportée à leur mode de pose afin de limiter les perturbations CEM. Ils seront posés en trèfle en tenant compte de la répartition des phases pour limiter les champs

magnétiques parasites. Il sera également veillé à ce que chaque conducteur ait une longueur parfaitement identique de façon à éviter des surcharges et des échauffements dans les conducteurs plus courts.

### **8.5 Conduits et Fourreaux**

Les fourreaux seront adaptés au mode de pose et à l'emplacement où ils seront situés pour satisfaire, en particulier, aux problèmes de résistance mécanique et de propagation de la flamme.

Les coefficients de remplissage des conduits définis par les normes devront être respectés. Les conducteurs devront être posés après coulage des tubes, il devra toujours être possible de remplacer les conducteurs.

**NOTA : Les tranchées ainsi que la fourniture et pose des fourreaux extérieurs sont à prévoir au lot VRD.**

### **8.6 Locaux à risques mécaniques**

Dans les locaux à risques mécaniques, les câbles seront protégés par des tubes MRL jusqu'à une hauteur de 2m au-dessus du sol. Les tubes acier seront proscrits. Les câbles cheminant dans ces tubes seront du type U1000 RO2V ou H07 RNF (Classe II).

### **8.7 Boîtiers encastrés**

Les boîtiers encastrés nécessaires à la pose de l'appareillage seront appropriés au support où ils sont installés et devront permettre la fixation d'appareillage à vis.

Afin de ne pas créer de ponts phoniques, les boîtiers traversant encastrés dans les parois sont interdits. Les boîtiers encastrés placés de part et d'autre des cloisons seront séparés d'au moins 50 cm.

Les boîtiers encastrés dans les cloisons coupe-feu seront à limiter au maximum. Dans le cas où ils seraient indispensables, les encastresments seront traités de façon à reconstituer le degré coupe-feu de la paroi, par exemple, par mise en place de laine de roche à l'arrière des boîtiers.

Les boîtiers encastrés au mur seront équipés de supports d'appareillage vides 12 modules ou 18 modules. Il sera compris l'ensemble des accessoires de montage et boîtier d'encastrement.

Les boîtiers encastrés au sol seront équipés de supports d'appareillage vides 12, 18 modules ou 24 modules avec couvercle inox (confirmer habillage avec architecte), hauteur réglable 75 à 105 mm. Il sera compris l'ensemble des accessoires de montage et boîtier d'encastrement.

Ces boîtiers seront alimentés par des fourreaux largement dimensionnés diamètre intérieur 24mm minimums, à raison d'un fourreau par type de circuit prises de courant et par câble 2x4 paires VDI plus 1 fourreau libre en réserve. Le présent lot devra la fourniture et pose de l'ensemble des fourreaux, y compris courants faibles.

Les boîtiers de sol serviront à l'encastrement des postes de travail décrits au chapitre 2.11.

**ATTENTION (étanchéité à l'air) : Pour les appareillages placés sur les murs extérieurs, il sera obligatoirement fait usage de boîte d'encastrement de type MULTIFIX AIR de Schneider ou équivalent.**

### **8.8 Sorties en toiture**

La fourniture et pose des crosses de sorties en terrasses en traversée d'étanchéité sont prévus au lot étanchéité.

### **8.9 Fixations**

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des fixations et des supports nécessaires à la réalisation de son installation. Elles seront réalisées de façon durable et le plus esthétiquement possible.

Tous percements, soudures et fixations dans les ouvrages de Charpente métallique et dans les ouvrages en béton seront à proscrire sans accord de l'architecte ou de l'ingénieur structure.

Tous les ouvrages de serrurerie disposeront d'une protection anti-rouille.

### **8.10 Dérivations**

Les dérivations et raccordements seront effectués à l'aide de bornes à vis dans des boîtes de dérivations encastrées ou apparentes suivant le cas. Ces boîtes seront largement dimensionnées et repérées. Les raccordements à l'intérieur de ces boîtes devront rester facilement accessibles.

Le repérage des circuits concernés se fera sur les boîtes de façon claire et indélébile, suivant la charte de repérage. Chaque boîte ne servira qu'à la dérivation d'un seul circuit.

Conformément à la norme C15100, le "repiquage" sur les luminaires est interdit sauf si les luminaires sont prévus pour cet usage. Les dérivations se feront sous boîtes de dérivations ou dans des boîtes encastrées appropriées.

Pour les dérivations et les raccordements des appareils d'éclairage, il sera utilisé au maximum les connecteurs et accessoires moulés industrialisés de type WIELAND ou équivalent.

IMPORTANT : Aucune dérivation ne devra être prévue dans les faux plafonds non démontables (Staff - placo, ...) ainsi que dans les plafonds où l'accès est difficile (grandeur hauteur de plafond). Celles-ci seront ramenées dans des zones accessibles, plafond démontable ou gaine technique.

Dans le cas d'utilisation de câbles résistants au feu de catégorie CR1, les jonctions, dérivations et leurs enveloppes devant respecter les spécifications de la norme NF C 20 455 notamment un temps d'extinction après retrait de la source d'inflammation inférieur à 5 secondes.

### **8.11 Repérage**

Les câbles ou leurs conduits ainsi que les boîtes de dérivation et de connexions seront soigneusement repérés de façon claire et durable dans le temps au niveau des armoires de distribution.

Le conducteur neutre possédera un revêtement de couleur bleu clair et le conducteur de protection sera de la double couleur verte jaune. Toutes les canalisations devront comporter un conducteur de protection vert jaune.

### **8.12 Répartition des circuits**

D'une manière générale, l'éclairage, les prises de courant et la force motrice seront distribuées par des circuits et des canalisations séparés.

Les installations électriques des locaux accessibles au public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles alimentant les locaux où le public n'a pas accès.

L'indépendance des protections sera réalisée pour les protections contre les surintensités et les protections contre les contacts indirects.

L'équilibrage des circuits sur chaque phase devra être réalisé au maximum.

### **8.13 Protection coupe-feu**

Pour toutes les traversées de parois coupe-feu par ses canalisations, l'entrepreneur du présent lot devra le rebouchage des percements par des matériaux appropriés rétablissant le coupe-feu d'origine de la paroi. Ces ouvrages concernent les parois horizontales ou verticales, aussi bien dans les zones publiques que techniques. Il sera utilisé des matériaux agréés de marque CAPE, PROMAT ou équivalent. Leur mise en œuvre devra obligatoirement être réalisée suivant les prescriptions des constructeurs conformément au procès-verbal d'essais suivant le niveau de coupe-feu à respecter. Il sera utilisé principalement des rebouchages rigides. Pour les passages importants, il sera prévu des plaques libre genre SIPOREX perforables à la demande.

Dans les zones visibles, il ne sera pas réalisé de rebouchage à la "bombe", ceux-ci étant esthétiquement insatisfaisants.

La possibilité de repassage des câbles devra être conservée.

IMPORTANT : Tous les produits coupe-feu devront être sans amiante et sans halogène conformément aux règlements en vigueur.

### **8.14 Distribution principale**

Amenée des réseaux extérieurs jusqu'aux bâtiments :

L'alimentation électrique Basse Tension sera amenée par EDF jusqu'au coffret de coupure placée en limite de propriété. Les cheminements entre la limite de propriété et le tableau de comptage Tarif Jaune qui se situe dans le local TGBT, seront réalisés par le présent lot à l'aide de 2 fourreaux Ø 160 jusqu'à la pénétration et sur chemins de câbles avec couvercle à l'intérieur du local technique. L'entrepreneur du présent lot doit également l'alimentation entre le coffret de coupure extérieur et le comptage à l'intérieur du local TGBT.

Le câblage téléphonique et fibre optique sera amené par FRANCE TELECOM ou l'opérateur choisi jusqu'à la baie info au Sous-sol. Le présent lot devra la création des cheminements entre la limite de propriété et la baie info Sous-sol. Il sera prévu 3 fourreaux PVC 42/1.8 entre la limite de propriété et la pénétration dans le bâtiment, puis un chemin de câbles spécifique avec repérage "Télécom" 150 x 50 mm avec couvercle jusqu'à la réglette d'arrivée situé dans la baie info au RDC.

**NOTA : Les tranchées ainsi que la fourniture et pose des fourreaux extérieurs sont à prévoir au lot VRD.**

IMPORTANT : La pose des cheminements devra tenir compte du rayon de courbure minimal acceptable par les conducteurs et données par les constructeurs.

### **8.15 Distributions principales à l'intérieur des bâtiments**

Les locaux des bâtiments seront irrigués par un ensemble de cheminements constitués essentiellement de chemins de câbles dans les circulations et de certains locaux dimensionnés pour subvenir aux besoins des réseaux Courants Forts et Courants Faibles.

L'ensemble de ces cheminements principaux définis sur les plans Electricité Courants Forts seront dus par le présent lot.

L'origine de la distribution Courants Forts et Courants Faibles sera les locaux électriques principaux du bâtiment suivant les cas et les locaux ou gaines techniques placés à chaque niveau.

#### **Réseau chemins de câbles**

Les chemins de câbles seront posés sur consoles dans le volume des circulations ou en applique sur les parois dans les circulations techniques.

Il sera prévu 2 réseaux parallèles indépendants, un pour les Courants Forts et un pour les Courants Faibles. Ils seront placés dans les faux plafonds des circulations de façon à ce que les réseaux Courants Forts soient séparés de 30 cm minimums des réseaux Courants Faibles.

Les réseaux Sécurité Incendie seront mis en place dans les chemins de câbles courants forts ou courants faibles suivant leur tension de référence. Ils seront regroupés dans un compartiment indépendant des autres réseaux.

NOTA : Le lot Chauffage – Ventilation utilisera ponctuellement ces cheminements pour le passage des alimentations de ses équipements déportés.

Il sera tenu compte dans le calcul des sections des chemins de câbles, des câbles posés par le lot Chauffage/ Ventilation qui emprunteront les chemins de câbles principaux. Ces canalisations ne chemineront pas dans la réserve de 30 % mais il en sera tenu compte pour le dimensionnement de la section utile.

Le lot Chauffage – Ventilation devra ses cheminements propres dans les locaux techniques spécifiques.

Tous les chemins de câbles métalliques seront soigneusement reliés à la terre. Une câblette cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> cheminera tout le long des chemins de câbles principaux Courants Forts et des interconnexions seront prévues tous les 10 m maximum entre les autres chemins de câbles et avec les structures métalliques des bâtiments cheminant à proximité.

Les connexions entre la câblette et les chemins de câbles galvanisés se feront par bornes à vis fixées aux chemins de câbles et les connexions entre chemins de câbles se feront par tresse ou par câblettes cuivre. La bonne conduction entre les éléments métalliques sera vérifiée, toutes les fixations se feront par vissage. La continuité des masses sera assurée au droit des interruptions des chemins de câbles.

**IMPORTANT :** Tous les réseaux seront réalisés en étroite collaboration entre tous les lots techniques dans le but d'obtenir une distribution rationnelle et fonctionnelle.

Le présent lot devra l'ensemble de ses supportages. Tous ces supportages seront réalisés à partir d'accessoires industrialisés en acier galvanisé ou peints suivant s'ils sont visibles ou non.

Les chemins de câbles seront dimensionnés en fonction des câbles à transporter avec une réserve de 30 % minimum pour les réseaux Courants Forts et Courants Faibles, en considérant que les câbles de section égale ou supérieure à 25mm<sup>2</sup> chemineront en une seule couche et les câbles de section inférieure chemineront en 3 couches maximums.

**ATTENTION :** En aucun cas les cheminements apparents ne seront acceptés dans les locaux accessibles au public.

Les chemins de câbles courants Forts auront une section moyenne de 200mm avec un minimum de 500mm dans les passages principaux et 150mm minimums dans les cheminements terminaux.

Les chemins de câbles Courants Faibles auront une section moyenne de 200mm avec un minimum de 300mm dans les passages principaux et 150mm minimum dans les cheminements terminaux.

Ces dimensions seront supérieures au niveau des sorties des locaux techniques où ces chemins de câbles pourront être doublés et superposés.

**IMPORTANT :**

Les sections des chemins de câbles indiquées dans les documents d'appel d'offres devront être vérifiées et confirmées par les titulaires des lots concernés qui en assureront l'entière responsabilité. L'entrepreneur devra faire confirmer au lot Courants Faibles et Ventilation, leurs besoins avant toute exécution.

### **8.16 Distributions terminales à l'intérieur des bâtiments**

En plus des canalisations ci avant, l'entrepreneur installera tous les chemins de câbles, goulottes, tube acier et fourreaux apparents ou encastrés nécessaires à la distribution terminale de l'ensemble des équipements Courants Forts et Faibles.

L'ensemble des canalisations dans les locaux publics et les locaux occupés par le personnel doit être réalisé de façon non apparente.

**ATTENTION :** En aucun cas les cheminements apparents ne seront acceptés dans les locaux accessibles au public.

### **8.17 Alimentations des tableaux de distribution**

L'alimentation des tableaux de distribution est réalisée sous fourreaux encastrés en dalles ou en chemins de câbles depuis le TGBT.

Une synthèse sera réalisée avec le lot GO afin de valider toutes les réservations nécessaires.

Des capots de protection (type goulotte) sont à prévoir depuis le sol jusqu'en sous face des tableaux.

### **8.18 Alimentations des éclairages et appareillages (plancher haut)**

L'alimentation des luminaires et appareillages en plancher haut est réalisée depuis les tableaux de niveaux en gaines techniques sous fourreaux en dalle ou depuis les réseaux de chemins de câbles en faux plafonds.

Les dérivations sont réalisées depuis les boîtes de dérivations implantées dans les gaines techniques ou implantées sur les chemins de câbles. Les remontées sont réalisées dans les parois jusqu'à l'appareillage.

### **8.19 Alimentations des éclairages et appareillages sur paroi**

L'alimentation des luminaires et appareillages en parois est réalisée depuis les tableaux de niveaux en gaines techniques sous fourreaux en dalle ou par l'intermédiaire des chemins de câbles placés en faux plafonds

Les dérivations sont réalisées depuis les boîtes de dérivations implantées dans les gaines techniques ou sur les hauts de parois dans des boîtes encastrées pour les locaux sans faux plafonds ou implantées sur les chemins de câbles regroupés. Les remontées sont réalisées dans les parois jusqu'à l'appareillage

## **9 ECLAIRAGE NORMAL**

### **9.1 CHOIX DES LUMINAIRES**

L'éclairage sera composé de plusieurs types de luminaires définis en fonction de l'usage, l'aspect économique et l'architecture du bâtiment.

L'éclairage sera composé de 3 types :

- Pour l'éclairage des locaux non accessibles au public (bureaux ; locaux internes ; locaux techniques ; réserves), il sera prévu essentiellement un éclairage fonctionnel réalisé essentiellement à base de luminaires fluorescents avec des compléments par luminaires décoratifs pour certains locaux spécifiques.
- Pour l'éclairage des locaux accessibles au public (hall accueil ; les circulations ; etc.) : Il sera réalisé un éclairage de type "Architectural" pour ces zones. Ces éclairages de type décoratifs seront composés de différentes sources suivant leur fonction : lampes fluorescentes basse luminance, lampes à décharge iodures métalliques ou sodium haute pression, LED, etc.
- Pour l'éclairage du gymnase, il sera prévu l'installation d'un ensemble de luminaire permettant l'éclairage général.

Les commandes se feront également à partir des tableaux de commande disposés dans les différents locaux (voir ci-dessous) ; les commandes des locaux publics ne seront pas accessibles au public. La conception mettra en œuvre un système de gestion centralisé d'éclairage intégrant les notions d'occupation dans le temps et dans l'espace, d'apport en éclairage naturel et de besoins immédiats.

Principalement, les locaux seront équipés de luminaires fluorescents à ballast électroniques ou Led qui répondent ainsi à l'objectif de faible consommation de l'éclairage, et du fait de faibles apports de calories nocives au confort d'été. Chaque appareil sera équipé de connecteur rapide permettant une maintenance aisée.

L'éclairage mettra en œuvre une régulation et une gradation en fonction des zones d'activités du bâtiment.

Les appareils à tubes fluorescents seront du type ballast électronique ou de ballast électronique DALI en fonction du type de commande.

Lorsque l'éclairage sera commandé par détecteurs de présence ou cellule de luminosité, l'entrepreneur devra les lampes compatibles à un grand nombre d'allumage :

- Ils sont de type A2 pour les luminaires dont la commande est réalisée par détection de présence.
- Ils sont de type A1 pour les luminaires dont la commande est réalisée par cellule photo électrique.
- Ils sont de type A1 pour les luminaires dont la commande est réalisée par les deux automatismes.

Les appareils à tubes fluorescents seront du type ballast électronique ou de ballast électronique DALI en fonction du type de commande.

Différents types de tubes T5 en fonction des besoins diam. 16 avec :

- Température de couleur 3000°K ou 4000°K à confirmer en phase exécution
- Appareillage séparé avec allumage électronique à cathode chaude

Différents types de tubes T5 en fonction des besoins :

TYPE	COULEUR	TEMP. COULEUR (K)	IRC	FLUX LUMINEUX À 35° C (lm/100 h)	RENDEMENT LUMINEUX (lm/W)	FLUX LUMINEUX À 25° C (lm/100 h)	RENDEMENT LUMINEUX (lm/W)	LONGUEUR (mm)
Culot: G5								
14 W/830	Blanc Chaud	3000	85	1350	96	1200	86	549
14 W/840	Blanc Brillant	4000	85	1350	96	1200	86	549
14 W/865	Lumière du jour	6500	85	1300	93	1100	79	549
21 W/830	Blanc Chaud	3000	85	2100	100	1900	90	849
21 W/840	Blanc Brillant	4000	85	2100	100	1900	90	849
21 W/865	Lumière du jour	6500	85	2000	95	1750	83	849
28 W/830	Blanc Chaud	3000	85	2900	104	2600	93	1149
28 W/840	Blanc Brillant	4000	85	2900	104	2600	93	1149
28 W/865	Lumière du jour	6500	85	2800	100	2400	86	1149
35 W/830	Blanc Chaud	3000	85	3650	104	3300	94	1449
35 W/840	Blanc Brillant	4000	85	3650	104	3300	94	1449
35 W/865	Lumière du jour	6500	85	3500	100	3050	87	1449

TYPE	COULEUR	TEMP. COULEUR (K)	IRC	FLUX LUMINEUX À 35° C (lm/100 h)	RENDEMENT LUMINEUX (lm/W)	FLUX LUMINEUX À 25° C (lm/100 h)	RENDEMENT LUMINEUX (lm/W)	LONGUEUR (mm)
Culot: G5								
24 W/830	Blanc Chaud	3000	85	2000	83	1750	73	549
24 W/840	Blanc Brillant	4000	85	2000	83	1750	73	549
24 W/865	Lumière du jour	6500	85	1900	79	1650	69	549
39 W/830	Blanc Chaud	3000	85	3500	90	3100	79	849
39 W/840	Blanc Brillant	4000	85	3500	90	3100	79	849
39 W/865	Lumière du jour	6500	85	3300	85	2900	74	849
54 W/830	Blanc Chaud	3000	85	5000	93	4450	82	1149
54 W/840	Blanc Brillant	4000	85	5000	93	4450	82	1149
54 W/865	Lumière du jour	6500	85	4700	87	4200	78	1149
49 W/830	Blanc Chaud	3000	85	4900	100	4300	88	1449
49 W/840	Blanc Brillant	4000	85	4900	100	4300	88	1449
49 W/865	Lumière du jour	6500	85	4600	94	4100	84	1449
80 W/830	Blanc Chaud	3000	85	7000	88	6150	77	1449
80 W/840	Blanc Brillant	4000	85	7000	88	6150	77	1449
80 W/865	Lumière du jour	6500	85	6600	83	5700	71	1449

#### LED (dichroïque halogène proscrite)

- LED de très haute qualité provenant d'un fabricant reconnu garantissant la fiabilité et la qualité des diodes,
- équipé d'un système de refroidissement
- équipé d'un système anti-éblouissement
- alimentation par alimentation spécifique individuelle
- couleur blanc chaud
- longue durée de vie – 50.000 heures

#### Lampes à décharge compacte ou standard :

- Lampe compacte iodures métalliques avec enveloppe en quartz traitée anti-UV, brûleur en céramique, culot G12 ou RX7s. Lampe température de couleur 3000°K à 6000°K à confirmer en phase exécution - 70W-6400lm, 150W-14000lm. Alimentation par ballast et amorçeur adapté.
- Lampe iode métallique teinte froide 4200°K – IRC 80 ou chaude 3000°K – IRC 75
- Lampe sodium haute pression teinte chaude 2150° - IRC 65.

Les lampes et sources ainsi que les ballasts électroniques seront obligatoirement choisis dans des marques de renommée internationale assurant une qualité et une durée de vie maximales.

Tous les luminaires graduables seront obligatoirement équipés de ballasts numériques DALI et non de ballasts analogiques 0/10V.

## 9.2 Niveaux d'éclairement – Choix des commandes éclairage

Les niveaux d'éclairement moyens à maintenir, le facteur d'uniformité, l'indice de rendu des couleurs, la température de couleur sont adaptés à l'utilisation des locaux comme indiqué dans le tableau ci-après.

Dans tous les cas ils sont conformes à la norme NF EN 12464-1 Juillet 2011.

NIVEAU ECLAIREMENT DES LOCAUX	ECLAIREMENT MOYEN (EN LUX)	ECLAIREMENT DE TACHE (EN LUX)	HAUTEUR DE MESURE	IRC	UNIFORMITE	ORIGINE ET TYPE DE COMMANDES ECLAIRAGE					TYPE DE SOURCES
						COMMANDE DEPUIS TCE DIRECTION MARCHÉ FORCEE (MF) ARRET FORCEE (AF) GRADATION (GD)	COMMANDE DEPUIS TCE REFECTOIRE ELEMENTAIRE MARCHÉ FORCEE (MF) ARRET FORCEE (AF) GRADATION (GD)	COMMANDE DEPUIS TCE REFECTOIRE MATERNELLE MARCHÉ FORCEE (MF) ARRET FORCEE (AF) GRADATION (GD)	COMMANDE DEPUIS TCE GYMNASSE MARCHÉ FORCEE (MF) ARRET FORCEE (AF) GRADATION (GD)	COMMANDE SUR DETECTION PRESENCE (DP) / LUMINOSITE (LU) / LOCAL (LOC) GRADATION (GD)	
HALL ACCUEIL	200		0,10m	82	≥0,6	MF/AF/GD				LOC/DP/LU	LED
GYMNASSE	0 à 500		0,10m	82	≥0,6				MF/AF/GD	LOC/DP/LU	LED
SALLES DE CLASSES	300		0,10m	82	≥0,6					LOC/DP/LU	LED
SALLE DE REUNION	300		0,10m	82	≥0,6					LOC/DP/LU	LED
SALLE DE MOTRICITE	300		0,10m	82	≥0,4					LOC/DP/LU	LED
SALLE DE REPOS	300		0,10m	82	≥0,4					LOC/DP/LU	LED
BIBLIOTHEQUE	200		0,10m / 0,80m	82	≥0,6					LOC/DP/LU	LED
BUREAUX	300	500	0,10m / 0,80m	82	≥0,6					LOC/DP/LU	LED
INFIRMERIE	350		0,10m	82	≥0,6					LOC/DP/LU	LED
VESTIAIRES	200		0,10m	82	≥0,4					LOC/DP	LED
REFECTOIRE MATERNELLE	200		0,10m	82	≥0,6			MF/AF/GD		LOC	LED
REFECTOIRE ELEMENTAIRE	200		0,10m	82	≥0,6		MF/AF/GD			LOC	LED
CUISINES	500		0,10m	82	≥0,6					LOC/DP	FLUORESCENT
SANITAIRES	200		0,10m	82	≥0,6					LOC/DP	LED
LOCAUX TECHNIQUES	200		0,10m	82	≥0,6					LOC/DP	FLUORESCENT
CIRCULATIONS	100		0,10m	>40	≥0,4	MF/AF				LOC/DP/LU	FLUORESCENT + LED
ESCALIERS	150		0,10m	>40	≥0,4	MF/AF				LOC/DP	FLUORESCENT + LED
EXTERIEUR	50 min en tout point du cheminement extérieur accessible		0,10m	0,10m	≥4000°K	MF + AF SUR PLUSIEURS CIRCUITS				DP	FLUORESCENT + LED

### Commande par détecteur de présence et de luminosité :

L'essentiel des commandes des éclairages des locaux sera commandé automatiquement par détecteur de présence et de lumière naturelle.

Ces détecteurs pourront être intégrés dans les luminaires mais seront, de préférence, séparés et posés au plafond sauf pour les luminaires suspendus pour lesquels leur mise en place n'est pas possible du fait de la présence partielle de faux plafond. L'ensemble des détecteurs de présence seront prévus à sécurité positive.

Les détecteurs de présence devront obligatoirement être adaptés au travail informatique en position assise. Ils assureront une zone de détection carrée avec une surface de détection adaptée au local (position assise 4,5mx4,5m). Suivant nécessité, il sera prévu plusieurs détecteurs dans un même local, il sera alors prévu un détecteur Maître et des détecteurs Esclave. Les temps de temporisation d'extinction seront réglables.

Pour les locaux placés le long des circulations, les détecteurs seront équipés d'un obturateur permettant de réduire le champ de détection du mouvement des personnes de façon à limiter les perturbations au niveau de la commande d'éclairage du bureau lors de la circulation des personnes dans la zone circulation.

Les détecteurs de luminosité assureront également la variation du niveau d'éclairage artificiel en fonction de l'apport d'éclairage naturel. Un décalage du niveau d'éclairage sera possible entre les luminaires côté façade et côté circulation. Le détecteur permettra des réglages du niveau de luminosité. Ils seront adaptés au pilotage des ballasts électroniques gradable.

En complément du pilotage automatique, il sera prévu une commande forcée par bouton poussoir à l'entrée de chaque local, elle permettra la marche forcée et l'arrêt forcé de l'éclairage du local.

Le détecteur agira sur le module de commande et de gestion du luminaire et le poussoir agira sur le module de commande du luminaire ou le détecteur lui-même.

Le fonctionnement de ces détecteurs sera de type "positif" ; de ce fait, en mode dégradé sur panne du détecteur, l'éclairage sera maintenu en position marche forcée.

L'ensemble des détecteurs de présence ou présence/luminosité seront de marque BEG ou techniquement équivalent.

Les détecteurs des salles de classes auront les caractéristiques techniques ci-dessous.

#### Description du Produit : PD4-M-2C-DUO DALI

##### Descriptif produit :

Pose **Faux Plafond** ou **Apparent**. Champ de détection : **360°**

Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : **Ø24 m en transversal, Ø8 m de face, Ø6.40 m en assise**

Surface : **452m<sup>2</sup> en transversale et 32m<sup>2</sup> en activité assise**

Indice de protection : **AP : IP54, FP : IP20/Classe II/CE,**

**2 Sorties : 2 ZONES D'ÉCLAIRAGE (1<sup>er</sup> JOUR 2<sup>ème</sup> JOUR)**

DALI/DSI pour gradation en fonction de la lumière du jour jusqu'à **50 Ballasts numériques,**

Temporisation: **1 à 30 min ou impulsion,**

Réglage seuil de luminosité : **10 à 2000 Lux,**

**Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour.**

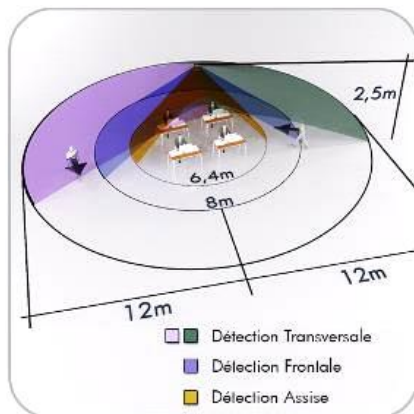
**Dérogation** marche/arrêt/variation possible par **BP**. Marche manuelle par **action volontaire sur BP** et arrêt automatique.

Possibilité de basculer en **mode balisage** permanent ou pour un temps choisi, **créant ainsi un préavis d'extinction.**

Consommation en veille: **0.45W.**

Réglages par télécommande **LUXOMAT IR-PD** ou par application smartphone **BEG-RC**

##### Zone de détection :



Dans le cadre de l'usage de détecteurs de présence, il devra être prévu pour l'ensemble des locaux et circulations, un recoupement complet des surfaces concernées. Dans le cas de nécessité de mise en place de plusieurs détecteurs, un recouvrement des zones de couverture devra être effectif pour éviter l'extinction lors d'un passage d'une zone à l'autre.

**Commande local**

L'essentiel des commandes des éclairages étant géré automatiquement par détecteurs de présence et de luminosité, un certain nombre de marches forcées par boutons poussoirs seront prévues aux accès des locaux. Les interrupteurs seront du type Normalisé 10A-250V.

Les boutons poussoirs commandant les minuteries seront du type lumineux.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis ou par pattes placo, posées dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage. Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels.

Dans les locaux techniques et les locaux à risques spécifiques, les appareillages devront être adaptés et disposés suivant les risques qu'ils seront amenés à subir.

Dans les locaux à risques mécaniques importants, les appareillages auront un indice de protection IP 447 minimum et seront placés à 1m30 de hauteur.

Afin d'assurer l'accessibilité aux handicapés, les appareillages seront placés à 1 m 30 maximum de hauteur et 0 m 40 minimum.

Ces appareils seront fixés par vis dans des boîtiers encastrés appropriés.

Ceux-ci devront être adaptés et disposés suivant les risques qu'ils sont amenés à subir.

**Principaux types de commandes par local : (liste non exhaustive)****Gymnase**

Les commandes éclairages de ces espaces sont réalisé depuis le tableau de commande éclairage « gymnase » sur plusieurs circuits. Des sondes de luminosité agissent également sur l'éclairage de ces espaces.

**Halls accueil**

Les commandes éclairages de ces espaces sont réalisé depuis le tableau de commande éclairage « Bureau direction » sur plusieurs circuits et sur détection de présence / luminosité.

**Bureaux / Salle de réunion / Salles de classes / Espaces de vie / Salle de motricité / Bibliothèque / Infirmerie**

Les commandes sont réalisées par détecteur de présence et de luminosité avec marche forcée depuis un bouton poussoir permettant de forcée la gradation.

**Réfectoires**

Chaque réfectoire est commandé par son propre tableau de commande d'éclairage sur plusieurs circuits.

**Circulations**

La commande sera réalisée par détection de présence et M/A forcée depuis le tableau de commande « Bureau direction ».

Suivant les cas des sondes de luminosité agissent également sur l'éclairage.

**Escaliers**

La commande sera réalisée par détection de présence et M/A forcée depuis le tableau de commande « Bureau direction ».

**Sanitaires/Vestiaires**

La commande sera réalisée par détection de présence.

**Locaux techniques / Rangements / Locaux ménages**

L'éclairage sera assuré par des luminaires fluorescents apparents. La commande se fera par détecteurs de présence. Certains locaux techniques seront commandés manuellement par interrupteurs simples allumage ou va-et-vient.

**Eclairage extérieur**

L'ensemble des fourreaux, cheminements, et luminaires sont prévus au lot VRD.

L'entrepreneur du présent lot devra :

- La fourniture et pose d'une horloge couplée à un interrupteur crépusculaire,
- La fourniture, pose et raccordement des départs et protections dans le TGBT
- Le câblage raccordement des luminaires dans le TGBT.

**9.3 Installations des luminaires**

Les luminaires sont installés en encastré, en saillie, suspendus ou intégrés dans les faux plafonds suivant les cas.

Leur fixation devra être particulièrement robuste.

En aucun cas, les luminaires seront fixés sur le faux plafond, ils devront avoir des fixations spécifiques depuis les dalles béton. Certains spots et downlights, de faibles poids, pourront être fixés au faux plafond si celui-ci le permet, et ceci en accord avec le poseur de plafond et le Bureau de Contrôle, ils disposeront toutefois d'une accroche à la dalle ou la structure par une câblette acier.

L'entrepreneur devra fournir tous les accessoires de fixations, suspentes, support métallique.

Pour les luminaires encastrés, le type exact des luminaires devra être confirmé avant toute commande en fonction du choix définitif des faux plafonds.

L'entrepreneur devra proposer et fournir les éventuels accessoires, sujétions et adaptations nécessaires à leur fixation et adaptation aux faux plafonds choisis.

Aucun encastrement ne sera possible dans les plafonds coupe-feu.

Les spots BT seront encastrés uniquement dans des faux plafonds ventilés et seront installés suivant la norme NFC 15-559.

Les luminaires d'éclairage posés en appliques devront être placés à une hauteur suffisante afin qu'ils ne soient pas accessibles facilement ou ne gênent le passage (hauteur 2m25 minimum).

Les découpes des faux plafonds ou des habillages supportant les luminaires encastrés seront réalisées par les lots réalisant ces supports.

**IMPORTANT :** Dans certains locaux, les luminaires sont suspendus directement sous le plafond. L'entrepreneur devra apporter un soin particulier à la fixation des luminaires, ainsi qu'à l'implantation et la réalisation de l'alimentation électrique. Un détail spécifique sera réalisé par les architectes.

Les dérivations entre luminaires se feront à partir de boîtes de dérivations et non depuis les luminaires, sauf si ceux-ci sont adaptés. Il sera utilisé, de préférence, des dispositifs de connexions et de dérivation rapide type WIELAND ou équivalent.

**IMPORTANT :** Aucune dérivation ne devra être prévue dans les faux plafonds non démontables (Staff - placo, ...) ainsi que dans les plafonds où l'accès est difficile (grande hauteur de plafond). Celles-ci seront ramenées dans des zones accessibles, plafond démontable ou gaine technique.

Tous les points lumineux seront pourvus d'un conducteur de protection intégré dans la canalisation d'alimentation.

Dans le cas où il serait prévu des luminaires ou des systèmes d'éclairage non traditionnels, des prototypes devront être réalisés par l'entreprise adjudicataire et des essais en grandeur nature devront être effectués. Les frais occasionnés seront à la charge de l'entreprise.

Tous les luminaires devront être conformes à la NF EN 60598.

Conformément à l'article EC6 du règlement de sécurité, les dégagements ne doivent pas être pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des dispositifs de commande accessibles au public ou aux personnes non autorisées ou à partir de détecteurs de présence ou de mouvement.

Conformément à l'article 14 concernant la réglementation handicapée, lorsque la durée de fonctionnement du système est temporisée, l'extinction doit être progressive. Dans le cas d'un fonctionnement par

détecteurs de présence, la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher.

Les appareils devront être adaptés aux conditions dans lesquelles ils sont installés, en particulier au niveau des ventilations pour combattre les émissions calorifiques. Les lampes ou les appareils seront équipés de radiateur de dissipation adaptée.

Les luminaires à lampes LED disposeront de verre de protection et la puissance maximum admissible sera respectée.

Ces éclairages seront alimentés à partir de l'armoire divisionnaire ou du TGBT en câble U1000 R02V sur chemins de câbles ou sous fourreaux au présent lot.

Il sera prévu au présent lot l'ensemble de la prestation soit : la fourniture, la mise en place, l'alimentation, les protections et commandes dans les armoires électriques.

#### **9.4 Commande éclairage sur tableau de commande éclairage**

Des tableaux de commandes éclairages sont mis en place dans les bâtiments.  
Ils permettent de commander depuis un point central les différents circuits d'éclairage.

Ils sont installés :

- Dans le bureau direction
- Dans le gymnase
- Dans le réfectoire de l'école élémentaire
- Dans le réfectoire de la maternelle

Toutes les commandes d'éclairage par interrupteur seront associées à des voyants de signalisation à LED et seront repérées en clair.

Il est prévu dans le processus la remise en service immédiate par une commande éclairage sur bouton poussoir intégré au TCE concerné ou détecteur de présence suivant les cas.

##### **Tableau de commande éclairage « Bureau direction maternelle »**

Le tableau permet :

- La marche et arrêt forcée des zones éclairage, circulations et escaliers par commandes manuelles sur plusieurs circuits des niveaux RDC et R+1 du bâtiment
- L'arrêt automatique par horloges des circuits d'éclairages par secteurs d'activités des niveaux
- Les commandes éclairage extérieurs

##### **Tableau de commande éclairage « Bureau direction élémentaire »**

Le tableau permet :

- La marche et arrêt forcée des zones éclairage, circulations et escaliers par commandes manuelles sur plusieurs circuits des niveaux RDC et R+1 du bâtiment
- L'arrêt automatique par horloges des circuits d'éclairages par secteurs d'activités des niveaux
- Les commandes éclairage extérieurs

##### **Tableau de commande éclairage « Gymnase »**

Le tableau permet :

- La marche et arrêt forcée des éclairages de la salle d'évolution
- L'arrêt automatique par horloges des circuits d'éclairages

##### **Tableau de commande éclairage « Réfectoire de l'école élémentaire »**

Le tableau permet :

- La marche et arrêt forcée des éclairages du réfectoire
- L'arrêt automatique par horloges des circuits d'éclairages

##### **Tableau de commande éclairage « Réfectoire de la maternelle »**

Le tableau permet :

- La marche et arrêt forcée des éclairages du réfectoire
- L'arrêt automatique par horloges des circuits d'éclairages

### **9.5 Commande éclairage sur gradation**

Lorsque dans le tableau « niveaux d'éclairement – choix des commandes éclairage » il est indiqué :

- Commande local sur gradation

L'entrepreneur devra prévoir la fourniture et pose d'un circuit de commande pilotée sur bouton poussoir graduable.

- Commande local sur gradation + luminosité

L'entrepreneur devra prévoir la fourniture et pose d'un circuit de commande sur bouton poussoir graduable couplé à une cellule de luminosité afin de réduire les consommations d'éclairage.

### **9.6 Commande éclairage sur détection de présence / Luminosité**

Pour certains locaux la commande de l'éclairage est réalisée par détection de présence 360° sur boîtier saillie ou encastré en plafond ou sur les parois.

**Escaliers :** Les escaliers seront gérés par détecteur de mouvement pose en parois ou en saillie suivant les cas. Leurs hauteurs de pose et le choix du champ est adapté au local à surveiller. L'ensemble des équipements possède l'indice de protection adapté au local.

**Circulations :** Les circulations seront gérés par détecteur de mouvement pose en parois ou en saillie suivant les cas. Leurs hauteurs de pose et le choix du champ est adapté au local à détecter. L'ensemble des équipements possède l'indice de protection adapté au local.

**Locaux de moins de 13 m2 :** le local sera équipé d'un système de gestion type détecteur de présence + luminosité avec pose possible en saillie ou pose en faux plafonds, couplé à un bouton poussoir. Leurs hauteurs de pose et le choix du champ est adapté au local à détecter. L'ensemble des équipements possède l'indice de protection adapté au local.

**Locaux de plus de 13 m2 :** le local sera équipé d'un système de gestion type détecteur de présence + luminosité avec pose possible en saillie ou pose en faux plafonds, couplé à un bouton poussoir. Leurs hauteurs de pose et le choix du champ est adapté au local à détecter. L'ensemble des équipements possède l'indice de protection adapté au local.

**Locaux sur détecteur de présence seul :** le local sera équipé d'un détecteur de présence avec pose possible en saillie ou pose en faux plafonds, couplé à un bouton poussoir. Leurs hauteurs de pose et le choix du champ est adapté au local à détecter. L'ensemble des équipements possède l'indice de protection adapté au local.

### **9.7 Légende lustrerie éclairage normal**



**Type A :** Suspension de type SYSTEM 40 LED avec effet prismatique de puissance 25W en ligne continue de chez SCHMITZ ou équivalent, corps en aluminium gris argenté de 40\*75m. Gradable DALI, 85lm/W UGR<19, T°C : 4000°K, y compris filins de suspensions et tout accessoires de pose.

**Localisation :** Salles de classes, et suivant plans d'implantations CFO / CFA.



**Type B** : Plafonnier de type ROTONDA LED de chez SCHMITZ ou équivalent de puissance 31 W. Eclairage direct. Diamètre : 460mm. 4000°K. Réglable DALI, 98lm/W, IP20 y compris filins de suspensions et tout accessoires de pose.

**Localisation** : Halls d'entrée, réfectoire et suivant plans d'implantations CFO / CFA.



**Type B Bis** : Plafonnier de type ROTONDA LED de chez SCHMITZ ou équivalent de puissance 61 W. Eclairage direct. Diamètre : 640mm. 4000°K. Réglable DALI, 95.2lm/W, IP20 y compris filins de suspensions et tout accessoires de pose.

**Localisation** : Hall d'entrée périscolaire, et suivant plans d'implantations CFO / CFA.



**Type C** : Downlight encastré de type Viva LED 15W de chez REGENT ou équivalent, rayonnement direct, boîtier en aluminium, blanc, rotation symétrique, rayonnement extensif, avec couvre-joint blanc, ballast électronique intégré, réglable digital DALI, IP20/44, D : 175mm, T°C : 4000°K.

**Localisation** : Circulations, et suivant plans d'implantations CFO / CFA.



**Type D** : Spot encastré 10W LED de type P351 de chez IGUZZINI ou techniquement équivalent. Corps principal en aluminium moulé sous pression. Optique wide flood (42°). Gradable DALI. 3000°K. Classe3, IP20/IP44. Diamètre 83mm y compris accessoires de pose et de fixation.

**Localisation** : Sanitaires et suivant plans d'implantations CFO / CFA.



**Type E** : Luminaire de type SHL-LED 2\*45W de chez RIDI ou techniquement équivalent. Appareil équipé de lampe RIDI-LED L-TUBE-B teinte 840. Corps rigide en tôle d'acier. Cadre très fin en profilé d'aluminium extrudé avec vitre en PMMA résistant aux chocs et stable aux UV. Cadre avec système d'attaches pour le maintien au corps du luminaire. Les luminaires doivent répondre aux exigences mécaniques et photométriques pour l'éclairage de salles de sport. Driver gradable DALI. IP40, IK08. Luminaire muni des accessoires de montage de type rail tras et de suspension de type gripple et fixations compris. L'ensemble est fixé suivant les cas entre les panneaux rayonnants via les gripple à la charpente. L = 1500mm B = 248mm H = 80mm

**Localisation** : Gymnase gymnastique et suivant plans d'implantations CFO / CFA



**Type F :** Suspension de type SYSTEM 40 LED asymétrique de puissance 34W de chez SCHMITZ ou équivalent, corps en aluminium gris argenté de 40\*75m. ON/OFF, T°C :4000°K, y compris filins de suspensions et tout accessoires.

**Localisation :** Tableaux des salles de classes, et suivant plans d'implantations CFO / CFA.



**Type G :** Luminaire tubulaire étanche, corps en polycarbonate traité anti UV, transparent, Ø 40 mm, joint EPDM, embouts et colliers de fixation avec vis en inox, alimentation électronique non réglable 220-240V 50/60Hz cache ballast en aluminium L=300 mm source 1X54W T5 fluorescente - Réf : AT1154 - 40 de chez GAL ou équivalent. Dans les escaliers et circulations, les luminaires sont placés hors volume de circulation des services secours. IP68/IP69 - IK10.

**Localisation :** Escaliers et suivant plans d'implantations CFO / CFA.



**Type H :** Luminaire étanche, corps et diffuseur en polycarbonate sur charnière ouverte, fermeture par clip inox, connecteur rapide, 2 presses étoupes, platine laquée blanche fixée par clips inox. Source fluorescente T5 G13 suivant les cas 2X35W, 1X35W, 1X28W, 1X18W ballast électronique IP 66 - IK 07 CL1 230V de ElectraWorld ou équivalent.

**Localisation :** Locaux techniques et suivant plans d'implantations CFO / CFA

## **10 ECLAIRAGE DE SECURITE**

### **10.1 GENERALITES**

Il sera prévu un éclairage de sécurité comprenant un éclairage d'évacuation balisant les circulations et les sorties et un éclairage d'ambiance ou anti panique dans les locaux recevant plus de 100 personnes.

L'éclairage de sécurité sera réalisé à l'aide de blocs autonomes SATI.

Salle recevant moins de 100 personnes et plus de 20 personnes :

- blocs d'évacuation au-dessus des sorties

Salle recevant plus de 100 personnes

- blocs d'évacuation au-dessus des sorties
- blocs d'ambiance assurant un minimum d'éclairage général

Circulations de moins de 50m<sup>2</sup> ne desservant pas de locaux recevant plus de 100 personnes :

- blocs d'évacuations au-dessus des sorties et répartis dans les circulations pour orienter les personnes vers les sorties

Circulations de plus de 50m<sup>2</sup> desservant des locaux recevant plus de 100 personnes :

- blocs d'évacuations au-dessus des sorties et répartis dans les circulations pour orienter les personnes vers les sorties
- blocs d'ambiance assurant un minimum d'éclairage général

#### **Fonctionnement**

En fonctionnement normal, les blocs d'évacuation seront allumés et les blocs d'ambiance seront éteints. En cas de coupure de réseau, la mise en service de l'éclairage d'ambiance se fera automatiquement par local ou par zone après défectuosité de la protection du circuit concerné.

L'alimentation des blocs autonomes sera reprise entre les dispositifs de protections et les dispositifs de commande. La mise au repos général se fera à partir d'un bloc de télécommande installé dans le TGBT.

### **10.2 Installation des matériels**

L'éclairage d'évacuation sera placé au niveau des sorties du bâtiment et des locaux recevant plus de 20 personnes ainsi que dans les circulations tous les 15m maximums. Seront également balisés les changements de direction ou de niveau.

L'éclairage d'ambiance sera placé dans les salles recevant plus de 100 personnes ou leur dégagement de plus de 50 m<sup>2</sup> et assurera un éclairage de 5lm par m<sup>2</sup>. La distance entre blocs devra être inférieure à 4 fois leur hauteur de pose.

Les blocs d'éclairage de sécurité seront installés de la façon la plus discrète et esthétique possible.

Il est bien entendu qu'avant tout, les blocs devront remplir leur rôle d'équipement de sécurité et que les encastresments ou le choix des emplacements ne devront pas nuire à leur fonction. Lorsque les faux plafonds auront une hauteur supérieure à 3m, les blocs seront posés en applique à 2m25 de hauteur.

Les blocs de balisage seront équipés d'étiquettes autocollantes, conformes aux normes Européennes, placées en accord avec la commission de sécurité et le bureau de contrôle. L'ajout de ces étiquettes ne devra pas nuire à l'efficacité de la signalisation.

Les canalisations alimentant les blocs autonomes seront de type U1000 R2V à 5 conducteurs 1,5mm<sup>2</sup> dont 2 utilisés pour la gestion et la surveillance des blocs.

Les blocs seront alimentés en aval des protections du circuit de la circulation ou du local considéré et en amont des organes de commande.

### **10.3 Eclairage de sécurité par blocs autonomes**

Cet éclairage concerne l'ensemble des locaux publics et non publics.

#### Choix des matériels

L'éclairage d'évacuation et d'ambiance sera assuré par des blocs autonomes.

- Éclairage d'évacuation

-Blocs autonomes Marque LUMINOX ou techniquement équivalent, réf : ULTRALED 45 avec ensemble des accessoires de montage et signalisations y compris kit d'éclairage par la tranche suivant leur localisation

Localisations : circulations, locaux sans faux-plafond, au-dessus des portes et selon plans

-Blocs autonomes Marque LUMINOX ou techniquement équivalent, réf : ULTRALED 45ES avec ensemble des accessoires de montage, grille de protection IK10 et signalisations

Localisations : Locaux techniques, et selon plans

-Blocs autonomes Marque LUMINOX ou techniquement équivalent, réf : ULTRALED 45 avec ensemble des accessoires de montage et signalisations y compris boîtiers d'encastrement, kit de suspension et kit d'éclairage par la tranche suivant leur localisation

Localisations : Locaux avec faux plafonds et selon plans

- Éclairage ambiance

-Blocs autonomes Marque LUMINOX ou techniquement équivalent, réf : UNILED 400 ES, IP66 y compris ensemble des accessoires de montage et signalisation spécifique aux PMR

Localisations : Espaces d'attente sécurisés et selon plans

#### Fonctionnement

Les tests réglementaires conformément à l'article EC14 du Règlement de Sécurité seront lancés automatiquement par une centrale de gestion. Seront testés l'état des lampes, de la batterie, les différents fonctionnements et l'autonomie des batteries. Les résultats des tests sont mémorisés et consignés.

Une mise au repos générale de l'éclairage de sécurité se fera depuis le TGBT de distribution à partir de blocs de télécommande adaptés. Des blocs déportés seront prévus.

Les blocs autonomes seront alimentés en aval des protections des circuits et en amont des dispositifs de commande.

Il sera veillé à ce qu'en cas de commande centralisée manuelle ou automatique, la mise à l'arrêt normal de l'éclairage normal, sans déféctuosité des protections, ne mette pas en service l'éclairage de sécurité qui se mettrait en décharge inutilement.

Un bloc autonome portatif type LP100 de LUMINOX ou équivalent sera placé dans chaque local électrique.

### **10.4 Equipement des locaux**

Voir plans d'équipements.

## **11 EQUIPEMENT PRISES DE COURANT / TYPE APPAREILLAGES DE COMMANDE ECLAIRAGE**

### **11.1 Généralités**

Les interrupteurs seront du type Normalisé 10A-250V.

Les boutons poussoirs commandant les minuteries ou les télérupteurs seront du type lumineux.

Les interrupteurs seront également du type lumineux afin de pouvoir vérifier si l'éclairage du local est éteint ou allumé.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis ou par pattes placo, posées dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage.

Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels.

\* Les prises de courant seront du type 2P+T 10/16A 250V avec estampilles confort.

Les prises 20 et 32A seront classées 400V. Elles sont du type PLEXO saillie ou encastré et P17 de Legrand ou équivalent avec leurs fiches

Toutes les prises de courant seront équipées d'un contact de terre et de contacts à éclipse.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis ou par pattes placo posées dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage.

Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels.

Chaque fois que possible, les matériels sont posés en encastré mais dans certains cas, des mesures spécifiques devront être prises en compte.

Dans les locaux techniques et locaux à risques spécifiques, les appareillages devront être adaptés et disposés suivant les risques qu'ils seront amenés à subir.

Les prises spécialisées sont repérées à l'aide d'étiquetage couleur. Ce repérage est facilement identifiable et durable dans le temps.

Des prises de courant 2P+T 10/16A avec obturateur et contact de terre seront réparties dans les locaux et circulations. Leurs modes de pose sont adaptés aux fonctionnalités des locaux (planchers, murs, dalles...).

Leur alimentation sera divisée en plusieurs circuits à savoir :

- Des circuits "services" alimentant les prises destinées à l'entretien et au nettoyage,
- Des circuits "normaux" alimentant les prises destinées aux usages généraux,
- Des circuits "spécialisés" alimentant les prises d'usage spécifiques (photocopieurs,...) mais étant alimentées par des circuits indépendants des autres circuits,

Les prises « Service », et « normales » seront réparties dans les locaux suivant les besoins et conformément au programme technique ou intégrées au point d'accès définies ci-après.

Une distribution électrique spécifique sera associée au pré câblage multimédia.

Pour cela il est créé des points d'accès (un point d'accès désigne un groupe de prises de courants forts et groupes de prises de courants faibles).

Dans le cadre du projet il est prévu la fourniture et pose de :

**POSTE DE TRAVAIL 'PA1' comprenant :**

- 4 PC 2P+T 10/16
- 2 prise RJ 45,

**POSTE DE TRAVAIL 'PA2 pour TNI' comprenant :**

- 2 PC 2P+T 10/16
- 2 prises RJ 45,
- 1 connecteur HDMI
- 1 connecteur USB

**POSTE DE TRAVAIL 'PA3 professeur' comprenant :**

- 2 PC 2P+T 10/16
- 2 connecteurs RJ 45,
- 1 connecteur HDMI
- 1 connecteur USB
- Le titulaire du présent lot doit également le lien HDMI et le lien USB entre le poste « professeur » et le poste « professeur ».

**BLOC 'WIFI' comprenant :**

- 1 PC 2P+T 10/16
- 1 prise RJ45.

## **11.2 Hauteur appareillage**

Dans les locaux accessibles aux personnes handicapées la hauteur des dispositifs de commandes des éclairages placée dans le local sera à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.

Dans les locaux accessibles aux personnes handicapées la hauteur des prises de courants placée dans le local sera à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol.

**Attention : Dans les locaux de la maternelles accessibles aux enfants, tous les appareillages (prises de courants, interrupteurs, etc...) seront placés à 1m20 minimum de hauteur par rapport au sol fini. (NFC 15-100)**

**11.3 Choix du matériel**

Couleurs appareillages au choix de l'Architecte.

<b>LOCAUX</b>	<b>CHOIX APPAREILLAGES</b>
<b>HALL ACCUEIL</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>BUREAUX</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>INFIRMERIE</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>SALLE DE REUNION / BIBLIOTHEQUE</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>SALLE DE CLASSE</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>GARDERIES</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>GYMNASE</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>REFECTOIRES</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>VESTIAIRES</b>	Appareillages étanches MUREVA saillies ou à encastrés de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>SANITAIRES</b>	Appareillages étanches MUREVA saillies ou à encastrés de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>LOCAUX TECHNIQUES / CUISINE</b>	Appareillages étanches MUREVA saillies ou à encastrés de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>CIRCULATIONS</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>ESCALIERS</b>	Petits appareillages type ODACE, finition au choix de l'architecte de SCHNEIDER ou équivalent.
<b>EXTERIEUR</b>	Appareillages étanches MUREVA saillies ou à encastrés de SCHNEIDER ou équivalent.

## **12 ALIMENTATIONS FORCES MOTRICES**

Des alimentations électriques sont laissées en attente à proximité des équipements ou à proximité des équipements fournis par les utilisateurs. Chaque attente est protégée en tête de ligne depuis l'armoire de zone ou les TGBT.

Ces équipements sont alimentés à partir du TGBT, armoires divisionnaires et armoires spécialisées en câbles U1000 R02V sur chemins de câbles ou sous fourreaux suivant les cas.

Les attentes concernant les équipements de sécurité seront réalisées en câbles résistants au feu CR1 le TGBT.

### **12.1 Prescriptions techniques ARRET D'URGENCE VENTILATION**

L'entrepreneur devra la création d'un réseau d'arrêt d'urgence Ventilation comprenant 1 coffret type bris de glace placés dans le bureau directeur au RDC du bâtiment. Ce coffret sera clairement identifié par étiquettes gravées.

Ce coffret sera interconnecté par une ligne en câble résistant au feu CR1 2x1,5mm<sup>2</sup> qui sera ramené dans à l'accueil du bâtiment.

Cette liaison 2x1, 5mm<sup>2</sup> regroupera les arrêts d'urgence, le contact d'alarme de la centrale incendie. Cette coupure d'urgence fonctionnera par manque de tension et alimentée par un coffret d'énergie secouru 2 heures.

Cette ligne sera ramenée parallèlement aux lignes puissance ci avant au TGBT comportant les départs d'appareils aérauliques afin d'en assurer la coupure en cas d'urgence. Sera compris l'ensemble du câblage et du relayage, y compris un coffret d'énergie 2 heures.

### **12.2 Prescriptions techniques chaufferie**

L'alimentation de la sous-station sera réalisée depuis le TGBT.

L'entrepreneur devra pour la sous-station située au RDC du bâtiment :

- 1 coffret de coupure extérieur Force et éclairage sous coffret verre à briser clairement repéré,
- 1 alimentation Force en attente depuis le coffret de coupure. Ces alimentations sont réalisées en câble R02V,
- 1 liaison d'alarme 2x1, 5mm<sup>2</sup> sous fourreau entre la sous-station et le tableau d'alarme technique.

La coupure d'urgence Force se fait à partir d'un poussoir coup de poing sous coffret verre à briser avec voyants de signalisation de position agissant sur la bobine à émission du disjoncteur de départ Force ci-avant.

### **12.3 Prescriptions techniques ECLAIRAGE EXTERIEUR**

L'entrepreneur du présent lot devra les protections, le câblage et le raccordement dans le TGBT des câbles d'alimentation des éclairages extérieurs (HORS LOT), laissé en attente à proximité du TGBT. Les fourreaux sont prévus au lot VRD.

### **12.4 Prescriptions techniques alimentation des panneaux de basket**

L'entrepreneur du présent lot devra le câblage, les protections et le raccordement dans le TGBT des câbles d'alimentation (fourni par le présent lot) des panneaux de basket (HORS LOT) du gymnase. Le raccordement côté des panneaux de basketball n'est pas dû au présent lot. La commande électrique n'est pas prévue au présent lot, seul le câblage est inclus.

### **12.5 Prescriptions techniques ATTENTES APPAREILS ELEVATEURS**

L'entrepreneur devra pour l'ascenseur :

- alimentations depuis le TGBT en câble R2V
- liaison alarmes techniques
- ligne téléphonique
- pour chaque machinerie, l'alimentation éclairage + prise de courant 2P+T 10/16A aboutira sur un interrupteur 2x16A à l'entrée de la machinerie ascenseur y compris la protection de ligne. Cet interrupteur permettra la coupure de l'éclairage de la machinerie ascenseur et de la gaine.

**NOTA :** La fourniture et pose du coffret DTU dans les locaux machineries sont fournies, posé et raccordé par le lot ascenseur.

## 12.6 Alimentations cfo du batiment

Sont prévues (liste non-exhaustive) :

ALIMENTATIONS BATIMENT					
TYPE DE MACHINE	ORIGINE	Q	P (KW)	TYPE	CABLE
CTA	TGBT	4,00	6,00	TRI+N+T	R2V
EXTRACTEUR VMC	TGBT	3,00	1,50	MONO+T	CR1
CHAUFFERIE	TGBT	3,00	4,00	MONO+T	R2V
ASCENSEUR	TGBT	1,00	8,00	TRI+N+T	R2V
SYSTÈME DE SECURITE INCENDIE	TGBT	1,00	3,00	MONO+T	CR1
RGI	TGBT /TD DE NIVEAU	1,00	6,00	MONO+T	R2V
SOUS REPARTITEUR	TGBT /TD DE NIVEAU	1,00	2,00	MONO+T	R2V

## 12.7 Alimentations cuisine

L'entrepreneur du présent lot devra les alimentations pour les ouvrages du cuisiniste.  
Les puissances devront être confirmées en phase EXE par le lot concerné.

Tableau alimentations électrique cuisiniste ci-dessous :

EU : Vidange des appareils / CU = en cuivre / CV = caniveau percement mini 40\*35 et évacuation 100 mm

Le réseau E.U. devra être réalisé en haute température

La température des rejets des appareils utilisant des modes de cuissons vapeur peut être supérieur à 90°

EF : eau froide / EC EF eau chaude et froide / EFA : eau froide adoucie / ECA : eau chaude adoucie

AS : attente sol 2 m câble / BR : boîte de raccordement / PC : prise de courant hauteur mini 120 cm / PF : passage de fil étanche AP : attente en plafond

Besoins en extraction : VMC = ventilation mécanique contrôlée VHEC = Hotte extraction et compensation VEC = Extraction compensation

OPT : Matériel en option / HM : Matériel Hors Marché / HLC : Matériel Hors Lot Cuisine

MATERIEL	REP	Q.	E	Alimentation eau vidanges					Energie unitaire kw			Energie totale kw			Type	Besoin	
				EU	EF	EC EF	EFA	ECA	gaz	mono	tri+t+n	gaz	mono	tri+t+n			Alim elec
CLOISONNEMENT ISOTHERME																	VMC
LOCAL PREPARATIONS FROIDES		Ens															
AUTRES LOCAUX		Ens	OPT														
LISSES DE PROTECTION		70															
RECEPTION																	VMC
LAVE MAINS	L	1		50		15											
POSTE DE LAVAGE	P	1				15											
ARMOIRE REFRIGEREE POSITIVE	A1	1								0,7			0,7		PC		
DESTRUCTEUR D'INSECTES	DI	1								0,1			0,1		PC		
LOCAL DECHETS																	VMC
CONTENEUR A DECHETS		4	HM														
CANIVEAU		1		CV													
VESTIAIRES																	VMC
LAVE MAINS	L	2		50		15											
CASIER VESTIAIRES	VS	8															
RESERVE ENTRETIEN																	VMC
RAYONNAGE	R	Ens															
BUREAU DU CHEF																	VMC
BUREAU		1	HLC														
Lot électricité : prévoir 3 PC mono et 1 PC tri supplémentaires dans local.																	
Lot électricité : prévoir 1 liane téléphonique et prise informatique.																	

Lot électricité : prévoir 3 PC mono et 1 PC tri supplémentaires dans local.

Lot électricité : prévoir 1 ligne téléphonique et prise informatique.

MATERIEL	REP	Q.	E	Alimentation eau vidanges					Energie unitaire kw			Energie totale kw			Type	Besoin
				EU	EF	EC EF	EFA	ECA	gaz	mono	tri+t+n	gaz	mono	tri+t+n		

PREPARATIONS FROIDES

LAVE MAINS	L	1		50		15										VMC
MEUBLE DE RANGEMENT MOBILE	C1	2														
Lot électricité : prévoir 2 à 3 PC Mono 16 A et 1 PC Tri à répartir au-dessus des repères C1.																
ARMOIRE FROIDE MOBILE 15 NIV GN1/1	C2	2							0,3			0,6			PC	
RAFRAICHISSEMENT DU LOCAL		1		Raccordé sur groupe GP					0,5			0,5			AP	
GROUPE FRIGORIFIQUE POSITIF	GP	1		Localisé dans l'aire de livraison						4				4	BR	

PREPARATIONS CHAUDES

LAVE MAINS	L	1		50		15										VMC
TABLE DU CHEF SUSPENDUE	D1	1		50		15										
Lot électricité : prévoir 2 à 3 PC Mono 16 A et 1 PC Tri à répartir au-dessus du repère D1.																
ARMOIRE REFRIGEREE PAI	D2	1							0,5			0,5			PC	
FOUR REMISE EN TEMPERATURE 10 GN1/1	D3	2		50 HT			30			10			20		BR	VHEC
BLOC DE CUISSON 2 FOYERS INDUCTION	D4	1								8			8		AS	VHEC
BLOC NEUTRE	D5	1														
ARMOIRE CHAUDE MOBILE 20 NIV GN1/1	D6	1							1,3			1,3			PC	
COUPE PAIN	D7	1							0,5			0,5			PC	
SUPPORT SAC POUBELLE MOBILE	SP	1														

DISTRIBUTION

CHARIOT PLATEAUX NIVEAUX CONSTANT	F0	1														VMC
MEUBLE PAINS COUVERTS VERRES PLATEA	F1	1														
MEUBLE REFRIGERE SALAD'BAR	F2	1							1			1			AS	
MEUBLE CHAUFFANT	F3	1		50		15				8			8		AS	
CHARIOT CHAUFFE ASSIETTES	CA	1							1,5			1,5			PC	

LAVERIE

LAVE MAINS	L	1		50		15										VMC
POSTE DE LAVAGE	P	1				15										
MEUBLE PRE-TRI	J0	1														
TABLE DE TRI AVEC TVO	J1	1		50												
TABLE D ENTREE AVEC BAC	J2	1		50		15										
MACHINE A LAVER	J3	1		50HT			20	20		32			32		AS	VHEC
TABLE DE SORTIE	J4	1		50												
PLONGE	J5	1		100		15										

MATERIEL	REP	Q.	E	Alimentation eau vidanges					Energie unitaire kw			Energie totale kw			Type	Besoin
				EU	EF	EC EF	EFA	ECA	gaz	mono	tri+t+n	gaz	mono	tri+t+n		

CANIVEAU		1		CV												
----------	--	---	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SALLE A MANGER ELEMENTAIRE

MEUBLE DE RANGEMENT	G1	1														VMC
Lot électricité, prévoir 2 PC Mono complémentaires 16 A au-dessus de G1 à 1,2 m du sol.																
FOUR MICRO-ONDES	G2	1							1,5			1,5			PC	
REFROIDISSEUR D'EAU	G3	1		30	15				0,3			0,3			PC	

SALLE A MANGER MATERNELLES

MEUBLE DE RANGEMENT AVEC BAC	G4	1		50		15										VMC
FOUR MICRO-ONDES	G5	1							1,5			1,5			PC	
REFROIDISSEUR D'EAU	G6	1		30	15				0,3			0,3			PC	
ARMOIRE CHAUDE MOBILE GN 1/1	D6	1							1,3			1,3			PC	
ARMOIRE FROIDE MOBILE GN 1/1	C2	1							0,3			0,3			PC	

MATERIEL DIVERS

SIPHON DE SOL		6		75												
CHARIOT PLATEAUX NIVEAUX CONSTANT		2														
CHARIOT VERRES NIVEAUX CONSTANT		1														
POUBELLE MOBILE		1														
CHARIOT ASSIETTES		3														
CHARIOT DE SERVICE	CS	4														
CHARIOT DEBARRASSAGE PLATEAUX	CD	3														

TOTAL RESTAURATION GROUPE SCOLAIRE									Total des puissances				11,9	72		
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------	--	--	--	------	----	--	--

### **13 ALARMES TECHNIQUES**

Le bâtiment sera géré par une centrale d'alarmes techniques de marque Legrand ou équivalent placée dans le TGBT du bâtiment.

Le tableau d'alarmes regroupe la signalisation des défauts techniques et des alarmes.  
La centrale sera alimentée depuis le TGBT.

Il sera également prévu un transmetteur téléphonique pour renvoi à la société de télésurveillance du maître d'ouvrage.

Ces centrales doivent comprendre principalement :

- 1 alimentation secourue type "coffret d'énergie 24V"
- 1 voyant défaut par alarme
- 1 bouton poussoir "essais lampes"

Alarmes à signaler :

- TGBT :
  - Présence tension réseau normal ;
  - Défaut disjoncteur général ;
  - Défaut de synthèse parafoudre.
- Armoires divisionnaires (Nombre : 2)
  - Présence tension ;
  - Défaut de synthèse parafoudre.
- Intrusion :
  - Synthèse défaut.
- SSI :
  - Synthèse défaut.
- Eclairage de sécurité :
  - Synthèse défaut
- ASCENSEURS (Nombre : 1)
  - Synthèses d'alarmes.

Il est prévu au présent lot la liaison entre chaque alarme et la centrale en câble de section 2x 1,5mm<sup>2</sup>.

## C - INSTALLATIONS COURANTS FAIBLES

### 1 SYSTEMES DE SECURITE INCENDIE

#### 1.1 Généralités

Pour la protection des personnes, le classement du centre nécessite la mise en place d'un SSI de type C, équipement d'alarme 2b, avec commande manuelle pour la protection des personnes et asservissement des portes de recoupement.

Les équipements de désenfumage seront naturels à commande manuelle et ne seront pas asservis à la centrale d'alarmes Incendie. Ils devront être conformes à la norme NFS 61-937 et au cahier des charges fonctionnelles établi par le coordinateur SSI.

Les équipements de gestion d'Alarmes Incendie seront conformes aux normes en vigueur.

Il sera prévu la mise en place d'un bloc autonome d'alarme principal BAAS type Pr. Ce bloc sera installé dans le bureau direction.

La totalité des issues de secours verrouillées électriquement, se libérera sur détection incendie (déclenchement de n'importe quel déclencheur manuel) de n'importe quelle partie de la zone d'alarme concernée.

#### 1.2 Organisation des zones

En plus des différentes fonctions énumérées ci-dessus, l'établissement sera divisé en zones de détection (ZD) et en zones de mise en sécurité (ZS).

Les ZD comprennent les ZDA (zones de détection automatiques) et les ZDM (zones de détection par déclencheurs manuels).

Les ZS comprennent les ZA (zones de diffusion d'alarme), les ZC (zones de compartimentage) et les ZF (zones de désenfumage).

Les différentes zones seront reliées par les relations suivantes :

$$ZDA \leq ZF \leq ZC \leq ZA$$

$$ZDM \leq ZA$$

#### **Zones de diffusion d'alarme (ZA)**

Les zones de diffusion d'alarme (ZA) du SSI principal sont réparties de la façon suivante :

ZA	Bâtiment	Niveau	Zone
1	-	-	Ensemble de l'établissement

#### **Zones de compartimentage (ZC)**

Les zones de compartimentage du SSI principal sont réparties de la façon suivante :

ZC	Bâtiment	Niveau	Zone
1	-	-	Ensemble de l'établissement

#### **Zones de détection (ZD)**

Il existera 1 unique Zone de détection par niveau du groupe scolaire :

- ZDM 100 : Sous-sol.
- ZDM 200 : RDC
- ZDM 300 : niveau R+1

**Zones de désenfumage (ZF)**

Sans objet.

**1.3 Scenarios de mise en securite**

En cas de mise en service d'un déclencheur manuel (DM), la mise en sécurité doit s'effectuer selon la chaîne d'asservissement suivante :

Immédiatement ou de façon décalée (de 30s au maximum) :

- Alarme restreinte sur les matériels centraux du SSI principal et sur les reports d'alarme.
- Diffusion de l'alarme dans l'ensemble de la ZA concernée.
- Fermeture des portes CF à fermeture automatique de la ZC concernée.
- Déverrouillage des issues de secours
- Diffusion de l'alarme dans l'ensemble de la ZA concernée.

**1.4 Equipement d'alarme incendie**

L'entrepreneur aura à sa charge l'installation complète du SSI cat. C EA 2b avec dispositif de commande et de signalisation.

Bloc autonome 4 boucles d'alarme principale BAAS type Pr réf. 40644 avec batterie de LEGRAND ou équivalent, conformes à la norme NF C48-150 (certifié NF AEAS) classe II.

- un contact sec d'alarme restreinte
- 2 contacts aux O/F
- Secteur absent : mise au repos par bouton poussoir
- Rehausse pour tableau
- Batterie nickel cadmium

DCS (Dispositif de Commande et de Signalisation) réf. 40653 de LEGRAND ou équivalent

Il assurera la mise en sécurité pour les fonctions de compartimentage dans le cadre d'un SSI cat. C.

Il sera livré avec 4 cartes ligne DAS à rupture, les cartes de commande confort pour les arrêts techniques (ventilation).

**1.4.1 Déclencheurs manuels :**

Le déclenchement de l'alarme sera général et réalisé manuellement à partir de boutons poussoirs du type coffrets à membrane déformable encastrés ou saillis suivant leur localisation, à voyant à LED et munis de capot de protection, répartis dans le bâtiment à proximité des sorties de secours.

Hauteur de fixation 1m30 par rapport au sol (hauteur à confirmer par le Bureau de Contrôle) réf. 038013.

Les coffrets seront bouclés en série et raccordés à la centrale.

**A chaque fois que cela sera possible, ils seront encastrés.**

**1.4.2 Signalisations sonore et visuelle :**

L'alarme sera de type alarme générale dans l'ensemble du bâtiment

L'alarme générale devra être audible en tout point de la zone de diffusion d'alarme concernée où elle est prévue diffusée quel que soit le niveau sonore ambiant dû à l'activité de l'établissement (minimum +10 dBA).

Sur ce point, notamment, l'entreprise installatrice des diffuseurs sonores a une obligation de résultat.

Son attention est donc attirée sur les conditions d'isolation acoustique de l'établissement.

En cas d'activation d'un déclencheur manuel, la diffusion de l'alarme générale s'effectuera sans temporisation.

Des sonneries d'alarmes générales type BAAS Sa+flashes agréés aux normes seront réparties dans les circulations en nombre suffisant pour que le signal soit audible dans l'ensemble des locaux.

Les sirènes seront bouclées en câbles C2 - 3x1.5mm<sup>2</sup> et câbles 220V avec surveillance de ligne. Elles seront fixées à 2m25 minimums.

**A chaque BAAS, sera associé un voyant destiné aux personnes malentendantes.**

#### **1.4.3 Tableau de report d'alarme :**

Il sera prévu un tableau de report dans le bureau administratif.

Il permet le report à distance des informations d'alarmes et dérangement sur 8 boucles permettant le renvoi individuel des alarmes.

Il sera conforme à la norme NF-S 61-936.

#### **1.4.4 Asservissements à l'alarme incendie**

##### **Asservissement des portes de recoupement coupe-feu**

La fermeture des vantaux des portes de recoupement en cas d'incendie sera assurée par manque de tension provoquant le relâchement de ventouses magnétiques maintenant le vantail en position ouverte en temps normal.

Il sera prévu un déverrouillage simultané pour l'ensemble du bâtiment. Ce déverrouillage se fera sur déclencheurs manuels.

Les ventouses électromagnétiques et leurs équipements de fermeture seront intégrés aux portes DAS fournies par le lot Menuiserie.

Les portes DAS seront conformes à la norme NFS61-937.

#### **1.5 Câblage :**

Le câblage aura pour origine le BAAS Pr et le DCS.

Les câbles seront posés dans les compartiments des chemins de câbles Courants faibles ou sous fourreaux au présent lot.

Le B.A.A.S type Pr sera câblé en câble de type CR1.

Les coffrets bris de glace seront câblés en câbles SYT1 1P 0,9.

Les ventouses seront câblées en câble de type R02V 3x1,5mm<sup>2</sup>, 3x2.5mm<sup>2</sup>.

Toutes les lignes seront supervisées par la centrale.

Les canalisations d'alarmes incendie seront indépendantes des autres canalisations.

L'ensemble des installations sera conforme aux normes en vigueur et aux recommandations du constructeur.

#### **1.6 Essais et réception des installations**

##### **Essais et contrôle**

Avant toute réception de chaque installation, il sera procédé, en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, aux essais et contrôles de bon fonctionnement de l'installation suivant descriptions et procédures détaillées au C.C.T.G. ("INSTALLATIONS DE DÉTECTION INCENDIE, TRAVAUX DE BATIMENT", ses annexes (brochure N° 5655 des Journaux Officiels) et conformément aux spécifications du §13 de la norme NF S 61 932.

---

La fourniture des matériels, appareils de vérification et de sécurité, textes de référence et personnels nécessaires pour exécuter les essais de l'installation reste à la charge du titulaire du marché.

L'installateur devra, avant réception, la fourniture d'un document regroupant l'ensemble des essais réalisés, des résultats obtenus et attestant du bon fonctionnement des sous-systèmes et de leur corrélation.

**Document à fournir par installation**

\* Dossier d'Identité du SSI

Ce dossier devra comporter, au minimum, les informations suivantes :

- les schémas de principe de l'installation, les plans de câblage détaillés devant être annexés au Dossier d'identité ;
- la liste des plans fournis par tous les installateurs intervenant dans le S.S.I. ces plans devant être annexés au Dossier d'Identité ;
  - la liste des matériels du S.S.I. et documentations donnant leurs caractéristiques
  - les certificats de conformité aux normes, fournis par les constructeurs ;
  - les instructions de manœuvre ;
  - la notice d'exploitation et de maintenance du S.S.I.
  - la formation du personnel

## **2 TELEPHONIE**

L'installation sera conforme aux arrêtés et à la modalité d'application de FRANCE TELECOM. Il sera prévu tous les travaux d'équipement téléphonique intérieur. L'ensemble du matériel utilisé (réglettes, fourreaux, câbles, connecteurs) devra être d'un type agréé par FRANCE TELECOM.

Les équipements actifs, l'autocommutateur et les postes téléphoniques pour la mise en réseau seront à la charge du Maître d'Ouvrage. La distribution sera réalisée à l'aide du pré câblage multimédia décrit ci-après.

### **2.1 Equipement téléphonique type "FRANCE TELECOM"**

Sont prévus :

- Par l'opérateur téléphonique choisi par le Maître d'Ouvrage :
  - l'alimentation depuis le réseau public jusqu'à la baie info au RDC du bâtiment
  - la mise en place de la liaison entre les têtes d'arrivée et baie info au RDC du bâtiment
- Par le présent lot :
  - Pour le réseau **FT** Le câblage téléphonique sera amené par FRANCE TELECOM jusqu'à la baie info au Sous-sol. Il est prévu la fourniture et pose de 4 fourreaux PVC 42/45 (depuis chambre FT vers baie info au Sous-sol).
  - Pour le réseau **FO** Le câblage téléphonique sera amené par FRANCE TELECOM jusqu'à la baie info au Sous-sol. Il est prévu la fourniture et pose de 4 fourreaux PVC 42/45 (depuis chambre FT vers baie info au Sous-sol. La création de lignes directes en câble catégorie 6a - 100 ohms aboutissant sur des connecteurs RJ 45, équipé chacun d'un adaptateur connecteur plots Femelle. Ces liaisons seront intégrées dans le pré câblage général VDI et seront issues de la baie conformément au chapitre "Pré câblage" ci-après.
  - Les lignes 4 paires pour chaque télégestion des équipements techniques dans les locaux spécifiques (intrusion, ssi, éclairage de sécurité)
  - Les lignes 4 paires pour la surveillance de l'ascenseur dans la machinerie d'ascenseur
  - Une ligne téléphonique filaire dédiée au SOS (pompiers) devra être accessible depuis le bureau direction afin de permettre à tous de prévenir les secours. Y compris poste murale de type HD2000 urgence de chez DEPAEPE ou équivalent. Ce poste sera installé à l'accueil du bâtiment et câblé par le titulaire du présent lot.
  - Les chemins de câbles, goulottes et fourreaux nécessaires au câblage de l'ensemble.
  - L'ensemble des raccordements et mise en service.

Il sera prévu par le présent lot de faire confirmer par l'opérateur TÉLÉCOM le principe de raccordement du site et s'assurer de la réception des ouvrages.

Il devra établir pour l'opérateur TÉLÉCOM, un plan de raccordement de l'installation des lignes et les paires correspondantes.

Il sera également prévu la pose des étiquettes de repérage, fournies par l'opérateur TÉLÉCOM ainsi que les affiches réglementaires.

Il devra s'assurer de la réception des ouvrages par l'opérateur TÉLÉCOM et fournir le dossier complet suivant les instructions de ce service.

## **3 PRECABLAGE VDI – VOIX/ DONNEES/ IMAGES**

Il est prévu la création d'un pré câblage banalisé "classe Ea" catégorie 6a conforme aux normes ISO permettant une transmission à 500MHz.

Les câbles utilisés sont des câbles écrantés d'impédances 100 ohms (F/FTP). Le répartiteur et la connectique seront également de catégorie 6a.

Les connecteurs terminaux de type RJ45 n'auront pas d'affectation précise et pourront être utilisés indifféremment pour le téléphone, l'informatique, les transmissions TV et vidéo.

Toutes les prises seront alimentées depuis la baie informatique situées dans le local RGI/RGT au RDC du bâtiment et depuis les sous répartiteurs dans le local CFA au RDC.

La baie sera une baie 19" équipée de modules de brassage de type RJ45. Des panneaux fibre optiques seront également prévus afin de recevoir à terme les fibres optiques des opérateurs choisis par le Maître d'Ouvrage. Il sera également prévu un sous-répartiteur dans le bâtiment.

Dans les locaux, il est prévu une distribution électrique spécifique associée au pré câblage multimédia. Pour cela il sera créé des points d'accès (un point d'accès désigne un groupe de prises de courants forts et groupes de prises de courants faibles).

Ce pré câblage assurera de façon polyvalente, pour le téléphone, l'informatique ; la télématique; la transmission TV; la gestion technique.

Tous les équipements, câbles et connectiques, la chaîne de liaison complète devront permettre au minimum d'obtenir un pré câblage de classe Ea évolutif.

Les composants du câblage seront de type banalisé.

Le câblage devra résulter de l'application simultanée des dernières versions des normes et des règles de l'art professionnelles en vigueur.

- EIA/TIA catégorie 6 (connectiques) et catégorie 6a (câbles)
- ISO 11801 édition 2 OM3 pour les fibres multimodes
- ISO 11801 édition 2 OS1 pour les fibres monomodes
- ISO 11801 Classe E
- NF C 15-100 2e édition
- EN 50167
- EN 50168
- EN 50169
- EN 50173
- EN 50022 CEM
- Règles de l'art F3I

La prestation du présent lot comprendra l'ensemble des équipements passifs : répartiteur, câblages et prises (ou point d'accès).

Les équipements actifs (HUB, concentrateurs, routeurs, bornes WIFI, les cordons de brassages informatiques et optiques...) et la mise en réseau sera à la charge du Maître d'Ouvrage en fonction de ses besoins.

### **3.1 Principe de décomposition du pré câblage**

Le pré câblage est organisé comme suit :

#### **Réseau primaire**

Pré câblage en fibre optique pour le réseau multiservice numérique recevant tous les types d'applications conformes à la norme depuis :

- le répartiteur général informatique / téléphonique situé dans le local RGI RGT au Sous-sol
- le sous répartiteur informatique / téléphonique situé en local technique au RDC

Ce réseau sera réalisé à l'aide de câble fibre optique multi modes, avec protection contre l'humidité et les rongeurs. Les câbles fibre optique mixte seront proscrits. Il sera utilisé obligatoirement des câbles distincts monomodes et multi modes.

Chaque répartiteur et sous répartiteur recevra les connecteurs, les tiroirs et boîtiers de brassage où aboutiront les fibres optiques. Ces câbles fibres optiques seront reliés à des cartes d'accès, des ponts, des routeurs (à la charge du Maître d'ouvrage), via des jarretières optiques (à charge du Maître d'Ouvrage).

Les câbles des rocade "Voix" étant spécialisés pour recevoir des liaisons téléphoniques à 64 Kbits, la catégorie 3 serait suffisante ; toutefois, les câbles 25 ou 50 paires devront répondre aux performances générales d'un pré câblage classe D (matériels catégorie 5).

### **Réseau secondaire**

Pré câblage systématique Informatique et Téléphone de type Etoile "Classe Ea" 500 MHz conforme ISO/IEC IS 11-801 Classe Ea, depuis les baies répartis dans le bâtiment.

Ce pré câblage devra être réalisé à l'aide de câble cuivre 4 paires torsadées d'impédance 100 Ohms Catégorie 6a sans halogène, aboutissant sur des prises RJ45, catégorie 6a.

Il sera apporté un soin particulier à la mise en œuvre afin de garantir des chaînes de liaison de Classe Ea à 500MHz.

## **3.2 Description du précablage**

### **3.2.1 Choix des matériels**

Afin de garantir la fiabilité du réseau de communication, les produits utilisés pour le câblage VDI (répartition, câblage, connectique) seront homogènes et issus d'un même constructeur situé parmi les leaders du Marché.

### **3.2.2 Principe de l'installation réseau primaire**

Il sera prévu un réseau général maillé.

Le câblage structuré du bâtiment pour l'informatique et les télécommunications devra résulter de l'application simultanée des versions disponibles des normes et règles.

Le réseau primaire sera composé principalement, liste non exhaustive :

- Le répartiteur général informatique / téléphonique situé dans le local RGI RGT au Sous-sol
- Le sous répartiteur informatique / téléphonique situé en local technique au RDC

Les répartiteurs généraux et les sous répartiteurs seront raccordés entre eux par des câbles de fortes capacités appelés "Rocades" composés de câbles fibre optiques pour l'informatique et multi paires pour le téléphone.

Ces rocade devant permettre à l'aide de moyens de brassage intégrés aux répartiteurs et sous répartiteurs, de raccorder n'importe quel terminal à n'importe quel système et de reconfigurer les différents réseaux quelle que soit leur topologie (étoile, anneau, bus...). L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble de la fourniture y compris tiroirs optique et jarretières de raccordement multipaires.

Les câbles de rocade fibre optique seront de type multi mode pour les liaisons internes des répartiteurs du bâtiment.

Les câbles fibres optiques multi modes devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- fibre de silice, multi modes OM3
- gradient d'indice : 50/125,
- buffer 900 microns
- renfort par mèches aramides
- gaine extérieure L SZ H
- 12 brins
- structure serrée
- enveloppe non propagatrice de la flamme
- gaine SH (sans halogène)

Les câbles multi paires 35, 50 ,100 paires (rocades téléphoniques), devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- Impédance 100 ohms
- Catégorie 5 – 100 MHz
- isolation polyéthylène cellulaire
- gaine extérieure zéro halogène

- résistance linéique < 192 ohms/Km
- indépendance = 100 ohm + 15Ω de 1 à 100MHZ
- multipaires sous écran global

### **3.2.3 ORGANISATION DU PRE CABLAGE TELEPHONIQUE**

Tous les sous répartiteurs sont reliés en étoile au répartiteur général "téléphonique" par des câbles de fortes capacités 50/100 paires décrits ci avant.

La base de calcul du dimensionnement des rocade téléphoniques sera de ramener 1 paire par prise téléphonique de chaque sous répartiteur au répartiteur principal. Il sera prévu 30% de réserve complémentaire.

Une réserve de 5 mètres sera prévue pour chaque rocade téléphonique et informatique (optique) pour permettre les évolutions des locaux VDI.

### **3.2.4 Principe de l'installation réseau secondaire**

Il sera prévu un pré câblage VDI de "Classe Ea", permettant les transmissions à 500 MHz conformément au standard ISO11801 et normes CENELEC. Il sera prévu la mise en place de câbles de catégorie 6a.

Le pré câblage informatique et le pré câblage téléphonique seront identiques avec utilisation de câbles 1 ou 2 x 4 paires 100ohms catégorie 6a par point d'accès ou 1x4 paires.

Le réseau secondaire sera composé principalement :

- D'un répartiteur général informatique / téléphonique situé le local RGI RGT au sous-sol du bâtiment
- D'un sous répartiteur informatique / téléphonique situé en local technique au RDC du bâtiment
- le câblage en étoile de chaque poste de travail en câbles 4 paires sans halogène catégorie 6a depuis le RGI/RGT et les sous répartiteur
- la mise en place de connecteurs, type RJ 45 catégorie 6 avec support RJ MULTI 45/45.
- les raccordements, essais et repérages.

Les câbles capillaires seront de type F/FTP 100 ohms (4 paires et 2x4 paires). Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- comptabilité électromagnétique (EN55 022)
- Impédance : 100 ohms
- Isolation polyéthylène cellulaire
- gaine extérieur zéro halogène

Performances à 500 MHz sur 100 m :

- Affaiblissement : 45,2 dB
- Paradiaphonie : 65,9 dB
- A.C.R. : 20,7 dB
- Impédance : 100 ohms
- N.V.P. : 80%
- Compatible norme PoE 13w ou PoEP 25w

**Les équipements actifs et la mise en réseau liés à l'utilisation du pré câblage ne sont pas prévus au présent lot (cordons de brassage, concentrateurs, multiplexeurs, transceivers, répéteurs, commutateurs, ponts, routeurs...).**

### **3.3 Principe d'équipement des répartiteurs GENERAUX INFORMATIQUE et téléphone**

Le répartiteur général téléphonique n'est pas dissocié du répartiteur général informatique. L'agencement des baies (constituant le répartiteur général) sera étudié afin de simplifier le brassage entre :

- les panneaux "ressources téléphone" et les panneaux de brassage capillaires
- les panneaux "ressources téléphone" et les panneaux rocades téléphone

Le matériel sera de catégorie 6a et la mise en œuvre sera conforme aux règles de l'art pour la réalisation de chaînes de liaison de Classe Ea.

#### Détails des équipements RGI/RGT :

- 1 armoire 42 U, IP 40, profondeur 800/800 MM. Elles recevront les tiroirs de fibre et les panneaux de brassage, nécessaires aux raccordements des câbles de rocades desservant les sous répartiteurs, des modules CAD...
- la baie sera avec ossature mécano vissée, et passage des câbles amovibles. Elle comprend 1 porte vitrée en façade, et 2 montants 19". L'ensemble sera complet (montants, portes, serrure à clefs, visserie...). L'accouplement des baies sera réalisé à l'aide de cadres de juxtaposition.
- les panneaux de brassage seront de type 24 ports, équipés de plastrons adaptables sur lesquels seront montés les connecteurs RJ45 catégorie 6a. Les plastrons pourront recevoir des adaptateurs munis d'une vis de fixation afin de permettre la duplication des applications téléphone et/ou informatique (10 baseT, 100 baseT).
- les panneaux de brassage seront organisés par niveau desservi
- les tiroirs fibres optiques 1U SC Duplex 19 pouces avec face avant et couvercle démontable par l'arrière y compris visseries, attaches.
- Ils seront équipés des connecteurs SC décrit ci-après. Chaque câble sera lové avec lyres de câblage. Il sera prévu des tiroirs spécifiques pour chaque type de fibres (monomodes et multimodes).
- les panneaux de brassage de rocade téléphone 24 ports, 1 U, associé à des panneaux mange-cordon 2 U (1 panneau guide-cordon associé à chaque panneau)
- un bandeau 220V équipé de 8 prises (sans interrupteur). Ce bandeau sera alimenté par l'onduleur.
- il sera prévu un panneau range-cordon 1 U pour chaque panneau de brassage RJ 45 et pour chaque panneau de rocades
- les accessoires : guide de brassage, étagère, support de repérage, anneaux de guidage, ferrures de fixations, 1 lot de 15 vis écrous-cage,...
- les raccordements complets
- une barrette de terre
- le repérage complet
- un onduleur rackable en baie 5 kVa
- la mise à la terre de l'ensemble depuis le câble de terre

Les cordons de brassage téléphone et informatique seront fournis et installés par le Maître d'Ouvrage lors de la mise en réseau du bâtiment.

Il sera prévu une réserve disponible de 30 % d'unités dans la baie.

Le schéma d'implantation des différents organes de raccordement devra être soumis au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre pour accord avant réalisation. Un prototype de répartiteur sera proposé par le présent lot pour approbation.

#### Détails des équipements RGT :

C'est l'interface entre l'autocommutateur et le réseau téléphonique, il devra permettre l'affectation des numéros aux prises par brassage, et la duplication des liaisons téléphoniques sur les câbles 4 paires horizontaux.

Capacité de raccordement :

- Côté distribution : (RJ45 catégorie 6) égale au nombre total des câbles 4 paires connectées aux RJ 45 cat. 6. des postes de travail
- Côté autocommutateur : RJ 45 jaune égale au nombre des postes disponibles sur l'autocommutateur.
- Côté rocades cuivre : RJ 45 vert raccordée de la façon suivante.

Les panneaux de brassage téléphone des rocades seront du type 24 ports maximum.

### **3.4 Principe D'EQUIPEMENT DU sous répartiteur**

Le matériel sera de catégorie 6a et la mise en œuvre sera conforme aux règles de l'art pour la réalisation de chaînes de liaison de Classe E évolutive à la classe F.

- 1 42 U, IP 40, 800/800 mm. Elles recevront les tiroirs de fibre et les panneaux de brassage, nécessaires aux raccordements des câbles de rocade desservant les sous répartiteurs, des modules CAD...
- les baies seront de configurations identiques au R.G. décrit ci avant, avec pour chacune, ½ portes vitrées avant, ½ portes pleines arrières, 4 montants 19" et l'ensemble des équipements annexes
- il sera prévu un ventilateur de toit de débit 160 m3/h, niveau sonore 46 dBA associé à un thermostat, avec grille ventilation basse
- les panneaux de brassage seront de type 24 ports, équipés de plastrons sur lesquels seront montés les connecteurs RJ45 catégorie 6.
- Chaque panneau de 24 prises sera secondé d'un bandeau passe cordons pour la gestion horizontale du brassage
- Il est également prévu des passes cordons verticaux
- les panneaux de brassage seront organisés par niveau desservi
- les tiroirs fibres optiques 1U SC Duplex 19 pouces avec face avant et couvercle démontable par l'arrière y compris visseries, attaches.
- Ils seront équipés des connecteurs SC décrit ci-après. Chaque câble sera lové avec lyres de câblage. Il sera prévu des tiroirs spécifiques pour chaque type de fibres (monomodes et multimodes).
- les panneaux de brassage de rocade téléphone 24 ports, 1 U, associé à des panneaux mange-cordon 2 U (1 panneau guide-cordon associé à chaque panneau)
- un bandeau 220V équipé de 8 prises (sans interrupteur). Ce bandeau sera alimenté par un onduleur 3KVa.
- il sera prévu un panneau range-cordon 1 U pour chaque panneau de brassage RJ 45 et pour chaque panneau de rocade
- les accessoires : guide de brassage, étagère, support de repérage, anneaux de guidage, ferrures de fixations, 1 lot de 15 vis écrous-cage,...
- les raccordements complets
- une barrette de terre
- le repérage complet
- la mise à la terre de l'ensemble depuis le câble de terre
- onduleur rackable en baie 5 kVa

Le schéma d'implantation des différents organes de raccordements devra être soumis à la maîtrise d'œuvre pour accord avant réalisation. Un prototype de répartiteur sera également proposé par le présent lot.

### **3.5 Câblage**

Il sera prévu un câblage étoile, chaque point d'accès étant câblé depuis le sous répartiteur de la zone concernée en câbles 4 paires avec écran par paire et avec écran général catégorie 6 sans halogène.

Ces câbles seront connectés : sur les prises des panneaux de brassage RJ 45 cat.6 côté répartiteur et sur les connecteurs RJ 45 catégorie 6 côté poste de travail.

Les capuchons de finition seront prévus.

Il sera utilisé, chaque fois que les postes de travail disposeront de 2 points d'accès (Téléphone et Informatique), des câbles doubles 2 x 4 paires desservant les 2 prises placées côte à côte.

Les liaisons entre le répartiteur général et les prises les plus éloignées ne devront pas dépasser 85m (10m restant pour le cordon de brassage et le cordon poste de travail).

### **3.6 Prises**

Les prises utilisées seront des connecteurs RJ 45 catégorie 6 montés sur des supports au format 45/45. Les RJ45 seront conformes à la norme ISO 8877. Elles disposeront d'un système de repérage par étiquette et seront intégrées dans les plinthes ou dans des boîtiers.

Elles seront de type RJ45 catégorie 6, elles disposeront d'un système de reprise d'écran.  
Elles seront montées au moyen d'un outil de connexion rapide.

Seront respectés les points suivants :

- Les noyaux RJ 45 catégorie 6 devront être issus du même constructeur que les autres matériels composant le lien.
- Les noyaux de module ou demi-module 45x45 devront avoir la même couleur que les autres appareillages, noir ou blanc, suivant la localisation.
- Les cadres d'appareillage et les plaques de finition seront identiques à ceux du courant fort (voir prescription technique ci avant)

Convention de câblage des équipements passifs  
Convention EIA/TIA 568B, câblage 100 ohms

RJ 45 du terminal	Code de couleurs des câbles 100 Ω	Module du SR	RJ 45 du SR
1	Blanc/Orange	1.1	1
2	Orange	1.2	2
3	Blanc/Vert	2.1	3
6	Vert	2.2	6
4	Bleu	3.1	4
5	Blanc/Bleu	3.2	5
7	Blanc/Marron	4.1	7
8	Marron	4.2	8
T	Drain d'écran	T	T

### **3.7**

### **3.8 RESEAU WI-FI**

### **3.9**

Il sera prévu uniquement le pré câblage de bornes permettant de couvrir l'ensemble du bâtiment comme prévu ci-avant.

Il ne sera prévu que le câblage, les bornes radios seront installées ultérieurement par le Maitre d'Ouvrage.

Il sera prévu une densité importante de prises permettant de couvrir tout le bâtiment.

Il sera créé, pour chaque point, une liaison DATA 2x4 paires avec 1 RJ 45 depuis les SR le plus proche avec pour chacune d'entre elles 5m de mou et une prise de courant.

Il sera connecté 2 paires par borne sur les répartiteurs.

Le titulaire du présent lot a obligation de résultat et devra réaliser un test de couverture justifiant le nombre d'attentes mises en œuvre.

Le nombre et la localisation des attentes fournis sur les plans d'appels d'offre sont donnés à titre indicatif et devront impérativement être confirmés par le titulaire du lot courants forts et faibles.

### **3.10 Repérage**

#### **Repérage des prises**

Chaque prise terminale sera repérée par un code permettant d'identifier son implantation. Ce repérage sera reporté sur chaque prise au niveau des postes de travail et sur les prises des panneaux de brassage ainsi que sur les documents fiches de recette et plans de cheminement et d'implantation.

Le repérage devra être facilement lisible et sa fixation particulièrement soignée afin qu'elle soit durable dans le temps. L'étiquette sera plastifiée et l'écriture dactylographiée comprendra :

SR n° sous répartiteur, étage desservi, n° prise

**La répartition dans les baies est réalisée par niveau.**

#### **Repérages baie et panneaux**

Les baies et panneaux comporteront chacun une étiquette gravée type Dilophane, adhésive, fond blanc avec sérigraphie noire, et précisant le repère de ces éléments.

Repérage câbles

Chaque câble fibre optique et multipaires pour les rocares téléphoniques seront repérés de la façon suivante n/c.

n : numéro de fibre ou numéro de paire (1 à 50)

c : identification du point de concentration de l'extrémité opposée

**La répartition dans les baies est réalisée par niveau.**

#### **Mise en œuvre**

Il sera apporté le plus grand soin à la réalisation du câblage afin d'éviter toute perturbation des réseaux informatiques par des sources extérieures.

### **3.11 Prise de terre**

Il sera prévu une prise de terre unique pour satisfaire aux règles CEM. L'ensemble des masses au bâtiment devant être interconnecté, il ne sera pas prévu de prise de terre "Informatique" séparée.

A partir des collecteurs principaux de raccordements des terres au niveau du TGBT, il sera prévu des liaisons équipotentielle innervant l'ensemble du bâtiment. Celles-ci serviront à l'interconnexion des équipements terminaux.

Chaque baie de brassage VDI sera connectée à la terre depuis ces liaisons équipotentielles à partir d'un conducteur 1 x 25 mm<sup>2</sup> en attente sur barrette d'isolement. Cette liaison de terre sera ramenée la baie info et sera raccordée par le présent lot.

Les chemins de câbles de distribution des câbles seront reliés à la terre des masses.

Les fils de continuité d'écran des câbles de rocares entre répartiteur seront raccordés à chacune de leur extrémité par une reprise d'écran à 360°.

L'entrepreneur devra garantir son installation conforme aux normes CEM.

### **3.12 Cheminement des câbles informatiques 4 paires torsadées**

Les câbles seront posés essentiellement dans les chemins de câbles principaux et sous fourreaux encastrés dans les cloisons ou intégrés dans les faux plafonds.

Les fourreaux devront être de section suffisante (24mm intérieur minimum) pour permettre le remplacement des câbles. Les rayons de courbure des câbles catégorie 7 devront être respectés.

Les câbles ne devront pas cheminer à proximité des sources perturbatrices, en particulier :

- les tubes fluorescents et starter (distance minimum à respecter : 30 cm si luminaires à la terre et 50 cm dans le cas contraire)

NOTA : Pour les chemins de câbles courants faibles des circulations des bureaux cheminant perpendiculairement à moins de 30 cm des luminaires fluorescents de type à allumage électronique, il sera veillé à ce que les ballasts et dispositifs d'allumage soient placés du côté opposé.

- les réseaux téléphoniques analogiques (distance minimum à respecter : 30 cm) ;
- les onduleurs, transformateurs, moteurs ascenseurs (distance minimum à respecter : 3 m) ;
- tous les matériels électriques et électroniques dépassant le niveau de perturbation normalisé ;
- les câbles réseau Electricité :
  - Chemins de câbles Courants Forts : distance minimum à respecter : 30 cm pour les faibles puissances,
  - Plinthes électriques et caniveaux de sol : limitation de la puissance des circuits électriques cheminant parallèlement et de la distance de parcours parallèle.

### **3.13 Cheminement des câbles fibres optiques**

Les câbles seront posés essentiellement sur chemins de câbles en gaine technique, en sous-sol et en faux plafond des circulations. L'entrepreneur du présent lot devra, suivant besoins, les goulottes, chemins de câbles et fourreaux secondaires.

IMPORTANT : Les câbles devront être lovés de 40cm tous les 20 mètres afin de remédier aux éventuels sectionnements du câble, ils devront respecter les caractéristiques d'installation du constructeur, notamment les rayons de courbure qui devront être au minimum de 30cm.

### **3.14 Raccordements réseau primaire (rocodes optiques multi modes)**

L'ensemble des raccordements côté sous répartiteur et répartiteur général informatique sera de type SC. Il sera apporté le plus grand soin aux connectiques. L'atténuation moyenne d'un connecteur sera de 0,3 dB et ne devra pas être supérieure à 0,4 dB. Les épissures réalisées par fusion auront une atténuation moyenne de 0,1 dB sans être supérieure à 0,2 dB.

### **3.15 Raccordements réseau primaire (rocodes téléphoniques)**

L'ensemble des raccordements côté sous répartiteur et répartiteur général sera du type RJ45 catégorie 6 par panneaux de brassage 24 ports.

### **3.16 Raccordements réseau secondaire**

L'ensemble des raccordements côté prises et baies sera de type RJ 45 catégorie 6a. Il sera apporté le plus grand soin aux raccordements, en particulier au niveau des dénudages qui devront être le plus court possible. La qualité des raccordements est essentielle pour respecter les exigences de la catégorie 6.

L'entrepreneur devra l'ensemble des raccordements de l'installation, les essais, le repérage complet et l'information des utilisateurs.

Couleurs des connecteurs RJ45 suivant leur destination :

Poste de travail : bleu  
Rocades : vert  
Ressources : jaune

### **3.17 Mise en réseau - équipements actifs**

Ces travaux et équipements seront réalisés par le Maître d'ouvrage.

Les cordons de brassage informatiques sont à la charge du Maître d'ouvrage, le présent lot devant les cordons de brassage téléphoniques.

### **3.18 Procédure de contrôle - recette**

#### **Contrôles visuels**

Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art.

Les points importants sont :

- contrôler les références des composants installés,
- vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure à minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent),
- vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 13 mm), longueur de suppression de l'écran,
- Attention : Pour les composants cat. 6, il est impératif de respecter les recommandations des constructeurs.
- vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- s'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

**Contrôles de transmission haute fréquence :**

Les normalisations des classes D et E décrivent 2 liens distincts (CHANNEL ou PERMANENT LINK) et leurs limites de performances. La recette doit être effectuée selon le standard choisi et selon la méthodologie de travail du lien sélectionné.

En cas de rejet par le testeur d'un paramètre de transmission accessoire, il conviendra de justifier les qualités fonctionnelles de la liaison (par exemple liaison courte faible en diaphonie, mais excellente en ACR).

**Dossier de recette**

Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- une copie du cahier des charges
- une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions
- une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- la liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées
- les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence.

**Formulaires de résultats**

Tous les résultats seront reportés dans des fiches papier rapports de test personnalisé tels que décrits ci avant.

Seront reportées en langue Française :

- pour les liaisons du répartiteur aux points d'accès (prises) :
  - le repère géographique du poste de travail,
  - le type et le nombre de connecteurs raccordés,
  - la longueur de la liaison,
  - le repère géographique du répartiteur,
  - le numéro du panneau,
  - les résultats des contrôles de continuité et d'isolement réalisés au testeur
  - les courbes de toutes les mesures.
- pour les liaisons entre les répartiteurs :
  - la longueur de la liaison,
  - le repère géographique des répartiteurs,
  - le numéro des panneaux,
  - le nombre de paires dans le câble de regroupement,
  - le nombre de paires en réserve,
  - les résultats des contrôles de continuité et d'isolement réalisés au testeur
  - les courbes de toutes les mesures.

Il sera constitué un cahier de test composé des fiches de mesure de tous les câbles.

**Performances exigées**

Les composants devront respecter les spécifications techniques de la catégorie 6 génériques définis par la norme ISO/CEI ISO 11801 garantissant un fonctionnement à 250 MHz sur toutes les combinaisons de paires.

La liaison complète devra répondre notamment aux critères suivants (critères non exhaustifs) :

- longueur maximum chaîne de liaison : câble torsadé, 85 m de câble + 5 m de cordon de liaison au terminal + 5 m de cordon de brassage ;
- NOTA : longueur réduite afin de compenser l'atténuation créée dans les câbles cheminant à une température supérieure à 20°C ;
- rapport signal/bruit sur 100m à 250MHz supérieur ou égal à 4,7 dB ACR sur permanent Link
- délai de propagation : 490 nanosecondes

**Remarque**

- 1) Aucun matériel électronique ne devra être connecté sur le réseau durant les tests.
- 2) Le contrôle d'une liaison se fait de bout en bout, y compris le connecteur terminal.
- 3) Les résultats de tests sont inscrits au fur et à mesure sur les bordereaux adéquats.
- 4) Les mesures de diaphonie seront effectuées dans les deux sens conformément aux dernières recommandations EIA/TIA TSB 67.
- 5) Le cordon de test sera utilisé pour le test de 250 prises maximum. Il sera remplacé par un cordon neuf de caractéristiques identiques.

### **Les liaisons optiques**

Chaque fibre optique fera l'objet d'une mesure par réflectométrie et par photométrie dans les 2 sens. Les mesures de chaque fibre multimode seront réalisées à 850nm et à 1300nm.

Les mesures de chaque fibre monomode seront réalisées à 1310nm et à 1550nm.  
Une fibre amorce de 1000 m sera raccordée à chaque extrémité de la fibre monomodes testée.

Une fibre amorce de 1600m sera raccordée à chaque extrémité de la fibre monomodes.

Les courbes de réflectométrie mentionneront les échelles et les conditions de mesure. La mesure de photométrie donnera la valeur de l'affaiblissement de la liaison à 850 et à 1300 nm ou 1310 et 1550nm.

Par simple connexion des adaptateurs SMART PROBES marque Expert Data, l'injection permettra de qualifier les installations en fibre multimodes avec la validation de tous les réseaux existants (très hauts débits, GIGABIT, ATM, etc.). Les rapports de test seront enregistrés dans la même base de données que les rapports de test sur cuivre.

Toutes ces vérifications doivent garantir le bon fonctionnement du précâblage pour toutes communications (exemple : Protocole ATM très hauts débits) sur la longueur en boucle à partir des sous-répartiteurs.

L'entrepreneur devra se procurer les matériels nécessaires à ces mesures soit : les cordons, les appareils de mesure et les formulaires. Tous les frais résultants de ces contrôles sont à la charge du présent lot.

### **NOTA IMPORTANT :**

L'entrepreneur devra préciser, lors de son offre, ses agréments en pré câblage et fournir la liste de ses références. Une recette contradictoire pourra être effectuée par un organisme habilité en fin de travaux. Cet organisme sera missionné et rémunéré par le Maître d'Ouvrage.

#### **4 INTERPHONE DE SECURITE**

Des espaces d'attentes sécurisés sont prévus dans le bâtiment.

Il sera prévu l'installation d'un réseau d'interphonie assurant principalement une fonction "sécurité" ; celle-ci sera essentiellement utilisée pour la gestion par les services de sécurité de l'évacuation des handicapés.

Localisation des espaces d'attente sécurisée du bâtiment :

- Niveau R+1
- Niveau Sous-sol

Les matériels seront de marque STENTOPHON, CASTEL, AMPHITHEC ou équivalent.

Cet interphone PMR est conçu afin d'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 de ses textes 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 ,
- Arrêté du 11/12/2009, portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP

Les interphones auront les caractéristiques minimum suivantes :

- Conversation en full-duplex en mains libres
- Haute qualité sonore
- Conception étanche (IP65) et anti-vandalisme (IK08)
- Température de fonctionnement : - 20°C à + 60°C
- Interface analogique (câble SYT) ou Ethernet (câble FTP 100BaseT)
- Alimentation 220 V
- Alimentation secourue entrée 220 V conforme à la norme NF S 61-940 avec batterie intégrée garantissant l'alimentation de l'équipement pendant une durée minimale de 1 heure
- Voyant lumineux en façade indiquant l'état de fonctionnement de l'équipement (clignotant = en service / éteint = hors service)

Les travaux comprendront principalement :

- L'installation d'une platine d'appel à chaque zone refuge.
- Ces platines encastrées disposeront d'un bouton d'appel vers l'accueil du bâtiment.
- L'installation d'un poste de réception et d'exploitation placé à l'accueil du bâtiment (à confirmer avec le maître d'ouvrage).
- Ce poste sera de type poste chef mobile avec combiné, écran et touche de fonction. Le poste servira de central d'interphonie, il sera équipé de l'ensemble des cartes nécessaires à l'exploitation du système.
- Les alimentations électriques basse-tension nécessaires.

Sont également prévus :

- les chemins de câbles, goulottes et fourreaux nécessaires au câblage de l'ensemble
- l'ensemble du câblage
- les coffrets de raccordements et accessoires
- les raccordements de l'ensemble et le repérage
- les essais et mise en service

## **5 PROTECTION ANTI-INTRUSION**

Il sera prévu une protection anti-intrusion électronique pour la surveillance des circulations et de certains locaux. La centrale sera de type adressable sur BUS et sera installée dans le bureau du directeur (à confirmer) au RDC.

La centrale disposera de plusieurs zones afin de les traiter différemment suivant leur occupation.

La protection se fera par radars volumétriques de type biotechnologie (Hyperfréquence + Infrarouge) pour les circulations et locaux à surveiller et par contact périmétriques sur les portes donnant sur l'extérieur.

En cas d'alarme, il y aura mise en service des sonneries d'alarme intérieure, d'un renvoi d'alarme intérieur et d'un renvoi extérieur à l'aide d'un transmetteur téléphonique. Celui-ci sera indépendant à la centrale. Il sera raccordé à une ligne analogique FRANCE TELECOM.

Les lignes seront auto surveillées et les équipements protégés contre le sabotage.

L'installation sera conforme à la réglementation en vigueur et les matériels seront agréés NF A2P.

La mise en service est assurée par des claviers codés placés dans le bâtiment.

Le câblage sera réalisé sous forme de BUS permettant l'identification de chaque équipement afin de détecter le détecteur en défaut le plus facilement possible et de réaliser un zoning de protection suivant les besoins des utilisateurs et les différents secteurs d'activités.

### **IMPORTANT :**

Les protections volumétriques seront divisées en plusieurs zones de façon à créer plusieurs niveaux de protection afin de confirmer l'effraction et suivre la progression des intrus.

Cette division permettra également la mise en service partielle des installations.

Les contacts volumétriques seront couplés au système de vidéosurveillance.

### **5.1 Centrales d'alarmes intrusion**

Il sera prévu une centrale d'alarme, de marque GE ou équivalent, à partir de laquelle sera distribué un bus de communication E-BUS, sur lequel viendront se raccorder l'ensemble des périphériques d'alarme et de détection de l'installation, batterie de secours, module de télésurveillance, mémoire d'alarme, programmation heure Été/Hiver, y compris alimentation/chargeur et toutes sujétions.

Cette centrale équipée de 8 entrées en base pourra être extensible.

### **5.2 Protections volumétriques et périmétriques**

Il sera prévu une protection volumétrique des circulations ou des locaux ayant un accès depuis l'extérieur soit par des portes, soit par des baies vitrées ainsi que certains locaux sensibles.

La protection sera réalisée à l'aide de radars biotechnologies Infrarouges plus Hyperfréquences, agréés NF A2P.

Dans les circulations, les détecteurs volumétriques double Technologie seront de marque GE ou équivalent, portée 27 mètres, auto surveillée à l'ouverture avec mémoire d'alarme visualisée par voyant lumineux.

Dans les autres locaux, les détecteurs volumétriques double Technologie seront de marque GE ou équivalent, portée 18 mètres, auto surveillée à l'ouverture avec mémoire d'alarme visualisée par voyant lumineux.

Le type de détecteurs sera confirmé en fonction de sa localisation, du risque d'intrusion et la zone à protéger.

Ces détecteurs seront alimentés à partir de la centrale et des cartes complémentaires d'extension.

Il sera également prévu une protection périmétrique des portes donnant sur l'extérieur. Les contacts d'ouverture seront certifiés NFA2P de marque GE ou équivalent.

### **5.3 Signalisation**

**Signalisation locale**

Mise en place de sirènes intérieures autoalimentées NF A2P réparties dans les circulations.

Elles seront placées de façon à être audibles de l'ensemble du bâtiment.

Les sirènes intérieures seront de type autoalimentées, auto protégée à l'arrachement et à l'ouverture.

Elles disposeront de batteries internes permettant leur fonctionnement en cas d'absence de source d'alimentation

Leur modulation sera conforme aux normes POLICE et AFNOR.

Les sirènes seront alimentées à partir de la centrale.

Les sirènes seront intégrées dans l'architecture afin de ne pas être visibles.

Elles pourront être placées dans des emplacements ouverts non visibles du public ou pourront être intégrées dans les faux plafonds derrière des grilles de diffusion sonores permettant la parfaite audibilité des sirènes.

La centrale délivre un contact d'asservissement permettant la mise en service en cas d'alarme, d'une partie de l'éclairage extérieur.

**Signalisation à distance**

A partir du transmetteur téléphonique et le kit de synthèse vocale, il sera possible un report des alarmes à une société de surveillance extérieure ou vers 3 numéros de téléphone à définir.

Il permet un report d'alarme point par point ainsi qu'un report d'alarmes techniques de synthèse.

**5.4 Mise en service**

La mise en service est assurée par des claviers de mise et hors service de l'installation placés :

- Dans le hall d'accueil de l'école élémentaire
- Dans le hall d'accueil de l'école maternelle
- Dans le hall d'accueil de l'accès personnel cuisine
- Dans le hall d'accueil du gymnase

Ces claviers permettront la mise en service et hors service avec sélection de zone, suivant l'occupation du bâtiment. Les changements d'état sont associés à des voyants et buzzer.

Le changement de code sera possible à tout moment. L'entrepreneur devra la fourniture des codes maitres à l'utilisateur afin de permettre la pleine programmation de la centrale.

Câblage BUS entre la centrale et les interfaces en câbles 3 paires 9/10e avec écran conforme aux prescriptions du constructeur.

### **5.5 Cablage intrusion**

Il sera prévu tous les boîtiers de raccordement, le câblage, y compris toutes sujétions.

Il sera réalisé :

- un câblage par ligne E-BUS en câbles agréés, suivant prescription constructeur, des claviers à code, transpondeurs depuis la centrale anti-intrusion
- un câblage par lignes agréées 3 paires 9/10ème pour l'ensemble des détecteurs et des sirènes
- la mise en œuvre, y compris toutes sujétions
- les essais et mise en service
- les réglages
- la formation des utilisateurs
- le contrat de maintenance

Il sera également prévu l'alimentation de la centrale depuis le TGBT en câble RO2V.

## **6 SYSTÈME DE CONTRÔLE D'ACCÈS / VIDEOPHONIE**

### **6.1 Généralités**

Un contrôle d'accès par lecteurs de badge de type RFID Mifare proximité sera mis en place de façon à interdire l'accès des personnes non autorisées depuis l'extérieur et à certains locaux.

Les espaces contrôlés seront :

- Le hall d'entrée maternelle
- Le hall d'entrée élémentaire
- Entrée du personnel cuisine
- Entrée Gymnase
- Portail extérieur maternelle
- Portail extérieur élémentaire
- L'ascenseur
- Les escaliers côté gymnase
- Locaux poubelles
- Chaufferie

Le système de contrôle d'accès sera autonome électriquement en cas de rupture d'alimentation.

Chaque UTL est autonome et peut fonctionner même en cas de rupture de bus ou de liaison IP vers le serveur Cloud. L'UTL devra être secourue pour que le système reste opérationnel en cas de coupure du réseau électrique.

En cas de rupture de liaison entre la centrale et les lecteurs de badges, le contrôle d'accès devra rester opérationnel. Seule la perte d'asservissement et/ou de fonction est autorisée (mise en et hors service sur badgeage, etc).

Les quantités et implantation pouvant être modifiées ultérieurement pour le restant du bâtiment, le système devra être évolutif et extensif.

Chaque accès et chaque badge pourront être programmés indépendamment. Les lecteurs agiront sur des gâches électriques.

Les gâches seront fournies et posées par le lot Serrurerie et alimenté par le présent lot.

Pour l'ouverture côté intérieur, les portes seront en sortie libre. (Action manuelle non électrique)

Il sera prévu un déverrouillage des lecteurs en cas d'alarmes Incendie par asservissement de la centrale de gestion de contrôle d'accès. La liaison d'asservissement sera amenée et raccordée jusqu'à la centrale de gestion.

Il est à noter que la gestion des accès participe à la sécurisation du site.

La solution globale sera constituée de systèmes et d'équipements ayant des fonctions :

- D'interphonie,
- De contrôle d'accès,

La gestion des accès a pour objectif principal l'autonomie des usagers à partir de droits qui leur ont été affectés.

Ces droits concernent :

- L'accès à certaines zones selon des horaires et des périodes,
- L'accueil direct de visiteurs par les personnes visitées (interphonie),
- La mise en/hors service du système d'intrusion, ....

Les portiers vidéophones seront implantés :

- Accès portail Maternelle
- Accès portail Élémentaire

- Accès gymnase
- Accès livraison cuisine

Ils permettent l'appel des postes à l'intérieur du bâtiment situés dans les locaux suivants :

- Bureau direction maternelle
- Bureau direction élémentaire
- Accueil périscolaire maternelle
- Accueil périscolaire élémentaire
- Bureau du chef cuisine

Le poste vidéophone « accès livraison cuisine » permet seulement l'appel vers le poste intérieur « bureau du chef cuisine ».

Nota : L'acheminement d'un appel, depuis un poste d'appel interphonie, impose que le système proposé soit en capacité de transmettre la demande vers son destinataire, quel que soit sa localisation sur le site ou hors site.

Pour ce faire, la solution de gestion des accès devra complètement s'intégrer à la téléphonie du site. L'installation devra être évolutive pour être compatible avec les technologie QR code et NFC pour le contrôle des accès.

## **6.2 Architecture détaillée**

Le système demandé sera basé sur l'utilisation du réseau IPEVIA de CASTEL ou équivalent et devra comprendre :

- Des UTL, travaillant sur le principe de l'intelligence distribuée. Elles auront pour objet de servir à l'acquisition, la commande et le traitement des informations du site en/hors connexion. Elles seront en IP POE NATIF (gestion DHCP ou IP fixe) pour dialoguer. Elles gèreront de base 2 lecteurs et il sera possible de « pluger » un module 4 lecteurs pour simplifier l'installation. Solution ouverte avec des lecteurs connectables en wiegand.
- Un réseau de communication mixte : RS485 entre les équipements de fin de ligne et les UTL, un réseau IP entre les UTL et les postes Client / Serveur.
- Des postes Clients/Serveurs pour le contrôle d'accès auront pour objet de gérer la base de données, les communications avec les équipements de terrain, les IHM pour la configuration et l'exploitation courante.
- Des interfaces logicielles de paramétrage et d'exploitation compatibles Windows Seven, 8, 10 et consultables en architecture Client léger par un navigateur Web tel que Internet Explorer ou Firefox.
- Une solution logicielle mixte, gestion en mode local (serveur web) avec possibilité d'évolution vers solution CLOUD (gestion en mode SAAS).
- Des périphériques de lecture (lecteurs RFID, Télécommandes, biométrie...)
- Une interconnexion native entre le Contrôle d'accès et l'interphonie d'accès
- Une solution de vidéophonie d'accès conforme PMR en IP SIP pouvant dialoguer avec la téléphonie de l'établissement.
- Un serveur de notification pour unifier entre les métiers de la sureté et les systèmes d'alerte (PPMS)

## **6.3 Exploitation et paramétrage des données (les logiciels)**

Les postes Serveur / postes d'Exploitation :

La solution fonctionnera sur le principe du serveur web sans notion de licence. La solution utilisera deux solutions de gestion du site selon ses phases :

- Gestion locale sous serveur WEB, solutions multiutilisateurs et en temps réel pour la mise en sûreté du chantier. L'installateur pourra programmer en local jusqu'au branchement d'une connexion réseau IP vers le serveur CLOUD. Une fois connectée, les informations seront transférées au serveur Cloud.
- Gestion Cloud permettra de réaliser des sauvegardes automatiques, mises à jour du système en temps réel et responsabilité déportée (pas de risque de Base de données perdue ou effacée par erreur). La solution Cloud apportera plus de confort à l'exploitant, multiposte et multiutilisateur. NB : Prévoir une connexion web pour se « logger » avec n'importe quel navigateur du marché (firefox, chrome, Edge...)

#### Caractéristiques fonctionnelles :

- Gestion Ascenseurs jusqu'à 110 étages,
- Gestion de 14 080 entrées/sorties par site,
- Gestion de 1000 profils d'accès, (temporaire permanent),
- Gestion des droits hiérarchisés,
- Gestion Horaires sur badge, porte, lecteur, sorties, évènements,
- Gestion Jours fériés,
- Gestion de visiteurs avec profil accompagnant,
- Comptage global et/ou par société, profil d'accès, utilisateur, (trois seuils par zone de comptage),
- Anti pass back, anti time back,
- Gestion de SAS,
- Gestion de 64 centrales par site (100 000 badges et 1000 profils par UTL, 384 lecteurs par site),
- Nombre de site illimité,
- Nombre de réseau illimité,
- 20 000 événements stockés par UTL (mode dégradé).

#### Caractéristiques techniques :

Le serveur sera un serveur rack able en baie 19", virtualisable en VMware. Les caractéristiques du matériel devront être en adéquation avec la charge de travail de ce poste :

- 4Go de RAM,
- Le système d'exploitation Windows ou Linux,
- Un processeur quadricore 3 GHz ou supérieur,
- 10 Go d'espace disque,
- Une carte réseau vers 100/1Go,
- Connexion internet pour mail et une mise à jour,

Les postes clients seront équipés de la configuration minimum suivante :

- Le système d'exploitation Windows 2000, XP, Vista, Seven ou Linux
- 512 Mo de RAM
- Un processeur de fréquence 450 MHz
- Une carte réseau Ethernet 10/100 Mbits
- 1 connexion réseau
- 1 connexion réseau vers la base de données
- Prise USB 2.0 ou Supérieur.

## **6.4 Caractéristiques principales du matériel**

### **Matériel :**

L'UTL déporté IPEVIA 2L ou 6L CASTEL ou équivalent :

Module d'intelligence déportée sur IP en POE pour 2 ou 6 lecteurs mis en coffret avec alimentation secourue. Basés sur une architecture mixte, ils pourront dialoguer entre eux, soit par IP (jusqu'à xx module), soit par RS485 (jusqu'à XX module).

Ils devront également avoir les caractéristiques minimums suivantes :

- UTL en coffret auto protégé avec alimentation secourue 24 v
- Lecteurs connexion en wiegand
- Une entrée TOR ou impédante pour BP par lecteur,
- Une entrée TOR ou impédante pour contact de porte par lecteur,
- Alimentation 24 Vcc pour système de verrouillage.



### **Les périphériques lecteurs :**

#### *Les lecteurs :*

Ils devront être de type RFID Mifare® 13.56 Mhz, au protocole wiegand s'interfaçant avec les périphériques système. Ils permettront de lire les numéros de série unique des badges ISO14443A.

Ils intégreront la signalisation lumineuse (bleu pour le bon fonctionnement, rouge par défaut et vert si l'accès est autorisé), une signalisation sonore lors de la lecture du badge et possibilité d'activer le buzzer via un contact sec, une sortie tout ou rien (image de l'arrachement du lecteur)



### **Les interphones d'accès :**

#### *Les postes de réception :*

Les postes de réceptions d'appel de bureau pour les différents accueils référence XE MONITOR de marque Castel ou équivalent seront conçus pour recevoir les appels audio/vidéo des portiers des différents accès et pour les commander. Ils devront avoir une ergonomie liée à son utilisateur, avec des boutons de commande explicite (bouton porte, validation). Les moniteurs seront de plus tactiles et permettront de passer un appel vers les portiers du réseau IP/SIP. Alimenté en POE un seul câble réseau sera nécessaire à leurs bons fonctionnements.



#### *Les Portiers vidéophones :*

Le portier audio/vidéo avec écran couleur à défilement de noms et contrôle d'accès par lecteur RFID MIFARE®, de type XE-PAD-VIDEO-MI/C de marque Castel ou équivalent sera conçu pour appeler en dehors des ouvertures libres potentielles chaque bureau et pour gérer localement le contrôle d'accès par badge (gestion de profil horaire et des droits d'accès). Le portier pourra de plus être centralisé avec d'autres portiers et/ou le système de contrôle d'accès (UTL de contrôle d'accès) via un logiciel. Il permettra de faire des appels directs du plateau choisi, de gérer les horaires d'accès (ouverture libre à certains moments de la journée). Il sera alimenté en POE ou POE+ avec une seule connexion réseau (RJ 45) pour alimenter la platine et le lecteur. Il devra intégrer des fonctions de traitement du son comme la suppression de bruit ambiant et l'anti-écho ainsi qu'une fréquence d'échantillonnage de 16Khz. Le portier devra pouvoir intégrer une fonction switch afin raccorder une caméra IP déportée.

En réponse à la loi handicap, il intégrera au minimum les fonctions : synthèse vocale, pictogramme avec signalisation de fonctionnement (sonnerie, en communication, porte ouverte), délai des relais de déverrouillage configurable, camera couleur HD grand angle, boucle à induction auditive intégrée avec pictogramme.

Dans l'objectif de rester sur un produit avec une longévité importante, le portier devra atteindre un indice de protection (IP) selon la norme NF C 7100 d'au moins 64 et un indice de protection contre les chocs mécaniques (IK), d'au moins 5 joules grâce à sa face avant anti-vandale en inox 316 L.



#### *Les Portiers interphones :*

Le portier audio avec écran couleur à défilement de noms et contrôle d'accès par lecteur RFID MIFARE®, de type PAD-AUDIO-MI/C de marque Castel ou équivalent sera conçu pour appeler en dehors des ouvertures libres potentielles chaque bureau et pour gérer localement le contrôle d'accès par badge (gestion de profil horaire et des droits d'accès). Le portier pourra de plus être centralisé avec d'autres portiers et/ou le système de contrôle d'accès (UTL de contrôle d'accès) via un logiciel. Il permettra de faire des appels directs du plateau choisi, de gérer les horaires d'accès (ouverture libre à certains moments de la journée). Il sera alimenté en POE ou POE+ avec une seule connexion réseau (RJ 45) pour alimenter la platine et le lecteur. Il devra intégrer des fonctions de traitement du son comme la suppression de bruit ambiant et l'anti-écho ainsi qu'une fréquence d'échantillonnage de 16Khz.

En réponse à la loi handicap, il intégrera au minimum les fonctions : synthèse vocale, pictogramme avec signalisation de fonctionnement (sonnerie, en communication, porte ouverte), délai des relais de déverrouillage configurable, boucle à induction auditive intégrée avec pictogramme.

Dans l'objectif de rester sur un produit avec une longévité importante, le portier devra atteindre un indice de protection (IP) selon la norme NF C 7100 d'au moins 64 et un indice de protection contre les chocs mécaniques (IK), d'au moins 5 joules grâce à sa face avant anti-vandale en inox 316 L.



#### *Bouton de sortie PHMR*

Pour les accès avec une sortie libre, un bouton de sortie conforme PHMR devra être installé à une hauteur réglementaire. De conception anti vandale, il devra intégrer un marquage en braille et sérigraphie du mot porte ainsi qu'un voyant lumineux vert.



#### *Les badges :*

Ils devront être compatibles avec les périphériques systèmes installés, au format Mifare® avec une distance de lecture jusqu'à 3.5 cm, conformes aux normes ISO 14443 A. Badges passifs compatibles multi-applications (16 secteurs) en lecture écriture au format 32 bits. Au format porte clé ou carte imprimable. Il est prévu la fourniture de 100 badges.



L'ensemble des modules, alimentations secourues, batteries d'alimentations et centrales seront placés dans un coffret murale dans le local technique TGBT au RDC. L'entrepreneur du présent lot prévoit également la fourniture et pose d'un switch POE.



## **6.5 Le câblage**

Le câblage devra être réalisé suivant les prescriptions du constructeur.

Le réseau PC :

Il permettra l'interconnexion des différents postes

- Type Ethernet 10 ou 100 Mbits
- Connectique RJ45

Le réseau inter module IPEVIA :

Il permettra l'interconnexion des différents modules IPEVIA

- Type Ethernet 10 ou 100 Mbits (cat6)
- Connectique RJ 45
- Type Rs 485 une paire + masse (Syt1 9/10)

Le réseau entre les modules VDUC Evo et les périphériques du module :

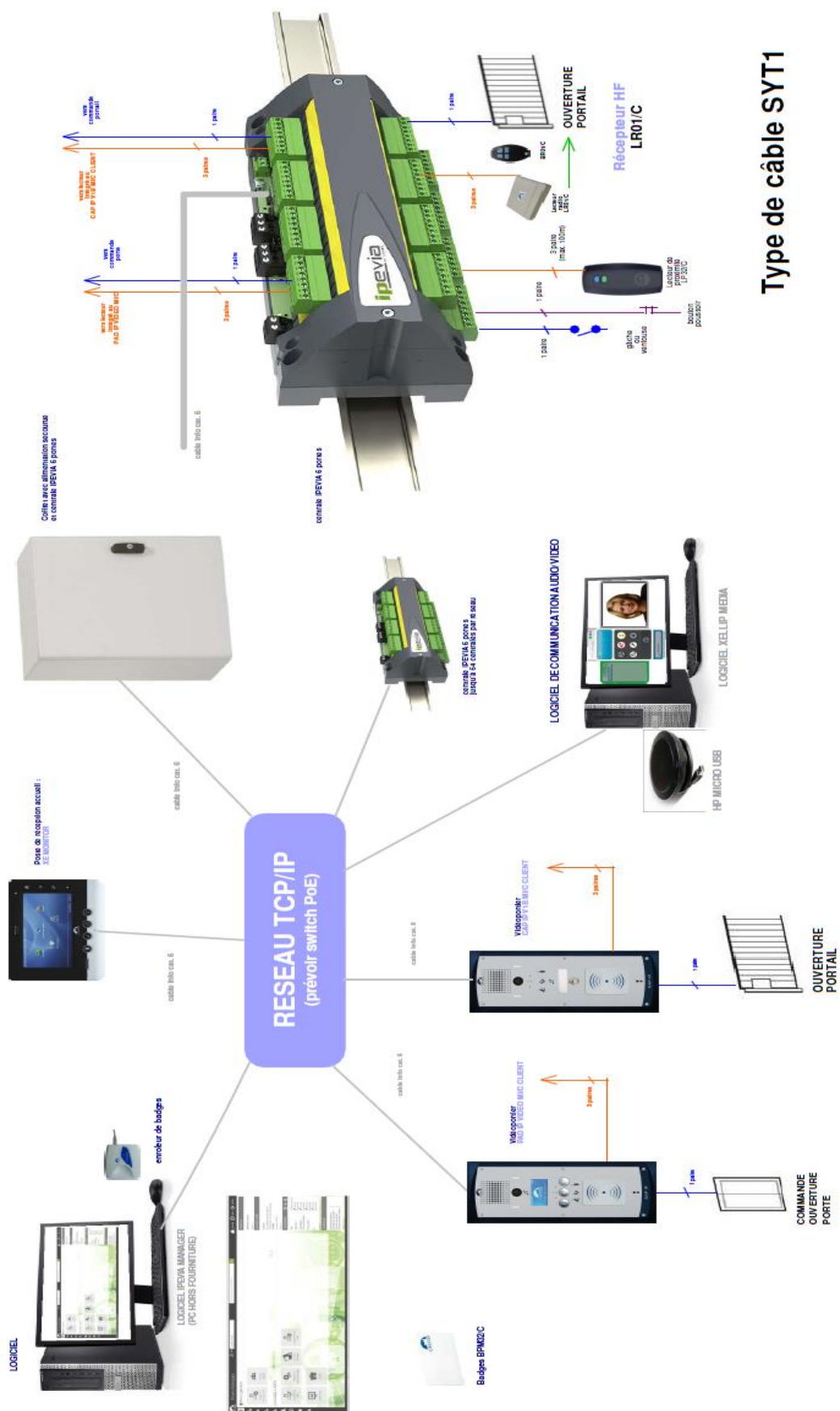
- Type RS485 une paire + masse (Syt1 9/10)

## **6.6 Mise en service et formation**

Le paramétrage et la mise en service de l'ensemble du système de contrôle d'accès devront être assurés par le support technique du fabricant.

Il sera également prévu une formation pour les utilisateurs.

## **6.7 Synoptique de l'installation**



Type de câble SYT1

## **7 DISTRIBUTION DE L'HEURE – SONNERIES INTERCLASSES – ALERTE PPMS**

### **7.1 Généralités**

Il sera prévu la mise en place d'horloges gérées par une horloge mère. Un réseau de carillon permettra la diffusion des sonneries interclasse, d'appels généraux, des alertes PPMS et de la musique si nécessaire.

L'horloge mère sera du type rackable dans la baie info au sous-sol, assurant la distribution de l'heure et intégrant un programmeur.

Les horloges seront réparties à l'intérieur du bâtiment à savoir :

- Dans le hall d'accueil élémentaire
- Dans le hall d'accueil maternelle
- Dans le réfectoire élémentaire
- Dans le réfectoire école maternelle
- Dans les circulations
- Dans le gymnase

Les horloges sont de type mural analogique simple face. Il est également prévu un réseau de sonnerie interclasse pilotée par l'horloge mère.

Les équipements seront de marque BODET ou équivalent.

### **7.2 Descriptif des équipements à prévoir**

#### **Horloge mère SIGMA Mod**

L'horloge mère à microprocesseur est synchronisée à partir du système de positionnement global (GPS) par l'intermédiaire d'une antenne sur le toit et pilote les horloges réceptrices par un signal temps codé NTP par le réseau Ethernet.

Les sorties de l'horloge mère sont protégées contre les surtensions, les surcharges et les court-circuits. Changements d'heure été/hiver automatiques et reconnaissance des jours fériés. Précision horaire de 0,1s / 24h.

Affichage permanent LCD : date, heure, minute, seconde. Le programmeur 3 circuits, permet de commander les sonneries, le chauffage, la ventilation ou le contrôle d'accès. Le programmeur permet de mémoriser les jours fériés et les congés. Alimentation 230 VAC ou 24 VDC. En cas de coupure secteur, l'heure et la programmation sont sauvegardées en permanence.

Accès protégé par code d'accès. Boîtier mural ou rack.

Paramétrage et exploitation avec logiciel PC et téléchargement par clé USB.

#### **Synchronisation NTP**

Transmission du temps codé par protocole NTP sur réseau Ethernet IP en mode Client/Serveur. Câblage CAT5 ou supérieur.



#### **Antenne GPS**

Antenne de synchronisation de satellite GPS.  
 Livrée avec câble de 20 mètres.  
 Boîtier étanche IP 54.  
 Fixation murale horizontale.  
 Témoin de visualisation.  
 Raccordement et alimentation par l'horloge mère.

**Horloge digitale d'intérieur simple face réceptrice NTP (modèle Style 7 ou équivalent)**

L'horloge réceptrice digitale doit afficher les heures et les minutes avec des chiffres de hauteur 7 cm. L'affichage doit être lumineux à LED pour une bonne lisibilité dans toutes les ambiances de luminosité. Le fonctionnement doit être silencieux.

L'horloge doit avoir un boîtier noir en ABS. L'afficheur aura un large angle de vision de 120°, une inclinaison de 7° et une distance de lecture de 30 mètres.

L'horloge aura un menu accessible à l'aide de boutons capacitifs.

L'horloge affichera l'heure fixe ou alternée avec la date ou le numéro de semaine.

L'affichage doit avoir une fonction d'extinction automatique sur une plage horaire configurable.

Le support de fixation doit être fourni.

L'horloge aura 4 niveaux de luminosité ajustables.

Le niveau de protection doit être IP 30 au minimum pour une utilisation en intérieur.

Choix de la couleur des LED : rouge, verte, jaune, bleue ou blanche.

**Mode de fonctionnement par signal réseau NTP**

L'alimentation doit être fournie par le réseau en POE (Power over Ethernet).

L'horloge est raccordée par un connecteur RJ 45.

L'horloge doit être facilement paramétrable. A la réception du signal horaire, l'horloge doit automatiquement s'ajuster à l'heure. Dans le cas de la perte du signal horaire NTP, l'horloge doit fonctionner sur sa propre base de temps jusqu'au retour du signal.

**Carillon réseau IP modèle mural pour intérieur (modèle Harmonys ou équivalent)**

Le carillon amplifié doit restituer des sonneries horaires, des appels généraux (depuis un microphone connecté au réseau informatique), des alerte PPMS et de la musique.

Le carillon aura un boîtier ABS façade blanche et fond gris anthracite.

L'amplificateur sera intégré avec niveau sonore du produit réglable (90 dB maximum à 1mètre).

Le niveau de protection sera IP 31 au minimum pour une utilisation en intérieur et fonctionnera dans des températures comprises en 0 et +50°C.

**Mode de fonctionnement sur réseau informatique.**

Le carillon est raccordé par un connecteur RJ 45.

Le carillon doit être facilement paramétrable.

Le pilotage automatique des sonneries doit se faire via le réseau informatique depuis une horloge mère.

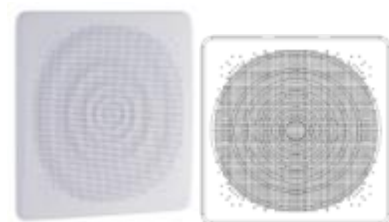
Le carillon a des mélodies préenregistrées stockées dans la mémoire interne au format MP3.

Plusieurs carillons d'une même zone peuvent jouer une mélodie différente pour une même sonnerie horaire grâce à une personnalisation des mélodies depuis un logiciel PC.

Le carillon disposera d'un mode de test local et à distance depuis un logiciel PC.

Le carillon doit être alimenté par PoE.

L'alimentation réseau est hors lot mais sera fourni par le lot informatique et réseau, à savoir 10W pour les sonneries par défaut et l'appel général.



**Microphone multizone pour réseau informatique IP (modèle Harmonys ou équivalent)**

Le microphone doit diffuser des appels généraux sur tout un site ou dans des lieux précis.

Le microphone sera équipé d'un écran pour visualiser le nom des zones d'appels.

Le microphone permettra d'enregistrer un message avant sa diffusion sur tout un site ou dans des lieux précis.

Le microphone sera équipé d'un haut-parleur pour la réécoute des messages

Le niveau de protection sera IP 31 au minimum pour une utilisation en intérieur et fonctionnera dans des températures comprises en 0 et +50°C.

**Choix**

Microphone 8 zones ou Microphone 15 zones

**Mode de fonctionnement sur réseau informatique.**

Le microphone est raccordé par un connecteur RJ 45.

Le microphone doit être facilement paramétrable.

Les appels seront fait en direct ou en différé grâce aux fonctions d'enregistrement et de réécoute disponible sur le microphone.

Il sera possible d'archiver les messages audio dans la mémoire interne du microphone et de les récupérer depuis un logiciel PC.

Un jingle sera activable et personnalisable depuis un logiciel PC.

Le microphone doit être alimenté par PoE.

L'alimentation réseau est hors lot mais sera fourni par le lot informatique et réseau, à savoir 8W.



### **Boitier boutons de message et d'alerte pour réseau informatique IP**

Le bouton doit permettre de :

- Déclencher/Arrêter la restitution de message audio standard ou d'alerte.
- Activer/désactiver la programmation de sonneries

Le boitier sera équipé de 4 boutons et pourra passer à 8 boutons grâce à une extension.

Il sera possible d'installer des boitiers de redondance.

La configuration de chaque bouton pourra être modifiée indépendamment et indéfiniment.

La fonction de restitution du message d'alerte permettra donc de mettre en place le Plan Particulier de Mise en Sureté (PPMS).

Le niveau de protection sera IP 41 au minimum pour une utilisation en intérieur et fonctionnera dans des températures comprises en 0 et +50°C.

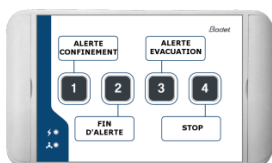
#### **Mode de fonctionnement sur réseau informatique.**

Le boitier boutons est raccordé par un connecteur RJ 45.

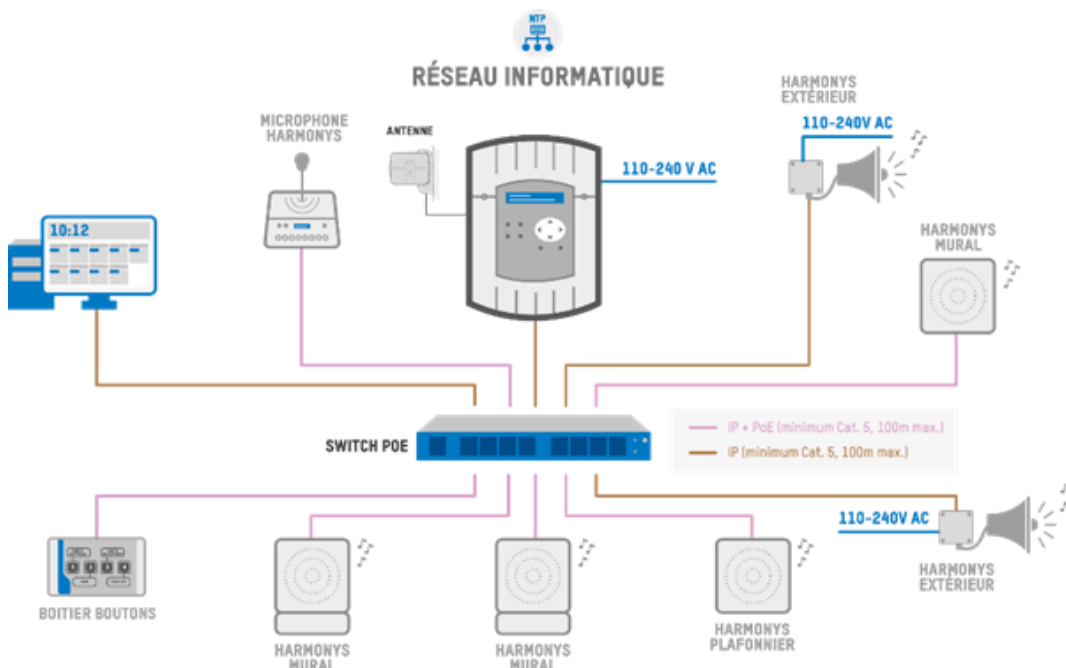
Le boitier boutons doit être facilement paramétrable.

Le boitier boutons doit être alimenté par PoE.

L'alimentation réseau est hors lot mais sera fourni par le lot informatique et réseau, à savoir 2W.



### **Synoptique de principe de l'installation**



## **7.3 Câblage**

Le câblage sera de type catégorie 6a et aura pour origine le switch POE à prévoir au présent lot et installé dans la baie info du sous-sol.

Le câblage sera identique à celui décrit ci-avant.

#### **7.4**    **Divers**

Le titulaire du présent lot prévoir également :

- Les essais des installations,
- Mise en service,
- Formation des utilisateurs,
- Les cheminements des installations et tout accessoires de fixations nécessaires.

## **8 VIDEOSURVEILLANCE**

Il sera réalisé un réseau de vidéosurveillance sous technologie IP.

Des caméras seront installées :

- À l'extérieur du bâtiment afin de surveiller les points d'accès au bâtiment et le périmètre du bâtiment

Les images des caméras de vidéosurveillance seront visionnées à partir de moniteurs placés dans le Bureau du directeur du bâtiment ou dans un autre local spécifique à définir.

**Un enregistrement sera réalisé sur un stockeur numérique dans le bureau directeur. La durée d'enregistrement à cette phase est de 7 jours (à confirmer par le MOA).**

Les matériels seront de gamme professionnelle.

### **8.1 Fonctionnalités du système**

Les images seront visualisées sur un ensemble de moniteurs. Les exploitants pourront intervenir sur le système à l'aide d'un clavier dédié afin de fixer une image ou de modifier la configuration de l'exploitation. Le système sera à même d'enregistrer à tout moment une ou plusieurs caméras, soit à la demande de l'opérateur ou sur événement de manière automatique (déclenchement d'alarme intrusion par exemple). Du fait de la technologie IP, les images pourront être visualisées de n'importe quel point à partir du réseau VDI.

Le système de vidéosurveillance sera conforme aux normes en vigueur, notamment l'arrêté du 3 août 2007 modifiant l'arrêté du 26 septembre 2006, ainsi que la loi du 21 janvier 1995.

Le système sera entièrement informatisé, il permettra à l'aide de la technologie IP des fonctionnalités avancées en matière de communication, de traitement de l'image et de remontées d'informations, notamment :

- Un traitement local de l'image sur réseau Ethernet (protocole TCP/IP, adresse IP, interface réseau Ethernet 10/100 intégrée)
- La sauvegarde locale de séquences vidéo à la demande ou sur alarme
- Un accès à distance aux images (via modem ou routeur) grâce à un connecteur RS232C et un serveur Web Intégrés (système Plug & Watch)
- La remontée d'alarmes distantes sur un serveur FTP (File Transfer Protocol)
- La gestion de télécommandes à distance de relais électriques (commande éclairage, domotique...)
- Une levée de doute vidéo et une intervention sur site par une société de télésurveillance en cas d'intrusion

### **8.2 Equipements de prises de vues**

- Caméras extérieure fixe ou motorisée IP dans caisson spécifique

Les caméras seront à technologie POE permettant d'alimenter la caméra depuis le réseau IP sans alimentation complémentaire.

Le boîtier dôme devra assurer la protection nécessaire à l'usage extérieur et aux conditions climatiques concernées (humidité, température, ensoleillement...). Il disposera d'un équipement de chauffage thermostaté, alimenté par une alimentation électrique indépendante BT ou TBT.

### **8.3 Traitement, exploitation et stockage des images**

Les équipements centraux de traitement, d'exploitation et de stockage seront composés principalement :

- d'un micro-ordinateur dédié à prévoir au présent corps d'état
- d'un logiciel de gestion
- d'un serveur d'enregistrement
- de moniteurs de visualisation des images

#### **8.4 Micro-ordinateur de gestion du système**

Le micro-ordinateur assurant la gestion des systèmes sera un micro-ordinateur spécifique dédié à prévoir au présent corps d'état. La configuration et les capacités du PC seront adaptées aux besoins.

Seront prévus l'ensemble des logiciels d'exploitation et les licences nécessaires à chaque poste d'exploitation.

#### **8.5 Logiciels d'exploitation**

L'ensemble de l'exploitation et la supervision se fera sous WINDOWS. Le présent corps d'état devra prévoir l'ensemble des logiciels permettant l'exploitation du système, ainsi que les licences nécessaires à l'exploitation en multiposte avec au minimum 3 postes : le bureau du directeur, un poste d'exploitation principal et un poste d'exploitation secondaire.

Le système permettra également le report des images à une société de télésurveillance extérieure.

Les logiciels permettant la gestion et la supervision du système, la prise d'image (caméras), la visualisation (moniteurs dédiés au PC déportés) et le stockage (serveur d'enregistrement).

Principales fonctionnalités du logiciel de gestion des caméras :

- Gestion multi sites
- Télésurveillance locale Ethernet
- Télésurveillance distante (modem, routeur)
- Réception et vérification d'alarmes
- Enregistrement automatique sur alarme
- Agrandissement du programme sur alarme
- Images JPEG 352x288
- Création de zones de masquage sur chaque caméra
- 25/30 images secondes en local
- Multi vision (mosaïque des caméras)
- Fonction magnétoscope
- Conversion des séquences en AVI
- Impression des images choisies
- Identification automatique des adresses IP, des caméras ou des serveurs vidéos
- Pilotage relais (télécommande)
- Pilotage caméras motorisés (PTZ)
- Logiciel compatible avec un réseau de caméras analogiques déjà installé

#### **8.6 Principales fonctionnalités du logiciel de gestion d'enregistrement**

Enregistrement de caméras extensibles à +30% :

- De 0,1 à 15 images/s
- 24j / 24h ou suivant un programme horaire
- Durée de stockage d'un mois avec effacement automatique par écrasement
- Détection de mouvement avec enregistrement
- Jusqu'à 4 zones par caméra (chaque zone étant indépendante les unes des autres)
- Réglage de la sensibilité et du seuil de la détection de mouvement pour chaque zone
- Mémoire cache vidéo
- Compression logicielle des images JPEG (gain de 2 à 4)
- Fonction Monitoring (affichage multi caméras)



## **8.7 Lecture des enregistrements**

- Recherche rapide et guidée de séquences vidéo (par date, heure et minute)
- Séquences décompressées en temps réel
- Lecture à vitesse variable
- Impression d'image
- Export d'image au format JPEG

A distance, les images vidéo transiteront par lignes téléphoniques haut débit (ADSL) ou sur des lignes hautement sécurisées.

Serveur d'enregistrement

Le ou les serveurs permettant l'enregistrement de 37 caméras IP avec extensibilité à +30% caméras IP.

Le système permettra d'enregistrer, de rechercher et de transmettre 60 canaux de sources vidéo.

Il permettra l'analyse des images, il disposera une technologie de reconnaissance automatique des images. Les fonctionnalités d'analyses permettront la détection d'évènement, l'analyse et la classification automatique de comportement ou de déplacement de personnes ou de véhicules.

Il permettra également la détection de sabotage, la détection avancée de mouvement, zoom numérique sur les zones sensibles, affichage plein écran sur alarmes, l'enregistrement sur alarme ou l'enregistrement des images en direct.

Principales caractéristiques :

- Enregistrement analogique et IP
- Vitesse d'enregistrement générale entre 100 et 400 avec résolution CIF (PAL)
- Résolutions d'enregistrement jusqu'à 720x480 (4CIF)
- Visualisation locale en direct sur les modèles à visualisation en temps réel
- Capacité de stockage interne de 250 Go à 2 To
- Options de stockage externe de 1 To à 40 To
- 16 entrées de détecteurs et 16 sorties de contrôle
- Sorties multiplexées ou spot commuté facultatives
- 16 canaux audio standard sur les modèles sélectionnés

La capacité du ou des serveurs sera de 60 canaux IP, 400 images par seconde et mémoire 2 To (capacités à confirmer).

**Il sera prévu l'enregistrement permanent pendant l'ouverture du bâtiment et sur mouvement ou déclenchement de l'alarme intrusion pendant sa fermeture.**

## **8.8 Moniteurs vidéo**

Il sera prévu un mur d'images composé de 2 moniteurs LCD 24 pouces couleur.

Ils seront compatibles avec le serveur d'enregistrement et les applications PC.

Les moniteurs seront posés sur un bureau avec socle adapté mais pourront également être fixés aux murs ou intégrés dans un meuble. A confirmer en phase Exécution.

Les moniteurs seront asservis au serveur d'enregistrement et au PC de gestion qui outre le pilotage suivant les programmations rentrées en mémoire pourra les allumer et les éteindre suivant les configurations requises par l'exploitant (suivant événement d'alarme, sur programmes hebdomadaires, sur demande manuelle de l'opérateur du local de gestion sécurité).

Ils permettront une visualisation permanente multi-images de plusieurs caméras et à la demande de l'exploitant ou sur alarme, une visualisation plein écran d'une caméra.

Des moniteurs seront affectés à la visualisation multi-images de l'ensemble des caméras de vidéosurveillance et un à la visualisation plein écran d'une caméra. Ils seront associés à un clavier. Ils permettront toutes les configurations de surveillance selon le choix de l'exploitant (surveillance d'évènements particuliers, exploitation des images enregistrées,...).

Ils seront mis en veille automatiquement en dehors des périodes de présence du personnel.

Ils seront intégrés sur le plan de travail ou dans un meuble support adapté non prévu au présent corps d'état.

### **8.9 Report des images**

Il sera prévu le transfert des images sur le réseau informatique du bâtiment sous forme de communication IP de façon à pouvoir visualiser les images à partir de postes informatiques déportés dans le bâtiment.

Il pourra également être prévu un report d'image à une société de télésurveillance extérieure.

- standard de compression sélectionnable suivant applicatif (JPEG, H261)
- mémoire de masse dimensionnée pour une journée

Pendant et en dehors des heures d'ouverture, le déclenchement de l'enregistrement se fera sur déclenchement de l'alarme anti-intrusion ou en cas d'action sur les contrôles d'accès placés au niveau des portes d'accès au bâtiment. Le présent corps d'état devra l'ensemble des interfaces, câblages et programmations.

### **8.10 Liaisons et raccordements**

Le câblage des caméras s'effectuera à partir de câblage catégorie 6a, identique au réseau VDI mais indépendant.

Il prévu la création d'un réseau dédié vidéosurveillance. Il devra l'ensemble des câblages et des équipements actifs nécessaires (routeur) à son installation. Seront également prévues les liaisons IP avec le réseau général VDI pour permettre le transfert des images sur des postes de surveillance déportés.

## **9 EQUIPEMENTS AUDIOVISUEL**

Les salles concernées par ces équipements sont la salle de motricité, les bibliothèques et le gymnase.

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations décrites ci-dessous.

### **9.1 Descriptif des équipements**

**La salle de motricité et les bibliothèques seront équipées de la façon suivante :**

- Fourniture et pose d'un projecteur PT-DZ6710E 6000 Lumens - (Full HD 1920x1200P) Optique 3,85-5,88) sur potence
- Fourniture et pose d'un écran occultant Blanc mat tensionné et motorisé
- Fourniture et pose d'un boîtier de pilotage permettant de réaliser le contrôle on/off vidéoprojecteur – contrôle du volume - montée / descente écran. Il est placé à proximité de l'écran.
- Fourniture et pose de hauts parleurs raccordé et commandés par le boîtier de commande
- Y compris câblage et raccordement de l'ensemble des équipements audiovisuel

**Le gymnase sera équipé de la façon suivante :**

- Fourniture et pose de hauts parleurs de type HP-890i y compris accessoires de pose mural
- Fourniture et pose de deux prises XLR pour le raccordement d'une sonorisation mobile (Hors lot)
- Y compris câblage et raccordement de l'ensemble des équipements audiovisuel

L'implantation de l'ensemble des équipements sont représentés sur les plans CFO/CFA.

### **9.2 Divers**

Le titulaire du présent lot prévoir également :

- Les essais des installations,
- La fourniture et le câblage de l'ensemble des équipements,
- Mise en service,
- Formation des utilisateurs,
- Les cheminements des installations et tout accessoires de fixations nécessaires.

## D - INSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES

### 1 DESCRIPTION DES OUVRAGES PHOTOVOLTAIQUES

#### 1.1 Généralités

Le présent chapitre concerne l'installation de brise-soleils photovoltaïques (45m<sup>2</sup>) sur la façade de l'école maternelle. La production sera autoconsommée à 100% et permettra de compenser les consommations énergétiques liées à l'éclairage du parc.

#### ***Performances générales de l'installation photovoltaïque :***

L'entrepreneur devra proposer les matériels de son choix dès lors qu'ils sont de fabrication française ou européenne et que ceux-ci respectent les performances techniques exigées dans le présent cahier des charges et particulièrement :

- puissance totale minimale installée (somme de puissances nominales unitaires des capteurs) aux conditions standards : 7 kWc à 1% près
- emprise maximale des capteurs installés : 45 m<sup>2</sup>
- rendement minimal des onduleurs à puissance nominale : 94 % (selon la norme européenne)
- chute de tension maximale sur le circuit à courant continu (des connecteurs du module le plus éloigné aux bornes amont de l'onduleur) : 1.5 %
- chute de tension maximale sur le circuit à courant alternatif (des bornes aval de l'onduleur jusqu'aux bornes du comptage côté abonné) : 1 %

#### ***Prestations incluses dans le présent lot***

- la fourniture, le transport, le stockage, la mise en œuvre, la pose, le réglage de tous les matériaux, matériels, éléments constitutifs et ouvrages accessoires nécessaires à l'exécution des travaux conformément au C.C.T.P.
- la protection des matériels et appareils durant le chantier jusqu'à la réception
- les marquages et repérages des éléments de l'installation
- la fourniture à l'organisme de contrôle, en temps utile des plans d'implantation, des fiches techniques des matériels, schémas électriques, notes de calcul, détails des procédés de fixation et de lestage de l'installation, fiches d'autocontrôle attestant de la conformité des installations réalisées
- l'établissement de la convention d'achat de la production par l'opérateur d'énergie et du dossier exigé par ERDF et l'assistance au Maître d'Ouvrage dans ses démarches jusqu'au raccordement définitif. L'entreprise du présent lot se verra confier par le Maître d'Ouvrage un mandat spécial de représentation auprès d'ERDF, impliquant qu'elle mènera toutes les démarches de raccordement auprès du concessionnaire.

**Contenu général de la prestation**

Le lot électricité prend exclusivement en charge les prestations suivantes :

- fourniture et pose des capteurs et de la structure métallique
- mise à la terre de la structure métallique et des capteurs
- fourniture et pose des onduleurs et tableaux de protection
- câblages et raccordement pour réseaux DC et AC
- cheminement et câblages à l'intérieur du bâtiment jusqu'au point de branchement ERDF.

**Garantie**Données du constructeur

- capteurs :
  - \* garantie de construction 5 ans sur les vices de fabrication et de matériaux
  - garantie de production supérieure à 20 ans ; après 20 ans de fonctionnement, la puissance unitaire des capteurs doit être au minimum égale à 80 % de la puissance lors de la mise en service
- onduleurs : garantie du constructeur supérieure à 10 ans (l'entrepreneur souscrira, à ses frais, l'extension de garantie si besoin ; certificats de garantie à remettre au Maître d'Ouvrage avec le DOE).

Garantie contractuelle

Pendant la période mentionnée au CCAP, l'entrepreneur aura l'obligation d'intervenir dans les 48 heures, sur simple demande, pour tout incident dû à une défectuosité de l'installation non imputable à l'utilisateur.

**Conditions d'exécution**Autocontrôles du câblage DC

Lors du montage des brise-soleils photovoltaïques et le câblage des chaînes, l'entrepreneur contrôlera :

- la continuité de terre pour les éléments métalliques, rails métalliques, supports, chemins de câbles
- la connexion effective des modules sur les chaînes DC, en mesurant module par module les caractéristiques courant tension des modules. Le résultat de cette mesure point par point sera communiqué par écrit au maître d'œuvre avant la réception des ouvrages

Réception

Le titulaire du présent lot sollicitera l'intervention du Maître d'œuvre pour la réception de l'ouvrage.

Il lui communiquera préalablement ses fiches d'autocontrôle attestant du bon fonctionnement de l'installation, et notamment les mesures de tension / courant aux bornes des chaînes au fur et à mesure du câblage de celles-ci.

Normes et références

Arrêté du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques, notamment décret 88-1056.

IEC 61 723	: guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments
NF EN 61 730	: sureté de fonctionnement des modules photovoltaïques
IEC 61 215	: modules photovoltaïques
NF C 14-100	: branchement basse tension
NF C 15-100	: installations électriques basse tension
UTE C 18-510	: instructions générales de sécurité d'ordre électrique
NF EN 61 727	: caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau
DIN VDE 0126	: spécifications du fonctionnement de l'onduleur – conditions de coupure de l'onduleur
EN 61 000-3-2	: harmoniques et composantes continues
UTE C 15-400	: protection de découplage des installations de production
UTE C 15-712-1	: guide sur les installations photovoltaïques

Mise en œuvre des capteurs

C.C.T. (Cahiers des Clauses Techniques) et documents connexes édités par le C.S.T.B., en vigueur à la signature du marché.

C.C.S. édités par le C.S.T.B., en vigueur à la signature du marché, sauf stipulations contraires définies dans les articles ci-après.

Ensemble des textes officiels relatifs aux règles de protection et de sécurité sur le chantier.

Règles N 84 : Action de la neige sur les constructions.

Règles NV 65 : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes.

Règles de construction parasismiques PS 92 applicables aux bâtiments y compris les Amendements.

DTU 33 : Façades légères

## **1.2 Supports et fixations des panneaux solaires photovoltaïques**

Le système d'intégration des panneaux photovoltaïques est mis en œuvre par le titulaire du présent lot. Il sera de type Elegance Sun Control – Canopy Line de chez Soltech / SAPA ou équivalent.



La prestation du présent lot inclut toutes les sujétions de pose et fixation des capteurs sur la structure.

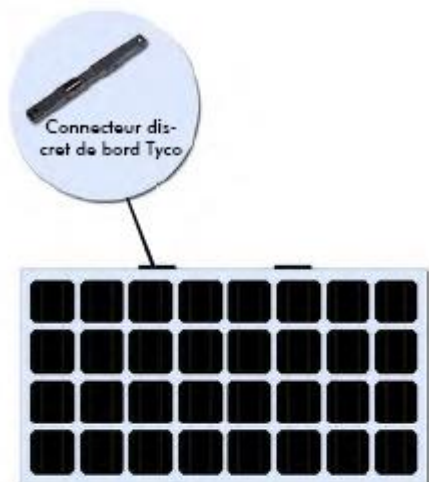
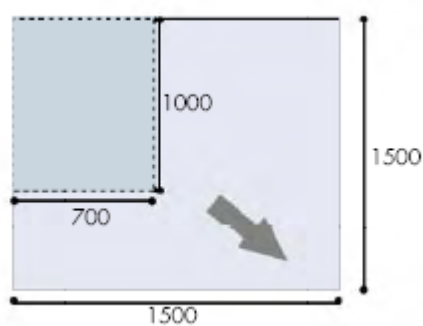
## **1.3 Brise-Soleils photovoltaïques**

Les modules photovoltaïques sont du type système Solshade avec une puissance de 155 Wc ou équivalent. Chaque brise soleil fera 1m<sup>2</sup> soit 1m\*1m.

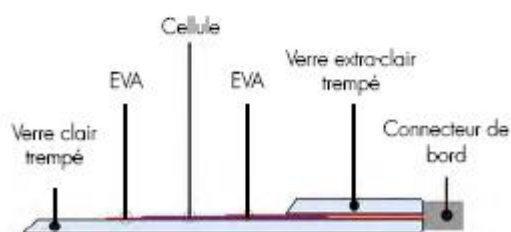
**Les panneaux ont les caractéristiques techniques minimums suivantes :**

### ***Caractéristiques techniques***

- verre clair trempé; facture solaire 0.9 mini
- technologie monocristalline
- rendement P radiation solaire / P captée module > 19 % sous condition STC
- ratio P nominale / surface : 155 Wc/m<sup>2</sup>
- puissance nominale 248Wc
- tolérance admise sur la valeur de la puissance nominale : -1 % ; + 3 %
- influence de la température : perte de puissance inférieure à 0.4 % / °K à P nominale
- Taux de translucidité : 10%.
- classe II
- conformité CEI 61730 et CEI 61215 § 1 et 2
- connecteurs multicontact IP65 mini
- montage sur structure métallique
- type Solshade de chez Soltech, ou techniquement équivalent



Cellules poly, mono ou Full square mono



## 1.4 Les onduleurs

Il est prévu la fourniture et pose d onduleurs permettant de transformer le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif 230V-50Hz compatibles avec les caractéristiques du réseau électrique du concessionnaire.

Ces onduleurs devront répondre aux impératifs concernant la qualité du courant (tension, fréquence, phasage), la sécurité (risque de production sur le réseau lorsque ce dernier est coupé) et de fiabilité.

Ils devront avoir un rendement minimum de 90 %, disposé de réglage des paramètres internes pour s'adapter au réseau électrique et des protections parafoudres internes.

Afin de limiter les chutes de tension dans les liaisons basse tension en courant continu entre les capteurs et les onduleurs, les onduleurs seront placés au plus près des capteurs. Ils seront regroupés au niveau de la terrasse. Afin d'assurer une meilleure fiabilité, il sera prévu plusieurs onduleurs.

Chaque onduleur sera muni d'un contrôleur d'isolement permettant de prévenir un défaut éventuel d'isolement.

**Les onduleurs seront placés dans le local prévu à cet effet au sous-sol du bâtiment.**

Les onduleurs seront du type Onduleur SUNNY TRIPOWER 6000 TL de SMA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

Données techniques	Sunny Tripower 5000TL	Sunny Tripower 6000TL
<b>Entrée (DC)</b>		
Puissance max. du générateur photovoltaïque	9000 Wp	9000 Wp
Tension d'entrée max.	1000 V	1000 V
Plage de tension MPP / tension d'entrée assignée	245 V à 800 V / 580 V	295 V à 800 V / 580 V
Tension d'entrée min. / Tension d'entrée de démarrage	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Courant d'entrée max. entrée A / entrée B	11 A / 10 A	11 A / 10 A
Courant de court-circuit max. entrée A / entrée B	17 A / 15 A	17 A / 15 A
Nombre d'entrées MPP indépendantes / strings par entrée MPP	2 / A : 2 ; B : 2	2 / A : 2 ; B : 2
<b>Sortie (AC)</b>		
Puissance assignée (à 230 V, 50 Hz)	5000 W	6000 W
Puissance apparente AC max.	5000 VA	6000 VA
Tension nominale AC	3 / N / PE, 220 / 380 V 3 / N / PE, 230 / 400 V 3 / N / PE, 240 / 415 V	3 / N / PE, 220 / 380 V 3 / N / PE, 230 / 400 V 3 / N / PE, 240 / 415 V
Plage de la tension nominale AC	160 V à 280 V	160 V à 280 V
Fréquence du réseau AC / plage	50 Hz, 60 Hz / -5 Hz à +5 Hz	50 Hz, 60 Hz / -5 Hz à +5 Hz
Fréquence de réseau assignée / tension de réseau assignée	50 Hz / 230 V	50 Hz / 230 V
Courant de sortie max.	7,3 A	8,7 A
Facteur de puissance pour la puissance assignée	1	1
Facteur de déphasage réglable	0,8 inductif à 0,8 capacitif	0,8 inductif à 0,8 capacitif
Phases d'injection / phases de raccordement	3 / 3	3 / 3
Rendement		
Rendement max. / rendement européen	98 % / 97,1 %	98 % / 97,4 %
<b>Dispositifs de protection</b>		
Dispositif de déconnexion côté DC	●	●
Surveillance du défaut à la terre / Surveillance du réseau	● / ●	● / ●
Protection inversion de polarité DC / résistance aux courts-circuits AC / séparation galvanique	● / ● / -	● / ● / -
Unité de surveillance du courant de défaut sensible à tous les courants	●	●
Classe de protection (selon IEC 62103) / catégorie de surtension (selon IEC 60664-1)	I / III	I / III
<b>Données générales</b>		
Dimensions (L / H / P)	470 / 730 / 240 mm (18,5 / 28,7 / 9,5 pouces)	470 / 730 / 240 mm (18,5 / 28,7 / 9,5 pouces)
Poids	37 kg (81,6 lb)	37 kg (81,6 lb)
Plage de température de fonctionnement	-25°C à +60°C (-13°F à +140°F)	-25°C à +60°C (-13°F à +140°F)
Emission sonore (typique)	40 dB(A)	40 dB(A)
Autoconsommation (nut)	1 W	1 W
Topologie / principe de refroidissement	Sans transformateur / OptiCool	Sans transformateur / OptiCool
Indice de protection (selon CEI 60529)	IP65	IP65
Classe climatique (selon IEC 60721-3-4)	4K4H	4K4H
Valeur maximale admissible d'humidité relative (sans condensation)	100 %	100 %
<b>Équipement</b>		
Raccordement DC / Raccordement AC	SUNCLIX / borne à ressort	SUNCLIX / borne à ressort
Écran	Graphique	Graphique
Interface : RS485, Modbus, Speedwire/Webconnect	○ / ● / ●	○ / ● / ●
Relais multifonction / Power Control Module	● / ○	● / ○
Garantie : 5 / 10 / 15 / 20 / 25 ans	● / ○ / ○ / ○ / ○	● / ○ / ○ / ○ / ○
Certifications et homologations (autres sur demande)	AS 4777.2:2015, CEI 0-21:2016, C10/11:2012, DIN EN 62109-1, EN 60438, G59/3, G83/2, IEC 61727/MEA1, IEC 62109-2, NEN EN 60438, NRS 097:2-1, PRC, PRD, RD 661/2007, RD 1699:2011, SI 4777, UTE C15-712-1, VDE0126-1-1, VDE ARN 4105, VFR 2013, VFR 2014	
Désignation de type	STP 5000TL20	STP 6000TL20

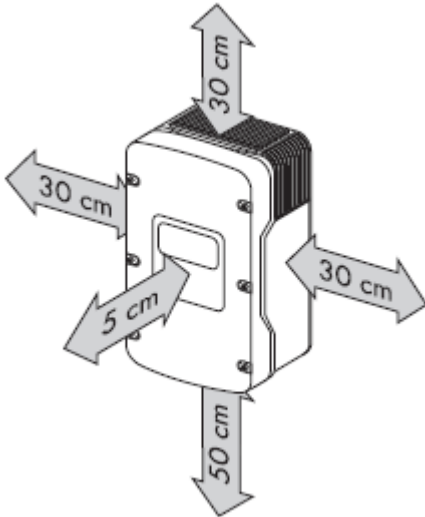
Les onduleurs devront être dimensionnés de manière à optimiser au mieux l'électricité délivrée par le champ photovoltaïque (courant tension puissance).

Un équipement de gestion électronique centralisé sera installé à proximité du tableau électrique. Elle assurera la régulation de l'installation et le report d'information.

Les onduleurs seront installés dans un endroit correctement ventilé donc la température ambiante n'est jamais inférieure à  $-20^{\circ}\text{C}$  et jamais supérieure à  $+55^{\circ}\text{C}$ .

La tension de fonctionnement d'une chaîne sous un ensoleillement de  $1\,000\text{ W/m}^2$  à  $70^{\circ}\text{C}$  de température ambiante sera supérieure d'au moins 30 % à la valeur minimale de la tension de fonctionnement de l'onduleur dans la plage MPPT.

Un espace périphérique minimal autour de l'onduleur sera prévu afin de permettre son refroidissement : 30 cm sur les côtés et au-dessus, 50 cm en-dessous, 5 cm vers l'avant de l'onduleur.



### **1.5 Câblage, raccordement, boîtes de jonction**

L'entrepreneur devra l'ensemble des prestations suivantes :

- câblage des chaînes de liaison en câble H07RNF 1,5mm<sup>2</sup> à Xmm<sup>2</sup> suivant la puissance
- les boîtes de jonction
- câblage entre les boîtes d'interconnexion et les onduleurs, si besoins est
- câblage entre les différents onduleurs et l'armoire de protection en câble U1000 R2V
- câblage entre l'armoire de protection et le comptage du concessionnaire en câble U1000 R2V
- la mise à la terre des équipements

Cette liste n'étant pas exhaustive, l'entrepreneur devra l'ensemble du câblage nécessaire au bon fonctionnement.

Les chaînes de liaisons entre panneaux photovoltaïques devront tenir compte de la puissance crête des panneaux, la puissance maximale admissible par l'onduleur du nombre de raccordement de connecteur sur ce dernier et de la plage de tension MPP de l'onduleur.

Les panneaux photovoltaïques seront câblés suivant un schéma série parallèle avec interposition de diodes pour combattre les zones d'ombres (effet HOT-SPOT).

L'ensemble des équipements et de la distribution sera protégé contre les intempéries et un soin particulier sera apporté à la qualité des connexions électriques.

## **1.6 Tableau de protection des circuits DC**

Le tableau de protection sera de type métallique étanche avec une porte à fermeture par clef IP65 au minimum, type PRAGMA, KAEDRA de SCHNEIDER ou équivalent. Il comprendra les protections de l'ensemble de la production photovoltaïque en amont des onduleurs (entre les PV et les onduleurs).

**Le tableau sera placé dans le local PV au sous-sol du bâtiment.**

L'appareillage sera fixé sur châssis et câble en fil sous goulotte PVC. Les départs des circuits se feront sur bornes type ENTRELEC. Les protections se feront par disjoncteurs multipolaires.

Les protections devront posséder le pouvoir de coupure requis et assurer une protection sélective contre les courants directs et indirects (tous les départs principaux seront protégés par un disjoncteur différentiel).

**NOTA :** Les interrupteurs différentiels ne seront pas admis.

Equipement de base du tableau de protection DC :

- Un interrupteur sectionneur général
- Une protection contre les surintensités pour chaque chaîne PV.
- une barre de terre,
- un parafoudre
- un bornier de raccordement type ENTRELEC en partie basse pour raccordement des départs inférieurs ou égaux à 6mm<sup>2</sup>
- tous les accessoires de protection et de commande nécessaire à l'installation
- les dispositifs de protections et de commandes qui seront conformes aux indications des normes en vigueur et correspondront aux besoins de chaque équipement.

Les protections de chaque départ (chaîne PV) seront réalisées par des disjoncteurs multipolaires Phase + Neutre (les interrupteurs différentiels sont proscrits).

Les parties métalliques seront reliées à la terre.

**Il sera impérativement signalé obligatoirement le danger lié à la présence de deux sources de tension.**

Pour cela il sera prévu un étiquetage conforme au chapitre 12 (signalisation) de la norme 15-712 correctement disposés sur les équipements (interrupteurs, connecteurs, boîtes de jonction et onduleurs).





La chute de tension maximale admise entre le module le plus éloigné et les bornes amont de l'onduleur auquel celui-ci est connecté n'excédera pas 1.5 %.

#### **Cheminements**

Les câbles DC chemineront sous fourreaux ICT en face arrière des modules, puis ils emprunteront un chemin de câbles type dalle marine en acier galvanisé à chaud capoté, fixé au sol. Ce chemin de câbles, ainsi que tous les accessoires de jonction et de fixation seront fournis et posés par le présent lot.

#### **Réseaux primaires DC**

Le présent lot assurera la fourniture, la pose et le câblage des réseaux primaires DC, assurant le transport de l'énergie entre les modules photovoltaïques et les coffrets de couplage.

#### **Dimensionnement des câbles**

Les câbles utilisés pour les réseaux de chaînes seront de type unipolaire double isolation.

Leur dimensionnement sera conforme au § 7.1.1. du guide UTE C 15-712 avec une section minimale de 4 mm<sup>2</sup> sur les chaînes.

La connectique sera multi contact IP54 classe II détrompée, débrochable uniquement au moyen d'un outil.

Les circuits des polarités + et - seront identifiés au droit du coffret par des bagues de couleurs différentes.

Ils suivront le même cheminement sur chemins de câbles ou sous fourreaux en face arrière des modules.

#### **Protection électrique des câbles de chaînes**

Le présent lot assurera la fourniture, la pose et le raccordement de disjoncteurs bipolaires lorsque 3 chaînes ou plus sont raccordées au même onduleur.

Ils seront de caractéristiques suivantes :

- technologie courant continu
- calibre selon § 7.1.1. du guide UTE C 15.712

Ces protections seront placées dans les coffrets de couplage décrits ci-après et comporteront une étiquette imprimée et plastifiée mentionnant clairement le numéro de la chaîne.

#### **Coffrets de couplage**

Les coffrets de couplage abriteront :

- les borniers de mise en parallèle des chaînes
- l'interrupteur sectionneur placé sur les liaisons principales DC, les disjoncteurs de protection des chaînes décrites précédemment
- les parafoudres

Les coffrets présenteront les caractéristiques suivantes :

- enveloppe métallique IP44 / IK08
- pose des borniers et protections sur rail DIN séparés
- protections par disjoncteurs
- identification des conducteurs par bagues numérotées au niveau des borniers
- tenue au feu : 750°
- pénétration des câbles sur presse-étoupe
- porte pleine opaque portant une étiquette gravée collée mentionnant le numéro du coffret et la référence de l'onduleur auquel il est associé
- support de fixation murale et accessoires

### **Coupure ligne principale DC**

En amont de chaque onduleur, le titulaire du présent lot réalisera la fourniture, la pose et le raccordement d'un disjoncteur de caractéristiques suivantes :

- technologie DC
- coupure bipolaire de toutes les chaînes reliées

## **1.7 Tableau général photovoltaïque (AC)**

L'armoire sera de type métallique modulaire à fermeture par clef IP40 IK07, type PRAGMA, KAEDRA de SCHNEIDER ou équivalent. Elle comprendra les protections de l'ensemble de la production photovoltaïque.

**L'armoire générale sera située dans le local PV au Sous-sol du bâtiment.**

Elle sera alimentée depuis les onduleurs en câble U1000 R2V et alimentera également la platine comptage (tarif bleu située dans le même local).

Elle possède le degré IP correspondant à l'emplacement où elle est située. Elle comprendra l'ensemble des protections et commandes nécessaires à l'installation.

L'appareillage sera fixé sur châssis et câble en fil sous goulotte plastique. Les départs des circuits se feront sur bornes type ENTRELEC. Les protections se feront par disjoncteurs multipolaires.

Les protections devront posséder le pouvoir de coupure requis et assurer une protection sélective contre les courants directs et indirects.

Tous les départs principaux seront protégés par un disjoncteur différentiel.

Elle comprendra principalement (liste non exhaustive)

- un ensemble d'armoire tôle modulaire sur socle avec plastron et porte fermant à clé
- un voyant présence tension par phase en face avant
- un voyant sous tension par phase en façade
- un disjoncteur de branchement
- les disjoncteurs bipolaires différentiels 30mA pour l'alimentation des équipements divers
- un parafoudre
- les organes de commandes, constructeur,...
- borniers repérés
- plan de câblage repéré dans porte-documents plastique format A4

Les protections de chaque départ seront réalisées par des disjoncteurs multipolaires Phase + Neutre (les interrupteurs différentiels sont proscrits).

Les parties métalliques seront reliées à la terre.

Sur le tableau de distribution de quelque nature qu'il soit, l'entreprise devra obligatoirement placer :

- Des étiquettes gravées, fixation par rivets plastique, (matière plastique de préférence, lettres blanches sur fond noir) mentionnant les circuits correspondants aux départs, sous les dispositifs de commande et de protection
- Un schéma de la distribution sur papier fort, placé à l'intérieur des tableaux dans une pochette plastique ou directement collé sur la porte de la gaine ou du placard avec protection par plastique transparent.

L'armoire sera dimensionnée de façon à permettre une extension ultérieure de 30%.

La chute de tension maximale admise sur les circuits assurant le transport de l'énergie depuis les bornes aval de l'onduleur le plus éloigné jusqu'à la limite de concession (coffret de coupure ERDF) est 2 %.

### **Liaisons primaires AC**

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le câblage des liaisons en sortie de chaque onduleur vers un coffret de couplage AC (câble U1000 R2V).

La valeur d'intensité utilisée pour le dimensionnement sera supérieure ou égale à 1.2 x courant maximal en sortie de l'onduleur.

Pour chaque liaison onduleur - coffret de couplage AC, le titulaire du présent lot réalisera la fourniture, la pose et le raccordement d'un disjoncteur associé à un DDR 30 mA.

### **Couplage AC et liaison principale AC**

Un bornier de couplage assurera la distribution du courant issu des onduleurs sur un circuit triphasé (tension 400 V - fréquence 50 Hz).

### **Liaison principale AC**

A charge du présent lot, la fourniture, le câblage et le raccordement de la liaison entre le coffret de couplage, le point de livraison et le point de raccordement dans l'armoire pour l'autoconsommation des éclairages du Parc.

- câble U1000 R2V
- valeur d'intensité utilisée pour le dimensionnement supérieure ou égale à 1.2 x somme des intensités maximales de sortie des onduleurs

A l'intérieur du bâtiment, le câble cheminera en gaine technique indépendamment des autres câbles courants forts et portera un repérage mentionnant son affectation au générateur photovoltaïque.

### **Organes de protection et de coupure**

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le raccordement :

- D'un disjoncteur de protection de la liaison principale :
  - De calibre supérieur à l'intensité maximale délivrée par l'ensemble des onduleurs
  - Monté dans le coffret en aval des coffrets de couplage
- D'un interrupteur sectionneur général AC :
  - De calibre supérieur ou égal à celui du disjoncteur général
  - Muni d'un dispositif différentiel résiduel 30 mA
  - À coupure certaine
  - Verrouillable en position ouverte

- Tenue au franchissement 5 kV

L'installation intégrera les instruments de monitoring suivants :

- une station de capteurs météorologiques type SMA Sensor box
- une station de supervision des onduleurs intégrant interface modbus, type SMA cluster controller
- une interface de télé surveillance avec interface web
- un logiciel de supervision et gestion et d'exploitation de la centrale type SMA Flashview, y compris licences d'exploitation 2 postes
- tous les câblages et paramétrages nécessaires à l'exploitation du système.

## **1.8 Coupure d'urgence du tableau général photovoltaïque (AC et DC)**

### **Coupure générale électricité liaison AC**

Les protections et interrupteurs seront munis de tous les déclencheurs et auxiliaires nécessaires pour la mise hors tension de la totalité des installations AC depuis le boîtier AU placé à l'entrée du local et au droit de la coupure générale « électricité du bâtiment ».

### **Coupure générale électricité liaison DC**

Afin d'assurer une coupure générale d'urgence de la liaison DC, il sera prévu une commande coup de poing permettant le déclenchement électrique de l'interrupteur sectionneur général du tableau de protection photovoltaïque.

Pour cela il sera prévu :

- 1 bobine à émission sur le disjoncteur de protections générale d'un contact auxiliaire O+F de position
- coffret type 38029 de LEGRAND à l'entrée du bâtiment (voir plans d'implantations) ; ce coffret assurera la coupure générale et la signalisation de position du disjoncteur général.
- les liaisons et câblages nécessaires au fonctionnement.

Cette coupure générale permettra la coupure simultanée de l'ensemble des onduleurs et sera positionnée à l'accueil au rez-de-chaussée du bâtiment et identifiée par la mention « **Attention – Présence de deux sources de tension : 1- Réseau de distribution ; 2- Panneaux photovoltaïque** » en lettres noires sur fond jaune.

L'emplacement du dispositif de coupure générale PV devra être validé par les sapeurs-pompiers. L'ensemble des coupures d'urgence seront identifiées par des pancartes inaltérables en lettre blanches sur fond rouge.

## **1.9 Réseau de distribution électrique**

Les canalisations seront réalisées suivant le chapitre prescriptions techniques.

Ceux-ci sont disposés de réserve pour permettre la flexibilité et l'évolutivité de l'installation.

Tous les réseaux seront facilement accessibles de façon à assurer l'évolutivité et la maintenance des installations.

### **Réseau chemins de câbles intérieur bâtiments**

Les chemins de câbles seront fixés sur consoles ou en applique sur la paroi des gaines techniques verticales.

Sur les chemins de câbles, les câbles sous fourreaux seront attachés par collier RILSAN.

### **Câblage**

L'entrepreneur devra l'ensemble des prestations suivantes :

- Câblage onduleur-coffret de protection : Câbles U1000 R2V entre la sortie de l'onduleur et le coffret AC. La section sera déterminée pour avoir une chute de tension < 1 % maximum de la tension nominale.
- Câblage entre les différents onduleurs et l'armoire de protection en câble U1000 R2V
- Câblage entre l'armoire de protection et le comptage du concessionnaire en câble U1000 R2V
- La mise à la terre des équipements

Cette liste n'étant pas exhaustive, l'entrepreneur devra l'ensemble du câblage nécessaire au bon fonctionnement.

## **1.10 Protection contre les effets indirects de la foudre et les perturbations de mode commun**

### **Protections passives**

Ces ouvrages comprennent principalement :

- Réalisation d'interconnexions équipotentielles pour l'ensemble des masses métalliques du système photovoltaïque.
- Tous les réseaux électriques du système devront avoir la même référence de potentiel.

### **Protections actives**

Ces équipements seront conformes à la norme NFC 61-740 et seront choisis et installés conformément à la norme UTE C15-531 et le guide UTE C15-443 complétant la norme ainsi que les chapitres 443 et 534 de la norme NFC 15-100.

Il sera prévu la mise en place de différents dispositifs de protection à l'origine des installations. Ces dispositifs devront limiter les surtensions et limiter les courants de Mode Communs.

Equipements à l'origine des installations

Au niveau des tableaux et/ou coffrets de protection, il sera prévu des parafoudres type 2 V25B + C/3 + NPE de OBO BETTER-MANN ou équivalent.

### **Installations des parafoudres**

Les parafoudres seront de préférence placés au niveau des équipements terminaux, les parafoudres seront tous interconnectés à la même terre de référence : prise de terre des masses pour les lignes électriques et 0 volt pour les équipements électroniques. Les liaisons entre les parafoudres et la terre devront être de 50 cm maximum.

Les parafoudres seront équipés de dispositifs de déconnexion conformément à la norme UTE C 15443.

Ils seront associés à des dispositifs de protection conformément à la norme UTE C 15-443 et aux prescriptions des constructeurs. Les protections seront de type disjoncteur différentiel.

Les parafoudres susceptibles d'émettre des perturbations électromagnétiques créant des perturbations au niveau des boucles électriques seront évités et ne seront pas intégrés aux armoires de protection.

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le raccordement des éléments suivants :

- circuit DC : immédiatement en amont des onduleurs, des parafoudres bipolaires coordonnés de caractéristiques suivantes :
  - \* tension de fonctionnement =  $1.4 \times$  tension délivrée par le secteur du champ photovoltaïque connecté au circuit concerné
  - tension de protection = 1.2 kV maximum
  - courant de décharge (onde 8/20) = 5 kA
  - courant de choc (onde 10/350) = 12 kA
- circuit AC : parafoudre tétrapolaire modulaire de type II adapté au schéma de liaison à la terre du bâtiment entre les onduleurs et le tableau AC

### **Mise à la terre**

Une liaison d'équipotentialité reliera au collecteur de terre du bâtiment les éléments suivants :

- Structure métallique supportant les capteurs et toutes pièces métalliques du système de montage des capteurs
- Chemins de câbles intérieurs et extérieurs

Ce conducteur, assurant l'interconnexion des masses métalliques, sera constitué d'un conducteur de cuivre nu de section minimale 6 mm<sup>2</sup>.

Sur la structure support des capteurs et les chemins de câbles, le conducteur sera raccordé aux éléments métalliques par des connexions boulonnées bimétals placés tous les 15 mètres.

### **1.11 Signalétique**

Le présent lot réalisera une signalétique et un repérage conforme aux préconisations du guide UTE C 15-712 et les avis de la commission centrale de sécurité du 5 novembre 2009 et du 7 février 2013, notamment :

- sur les câbles DC tous les 5 mètres
- à l'entrée du local "onduleurs photovoltaïques"
- au droit du boîtier d'arrêt d'urgence
- sur le coffret de branchement au réseau public ERDF
- sur le tableau des services généraux

En complément, l'entreprise réalisera des plans d'intervention au format A3, mentionnant l'emplacement des équipements, des organes de coupure. Ils seront affichés au gaine technique services généraux.

### **1.12 Formalités administratives**

L'entrepreneur devra réaliser (ou assister le Maître d'Ouvrage) l'ensemble des formalités nécessaires pour le raccordement de l'équipement de production au réseau public.

Il sera notamment prévu :

- Les démarches auprès de l'ADEME pour l'optimisation de l'installation (rendement, amortissement, subvention...)
- Les démarches auprès du concessionnaire pour établir le contrat d'achat
- Les démarches auprès du concessionnaire pour établir le contrat de raccordement au réseau public
- Les démarches auprès de la DEDME et de la DRIRE pour obtenir le statut de producteur bénéficiant d'une obligation d'achat.

### **1.13 Formation du personnel**

Il sera prévu une formation spécifique du personnel sur les risques et modalités d'intervention en présence d'éléments sous tension en toiture.

## **E - OPTION : MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS POUR UNE ECOLE « CONNECTEE »**

Il sera prévu la fourniture, pose, câblage, raccordement et mise en service de :

- 55 postes informatiques répartis dans les salles de classes maternelles, élémentaires, bibliothèques et bureaux de direction
- 13 ordinateurs portables répartis dans les salles de classe maternelles, et élémentaires
- 8 tableaux numérique interactif répartis dans les salles de classes élémentaires
- 15 ordinateurs portables pour l'équipement commun de l'école élémentaire
- 15 tablettes pour l'équipement commun de l'école maternelle

### **Les postes informatiques auront les caractéristiques suivantes :**

Poste informatique avec 1 moniteur 22''  
UC Dualcore de marque DELL ou équivalent,  
Processeur I3, 4 Go de RAM  
Disque dur 1To mini  
Windows 8

Y compris ensemble des logiciels, paramétrages et tests.

### **Les ordinateurs portables auront les caractéristiques suivantes :**

PC portable FULL HD 15.6 pouces de marque ACER ou équivalent.

Core i5-6200U à 2.4GHz  
4GO RAM  
Disque 1To  
Windows 8

Y compris ensemble des logiciels, paramétrages et tests.



**Les tableaux numériques interactifs auront les caractéristiques suivantes :**

Ecran tactile 75 pouces FULL HD de marque PROMETHEAN ou équivalent.

L'ActivPanel Touch offre une interactivité naturelle et dynamique, quel que soit le geste effectué (écriture cursive, pincement, zoom ou balayage sur le bord de l'écran). Que vous utilisiez un stylet magnétique ou votre doigt, l'ActivPanel garantit une expérience d'écriture naturelle haute précision.

Résolution : 16/9 full HD 1920x1080

Dimensions de la surface active : 1650mm x 928mm

Brightness : 400 cd/m<sup>2</sup>

Contraste : 5000 :1

Solution tactile : 10 touch

Sonorisation interne : 2 x 20 W

Stylet passif : sans pile

Poids : 83 kg

**Les tablettes auront les caractéristiques suivantes :**

Tablette 9.7 pouces de marque SAMSUNG ou équivalent.

Mémoire: 4Go + 32Go, microSD jusqu'à 256 Go

Batterie: 6000 mAh

Point d'accès : Wi-Fi seul, Qualcomm APQ 8096 (2.15GHz + 1.6 GHz), LTE active, Qualcomm MSM 8996 (2.15GHz + 1.6 GHz)

Connectivité: Wi-Fi 802.11, Wi-Fi Direct, Bluetooth, USB 3.1

Vidéo : enregistrement UHD (3840\*2160) @ 30fps, lecture UHD (3840\*2160) @ 60fps

Haut-parleurs : 4 hauts parleurs

Système d'exploitation : Android N

Stylet S PEN inclus

Epaisseur de la pointe : 0.7mm

Niveau de sensibilité : 4096

