



MINISTÈRE DE LA JUSTICE
ET DES LIBERTÉS
PROTECTION JUDICIAIRE
DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE DE LA JUSTICE
PROTECTION JUDICIAIRE DE LA
JEUNESSE (PJJ)
98, quai de la Rapée
75570 - Paris cedex 12
T. 01 43 47 81 80 – F. 01 43 47 83 47

MAÎTRE
D'OUVRAGE

PROJET DE RENOVATION DE L'UNITE EDUCATIVE D'HEBERGEMENT COLLECTIF DE VILLIERS-SUR-MARNE

PHASE DCE. DESCRIPTIF LOT N°12 ELECTRICITE – PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES



aklaarchitectes

AKLA ARCHITECTES
60 rue des Vignoles
75020 - PARIS
T. 01 43 71 71 71

ARCHITECTE
MANDATAIRE

**GEC ingénierie**

Groupe d'étude et de coordination pour le bâtiment et l'industrie

GEC

Tour d'Asnières
4 Avenue Laurent Cély
92600 ASNIERES-SUR-SEINE
T.01 55 20 93 50

INGENIERIE

Cély

INGENIERIE TCE

REFERENCE DOCUMENT	DU	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE
		GEC	3620	Notice	1	Mai 2026

SOMMAIRE

CHAPITRE 0 - GENERALITES	7
Art. 0. 1 - Objet du CCTP	7
Art. 0. 2 - Réglementations et normes	7
0.2.1 - Réglementations	7
0.2.2 - Normes courants forts	8
0.2.3 - Normes courants faibles	9
Art. 0. 3 - Hypothèses de base	9
0.3.1 - Bases de calculs	9
0.3.2 - Echauffement	10
0.3.3 - Chutes de tension	10
0.3.3.1 - Section des conducteurs	10
0.3.3.2 - Résistance mécanique	11
0.3.4 - Intensité de court-circuit	11
0.3.5 - Sélectivité des protections	11
0.3.6 - Courant d'harmoniques	11
0.3.7 - Qualité et origine des matériaux et des matériels	12
0.3.7.1 - Présentation du matériel - Echantillons	12
0.3.7.2 - Qualité générale des matériaux	12
CHAPITRE 1 - BRANCHEMENT ELECTRIQUE	13
Art. 1. 1 - Branchement au réseau concession d'électricité	13
1.1.1 - Régime de neutre	13
1.1.2 - Bilan électrique estimatif	14
Art. 1. 2 - Branchement au réseau concessionnaire de communications	14
Art. 1. 3 - Travaux préliminaires	15
1.3.1 - Consignations des réseaux existants et déposes	15
1.3.2 - Installation de chantier	15
CHAPITRE 2 - DESCRIPTIONS DES OUVRAGES COURANT FORT	17
Art. 2. 1 - Réseau de terre	17
2.1.1 - Prise de terre	17
2.1.2 - Ceinturage en fond de fouille	17
2.1.3 - Liaisons équipotentielle - Mise à la terre des Masses	17
2.1.4 - Borne ou collecteur des conducteurs de protection	18
Art. 2. 2 - Armoires électriques	19
2.2.1 - Tableau Général Basse Tension	20
2.2.2 - Tableau électrique Divisionnaire	21
2.2.3 - Comptage Réglementation environnementale	22
Art. 2. 3 - Coupure électrique d'urgence	25
2.3.1 - Coupure d'urgence TGBT	25
2.3.2 - Coupure d'urgence ventilation	25
2.3.3 - Dispositif d'arrêt d'urgence cuisine	25
Art. 2. 4 - Distribution électrique	26
2.4.1 - Raccordement des tableaux électriques	26
2.4.2 - Alimentation onduleur	27
2.4.3 - Alimentation chauffage - ventilation - plomberie	27
2.4.4 - Alimentation cuisine	28
2.4.5 - Alimentation équipements diverses	30
2.4.6 - Mesure conservatoire recharge véhicule électrique	30
2.4.7 - Point de Recharge Véhicule Electrique	31
Art. 2. 5 - Câblage et support de câbles	32
2.5.1 - Chemins de câbles	32
2.5.2 - Goulotte murale	33
2.5.3 - Conduits	33
2.5.4 - Boitier de connexions	34

2.5.5 - Câblage	34
Art. 2. 6 - Appareillages	34
2.6.1 - Poste de travail PA1	35
2.6.2 - Poste de travail PA2	35
2.6.3 - Poste de travail PA3	36
2.6.4 - Prise de courant 2 x 10/16A + T	36
2.6.5 - Prise de courant 2 x 10/16A + T étanche	36
2.6.6 - Prise de courant IK10	37
2.6.7 - Prise de courant 32A	37
2.6.8 - Poste de travail vidéoprojection	37
2.6.9 - Commande d'éclairage manuelle	38
2.6.10 - Commande d'éclairage manuelle étanche	38
2.6.11 - Commande d'éclairage automatique	39
2.6.11.1 - Détecteur infrarouge	39
2.6.11.2 - Détecteur bureau	39
2.6.12 - Commande manuelle store et volet	40
Art. 2. 7 - Sèche-mains	41
Art. 2. 8 - Plaque de cuisson	41
Art. 2. 9 - ASI répartiteur VDI	41
2.9.1 - Caractéristiques générales	41
2.9.2 - Batteries	42
Art. 2. 10 - Eclairage	42
2.10.1 - Niveau d'éclairement	43
2.10.2 - Principe de Commande d'éclairage	44
2.10.3 - Luminaires	45
2.10.3.1 - Luminaire type 01	45
2.10.3.2 - Luminaire type 02	46
Luminaire type 3	47
2.10.3.3 -	47
2.10.3.4 - Luminaire type 04	48
2.10.3.5 - Luminaire type 05	48
2.10.3.6 - Luminaire type 06	49
2.10.3.7 - Luminaire type 07	50
2.10.3.8 - Luminaire type 08	51
2.10.3.9 - Luminaire type 09A	52
2.10.3.10 - Luminaire type 09B	53
2.10.3.11 - Luminaire type 10	54
2.10.3.12 - Luminaire de type 11	55
2.10.3.13 - Luminaire de type 12	56
2.10.3.14 - Luminaire type 13	57
Art. 2. 11 - Eclairage de sécurité	58
2.11.1 - Blocs Autonome de balisage	58
2.11.2 - Bloc d'ambiance	60
2.11.3 - Boîtiers de télécommande et de contrôle automatique	60
2.11.4 - Canalisations	61
2.11.5 - Bloc Autonome Portable d'Intervention	61
CHAPITRE 3 - DESCRIPTIONS DES OUVRAGES COURANT FAIBLE	62
Art. 3. 1 - Système de Sécurité Incendie	62
3.1.1 - Equipement de contrôle et de signalisation	63
3.1.2 - Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie	64
3.1.3 - Déclencheurs Manuels	65
3.1.4 - Détecteur automatique d'incendie	66
3.1.5 - Diffuseur sonore	67
3.1.6 - Diffuseur visuel	67
3.1.7 - Indicateur d'action	67
3.1.8 - Tableau Répétiteur d'Exploitation	67
3.1.9 - Alimentations électriques de sécurité (AES)	68
3.1.10 - Câblage	68
3.1.11 - Asservissement	68

3.1.12 - Prestations particulières	69
Art. 3. 2 - Réseau informatique et téléphonique	70
3.2.1 - Distributions câblage informatique	71
3.2.2 - Baie informatique.....	72
3.2.3 - Prise RJ 45	73
3.2.4 - Recettage	73
Art. 3. 1 - Système intrusion du bâtiment.....	73
3.1.1 - Centrale intrusion	74
3.1.2 - Transpondeur	75
3.1.3 - Alimentations déportées	76
3.1.4 - Clavier.....	76
3.1.5 - Détecteur volumétrique	77
3.1.6 - Contact d'ouverture	77
3.1.7 - Avertisseur.....	77
3.1.8 - Transmetteur téléphonique et reports	77
3.1.9 - Câblage	78
Art. 3. 2 - Système de surveillance d'ouverture de chambre	78
3.2.1 - Centrale d'alarme intrusion adressable	79
3.2.2 - Transmetteur téléphonique et reports	79
3.2.3 - Boîtier de commande de mise "en" ou "hors" service (intérieur)	79
3.2.4 - Détecteur de portes	79
3.2.5 - Câblage	80
Art. 3. 3 - Visiophonie et contrôle d'accès.....	80
3.3.1 - Platine de rue	81
3.3.2 - Poste de visiophonie intérieur	81
3.3.3 - Bouton poussoir.....	82
3.3.4 - UTL	82
3.3.5 - Accès cuisine.....	82
3.3.6 - Contrôle d'accès	83
Art. 3. 4 - Interphonie de sécurité.....	87
3.4.1 - Poste de réception.....	87
3.4.2 - Poste secondaire	87
3.4.3 - Câblage	88
Art. 3. 5 - Système de vidéosurveillance.....	88
3.5.1 - Enregistreur NVR.....	88
3.5.2 - Caméras	89
3.5.3 - Equipement de visualisation.....	90
3.5.4 - Alimentation sans interruption	90
3.5.5 - Câblage	90
3.5.6 - Switch POE.....	91
3.5.7 - Accessoires	91
3.5.8 - Mise en service et formation.....	92
Art. 3. 6 - Système de télédistribution de la Télévision Numérique Terrestre.....	92
3.6.1 - Matériels	92
Art. 3. 7 - Système d'alarme technique.....	93
Art. 3. 8 - Générateur photovoltaïque	94
3.8.1 - Principe des installations	94
3.8.2 - Cheminement	95
3.8.3 - Supportage des panneaux	95
3.8.4 - Raccordement abonné	96
3.8.5 - Mise à la terre et liaison équipotentielle	96
3.8.6 - Monitoring et Affichage	97
3.8.7 - Panneau Photovoltaïque	99
3.8.8 - Onduleur.....	100
3.8.9 - Tableau électrique	100
3.8.10 - Coupures électriques spécifiques.....	101
3.8.11 - Liaison entre onduleur et TGBT	102

CHAPITRE 4 - CONTROLES - VERIFICATIONS - ESSAIS.....	103
Art. 4. 1 - Etudes	103
Art. 4. 2 - Contrôles.....	103
Art. 4. 3 - Essais.....	104
Art. 4. 4 - Dossier des Ouvrages Exécutés.....	104

CHAPITRE 0 - GENERALITES

Art. 0. 1 - Objet du CCTP

Le présent document a pour objectif de définir les travaux et fournitures nécessaires à l'exécution des installations électriques de la rénovation de l'Unité Educative de VILLIERS SUR MARNE (94)

Art. 0. 2 - Règlementations et normes

L'entrepreneur du présent Corps d'état s'engage à réaliser l'installation conformément aux règles énoncées dans la norme NF C 15-100, ses annexes, guides et additifs, édités par l'U.T.E, concernant les installations électriques à basse tension.

Les travaux seront à réaliser suivant les règles de l'art et conformément aux réglementations en vigueur à la signature du marché et notamment aux règlements et normes suivants :

0.2.1 - Règlementations

Règlement sanitaire départemental	
Décret relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques	14 novembre 1988
Décret 2010-1016 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail	30 août 2010
Décret 2010-1017 relatif aux obligations du maître d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiment destinées à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques	30 août 2010
Décret 2010-1018 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail	30 août 2010
Décret 2010-1118 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage	22 septembre 2010
Arrêté concernant la réglementation pour les personnes handicapées	1er août 2006
Arrêté applicable dans les établissements soumis au code du travail	2 avril 2003
Arrêté relatif aux circuits et installations de sécurité	21 février 2003
Règlement de sécurité	25 juin 1980
Circulaire relative aux mesures d'économie d'énergie	7 juin 1977
Arrêté relatif au règlement de sécurité du 25 juin 1980	19 novembre 2001
Arrêté relatif à la détermination du risque des locaux	31 mars 1980
Arrêté fixant les limites des tensions perturbatrices imposées à certaines catégories de matériels de matériels électriques et les conditions de mesures de ces perturbations	9 mai 1951
Arrêté relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public	23 juin 1978 + modifié au 30 novembre 2005
Aux dispositions particulières des articles W (Bureaux)	
Aux dispositions particulières des articles des Locaux techniques des ERP	
Aux dispositions particulières des articles Locaux à risques d'incendie (BE 2)	

Aux dispositions particulières des articles Chantiers	
Arrêté applicable dans les établissements soumis au code du travail	2 avril 2003
Arrêté relatif aux circuits et installations de sécurité	21 février 2003
Règlement de sécurité	25 juin 1980
Circulaire relative aux mesures d'économie d'énergie	7 juin 1977
Arrêté relatif au règlement de sécurité du 25 juin 1980	19 novembre 2001
Arrêté relatif à la détermination du risque des locaux	31 mars 1980

Liste non exhaustive

0.2.2 - Normes courants forts

	Règles de l'art spécifié par l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE
NF C 12.100	Relative à la protection des travailleurs
NF C 12.200	Relative à la protection contre les risques d'incendie et de panique
NF C 12.464-1	Relative aux éclairages des lieux de travaux intérieurs
NF C 15.100	Relative aux installations électriques à basse tension
NF C 17.100	Relative à la protection contre la foudre
NF C 17.108	Relative aux exigences définies par l'ASRF pour les niveaux de protection I dans la protection contre la foudre
NF C 20.010	Relative à la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
NF C 20.015	Relative à la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes (code IK)
NF C 20.030	Relative au matériel électrique à basse tension, protection contre les chocs électriques
NF C 32.013	Relative aux câbles électriques
NF C 61.303	Relative aux appareils à brochage domestique (prises et fiches plastiques)
NF C 61.910	Relative au coffret électrique
NF C 71.800	Relative à l'aptitude à la fonction des BAES d'évacuation dans les ERP et ERT soumis à réglementation
NF C 71.801	Relative à l'aptitude à la fonction des BAES d'ambiance dans les ERP et ERT soumis à réglementation
NF C 71.820	Relative au système de test automatique pour appareils d'éclairage de sécurités
NF C 71.830	Relative à la maintenance des blocs autonomes d'éclairage de sécurité BAES
NF C 72.100	Relative aux appareils d'éclairage
NF X 35.103	Relative aux principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail
NF EN CEI 60695-2-1	Relative à l'autoextinguibilité : 850°C, des appareillages installés dans les locaux accessibles aux publics
NF EN CEI 60598-2-22	Relative aux luminaires pour les éclairages de secours
RT2012	Relative à la lutte contre l'effet de serre et économiser l'énergie
RE 2020	Réglementation environnementale

Liste non exhaustive

Les prescriptions du concessionnaire d'énergie selon les directives éventuelles du centre de distribution local seront à prendre en compte

0.2.3 - Normes courants faibles

	Règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE, pour les réseaux Voix Données Images et alimentations Electriques
NF C 93.526	Relatives aux normes génériques des câbles téléphoniques
NF C 93.530	Relative aux câbles hautes fréquences
NF EN 50.081	Relative à la compatibilité électromagnétique - Norme générique émission
NF EN 50.082	Relative à la compatibilité électromagnétique - Norme générique immunité
NF EN 50.167	Relative aux câbles capillaires écrantés pour les transmissions numériques
NF EN 50.168	Relative aux câbles capillaires écrantés pour les raccordements du terminal
NF EN 50.169	Relative aux câbles de rocades écrantés pour les transmissions numériques
NF EN 50.173	Relative aux parties Courants faibles
NF EN 50.174	Relative à la mise en œuvre des câblages courants faibles
NF EN 50.346	Relative aux essais de câblage installé pour la norme EN 50.173
NF EN 55.022 B	Relative à la Compatibilité Electromagnétique
ISO 11.801	Relative aux composants et aux mises en œuvre des câblages courants faibles
EIA/TIA 568 A	Relative aux différentes catégories de câblage
EIA/TIA 568 B	Relative à la connectique RJ45
TSB 36	Relative aux câbles cuivre
TSB 40	Relatives aux connectiques
TSB 67	Relatives aux tests et performances (précision de la mesure)

Liste non exhaustive

Ce rappel des textes réglementaires et des normes n'est pas limitatif.

Art. 0. 3 - Hypothèses de base

0.3.1 - Bases de calculs

Les bases de calculs, à partir de la tension nominale de fonctionnement de l'installation, devront correspondre à celles définies dans la NFC 15.100.

Toutes justifications sur les courants maxima de court-circuit et celles relatives aux protections contre les contacts indirects, seront fournies pour chaque circuit.

A - Régime du neutre

Le régime du neutre adopté pour le bâtiment est celui qui est mis directement à la terre et correspondant au schéma **TT** suivant la Norme NF C 15-100. La protection contre les contacts indirects sera assurée par des dispositifs différentiels (**30 et 300 mA**) en tête des différents départs divisionnaires des prises de courant et de l'éclairage.

B - Prise de terre

Les prises de terre seront réalisées de façon à garantir une excellente tenue dans le temps. Si plusieurs prises de terre sont exécutées, elles seront raccordées entre elles. La valeur maximale à obtenir pour la prise de terre générale sera de **1 Ohm**.

C - Alimentation électrique

L'ensemble du projet bâtiment sera alimenté depuis le réseau électrique existant alimentant les nouvelles armoires électriques.

0.3.2 - Echauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme C 15.100 et les recommandations des constructeurs.

Il sera tenu compte, pour l'application des coefficients de réduction pour proximité, de la configuration la plus défavorable sur le parcours de chaque canalisation.

0.3.3 - Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, les chutes de tension ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal des équipements alimentés par la canalisation intéressée.

Les circuits force et lumière seront répartis équitablement sur les trois phases en tenant compte de leur puissance électrique en utilisation normale.

En règle générale, on peut admettre que pour des utilisations courantes, les valeurs ci-dessous servent de limites supérieures.

- Pour les lampes à incandescence et les tubes fluorescents **3 %** au total sur le point le plus défavorisé se répartissant en :
 - 2 %** dans les circuits principaux,
 - 1 %** dans les circuits divisionnaires.
- Pour les lampes basse tension, la chute de tension totale admissible est de **3 %**,
- Prises de courant
La chute de tension maximale admissible au niveau des prises de courant sera de **5%**
- Force motrice
Sauf indication contraire, la chute de tension maximale admissible pour l'utilisation la plus favorable sera de **5 %** en particulier pour les circuits desservant des équipements à démarrages fréquents. Cette chute de tension sera répartie en **3 %** dans les colonnes et **2 %** dans les dérivations.

0.3.3.1 - Section des conducteurs

Les sections des conducteurs seront définies conformément à la méthode UTE C 15.105 de septembre/octobre 1981. Les sections minimales seront les suivantes :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage,
- 2,5 mm² pour les circuits prise de courant et autres usages
- 6 mm² et plus pour les circuits des équipements résistifs ou moteurs.

L'entreprise devra tenir compte des conditions de pose des canalisations, des intensités de fonctionnement en régime de démarrage et en régime établi, des chutes de tension admissibles, des échauffements, surtout dans les chemins de câbles horizontaux et verticaux.

Toutes les canalisations dont la section des conducteurs, après vérification, s'avérera insuffisante, seront remplacées par les soins et aux frais exclusifs de l'entreprise.

0.3.3.2 - Résistance mécanique

L'indice de protection de chaque matériel correspondra à celle requise par la Norme NF C 15.100 pour le milieu d'installation.

Les installations soumises à des efforts dynamiques et électrodynamiques (chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports,...) devront être particulièrement soignées.

0.3.4 - Intensité de court-circuit

La détermination des courants de courts-circuits sera réalisée par calcul (logiciel agréé), pour chaque circuit, prenant en compte les différentes configurations d'alimentation électrique.

Tous les appareils de protection mis en œuvre dans l'installation électrique devront posséder un pouvoir de coupure imposé par les courants IK3 et IK1 déterminés.

Pour le calcul des courants de court-circuit minimaux, seront prises en compte les valeurs réelles de l'installation au moment de sa conception.

Le calcul du courant de court-circuit triphasé maximal (IK3) est utilisé pour :

- la vérification du pouvoir de coupure du dispositif de protection (à savoir $P_{dc} \geq I_{cc3max}$),
- la vérification des contraintes thermiques des conducteurs lorsque le dispositif de protection est un disjoncteur.

Le calcul du courant de court-circuit en monophasé minimal phase-neutre (IK1) est utilisé pour :

- la vérification du seuil de déclenchement en cas de court-circuit lorsque le dispositif de protection est un disjoncteur (à savoir $I_{réglage\ magnétique} < IK1$)
- la vérification des contraintes thermiques des conducteurs lorsque le dispositif de protection est un fusible.

0.3.5 - Sélectivité des protections

Les appareillages de protection des différents circuits devront avoir une sélectivité ampèremétrique et chronologique verticale totale.

La sélectivité verticale des dispositifs de protection sera assurée aussi bien pour les surintensités entre conducteurs actifs (surcharge et court-circuit), que pour les courants homopolaires (dispositif à courant différentiel résiduel).

La sélectivité entre les différents niveaux de protection devra être garantie en tout point de l'installation, en tenant compte des différents courants de court-circuit calculés.

L'entrepreneur du présent lot devra OBLIGATOIREMENT justifier l'ensemble des sélectivités de l'installation, par une note de calcul.

Nota : Le système de filiation sera prohibé.

0.3.6 - Courant d'harmoniques

Afin de limiter les perturbations dans l'installation et de respecter les règles de raccordements, les solutions techniques suivantes devront au maximum être respectées :

- Alimenter les charges sensibles et les charges polluantes par des circuits séparés
- Le conducteur de Neutre éventuel devra avoir la même section que les conducteurs de phase :
 - Dans les circuits monophasés à deux conducteurs, quelle que soit la section des conducteurs,
 - Dans les circuits polyphasés dont les conducteurs de phase ont une section au plus égale à 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium,
 - Dans les circuits triphasés susceptibles d'être parcourus par des courants harmoniques de rang 3 et multiple de 3 dont le taux d'harmoniques est compris entre 15 % et 33 %.

0.3.7 - Qualité et origine des matériaux et des matériels

0.3.7.1 - Présentation du matériel - Echantillons

L'entrepreneur devra présenter, à l'ouverture du chantier, un tableau qui comprendra l'ensemble complet des échantillons de tous les matériaux et les matériels utilisés selon les prescriptions du CCTP avec fiche technique par appareils.

Tous les matériels et appareillages électriques devront présenter l'indice de protection requis par les risques afférents aux locaux où ils sont installés.

Pour le gros matériel, l'entrepreneur présentera, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

0.3.7.2 - Qualité générale des matériaux

Tout l'appareillage mis en œuvre devra porter le label NF-USE. Les normes européennes, en particulier pour ce qui concerne le gros matériel et les conducteurs seront respectées. Toute dérogation à cette règle devra faire l'objet d'un accord écrit de la part du Maître d'Œuvre.

L'appareillage respectera les publications UTE et les Normes Françaises concernant le matériel électrique relatives à la Classe C et en particulier :

- Le groupe 1 relatif aux installations électriques,
- Le groupe 3 relatif aux conducteurs nus et isolés,
- Le groupe 5 relatif au matériel produisant ou transformant l'énergie électrique,
- Le groupe 6 relatif à l'appareillage et au matériel d'installation,
- Le groupe 7 relatif au matériel utilisant l'énergie électrique,
- Le groupe 9 relatif au matériel de Télécommunication et aux composants électroniques

CHAPITRE 1 - BRANCHEMENT ELECTRIQUE

Art. 1. 1 - Branchement au réseau concession d'électricité

Le raccordement existant au réseau public de distribution d'électricité sera conservé. Un branchement de type Puissance Surveillée (PS) est nécessaire pour les futurs installations (raccordement de type C4, inférieur à 250kVA).

Le régime du neutre adopté pour le bâtiment sera le type TT (mise à la terre du neutre et des masses séparément) suivant la Norme NF C 15-100.

Une production photovoltaïque en autoconsommation d'environ 4kWc sera prévue.

Aucune autre source de raccordement n'est prévue conformément au programme.

Le titulaire du présent lot devra fournir un bilan de puissance afin que le MOA prévoit la modification de son abonnement le cas échéant.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Branchement concessionnaire réseau électrique	PM

1.1.1 - Régime de neutre

Le régime du neutre adopté pour le bâtiment sera le type TT (mise à la terre du neutre et des masses séparément) suivant la Norme NF C 15-100. La protection contre les contacts indirects sera assurée par des dispositifs différentiels en tête des différents départs divisionnaires.

Le raccordement électrique sera réalisé depuis le réseau concessionnaire basse tension en 400V / 230V Triphasé+Neutre.

1.1.2 - Bilan électrique estimatif

Le bilan de puissance estimatif ci-dessous est donné dans le tableau ci-après :

Installation	Localisation	Qts	Tension mono 230V ou TRI 400V	P unitaire en kW	P Totale installée en kW	ks simultanéité	ku utilisation	P Utile Installée (kW)	S Utile (kVA)
<u>Eclairage</u>									
Eclairage intérieur		1	230	5,00	5,00	1	1	5,00	5,56
Eclairage Extérieur		1	230	3,00	3,00	1	0,6	1,80	2,00
								-	-
<u>Forces</u>									
Poste de travail 1 - bureaux		20	230	0,60	12,00	0,6	0,8	5,76	7,20
PC divers		60	230	2,00	120,00	0,2	0,4	9,60	12,00
Borne double RVE		1	400	44,00	44,00	1	0,7	30,80	38,50
Mesure conservatoire RVE		1	400	15,00	15,00	1	1	15,00	16,67
Alimentation éleveur		1	230	12,00	12,00	0,7	1	8,40	10,50
Onduleur Autocom et autres		1	230	3,00	3,00	1	0,6	1,80	2,25
Onduleur Vidéosurveillance		1	230	3,00	3,00	1	0,5	1,50	1,88
Alimentations Cuisine		1	400	52,00	52,00	0,6	1	31,20	39,00
Alimentations Diverses		1	400	9,00	9,00	0,5	1	4,50	5,63
								-	-
<u>Chauffage, Ventilation, Plomberie</u>									
Alimentation PAC Chauffage	Terrasse	1	400	35,00	35,00	1	1	35,00	43,75
Alimentation PAC ECS	Terrasse	1	400	15,00	15,00	1	1	15,00	18,75
Alim WMC	Terrasse	1	230	0,50	0,50	1	1	0,50	0,63
Alim CTA Double flux	Sous-sol	1	400	2,00	2,00	1	1	2,00	2,50
Alim Extracteur	Sous-sol	1	400	1,70	1,70	0,7	1	1,19	1,49
Alim CTA Cuisine	Sous-sol	1	400	2,00	2,00	0,7	1	1,40	1,75
Alim Chauffage	Sous-sol	1	400	3,00	3,00	0,9	1	2,70	3,38
Alim Extracteur	Sous-sol	1	230	0,20	0,20	0,9	1	0,18	0,23
								-	-
Total					337,40			173,33	213,63
Réserve (20%)								34,67	
Puissance estimative à prévoir								208,00	231,11
Courant d'emploi (A)									333,58

Ce bilan de puissance est donné à titre indicatif, l'entreprise ne pourra arguer s'être basé sur ce bilan pour son chiffrage ou ses études, pour réclamer un supplément quelconque sur le montant de sa prestation. L'entreprise doit fournir une note de calcul et son propre bilan de puissance pour dimensionner ses installations.

Art. 1. 2 - Branchement au réseau concessionnaire de communications

Hypothèse : Le bâtiment est déjà raccordé au réseau de communication fibre, le maître d'ouvrage devra se prononcer sur la nécessité que le bâtiment soit également raccordé à des réseaux fibres optique privés supplémentaires.

L'entreprise devra donc prévoir de ramener la fibre optique existante dans le futur local serveur du RDC.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Branchement concessionnaire communication	Forf

Art. 1. 3 - Travaux préliminaires

1.3.1 - Consignations des réseaux existants et déposes

Le présent lot prévoira la neutralisation et la dépose de toutes les installations électriques Courants Forts et Courants Faibles dans les zones de travaux :

La consignation des réseaux sera à la charge du présent lot.

Consignations & Code Couleur pour les travaux de curage :

L'entreprise devra :

- Repérer et identifier les réseaux à déposer ou à laisser en place pour permettre la continuité de l'activité des zones qui ne sont pas concernées par les travaux dans les autres niveaux.
- Mettre les réseaux et équipements hors tension ou hors service
- Isoler les réseaux et équipements et la neutralisation définitive de ceux-ci (de façon à éviter une remise en service accidentelle).
- Etablir les bordereaux de « consignation » pour les éventuelles consignations à sa charge et les transmettre au Maître d'Ouvrage.

Les repérages devront être clairement identifiés :

- Du tenant à l'aboutissant pour les câbles
- Sur le cheminement tous les 10/15 ml et de chaque côté des parois (au droit des traversées des parois structurels).

Code couleur :

En rouge « ne pas déposer »

En jaune « à déposer »

Localisation : zone d'emprise de travaux

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Consignations des réseaux existants et déposes	Ens

1.3.2 - Installation de chantier

L'entreprise devra prévoir l'alimentation de chantier depuis le TGBT existant en tant compte que le TGBT sera remplacé par un nouveau TGBT à sa charge. Le titulaire du présent lot devra les installations intérieures au bâtiment et l'éclairage de chantier.

Un compteur défalqueur sera mis en place par le présent lot afin d'évaluer la consommation de ses installations de chantier.

L'installation de chantier comprendra des coffrets de chantier, indice de protection IP44 IK08 minimum, avec double isolation polyester armé ou ABS et coup de poing d'arrêt d'urgence et montés sur chaise. La très basse tension (24 V) sera délivrée par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité protégé TSP conforme à la norme NF EN 60.742, ils seront équipés d'au moins 6 PC mono 230V et 2 PC III+N+T 380V. Les coffrets de chantier seront alimentés depuis le TGBT. Ils seront au nombre minimum de 6, deux coffrets par niveau.

Dans tous les cas, les coffrets de chantiers seront fournis en nombre suffisant de façon à éviter des longueurs de rallonges électriques supérieures à 25m maximum.

Pour l'ensemble, l'alimentation des armoires et coffrets de chantier se fera par câbles HO7RNF de section appropriée.

L'éclairage provisoire du chantier est également à prévoir à partir des coffrets de chantier par des luminaires linéaire plafonnier IP55 IK07 classe 2 minimum et alimentés par câbles HO7RNF de section appropriée.

L'ensemble des installations électriques du chantier devra faire l'objet de vérifications par un organisme habilité.

L'installation sera en conformité à la norme IEC 61439-4 et au code du travail sur la protection des travailleurs, aux recommandations de l'OPPBTP.

L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de travaux.

Les alimentations générales de chantier ne sont pas prévues dans le présent lot (câble d'alimentation armoires générale, alimentation bungalow...).

Localisation : Selon l'emprise des travaux.

Prix

Matériel/ Prestation	Unité
Installation de chantier	Forf

CHAPITRE 2 - DESCRIPTIONS DES OUVRAGES COURANT FORT

Art. 2. 1 - Réseau de terre

2.1.1 - Prise de terre

La valeur de la résistance de la prise de terre est en principe déterminée en tenant compte de la limite conventionnelle de la tension de contact présumée, fixée à 50 V dans des conditions normales.

La valeur de la résistance de la prise de terre sera compatible avec la sensibilité des dispositifs différentiels et ne doit en aucun cas être supérieure à 10 ohms. La prise de terre devra garantir une excellente tenue dans le temps.

Les raccordements sur les masses métalliques se feront par soudure.

Le circuit global sera conforme à la norme NFC 15.100 et aux dispositions de la circulaire TE n° 29 du 5 novembre 1973.

La prise de terre du bâtiment devra être mesurée et sa valeur sera fournie à la Maitrise d'œuvre et précisée dans le DOE.

Localisation : Dans le local TGBT, dans le local Info

Prix

Matériel/ Prestation	Unité
Prise de terre	Ens

2.1.2 - Ceinturage en fond de fouille

Pour l'extension, un ceinturage en fond de fouille relié aux prises de terre sera mis en place conformément aux normes NF C 15.100, UTE 15.120 et aux dispositions de la circulaire TE N° 29 du 5 novembre 1973, par un câble cuivre nu de section minimale 35 mm² ou d'un câble acier galvanisé de section minimale 100 mm². Les raccordements sur les masses métalliques se feront par soudures moléculaires (procédé CADWELD).

Le fond de fouille sera raccordé à la prise de terre existante afin de les interconnectés.

Localisation : En fond de fouille autour des bâtiments

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Ceinturage en fond de fouille	Ens

2.1.3 - Liaisons équipotentielles - Mise à la terre des Masses

La mise à la terre de toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension est à la charge du présent Corps d'état. Le démontage d'une connexion ne devra pas interrompre le circuit de mise à la terre, il devra être donc mis en place au moins 2 liaisons équipotentielles principale sur les tuyauteries.

Les liaisons équipotentielles des installations des Corps d'état "Chauffage - Ventilation", "Plomberie", « Faux plafond », depuis les prises de terre mises à disposition par l'électricien sont à la charge des Corps d'état précédemment cités.

L'Entreprise devra la mise en œuvre d'une liaison équipotentielle principale, conformément à l'article 413.1.2 de la NF C 15.100. Cette liaison concernera :

- le conducteur principal de protection,
- les canalisations métalliques d'eau, de chauffage,
- les éléments métalliques de la construction et des huisseries métalliques (selon NF C 15.100).
- toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension,
- Les chemins de câbles courants forts, faibles (le cas échéant),
- la broche de terre des prises de courant,
- les carcasses métalliques de tous les organes électriques,

Des liaisons équipotentielles supplémentaires seront mises en œuvre dans les locaux comme les sanitaires et concerneront :

- les canalisations d'eau chaude, eau froide et les vidanges,
- les éléments métalliques simultanément accessibles
- Les éléments demandés par les autres lots

Prix

Matériel/ Prestation	Unité
Liaisons équipotentielles Mise à la terre des Masses	- Ens

2.1.4 - Borne ou collecteur des conducteurs de protection

Toutes les canalisations électriques alimentant des tableaux, des moteurs, des prises de courant, l'éclairage, les forces motrices, etc., comporteront un conducteur de protection incorporé quand la section le permet. Ils seront raccordés individuellement au réseau de terre au niveau du tableau où la canalisation prend son origine.

La section de chaque conducteur de protection respectera les règles de la NF C15 100 543.1

- Égale à celle du conducteur de phase lorsque celui-ci sera inférieur ou égal à 16 mm²
- Égale à 16 mm² pour des sections de phase comprises entre 16 et 35 mm².
- Pour les sections supérieures, il sera de moitié de la section de phase avec un minimum de 35 mm² et un maximum de 120 mm² cuivre isolé.

Les conducteurs de protection qui ne font pas partie de la canalisation d'alimentation doivent avoir une section d'au moins :

- 2,5 mm² Cu ou 35 mm² Alu si les conducteurs de protection comportent une protection mécanique ;
- 4 mm² Cu ou 35 mm² Alu si les conducteurs de protection ne comportent pas de protection mécanique.

Prix

Matériel/ Prestation	Unité
Borne ou collecteur des conducteurs de protection	Ens

Art. 2. 2 - Armoires électriques

Un Tableau Général Basse Tension (TGBT) situé au sous-sol permettra d'alimenter le bâtiment. Cette armoire alimentera les armoires divisionnaires d'étage.

Le TGBT sera alimenté depuis le comptage à puissance surveillée existant.

Les armoires électriques seront équipées de compteurs modulaires permettant de visualiser les consommations de certaines familles de circuits électriques (ventilation, prises électriques, éclairage, équipements de chauffage...)

Les différents circuits d'alimentation issus des Tableaux respecteront les règles suivantes :

- 12 luminaires maximum par circuit d'alimentation protégé par disjoncteur 2p 10A
- 6 disjoncteurs terminaux 2P / 10A éclairage en aval d'un disjoncteur tête de groupe tétrapolaire 25 A avec DDR 300mA
- Les locaux de type douche, salle d'eau et/ou locaux humides, seront protégées distinctement depuis un disjoncteur 2P / 10A avec DDR 30 mA
- 6 disjoncteurs terminaux 2P / 16A PC en aval d'un disjoncteur tête de groupe tétrapolaire 32 A avec DDR 30mA pour les PC dites normales ; chaque disjoncteur terminal alimentera 8 PCN maximum.
- PC 32A par circuit d'alimentation protégé par disjoncteur avec DDR 30 mA
- 1 PC 20A par circuit d'alimentation protégé par disjoncteur avec DDR 30 mA
- 1 alimentation spécifique par circuit d'alimentation > 20A, protégé par disjoncteur de calibre et nombre de pôles appropriés, et protection différentielle adaptée
- 1 alimentation spécifique par circuit d'alimentation < 20A, protégé par disjoncteur de calibre et nombre de pôles appropriés, et 1 protection différentielle adaptée pour 3 circuits

Tous les équipements consommant 63A et plus, seront alimentés depuis le TGBT.

Les armoires électriques seront équipées d'une coupure d'urgence de type coup poing sur leur façade.

Un arrêt d'urgence déporté de coupure générale électrique sera prévu dans le bureau éducateur. Cette coupure d'urgence coupera l'alimentation des circuits situés en aval de l'interrupteur général du TGBT.

Remarques particulières

La distribution sera réalisée conformément à la réglementation incendie dans les ERP et notamment :

- Art. EL4 §3 : Les installations des locaux accessibles au public devront impérativement être commandées et protégées indépendamment des installations desservant des locaux non accessibles du public.
- Art. EL4 § 6 : « Les installations électriques des locaux à risques particuliers tels que définis à l'article CO 27 doivent être établies dans les conditions requises par la norme NF C 15-100 pour les locaux présentant des risques d'incendie (condition d'influence externe BE 2). »
- Les circuits terminaux (éclairage et alimentation en attente) des locaux à risques seront équipés de protections différentielles 300 mA maximum.

Une attention particulière devra être portée sur l'alimentation des équipements de la baie informatiques, qui devront être depuis un disjoncteur différentiel 30mA à immunité renforcé.

Zone d'influence du TGBT et des TD

Nom de TD	Zone d'influence et spécificités
TGBT	Alimentera toutes les armoires électriques, les locaux techniques du sous-sol (TGBT et chaufferie), les équipements extérieurs, les alimentations du local informatique du R+1, les bornes de recharges pour véhicules électriques.
TD RDC	Alimentera tout le niveau RDC
TD R+1	Alimentera tout le niveau RDC
TD R+2	Alimentera tout le niveau R+2
TD sous-sol	Alimentera tout le niveau sous-sol sauf local TGBT et local chaufferie

2.2.1 - Tableau Général Basse Tension

Il sera prévu un Tableau Général Basse Tension (TGBT) dans un emplacement prévu à cet effet. Il sera alimenté depuis le raccordement de type puissance Surveillée qui sera mis en place depuis la limite de propriété dans une armoire de type C4.

Le TGBT sera réalisé conformément aux normes CE I 439.185 et UTE 63410/12. Le TGBT regroupera les appareillages de commandes et de protection des circuits principaux.

Il alimentera principalement les tableaux divisionnaires de l'établissement.

Le TGBT sera métallique et de forme 2, c'est-à-dire assurant une séparation physique entre les jeux de barres et les autres parties du tableau. Il sera de marque SCHNEIDER ELECTRIC type PRISMA G, LEGRAND type XL³ ou équivalent, disposé sous forme d'un coffret mural avec fond plein et portes munies de poignées à fermeture à clé. Le TGBT sera dimensionnés avec +30% de réserve par famille de départs et +30% de réserve de puissance.

Le TGBT aura les caractéristiques générales suivantes :

Fréquence assignée : 50 Hz

Tension assignée d'emploi : 400 V

Tension assignée d'isolement : 690 V

Courant assigné de courte durée : 100 KA (eff) 1 seconde

Indice de service : 111

Forme 2

Le TGBT comprendra notamment :

- Un Interrupteur général d'arrivée
- Un jeu de barre normal L1 L2 L3 PE.
- Un bornier de raccordement pour les câbles de départ
- Une barre de protection pour le raccordement des tresses de câbles.
- Les compteurs de consommation d'énergie électrique
- L'ensemble des appareillages de protection et de commande des installations électriques qui seront desservis par un tableau divisionnaire.

Certains appareillages de protection et de commandes seront équipés de contacts auxiliaires en particulier les départs d'éclairage y compris tous ceux dont une synthèse de défaut est nécessaire.

Les départs du TGBT seront protégés par des disjoncteurs différentiels modulaires. En tête du TGBT l'interrupteur général sera raccordé à une commande à distance de type « coupure générale » située à l'entrée du local TGBT et une autre sera placé dans le bureau éducateur.

Les disjoncteurs et les divers équipements du tableau devront être définis de façon à assurer une sélectivité verticale, compte tenu des équipements réellement installés, ils seront déterminés en fonction des éléments suivants :

- les puissances installées des équipements,
- les sections des câbles,
- les longueurs des canalisations,
- la valeur du court-circuit au point d'installation de l'appareil,
- la sélectivité entre les différentes protections (sélectivité verticale entre les étapes de protection).

Localisation : local TGBT

2.2.2 - Tableau électrique Divisionnaire

Chaque tableau électrique divisionnaire sera métallique de forme 2, c'est-à-dire assurant une séparation physique entre les jeux de barres et les autres parties du tableau (armoire avec gaine à câble). Chaque TD devra être de même marque que le TGBT, SCHNEIDER ELECTRIC type PRISMA G, LEGRAND type XL³ ou équivalent, disposés sous forme de coffrets muraux avec fond plein et portes munies de poignées à fermeture à clé (serrures devront être identiques pour tous les TD). Les Tableaux Divisionnaires seront dimensionnés avec +20% de réserve par famille de départs et +30% de réserve de puissance.

Les caractéristiques électriques générales sont :

Fréquence assignée : 50 Hz

Tension assignée d'emploi : 400 V

Tension assignée d'isolement : 690 V

Courant assigné de courte durée : 100 KA (eff) 1 seconde

Indice de service : 111

Forme 2

Les départs dans chaque TD seront protégés par des disjoncteurs différentiels modulaires. En tête du TD est prévu un interrupteur principal, raccordé à une commande à distance de type « coupure générale » situé en façade du TD.

Chaque TD regroupera les appareillages de protection et de commandes des différents circuits.

Les implantations des tableaux divisionnaires sont indiquées sur les plans et le synoptique CFO.

Localisation : Dans placard technique (voir plan)

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
TGBT	U
TD sous-sol	U
TD RDC	U
TD R+1	U
TD R+2	U

2.2.3 - Comptage Réglementation environnementale

Le système de comptage devra être conforme à la Réglementation Environnementale en vigueur. Les comptages seront mis en oeuvre suivants les principes indiqués ci-dessous dans chaque armoire électrique :

- Pour le chauffage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
- Pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de SUUT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
- Pour la production d'eau chaude sanitaire ;
- Pour l'éclairage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage ;
- Pour le réseau des prises de courant : par tranche de 500 m² SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage ;
- Pour les centrales de ventilation : par centrale ;
- Par départ direct de plus de 80 ampères.

Le système de comptage et les compteurs seront communicants

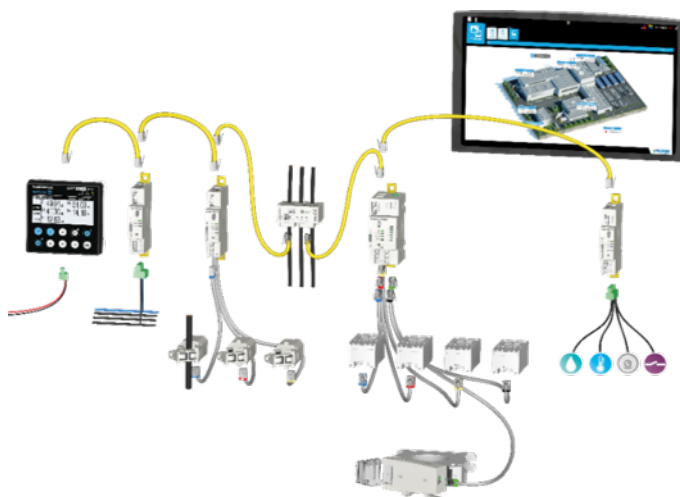
Le Système de comptage sera de marque SOCOMEC de la gamme Digiware ou techniquement équivalent.

Le système de mesure multifonction devra être marqué CE, listé UL et devra être de type multi départ, compact au format modulaire et conforme à la norme IEC 61557-12.

Le système sera Plug & Play, basé sur des modules interconnectables sans outils, une détection automatique des types de réseau, de départs et des calibres des capteurs de courant, une vérification du sens de passage du courant et une auto découverte et adressage des éléments connectés au bus de communication.

Le système comprendra :

- **Une interface de contrôle et d'alimentation** 24 VDC permettant la centralisation et la communication des données via RS485 ou Ethernet en plusieurs protocoles de communication ainsi que la visualisation des produits connectés en aval soit localement sur l'afficheur soit à distance sur le logiciel web embarqué.
- **Un module de mesure de la tension**, qui devra être unique pour l'ensemble du système.
- **Des modules de mesure du courant**. Ces modules devront avoir des capteurs de courant intégrés pour la mesure de départs jusqu'à 63 A ou devront être associés à des capteurs de courant externes via une connexion de type RJ pour la mesure de départs d'intensités supérieures.



Les modules seront interconnectés par un bus avec liaison RJ45. Ce bus distribuera l'alimentation 24 VDC des modules, la communication et synchronisera la mesure unique de la tension avec les mesures des courants de tous les départs. Cette technologie permettra de mutualiser la mesure de la tension en un seul point.

Les modules de mesure pourront être montés sur rail DIN ou sur platine.

L'association des centrales de mesure et des capteurs permettra de garantir une précision globale classe 0,5 de la chaîne de mesure globale (module de mesure + capteurs de courant) pour la puissance active (kW) selon la norme IEC 61557-12 dans la plage de 2 à 120 % du courant nominal

Caractéristiques des équipements composant le système

Passerelle, afficheur, Webview

L'afficheur déporté (comprenant la passerelle) devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Etre alimentée en 24 VDC afin d'éviter les tensions dangereuses sur porte.
- Intégrer une pile interne permettant d'assurer la conservation de la date et heure du système de mesure complet, même en cas de coupure.
- Disposer d'un affichage graphique haute résolution
- Disposer de 10 touches d'accès direct vers les informations de mesure, la sélection des départs et configuration des équipements
- Avoir un degré de protection IP65 en face avant
- Disposer de ports RS485 et Ethernet RJ45 pour communication via des protocoles multiples (Modbus RTU/TCP, BACnet IP, SNMP v1, v2, v3)
- Permettre une synchronisation de la date/heure des produits connectés via SNTP
- Envoyer des e-mails en cas d'alarmes (SMTP)
- Embarquer un serveur web de type WEBVIEW-M pour la visualisation des données à distance via navigateur web
- Intégrer des fonctions de Cyber sécurité

Matériel préconisé : ***Ecran DIRIS Digiware D-70 & DIRIS Digiware D-70 Bluetooth : RS485/Ethernet – version Ethernet multi protocoles avec visualisation WEBVIEW-M***

WEBVIEW-M, embarqué dans les afficheurs D-70 devra:

- Etre accessible depuis n'importe quel navigateur web
- Permettre de configurer les paramètres de communication du système de mesure
- Permettre de mettre en place des mesures de Cyber-sécurité (certificats TLS/SSL, firewall, restriction de périphériques ou services)
- Permettre de configurer des exports automatiques des données via FTP(S)
- Afficher les données de mesure temps réel et historiques de mesures
- Afficher ces mesures sur un fond personnalisé pour permettre une cartographie complète du système de mesure (application type PhotoView)
- Afficher les alarmes en cours et un journal des alarmes terminées
- Permettre l'export manuel des données sur une période choisie

Modules de mesure de la tension

Le module de mesure de la tension devra permettre la mesure des paramètres suivants en valeurs instantanées :

Tensions V1, V2, V3, U12, U23, U31

Fréquence F

Le module embarquera une alarme système (rotation de phase incorrecte)

Matériel préconisé : ***DIRIS Digiware U-10 : version comptage***

Modules de mesure du courant

Le module devra permettre la mesure des paramètres suivants en valeurs instantanées, moyennes, min/max instantanées horodatées, min/max moyennes horodatées :

- I1, I2, I3, IN (calculé), Isystème
- Energies partielles et totales : $\pm$ kWh, $\pm$ kvarh (inductif et capacitif), kVAh
- 8 tarifs configurables max
- $\square P$, $\square Q$, $\square S$, $\square PF$
- P, Q, S par phase
- Puissances prédictives
- Courbes de charge (puissances 10 min)
- Phi, Cos Phi, Tan Phi
- THD I1, I2, I3, IN
- Harmoniques individuelles I jusqu'au rang 63
- Déséquilibre courant et composantes symétriques directe, inverse et homopolaire
- K factor
- Facteur de crête
- Surintensités avec un échantillonnage RMS $\frac{1}{2}$ période (10 ms à 50 Hz)

Les modules de courant embarqueront aussi les alarmes suivantes :

- Alarme système (TC déconnecté, mauvaise association V/I, mauvais TC primaire)

Matériel préconisé : **DIRIS Digiware I-35 à 3 entrées courant**

Capteur de courant

Les capteurs de courant devront :

- Faire partie intégrante du système de mesure et de fait devront provenir du même fournisseur que les modules de mesure.
- Avoir une sortie mV et une connexion de type RJ vers le module de courant.
- Permettre une connexion et une ouverture en charge du secondaire sans risque.
- Eliminer les risques d'erreur lors de l'installation, grâce à l'identification automatique par la centrale de mesure du type de départ, du calibre du capteur, ou encore du sens du courant sur chacun des départs. Si une erreur d'installation est détectée lors de la mise en service, une alarme sera automatiquement générée.

Ils seront de type ouvrants TR de 25 A à 600 A

Les capteurs de courant ouvrants pourront être montés en ligne ou en quinconce pour garantir une intégration au pas des appareils de protection. Pas de calibration du système de mesure ou des capteurs de courant ne sera nécessaire.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Système de comptage TGBT	PM
Système de comptage TD RDC	PM
Système de comptage TD R+1	PM
Système de comptage TD R+2	PM
Système de comptage TD S/S	PM

Le coût des système de comptage est à inclure avec le cout des tableaux électriques associés

Art. 2. 3 - Coupure électrique d'urgence

2.3.1 - Coupure d'urgence TGBT

Les armoires électriques seront équipées d'une coupure d'urgence de type coup poing sur leur façade comme indiqué dans leur description. Une coupure d'urgence générale déportée sera mise en place au niveau de l'accueil.

Cette coupure d'urgence électrique permettra par action sur l'organe de protection général du TGBT, la mise hors tension de l'installation concernée (TGBT). Cette coupure d'urgence ne devra en aucun cas couper l'alimentation des installations de sécurité du bâtiment, ces dernières seront raccordées en amont de la coupure générale du TGBT.

Elle sera réalisée par bouton poussoir à accrochage dans un boîtier de couleur ROUGE IP44-IK07 en polycarbonate. La coupure d'urgence électrique sera correctement repérée par étiquette dilophane gravée lettre blanche sur fond ROUGE.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et mise en service de la coupure d'urgence TGBT.

Localisation : bureau éducateur

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Coupure d'urgence TGBT	Ens

2.3.2 - Coupure d'urgence ventilation

Une coupure d'arrêt d'urgence de toutes les ventilations, sauf celles pouvant servir au désenfumage, sera mis en place à l'accueil.

La coupure d'urgence de Ventilation sera réalisée par bouton poussoir à accrochage dans un boîtier IP44-IK07 de couleur JAUNE (RAL 1021) en polycarbonate.

La coupure d'urgence de ventilation sera correctement repérée par étiquette dilophane gravée lettre NOIR sur fond JAUNE.

Localisation : bureau éducateur

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Coupure d'urgence ventilation	Ens

2.3.3 - Dispositif d'arrêt d'urgence cuisine

Un dispositif général de coupure électrique des équipements de remise en température et de cuisson sera mis en place au niveau de la zone préparation de la cuisine.

Cette coupure d'urgence électrique permettra par action sur l'organe générale cuisson ou sur des bobine MX de mettre hors tension les équipements de cuisson et de remise en température.

Il sera réalisé par bouton poussoir à accrochage dans un boîtier de couleur ROUGE IP44-IK07 en polycarbonate. La coupure d'urgence électrique sera correctement repérée par étiquette dilophane gravée lettre blanche sur fond ROUGE.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et mise en service du dispositif d'arrêt d'urgence cuisine.

Localisation : Cuisine / préparation

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Dispositif d'arrêt d'urgence cuisine	Ens

Art. 2. 4 - Distribution électrique

2.4.1 - Raccordement des tableaux électriques

Le raccordement des armoires électriques sera effectué en câbles multipolaires FR-N1 X6G3 (euroclasse Cca s2,d2,a2 minimum) à âme en cuivre, de section adéquate à la puissance installée définitive relative à chaque tableau ou armoire.

Les alimentations suivantes sont à prévoir

<u>Équipements</u>	<u>Qts</u>	<u>Puissance unitaire</u>	<u>Alimenté depuis</u>
TGBT	1	250kVA	Puissance surveillée (armoire C4)
TD RDC	1	Dimensionnement minimale de 80kVA	TGBT
TD R+1	1	Dimensionnement minimale de 45kVA	TGBT
TD R+2	1	Dimensionnement minimale de 45kVA	TGBT
TD S/S	1	Dimensionnement minimale de 20kVA	TD RDC

L'entreprise devra prendre en compte dans sa note de calcul la longueur des liaisons.

Cette liste n'est pas exhaustive, l'entreprise doit dans son offre l'alimentation de tous les équipements et tableau électriques dont il aura la pose à sa charge.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Alimentation TGBT	Ens
Alimentation TD RDC	Ens
Alimentation TD R+1	Ens
Alimentation TD R+2	Ens
Alimentation TD S/S	Ens

2.4.2 - Alimentation onduleur

Il devra être mis en place l'alimentation deux onduleurs de 3kVA chacun.

Cette attente sera en câble multipolaire FR-N1 X6G3 (euroclasse Cca s2,d2,a2 minimum) à âme en cuivre, de section adéquate à la puissance installée définitive relative à l'onduleur. L'attente électrique sera triphasée.

Chaque attente électrique sera depuis 1 disjoncteur différentiel 30mA à immunité renforcée.

Pour rappel la fourniture, la pose et le raccordement de l'onduleur sera également à sa charge.

<u>Équipements</u>	<u>Qts</u>	<u>Puissance unitaire</u>	<u>Alimenté depuis</u>
Onduleur	2	3kVA	TGBT

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Alimentation onduleur	Ens

2.4.3 - Alimentation chauffage - ventilation - plomberie

Des alimentations sous forme de câble laissées en attente, dans des boîtiers spéciaux, avec le mou nécessaire au raccordement, sont prévues pour les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation.

Sur chaque canalisation, une étiquette indiquera l'ordre de raccordement des phases à son origine ainsi que son repérage. Le titulaire du présent corps d'état devra l'ensemble des accessoires de fixations et de supportage pour ces attentes.

Alimentation électrique à prévoir :

Installation	Qts	Tension mono 230V ou TRI 400V	P unitaire en kW
<u>Chauffage, Ventilation, Plomberie</u>			
Alimentation CTA locaux	1	400	3,00
Alim CTA salle collective	1	230	1,00
Alim Extracteur sanitaires	1	230	0,21
Alim BECS	7	230	2,00
Alim armoire PAC	1	400	15,00
Alim Cassette	37	230	0,30

Les puissances et les modes d'alimentation définitifs seront à confirmer par le corps d'état CVC.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Alimentation CTA locaux	Ens
Alimentation CTA salle collective	Ens
Alimentation Extracteur sanitaires	Ens
Alimentation BECS	Ens
Alimentation armoire PAC	Ens
Alimentation cassette	Ens

2.4.4 - Alimentation cuisine

Des alimentations sous forme de câble laissées en attente, dans des boîtiers spéciaux, avec le mou nécessaire au raccordement, sont prévues pour les installations de cuisine. Les alimentations seront réalisées en câble FR-N1 X6G3 (euroclasse Cca s2,d2,a2 minimum) avec des conducteurs à âme cuivre de section non inférieure à 2,5 mm².

Sur chaque canalisation, une étiquette indiquera l'ordre de raccordement des phases à son origine ainsi que son repérage. Le titulaire du présent corps d'état devra l'ensemble des accessoires de fixations et de supportage pour ces attentes.

Les alimentations cuisines seront à prévoir depuis le TD RDC.

REP	QTE		DÉSIGNATION	Caractéristiques électriques				Observation
	U	Nb		Mono (kW)	Tri+N (kW)	Racc	Ht (cm)	
RECEPTION								
CS13	.U.	1	Caniveau de sol inox largeur 125mm - Boitier siphon en position centrale avec platine de reprise d'étanchéité à réglage adapté à la hauteur de la chape - Caillebotis inox antidérapant en plusieurs parties manipulables facilement - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
CS10	.U.	1	Caniveau de sol inox largeur 125mm - Boitier siphon en position centrale avec platine de reprise d'étanchéité à réglage adapté à la hauteur de la chape - Caillebotis inox antidérapant en plusieurs parties manipulables facilement - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
SS	U	1	Siphon de sol inox - Platine de reprise d'étanchéité avec réglage adapté à la hauteur de la chape - Grille inox antidérapante - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
CS82	U	1	Chariot de service 3 niveaux - Plateaux inox de 800x530					
DM1	U	1	Désinsectiseur mural inox - 40W (1 tube de 40W) - Surface protégée : 50 m²	0,04		PC	240	
LOCAL DECHETS								
CS1	U	1	Caniveau de sol inox - Platine de reprise d'étanchéité avec réglage adapté à la hauteur de la chape - Caillebotis inox antidérapant - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
DM1	U	1	Désinsectiseur mural inox - 40W (1 tube de 40W) - Surface protégée : 50 m²	0,04		PC	240	
RL	U	1	Réfrigération du Local Poubelles +10/+12°C - Groupe frigorifique à distance		3	Câble		
STOCKAGE FROID / RESERVE ALIMENTAIRE								
SS	U	1	Siphon de sol inox - Platine de reprise d'étanchéité avec réglage adapté à la hauteur de la chape - Grille inox antidérapante - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
AF42	U	1	Armoire froide Bi-température +/- GN2/1 - Finition inox - 2 compartiments de 300L chacun et 2 températures : positive et négative - Enregistreur mémoire de température avec connecteur USB (clé USB fournie)	2,3		PC	220	
AF31	U	1	Armoire froide Positive GN2/1 - 650 Litres - Finition inox - 1 porte - Enregistreur mémoire de température avec connecteur USB (clé USB fournie)	0,7		PC	220	
OFFICE DE PREPARATION								
CS10	.U.	1	Caniveau de sol inox largeur 125mm - Boitier siphon en position centrale avec platine de reprise d'étanchéité à réglage adapté à la hauteur de la chape - Caillebotis inox antidérapant en plusieurs parties manipulables facilement - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
SS	U	1	Siphon de sol inox - Platine de reprise d'étanchéité avec réglage adapté à la hauteur de la chape - Grille inox antidérapante - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
La puissance cumulée de tous les appareils de cuisson ne devra pas excéder les 20kW !!								
FX15	U	1	Fourneau 4 plaques électriques carrés sur four électrique GN2/1 - 6kW		16,4	Câble	40	
FR71	U	1	Friteuse électrique à poser - Bac de 6L - 4kg/h (6x6) - Panier de 190x200x110mm	3		Câble	40	
*HT	U	1	Hotte d'extraction à induction pour Fourneau de Cuisson : 1500 m3/h - Bas à 2.00m de hauteur - A prévoir au Lot "Ventilation"					Voir lot CVC
CR1	U	1	Cellule de refroidissement & surgélation : 25kg/cycle (+63°C à +10°C à cœur) et 12kg/cycle (+63°C à -18°C à cœur) - 5 niveaux GN1/1 espacés de 75mm - Sonde multipoint à piquer - Dessus inox avec dossier arrière	0,9		PC	120	
AC2	U	1	Armoire de stérilisation des couteaux avec grille en fil inox - Capacité de 20 couteaux - Fermeture à clé	0,05		PC	200	
AF31	U	1	Armoire froide Positive GN2/1 - 650 Litres - Finition inox - 1 porte - Enregistreur mémoire de température avec connecteur USB (clé USB fournie)	0,7		PC	200	
PLONGE BATTERIE / LAVERIE VAISSELLE								
CS10	.U.	1	Caniveau de sol inox largeur 125mm - Boitier siphon en position centrale avec platine de reprise d'étanchéité à réglage adapté à la hauteur de la chape - Caillebotis inox antidérapant en plusieurs parties manipulables facilement - Sortie verticale ou horizontale en fonction des contraintes de la structure					Liaison équipotentielle
AD2	U	1	Adoucisseur monobloc eau froide volumétrique électronique 10L de résine - Avec capot - Bac de 35kg de sel - 1,5kg de sel par régénération - Roulettes pivotantes pour déplacement aisé	0,1		Câble	60	
LC1	U	1	Laveuse à capot relevable pour casier de 500x500mm - 60/30 casiers/h - Isolation double paroi - Commandes au-dessus du capot avec affichage digital - Break Rank + Pompe de rinçage - Condenseur récupérateur de chaleur pour alimentation EF 12°C		10,1	Câble	60	
SALLE A MANGER								
EF12	U	1	Refrigerdisseur d'eau compact à poser - 80L/h - 2 sorties commandées par 2 interrupteurs 3 positions (électrovannes) - Carrosserie inox	0,5		PC	110	
PC de Service								
*PCm	Ens	4	Prises de Courant de service Mono 240 V+T à répartir dans les locaux de travail (110cm de hauteur) - (Lot Electricité)	2		PC	110	
*PCT	Ens	2	Prises de Courant de service Tri 400 V+T+N à répartir dans les locaux de travail (110cm de hauteur) - (Lot Electricité)		3	PC	110	

2.4.5 - Alimentation équipements diverses

Les alimentations seront réalisées en câble FR-N1 X6G3 (euroclasse Cca s2,d2,a2 minimum) avec des conducteurs à âme cuivre de section non inférieure à 2,5 mm². Les câbles d'alimentation passeront sous fourreaux ICD ou ICTA en fonction de la cloison ou sous conduit IRL. Le titulaire du présent corps d'état devra l'ensemble des accessoires de fixations et de supportage pour ces attentes.

Ci-dessous une liste exhaustive des alimentations diverses à prévoir par le titulaire du présent corps d'état :

Équipements	Qts	Puissance unitaire	Alimenté depuis
Centrale Incendie	1	1kVA, 2P+T	TGBT en amont coupure générale
Onduleur Baie informatique	1	3kVA, 2P+T	TGBT
Onduleur vidéosurveillance	1	3kVA, 2P+T	TGBT
Portail véhicule	1	1kVA, 2P+T	TGBT
Store et volet motorisé	32	0,2kW, 2P+T	TD d'étage
Ascenseur force	1	12kW 3P+N+T	TGBT
Ascenseur éclairage	1	1kW 2P+T	TGBT
Luminaire miroir	16	0,1kVA, 2P+T	TD de zone

Chaque attente électrique d'onduleur sera depuis 1 disjoncteur différentiel 30mA à immunité renforcée.

Pour les stores prévoir 1 commande manuelle par store

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Alimentation Centrale Incendie	Ens
Alimentation Onduleur baie informatique	Ens
Alimentation Onduleur videosurveillance	Ens
Alimentation Portail véhicule	Ens
Alimentation Store ou volet motorisé	Ens
Alimentation Ascenseur force	Ens
Alimentation Ascenseur éclairage	Ens
Alimentation luminaire miroir	Ens

2.4.6 - Mesure conservatoire recharge véhicule électrique

Des fourreaux de diamètre minimum de 100mm entre l'emplacement des éventuelles bornes et le TGBT sont à prévoir.

Conformément à la réglementation, à la Loi d'Orientations des Mobilités (LOM) et de la loi Climat et Résilience, pour tous les parcs de stationnement de plus de 10 places au moins un emplacement sur cinq est pré-équipé pour les IRVE et 2 % des places, avec un minimum d'un emplacement, sont dimensionnées pour être accessibles aux personnes à mobilité réduite. Une place a minima sera dimensionnée et équipée d'un point de recharge (une borne opérationnelle est requise dans ce cas).

Des fourreaux de diamètre minimum de 100mm entre l'emplacement des éventuelles bornes et le TGBT sont à prévoir. Ils seront posés par le lot VRD, le titulaire du présent devra prêter assistance au lot VRD et aura sa charge la gestion de la pénétration des fourreaux dans le bâtiment au niveau du local TGBT.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Mesure conservatoire recharge véhicule électrique	Ens

2.4.7 - Point de Recharge Véhicule Electrique

A la demande du programme, Il sera prévu la mise en place d'une borne de recharge double de 22kVA au niveau du stationnement des voitures de services.

Le point de recharge pour véhicules électriques devra être installé par un installateur dument qualifié comme imposée par le décret 2017-26 du 12 Janvier 2017 relatif aux infrastructures pour véhicules électriques. Il devra présenter un document de qualification produit par Qualif Elec ou Afnor Certification ou tout autre organisme de qualification accrédité.

En outre, afin de garantir le niveau de sécurité des personnes et des biens, l'installation de points de recharge pour véhicules électriques sera réalisée par un électricien habilité

La borne sera extérieure sur pieds dus au présent lot et sur un massif béton dus au lot VRD

La borne devra pouvoir recevoir un dispositif de contrôle d'accès et sera communicante.

Elle sera conforme au décret 2016 968 du 12 Janvier 2017, de type 2 et 3, avec une puissance unitaire de 22 kW, alimentées en triphasées.

Equipement préconisé : ENSTO de type EVF200 ou techniquement équivalent

La borne possédera les caractéristiques suivantes :

- Chargement de mode 3
- Prises de type 2
- Puissance de charge 22KW (3P+N+T) + 22kW (3P+N+T)
- Degré de protection de la borne : IP 54 IK 10
- Dimension hauteur : 1375mm, largeur :579mm, profondeur :176mm
- Température de fonctionnement : -30°C à +50°C
- Détection de voiture
- Modem
- RFID

Option à prévoir par le présent lot :

- Détection de fuite de courant résiduel DC 6mA
- Déclenchement automatique du câble de chargement en cas de panne de courant soudaine
- Protection de survoltage
- Horloge en temps réel assurant les enregistrements de charge
- Gestion dynamique de la charge

Localisation : place de stationnement de service

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Point de Recharge Véhicule Electrique	U

Art. 2. 5 - Câblage et support de câbles

La section des conducteurs est calculée en tenant compte :

- des limites d'échauffement définies par les normes UTE (température ambiante au plus égale à 30°).
- d'une chute de tension inférieure ou égale à 6 % pour l'éclairage (2% pour les lignes générales et 4% pour les lignes divisionnaires) et 8 % pour la force entre un tableau et l'appareil le plus défavorisé, lorsque les récepteurs susceptibles de fonctionner simultanément sont alimentés.
- du réglage des protections placées en tête des canalisations.

Les coefficients d'utilisation sont les suivants :

- canalisations primaires éclairage : 1
- prises de courant 2 P + T (10/16A) : 0,6
- canalisations primaires force : 1
- canalisations attentes autres corps d'états : 0,7 à 1

2.5.1 - Chemins de câbles

Des chemins de câbles seront mises en place depuis la sortie du TGBT et des TD, dans le plénum des circulations.

Les chemins de câbles sont obligatoires à partir de 3 câbles groupés.

Ils seront fournis et posés avec éclisses, accessoires pour changement de direction et accessoires de pose. L'ensemble de ces éléments doivent être des composants d'un système de chemins de câbles fourni par un même fabricant afin d'assurer la continuité électrique.

Les chemins de câbles seront interrompus au droit des joints de dilatation du bâtiment mais la continuité électrique sera maintenue.

Les chemins de câbles doivent être dimensionnés en tenant compte d'une réserve d'encombrement de 30%.

Ils seront fixés par l'intermédiaire de consoles murales galvanisées ou pendants (le supportage par tiges filetées ne sera pas autorisé). L'espace entre les supports doit être tel que la charge maximale donnée par les fabricants ne soit pas dépassée et il sera prévu une fixation tous les 1,50m maximum.

Le cintrage est préconisé et doit respecter les rayons de courbure limite des câbles supportés.

Avant toute réalisation, l'entrepreneur du présent lot devra faire à ses frais la synthèse de ses cheminements (comme de l'appareillage) avec les autres lots afin de s'assurer de la faisabilité de ses ouvrages.

Nature : type métallique en tôle d'acier galvanisée à chaud perforée, soit à bords soyés non coupants, soit à bords rigides retournés vers l'extérieur et d'une hauteur de 50mm pour les cheminements courants faibles et sécurité. Les cheminements des courants forts seront également de type métallique en tôle d'acier galvanisée à chaud perforée, soit à bords soyés non coupants, soit à bords rigides retournés vers l'extérieur et d'une hauteur de 50mm.

Mise en place des câbles : pose jointive en une nappe au maximum pour les courants forts. Pose jointive en trois nappes au maximum pour les courants faibles. Les câbles seront fixés tous les 0,50 m par colliers type Colson ou Rilsan ou équivalent.

Séparation des circuits : chemins de câbles distincts pour les circuits de puissance, de sécurité (CR1) et les courants faibles. Un écartement minimum de 0.3 m doit être respecté entre les chemins de câbles courants forts, faibles et sécurité.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre par liaison équipotentielle en cuivre nu 25mm². Au droit des joints de dilatation, les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre mais les liaisons équipotentielles seront maintenues.

Les chemins de câbles visibles hors locaux techniques seront peints « teinté dans la masse », la couleur sera au choix de l'architecte. Ils seront de type dalle marine à bords roulés.

Les chemins de câbles chemineront au plafond des circulations et de certaines pièces. Ils seront galvanisés et de type BFR (bord fils roulés) pour les courants forts et de type dalle pleine pour les courants faibles.

2.5.2 - Goulotte murale

Des goulottes seront mises en place dans la salle de réunion, le bureau entretien et le bureau psychologue afin d'éviter de réduire les performances acoustiques de ces dernières.

Les goulottes seront de type PVC à 3 compartiments de dimensions minimum 165mmx53mm (HxP). Les goulottes seront conformes CE, catégorie M1, IP40 et IK09, y compris leurs accessoires (angles intérieurs et extérieurs, embouts, cloisons intérieures, etc.).

Les goulottes de distribution auront les caractéristiques suivantes :

- Socle et couvercles en PVC de couleur blanche de classe M 1 (procès-verbal à fournir)
- Dimensions minimum 165 x 53 mm
- 3 compartiments :
- Fixation de l'appareillage 45 par clipsage direct.

Produit préconisé : marque OBO BETTERMANN de Type Rapid 45-2 GEK-K53165-3 ou techniquement équivalent.

Les goulottes seront équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc.... Afin d'obtenir une finition parfaite.

Les liaisons verticales (descentes entre plafond et goulotte de distribution) seront réalisées en goulotte de même nature.

Ces goulottes seront donc correctement dimensionnées pour recevoir les appareillages et les canalisations.

En plinthe les canalisations courants faibles chemineront à proximité des courants forts sur une longueur maximum de 5 mètres.

Localisation : salles de réunion, bureau entretien et bureau psychologue

2.5.3 - Conduits

Conduits encastrés

Il ne sera pas utilisé de conduits de diamètre inférieur à 16mm.

On respectera un recouvrement de plâtre ou d'enduit d'au moins 2 cm.

Les rayons de courbure et la disposition des angles seront suffisants pour tirer les conducteurs avec facilité entre boîtes de jonction.

Les conduits encastrés seront mis en place dans les cloisons ou dans les nouveaux murs.

Conduits apparents

Les conduits seront posés sur colliers tamponnés. L'espacement des colliers sera au minimum de 0,60 m pour les conduits rigides ordinaires.

Ils seront utilisés dans les locaux techniques et en extérieur.

Ces conduits devront être non-propagateurs de flamme. Elles ne devront pas avoir un diamètre inférieur à 25mm et auront un effet glisse optimum.

Les conduits et gaines apparentes devront pouvoir être peints. Ils seront mis en place dans les locaux techniques et dans le sous-sol.

2.5.4 - Boîtier de connexions

Tous les boîtiers de connexion devront être installés dans les plénums des circulations fixés soit aux parois, soit aux chemins de câbles. **En aucun cas ils ne seront positionnés au-dessus des faux plafonds coupe-feu ou dans des endroits non accessibles facilement (Maintenance).** Ils devront être obligatoirement de construction étanche et seront fixés de façon rigide aux parois. Les bornes de connexion devront être de type à serrage par ressort, réf : WAGO ou équivalent, et comporter un serrage distinct par conducteur.

Chaque boîtier devra porter une étiquette indélébile indiquant la nature des circuits qui y transitent ainsi que leurs origines et aboutissants.

L'emplacement précis des boîtiers devra être repéré sur les plans de recollement.

2.5.5 - Câblage

Les câblages des prises de courant et des petites forces motrices seront réalisés en câble euroclasse Cca s2,d2,a2.(non en U 1000 R2V) avec des conducteurs à âme cuivre de section non inférieure à 2,5 mm².

Section minimum des câbles :

Éclairage	1,5 mm monophasé
Prise de courant 10/16A	2,5 mm monophasé
Prise 20A ou circuit 20A	4 mm ² monophasé
Prise 32A ou circuit 32A	6 mm ² monophasé

Toutes les alimentations électriques seront distribuées avec conducteur de terre.

La section des conducteurs sera calculée conformément à la NFC 15-100 par le titulaire du présent corps d'état suivant la mission d'exécution qui est à sa charge.

Préconisation : Câble FR-N1 X6G3 Protect de chez NEXANS

Localisation : Dans les locaux où passent des canalisations électriques.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Chemins Câbles	ml
Conduits	ml
Goulotte murale	ml
Boîte de connexion	Ens
Câbles d'éclairage	Ens
Câbles prise de courant et petites forces	Ens

Art. 2. 6 - Appareillages

Description et principe

Dans les bureaux l'appareillage sera au minimum IP21 et IK04. Les prises de courant seront avec obturateur.

Les appareillages encastrés seront de la marque SCHNEIDER ELECTRIC de la gamme Odace ou équivalent. L'appareillage étanche ou nécessitant un IP particulier sera de la marque SCHNEIDER ELECTRIC de la gamme Muréva Styl.

La couleur de l'appareillage électrique sera au choix de l'architecte dans la gamme étendue du fabricant. La couleur des appareillages de commandes devra créer un contraste avec la couleur du mur sur lequel ils seront posés.

Dans les circulations il sera prévu une prise électrique 16A tous les 10 mètres pour les opérations de nettoyage. Chaque local sera équipé au moins d'une prise « ménage » 10/16A+T dont une sera à proximité de la porte d'entrée.

1 circuit alimentera 6 PC de 16A maximum, les circuits de prises auront une protection différentielle de 30mA dans l'armoire électrique les alimentant.

Dans les locaux dit « aveugle » non équipés de détection, les interrupteurs ou boutons poussoir seront équipés de voyant lumineux.

Dans les locaux contenant une douche, l'appareillage devra respecter le chapitre 7-701 de la NF C 15-100

2.6.1 - Poste de travail PA1

Il sera prévu des postes de travail PA1, regroupant de l'appareillage courants fort et faibles sur un même équipement, et suivant le plan d'implantation.

Chaque poste de travail PA1 sera composé de :

- 2 prises de courant 2P+T 10/16A alimentés sur circuit normal, de couleur blanche
- 2 prises de courant 2P+T 10/16A alimentés sur circuit ondulable, de couleur rouge, détrompé et repéré
- 3 prises RJ45 banalisées de catégorie 6A

Produit préconisé : Marque SCHNEIDER ELECTRIC gamme Odace ou techniquement équivalent.

Localisation : Voir plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Poste de travail PA1	U

2.6.2 - Poste de travail PA2

Il sera prévu des postes de travail PA1, regroupant les différents appareillages courants fort et faibles sur un même équipement, et suivant le plan d'implantation.

Les postes de travail PA1 seront composés de :

- 1 prise de courant 2P+T 10/16A normal
- 1 prise RJ45 banalisées de catégorie 6A

Produit préconisé : Marque SCHNEIDER ELECTRIC gamme Odace ou techniquement équivalent.

Localisation : voir plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Poste de travail PA2	U

2.6.3 - Poste de travail PA3

Il sera prévu des postes de travail PA1, regroupant les différents appareillages courants fort et faibles sur un même équipement, et suivant le plan d'implantation.

Les postes de travail PA1 seront composés de :

- 2 prises de courant 2P+T 10/16A normal
- 1 prise RJ45 banalisées de catégorie 6A

Produit préconisé : Marque SCHNEIDER ELECTRIC gamme Odace ou techniquement équivalent.

Localisation : voir plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Poste de travail PA3	U

2.6.4 - Prise de courant 2 x 10/16A + T

Les prises de courant seront de type 2 pôles 10/16A + T et auront les caractéristiques suivantes :

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation possible de blocs de 2,3 ou 4 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Produit préconisé : Marque SCHNEIDER ELECTRIC gamme Odace ou techniquement équivalent.

Localisation : Voir plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Prise de courant 2 x 10/16A + T	U

2.6.5 - Prise de courant 2 x 10/16A + T étanche

Les prises de courant étanches seront de type 2 pôles 10/16A + T et auront les caractéristiques suivantes :

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- IP 55 et IK08
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation possible de blocs de 2 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection
- Avec support de fixation à vis dans boîte de saillie et plaque de finition

Produit préconisé : Marque SCHNEIDER ELECTRIC gamme Mureva styl ou techniquement équivalent.

Localisation : Voir plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Prise de courant 2 x 10/16 A + T étanche	U

2.6.6 - Prise de courant IK10

Des prises de courant étanches, IK10 seront installés dans les locaux fréquentés par les résidents.

Ils seront de type 2 pôles 10/16A + T et auront les caractéristiques suivantes :

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- IP 55 et IK10
- Utilisation possible de blocs de 2 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection et vis antivandale
- Avec support de fixation à vis dans boîte de saillie et plaque de finition

Produit préconisé : Marque LEGRAND gamme Soliroc (778 31) ou techniquement équivalent.

Localisation : Dans la salle de sport et dans la salle d'activité polyvalente

2.6.7 - Prise de courant 32A

Les prises de courant seront de type 3 pôles 32A + N+T et auront les caractéristiques suivantes :

- 3P+N+T – 32A – 400 Vac
- IP44, IK08
- Boîtier avec capot
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Produit préconisé : Type Plexo (ref 0 558 77) de Marque Legrand ou techniquement équivalent.

Les prises seront fournies, posées et raccordées à h = 0,30 m du sol fini.

Localisation : Laverie et buanderie, Voir plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Prise de courant 32A	U

2.6.8 - Poste de travail vidéoprojection

Une installation pour la pose d'un vidéoprojecteur sera mise en place dans la salle de réunion. Ce poste de travail sera composé de :

Au niveau du point invité

- 1 prise de courant 2P+T – 10/16A
- 1 prise HDMI femelle

Au niveau du point projection

- 1 prise de courant 2P+T – 10/16A

- 1 prise HDMI femelle
- 1 prise RJ45

Les prises HDMI seront issues du même cordon HDMI, au niveau point de projection, il devra être laissé 0,7m de mou et au niveau point invité, il devra être laissé 1,20m de mou.

Localisation : dans la salle de réunion

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Poste de travail vidéoprojection	Ens

2.6.9 - Commande d'éclairage manuelle

Il est prévu des interrupteurs de type simple allumage (SA), double allumage (DA), va et vient (VV) ou bouton poussoir (BP)

Pour les locaux où les luminaires seront gradable, il sera mis en place des interrupteurs de type poussoir permettant de faire varier l'éclairage. La gradation sera de type DALI.

Il sera prévu dans les locaux ayant plus de 2 luminaires, 2 commandes d'éclairage.

Dans les locaux dit « aveugle » non équipés de détection, les interrupteurs ou boutons poussoir seront équipés de voyant.

Les interrupteurs et les boutons poussoir auront les caractéristiques suivantes :

- 10A – 250 Vac
- Utilisation possible de blocs de 2, 3 ou 4 interrupteurs suivant implantation
- IP31 - IK04
- 2 modules, format 45x45
- Couleur ou choix de l'architecte
- Avec connexion rapide sans outil par bornes automatiques
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Fourniture, pose et raccordement à H = 1,30 m du sol fini.

Produit préconisé : Marque SCHNEIDER ELECTRIC type Odace ou techniquement équivalent.

Localisation : Selon plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Commande d'éclairage manuelle	U

2.6.10 - Commande d'éclairage manuelle étanche

Il est prévu des interrupteurs étanches de type simple allumage (SA), double allumage (DA), va et vient (VV) ou bouton poussoir (BP) de la série Mosaïc de marque LEGRAND ou équivalent.

Les interrupteurs et les boutons poussoir auront les caractéristiques suivantes :

- 10A – 250 Vac
- Utilisation possible de blocs de 2, 3 ou 4 interrupteurs suivant implantation
- IP55 - IK08
- Couleur au choix de l'architecte
- Avec connexion rapide sans outil par bornes automatiques
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Exemple de produit préconisé : Marque SCHNEIDER ELECTRIC type Mureval Styl ou équivalent.

Fourniture, pose et raccordement à H = 1,30 m du sol fini.

Localisation : locaux technique et zone cuisine

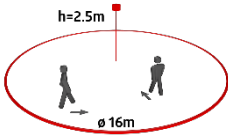
Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Commande manuelle d'éclairage étanche	U

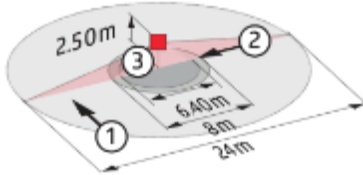
2.6.11 - Commande d'éclairage automatique

Il sera prévu des détecteurs de présence pour commander les éclairages des sanitaires et des circulations.

2.6.11.1 - Détecteur infrarouge

Localisation	Circulations, sanitaires
Type de pose	Faux Plafond (plenum)
Champ de détection	360°
Zones de détection	h=2,50 m, Ø16m en vertical
	
Préconisation	Marque BEG type 94401 (HF-MD1)

2.6.11.2 - Détecteur bureau

Localisation	Bureaux
Type de pose	Faux Plafond
Hauteur de pose Max	2,70m
Champ de détection	360°
Zones de détection	A Ø24 m de biais, Ø8 m de face, Ø6.40 m en assise
	
Réglage du seuil de luminosité	10 à 1200 Lux
Temporisation	1 min à 60 min ou impulsion
Mode de réglage	Potentiomètres, télécommande ou appli

	smartphone
Indice de protection	IP20, Classe II
Puissance d'éclairage	3000W cos ϕ 1/1500VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi
Consommation en veille	0.25W
Préconisation	Marque BEG type PD4-M-3C-TRIO-FP

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Détecteur circulation horizontale	U
Détecteur bureau	U

2.6.12 - Commande manuelle store et volet

Il est prévu des commandes manuelles de volet roulant et de stores pour commander localement chaque volet et chaque store.

Le principe de commande sera une commande par volet.

Les commandes de volets auront les caractéristiques suivantes :

- 3 touches (montée descentes, arrêt)
- Courant assigné de 6A – Tension assignée de 250 Vac
- Capacité de coupure de charge 1,25xIN et 1,1xUN.
- Utilisation possible de blocs de 2, 3 ou 4 interrupteurs suivant implantation
- IP21 - IK04
- Avec connexion rapide sans outil par bornes automatiques
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Fourniture, pose et raccordement à H = 1,30 m du sol fini.

Produit préconisé : marque SCHNEIDER type Odace Styl Contrôle du volet.

Localisation volet roulant : chambres, studio, appartement et espace parental, voir plans

Localisation store : tous les locaux y compris les 2 bureaux de direction et le bureau secrétariat, voir plans

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Commande manuelle store et volet	U

Art. 2. 7 - Sèche-mains

Dans des sanitaires, il sera mis en place un sèche main au près des lave-mains
Le sèche-main sera de marque JVD et de type 8111167, il aura les caractéristiques suivantes :

Puissance	600W
Isolation électrique	Classe II
Temps de séchage	10 à 15sec
Température de sortie d'air	40°
Détection	infrarouge
Niveau sonore	80dB
Débit d'air	90m/s
Type de moteur	Brushed AC

Le sèche-mains sera antivandale. Il sera fourni et posé par le titulaire du présent lot.

Localisation : sanitaires R+1, sanitaire personnel RDC

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Sèche-mains	U

Art. 2. 8 - Plaque de cuisson

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement d'une plaque de cuisson 2 feux.
Chaque feu aura une puissance minimale de 1300W.

Localisation : appartement du RDC et studio du R+2

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Plaque de cuisson	U

Art. 2. 9 - ASI répartiteur VDI

Il sera mis en place 2 onduleurs dans le répartiteur VDI. Un onduleur sera dédié à l'installation de vidéosurveillance et un autre onduleur pour le reste des équipements informatique de la baie.

L'onduleur VDI sera rackable de type EATON 9SX 3000VA (réf 9SX3000IR) ou équivalent, de type on-line. Il sera alimenté par un départ différentiel 30mA à immunité renforcée spécifique depuis le TGBT.

L'onduleur sera composé d'un module d'extension batterie externe (EBM).

L'autonomie sera de 10minutes à pleine charge.

Une entrée par contact sec permettra la coupure d'urgence de ces onduleurs. Une commande d'arrêt d'urgence de type coup de poing est à prévoir pour l'onduleur à l'entrée du local VDI.

En sortie, l'onduleurs alimentera des bandeaux de prises de courant.

Equipement préconisé : marque EATON type EATON 9SX 3000VA ou techniquement équivalent

2.9.1 - Caractéristiques générales

L'onduleur aura les caractéristiques suivantes :

Facteur de puissance de sortie : 0,9

Plage de tension de sortie : 220/230/240V $\pm$ 2%
Tension de sortie nominale : 230V
Forme du signal de sortie : Onde sinusoïdale
Facteur de puissance d'entrée : $>0,99$
Niveau de bruit à 1m : $<45\text{dB}$
Conformité : FCC partie 15 Classe B
L'onduleur sera équipé d'un bypass interne.

2.9.2 - Batteries

Les batteries seront dimensionnées pour assurer la continuité de l'alimentation de l'onduleur pendant au moins 10 minutes en cas de disparition du réseau normal d'alimentation. L'alimentation sans interruption étant chargée à sa puissance nominale, soit 3 KVA à cos Phi 0,9. Ce dimensionnement sera fait sur la base d'un fonctionnement à une température ambiante comprise entre 15°C et 25°C.

Les batteries seront de type étanche, sans entretien avec un taux de recombinaison supérieure ou égal à 90%, de marque connue, avec une durée et une garantie de vie de 5 à 6 ans.

Le système devra d'envoyer des alarmes à un prestataire de service de maintenance externe par l'intermédiaire une ligne GSM ou RTC indépendante et déconnectée du réseau de données (RGT). Le transfert de communication pourra aussi s'effectuer via d'une carte d'interface réseau IP (Protocole SNMP).

Le système permettra d'assurer plusieurs niveaux d'extinction propre et progressive des équipements raccordés en fonction du niveau de charge. La programmation de l'extinction sera effectuée en accord avec le MOA.

Prix

Matériel/ Prestation	Unité
ASI répartiteur VDI	Ens

Art. 2. 10 - Eclairage

L'éclairage artificiel sera prévu dans tous les locaux et pour les cheminements extérieurs. Il sera conforme à la NF EN 12464-1. Les luminaires seront aux normes de la série NF EN 60598.

Les IRC des sources lumineuses devront être supérieurs ou égales à 80 ($\text{IRC} \geq 80$).
Les UGR devront être respectés en fonction des types de locaux (ex : UGR bureau compris entre 16 et 19 soit $16 \leq \text{UGR} \leq 19$).

Les caractéristiques des luminaires LED seront les suivantes :

- La sécurité photo biologique sera donc de groupe 2 en fonction de la hauteur du luminaire. Un certificat du fabricant sera à fournir.
- La durée de vie sera supérieure à 50000 heures
- La garantie des luminaires et des drivers devront être au minimum de 5ans
- Le binning des leds devra être inférieur à 3 MacAdams

L'entreprise du présent lot devra fournir des études d'éclairement permettant de valider la position, la puissance et le nombre d'appareil d'éclairage. Afin de privilégier l'uniformité et limité les zones

d'ombre, il devra être privilégié un nombre d'appareil important de moindre puissance qu'un petit nombre d'appareil à forte puissance.

Performances générales des appareils d'éclairage

Les appareils d'éclairage proposés seront choisis pour leur performance énergétique et rendement lumineux.

Les réflecteurs choisis devront garantir la meilleure efficacité lumineuse, tenant compte de la hauteur d'implantation, de l'aménagement et l'exploitation du local concerné.

Toute proposition sera justifiée par note de calcul d'éclairement dans les locaux type d'implantation.

Les luminaires installés devront justifiés des niveaux d'éclairement atteint avec des puissances installées maximum suivantes :

- Encastrés sources T5 basse luminance : 2,5 W / m² / 100 lux
- Downlights sources fluocompactes : 3,5 W / m² / 100 lux (proscrits pour le présent projet)
- Downlights sources LED : 1,8 W / m² / 100 lux
- Luminaires étanches sources LED : 2,5 W / m² / 100 lux

La somme des puissances des luminaires (électronique compris) ramenée sur la surface au m² sera inférieure à 4W.

Dans les locaux contenant une douche, les appareils d'éclairage devront respecter le chapitre 7-701 de la NF C 15-100

2.10.1 - Niveau d'éclairement

Les niveaux d'éclairement moyen après dépréciation (100h de fonctionnement) sont précisés sur les plans, ci-dessous quelques valeurs à titre indicatif :

Type de Local	Surface de calcul	Niveau d'éclairement moyen	Uniformité	IRC	UGR	T° de couleur
Circulations horizontales et verticales	Sol	150lux	150lux	40	150lux	150lux
Vestiaires, douches	Sol	200lux	0,4	85	25	3000
Sanitaires	Sol	200lux	0,4	85	25	3000
Bureaux (sur poste de travail)	Plan de travail - 0,7m	500lux	0,7	85	25	4000
Bureaux (sur l'ensemble du local)	0,7m	300lux	0,7	85	25	4000
Hall	Sol	200lux	0,4	85	22	3000°
Salle à manger	0,6m	200lux	0,4	85	22	4000°
Salles d'activités	0,7m	300lux	0,6	85	19	4000°
Tableau	Tableau	500lux	0,7	85	19	4000°
Locaux techniques		200lux	0,6	80	22	4000°
Chambres (sur l'ensemble du local)	Sol	200lux	0,4	85	19	3000°
Chambres (à la tête de lit)	Sol	300lux	0,4	85	19	3000°
Autres	Sol	200lux	0,4	80	25	3000°

Liste non exhaustive

2.10.2 - Principe de Commande d'éclairage

Le principe d'éclairage des locaux sera le suivant :

Type de Local	Type de commande
Circulations horizontales et verticales	détecteurs automatiques,
Locaux techniques	Commande manuelle
Sanitaires	Détecteur automatique
Cuisines	Commandes manuelles
Bureaux	Commande manuelle gradable et asservissement à la détection de luminosité et à absence prolongée
Salle de réunion	Commande manuelle gradable et asservissement à la détection de luminosité et à l'absence prolongé
Salle d'activité polyvalente	Détecteur automatique
Salle à manger et salle d'activités bruyantes	Commande manuelle
Salle de sport	Commande manuelle
Activité périscolaire	Commande manuelle
Salle d'activité calme	Commande manuelle
Local archives	Commande manuelle
Chambres	Commandes manuelles

Il sera prévu dans les locaux ayant plus de 2 luminaires, 2 commandes d'éclairage

Dans chaque zone une commande d'éclairage généralisée sera prévue. Cette commande sera dans une armoire fermée à clé et non accessible aux résidents.

Dans les circulations communes, il sera mis en place 2 circuits d'éclairage distincts.

Les chambres disposeront de 2 commandes d'éclairage en va et vient. Une commande à l'entrée de la chambre et l'autre au niveau de la tête de lit.

Les détecteurs de présence seront de type micro-ondes.

Dans les salles de repos, l'éclairage sera gradable et commandé par bouton poussoir.

Les locaux ayant de l'éclairage naturel, seront équipés de détecteurs de présence crépusculaire et d'une commande manuelle afin d'économiser de l'énergie en asservissant le niveau d'éclairement à la lumière naturelle et en éteignant l'éclairage artificiel en cas d'oubli d'extinction ou absence prolongée.

Dans les sanitaires les luminaires seront commandés par de la détection de présence.

Les commandes d'éclairage seront de type interrupteur, bouton poussoir, détecteur de présence. 2 commandes seront prévues dans les locaux ou plus de 2 luminaires seront installés.

Les niveaux d'éclairement seront conformes au programme et à la norme à la NF EN 12464-1.

Les luminaires seront labélisés U.T.E, ils seront de type encastrés et/ou antivandalisme en particulier dans les locaux accessibles aux résidents.

2.10.3 - Luminaires

Les luminaires seront antivandale et IK10

2.10.3.1 - Luminaire type 01

Localisation :	Circulation salle d'activité, circulation administration, salle de réunion
Type de luminaire	Luminaire Hublot à détection
Indice de protection	IP55 – IK10
Classe électrique	II
Température de couleur	3 000°K
Durée de vie minimale :	à 72 000h L80, à 25°C
Flux lumineux :	1650lm, 110 lm/W
Autres caractéristiques :	15W ON/OFF à détection. Test fil incandescent 850° Risque photobiologique : Groupe 0. Tolérance de couleur ≥ 3 SDCM. IRC ≥ 80 . Garantie 5ans Finition : socle et diffuseur polycarbonate, Couleur noir (RAL 9005) sous réserve de validation de l'architecte. Prévoir vis anti-vandale Diamètre 29cm, épaisseur 6cm
Marque	SECURLITE
Type :	Captaine 2600 ou techniquement équivalent
Référence constructeur	19122357
Esthétique visuel :	

2.10.3.2 - Luminaire type 02

Localisation	Escaliers
Type de luminaire	Applique circulaire
Indice de protection	IP66 – IK11++
Classe électrique	I
Température de couleur	3000°K
Durée de vie minimale :	à 50 000h L90 (ou L80 à 72 000h), à 25°C
Flux lumineux :	2400lm, 128 lm/W
Autres caractéristiques :	20W ON/OFF avec détection pro et préavis d'extinction veille. Test fil incandescent 850° Risque photobiologique : Groupe 0. Tolérance de couleur ≥ 3SDCM. IRC≥ 80. Diamètre 33cm épaisseur 11,4cm. Finition : Corps en fonte d'aluminium qualité marine et diffuseur polycarbonate opalescent, Couleur Blanc (RAL 9016) sous réserve de validation de l'architecte. Prévoir visserie inox inviolable
Marque	SECURLITE
Type :	Rondo ou techniquement équivalent
Référence constructeur	25220313
Esthétique visuel :	

2.10.3.3 - Luminaire type 3

Localisation :	Salle à manger, salle d'activité bruyante, bureau des éducateurs, bureau rue, salles d'activités (sport, périscolaire, polyvalente)
Type de luminaire	Plafonnier encastrée 120x5cm
Indice de protection	IP20 – IK07
Classe électrique	II
Température de couleur	3 000°K
Durée de vie minimale :	à 72 000h L80, à 25°C
Flux lumineux :	2123lm, 106 lm/W
Autres caractéristiques :	19,9W DALI2 Tolérance de couleur ≥ 3 SDCM Fabriquée en extrusion d'aluminium, avec diffuseur opal confort composé de polycarbonate translucide et d'un film optique pour un contrôle de la distribution lumineuse et une réduction de l'éblouissement inférieure à UGR19. Longueur 112,4cm, largeur 5cm, couleur blanc ou noir au choix de l'architecte
Marque	LAMP
Type :	Fil 50 Slim ou techniquement équivalent
Référence constructeur	F52SL112MOOC830D
Esthétique visuel	

2.10.3.4 - Luminaire type 04

Localisation :	Locaux cuisine, voir plans
Type de luminaire	Luminaire plafonnier 60x60
Indice de protection	IP65 – IK07
Classe électrique	II
Température de couleur	4 000°K
Durée de vie minimale :	à 72 000h L90, à 25°C
Flux lumineux :	4210lm, 140 lm/W
Autres caractéristiques :	29,9W DALI. Test fil incandescent 650° Risque photobiologique RG0, Tolérance de couleur ≤3SDCM Diffuseur Polycarbonate et Micro-prismatique, corps en aluminium. Angle de faisceau : 90° Dimension : 60x60cm
Marque	RESISTEX ou techniquement équivalent
Type :	IRO 4125lm DALI BL 3000K ou techniquement équivalent
Référence constructeur	621430
Esthétique visuel :	

2.10.3.5 - Luminaire type 05

Localisation :	Locaux techniques, voir plans
Type de luminaire	Luminaire industrielle plafonnier étanche
Indice de protection	IP66– IK08
Classe électrique	II
Température de couleur	4 000°K au choix de l'architecte
Durée de vie minimale :	50 000h, L80 à 25°C..
Flux lumineux :	4 210lm – 142lm/W
Autres caractéristiques :	29.7W ON/OFF. IRC 80. Tolérance de couleur ≥3 SDCM, UGR<25 .Réaction au feu : 850°. Longueur 110cm, largeur 9,2cm Corps : Polycarbonate (PC) gris clair. Diffuseur : Polycarbonate (PC)
Marque	THORN
Type :	Aquaforce S ou techniquement équivalent
Référence constructeur	96636061
Esthétique visuel :	

2.10.3.6 - Luminaire type 06

Localisation :	Cheminement extérieur
Type de luminaire	Borne lumineuse
Indice de protection	IP65 – IK06
Classe électrique	I
Température de couleur	3 000°K
Durée de vie minimale :	à 50 000h L80, à 25°C, garantie 2 ans
Flux lumineux :	1438lm, 73,7 lm/W
Autres caractéristiques :	19,5W version ON/OFF IRC≥80. RG0, Tolérance de couleur 6, Dimensions : diamètre 19cm, hauteur de support 81,5cm, hauteur de tête 13,5cm Corps en fonderie d'aluminium.
Marque	BEGA
Type :	BEGA 99 862 (tête de balise) + 99 622 (support de balise) ou techniquement équivalent
Référence constructeur	99 862 + 99 622
Esthétique visuel :	

2.10.3.7 - Luminaire type 07

Localisation	Appartement, sanitaire, préau, entrée du personnel,
Type de luminaire	Spot encastré
Indice de protection	IP44 – IK11
Classe électrique	II
Température de couleur	3000°K
Durée de vie minimale :	à 50 000h L90 (ou L80 à 72 000h), à 25°C
Flux lumineux :	1247lm, 100 lm/W
Autres caractéristiques :	16W DALI. Test fil incandescent 850° Risque photobiologique : Groupe 0. Tolérance de couleur ≥ 3 SDCM. IRC ≥ 80 . Diamètre 17,4cm épaisseur 7cm. Finition : Couronne en zamak laqué polyester blanc (RAL9016). Diffuseur clair en polycarbonate et Réflecteur polycarbonate blanc. Prévoir visserie inviolable
Marque	SECURLITE
Type :	Senspot ou techniquement équivalent
Référence constructeur	40450321
Esthétique visuel :	

2.10.3.8 - Luminaire type 08

Localisation	Espace parentale, local ménage du RDC
Type de luminaire	Spot encastré
Indice de protection	IP44 – IK11
Classe électrique	II
Température de couleur	3000°K
Durée de vie minimale :	à 50 000h L90 (ou L80 à 72 000h), à 25°C
Flux lumineux :	1564lm, 100 lm/W
Autres caractéristiques :	16W DALI. Test fil incandescent 850° Risque photobiologique : Groupe 0. Tolérance de couleur ≥ 3 SDCM. IRC ≥ 80 . Diamètre 17,4cm épaisseur 7cm. Finition : Couronne en zamak laqué polyester blanc (RAL9016). Diffuseur clair en polycarbonate et Réflecteur polycarbonate blanc. Prévoir visserie inox antivandalisme
Marque	SECURLITE
Type :	Senspot ou techniquement équivalent
Référence constructeur	40460321
Esthétique visuel :	

2.10.3.9 - Luminaire type 09A

Localisation :	Circulation salle d'activité, circulation administration, salle de réunion
Type de luminaire	Luminaire Hublot à détection
Indice de protection	IP55 – IK10
Classe électrique	II
Température de couleur	3 000°K
Durée de vie minimale :	à 72 000h L80, à 25°C
Flux lumineux :	1650lm, 110 lm/W
Autres caractéristiques :	15W ON/OFF à détection. Test fil incandescent 850° Risque photobiologique : Groupe 0. Tolérance de couleur $\geq 3\text{SDCM}$. IRC ≥ 80 . Garantie 5ans Finition : socle et diffuseur polycarbonate, Couleur noir (RAL 9005) sous réserve de validation de l'architecte. Prévoir vis anti-vandale Diamètre 29cm, épaisseur 6cm
Marque	SECURLITE
Type :	Captaine 2600 ou techniquement équivalent
Référence constructeur	19122357
Esthétique visuel :	

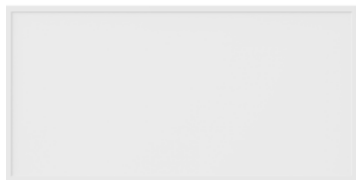
2.10.3.10 - Luminaire type 09B

Localisation :	Circulation d'accès appartement vers salle activités bruyante d'activité, espace soins
Type de luminaire	Luminaire Hublot à détection
Indice de protection	IP55 – IK10
Classe électrique	II
Température de couleur	3 000°K
Durée de vie minimale :	à 72 000h L80, à 25°C
Flux lumineux :	2300lm, 130 lm/W
Autres caractéristiques :	21W ON/OFF à détection avec préavis . Test fil incandescent 850° Risque photobiologique : Groupe 0. Tolérance de couleur ≥ 3SDCM. IRC≥ 80. Garantie 5ans Finition : socle et diffuseur polycarbonate, Couleur noir (RAL 9005) sous réserve de validation de l'architecte. Prévoir vis anti-vandale Diamètre 29cm, épaisseur 6cm
Marque	SECURLITE
Type :	Captaine 3600 ou techniquement équivalent
Référence constructeur	19132357
Esthétique visuel :	

2.10.3.11 - Luminaire type 10

Localisation :	En sous face du local vélo, abris poubelle général, abri 2 roues
Type de luminaire	Luminaire tubulaire
Indice de protection	IP67 – IK10
Classe électrique	II
Température de couleur	4 000°K
Durée de vie minimale :	à 52 000h L90 (ou L80 à 72 000h), à 25°C
Flux lumineux :	3490lm, 134 lm/W
Autres caractéristiques :	26W ON/OFF avec détection pro. Test fil incandescent 850° Risque photobiologique : Groupe 0. Tolérance de couleur $\geq 3\text{SDCM}$. IRC≥ 80. Diamètre 7cm longueur 113,5cm. Corps en polycarbonate, et diffuseur opalescent. Kit support en inox 304L Prévoir vis antivandale
Marque	SECURLITE
Type :	FILA2 70 LED ou techniquement équivalent
Référence constructeur	73017412+ 9701
Esthétique visuel :	

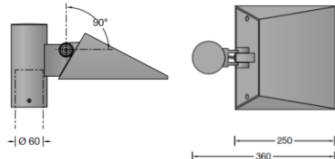
2.10.3.12 - Luminaire de type 11

Localisation :	Bureaux
Type de luminaire	Plafonnier encastrée 60x120cm
Indice de protection	IP20 – IK ₀
Classe électrique	I
Température de couleur	3 000°K ou 4 000°K
Durée de vie minimale :	à 70 000h L80, à 25°C
Flux lumineux :	1778lm, 107 lm/W
Autres caractéristiques :	16,6W DALI Tolérance de couleur ≥3SDCM RAL 9003, diffusant polycarbonate (PC), Diffusion par profil opalisé. Tenue au feu 850°. Longueur 112,8cm, largeur 61cm
Marque	RADIAN
Type :	Radian 110 - SPACELINE ou techniquement équivalent
Référence constructeur	
Esthétique visuel d'un 120x60:	

2.10.3.13 - Luminaire de type 12

Localisation :	Bordure rampe extérieure
Type de luminaire	Applique murale encastré asymétrique
Indice de protection	IP65– IK08
Classe électrique	I
Température de couleur	3 000°K
Durée de vie minimale :	LB80 à 50 000h
Flux lumineux :	1164lm ; 84lm/W
Autres caractéristiques :	13,8W ON/OFF. IRC =80 Dimension 25x25cm. Luminaire en fonderie d'aluminium, Verre de sécurité clair
Marque	BEGA
Type :	24 212 K3 ou techniquement équivalent
Référence constructeur	
Esthétique visuel :	

2.10.3.14 - Luminaire type 13

Localisation :	Cours, à proximité terrain de sport
Type de luminaire	Borne lumineuse sur mat
Indice de protection	IP65 – IK06
Classe électrique	I
Température de couleur	4 000°K
Durée de vie minimale :	à 50 000h L80, à 25°C, garantie 2 ans
Flux lumineux :	2109lm, 136 lm/W
Autres caractéristiques :	15,5W version ON/OFF IRC≥80. RG0, Tolérance de couleur 6, Dimensions tête de mât : longueur 36cm, largeur 26cm, hauteur 190cm. Diamètre pour tête 60cm Dimension mat : hauteur 800cm dont 300cm hors sol, diamètre 8,2cm Corps en fonderie d'aluminium.
Marque	BEGA
Type :	BEGA 84 245 (tête de mat) et BEGA 70 752 (mât) ou techniquement équivalent
Référence constructeur	84 245 + 70 752
Esthétique visuel :	 The drawing shows two views of the luminaire assembly. The left view is a side profile of the head, showing a 30° beam angle and a mounting bracket with a diameter of 60mm. The right view is a perspective of the head and the top of the pole, with dimensions of 250mm for the head width and 360mm for the pole diameter.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Luminaire type 01	U
Luminaire type 02	U
Luminaire type 03	U
Luminaire type 04	U
Luminaire type 05	U
Luminaire type 06	U
Luminaire type 07	U
Luminaire type 08	U
Luminaire type 09A	U
Luminaire type 09B	U
Luminaire type 10	U
Luminaire type 11	U
Luminaire type 12	U
Luminaire type 13	U

Art. 2. 11 - Eclairage de sécurité

Description :

Un éclairage de sécurité réalisé par des blocs autonomes de sécurité, non permanents.

Cet éclairage de sécurité a pour but d'assurer la signalisation des issues, des changements de directions des cheminements permettant de gagner rapidement les issues de secours. Les blocs d'éclairage de secours seront en général à 2,25 m du sol fini.

Le bâtiment ayant des locaux à sommeil, sur le cheminement d'évacuation de la zone de locaux à sommeil, les blocs d'évacuation seront de type BAES+BAEH (autonomie d'1h pour 45lumens + 5h d'autonomie pour 8 lumens)..

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

- éclairer les circulations,
- permettre une reconnaissance des obstacles,
- signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux,
- permettre l'intervention du personnel de sécurité.

L'éclairage de sécurité sera réalisé par des appareils d'éclairage :

- avec pictogrammes internationaux conformes à la norme NF X 08-003.
- avec inscription « sortie », « sortie de secours » ou flèche sur fond vert selon le cas.
- étanches pour les locaux à environnement humide.

Les étiquettes de signalisations fléchage ou sortie, seront installées sur les blocs d'éclairage de balisage.

L'éclairage de sécurité allumera en cas d'absence de tension depuis les bornes avals des disjoncteurs d'éclairage. La dérivation d'alimentation sera prise en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal correspondant.

Les appareils seront à rétablissement automatique lors du retour du courant général, après une coupure manuelle de longue durée.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité seront donc conformes aux normes suivantes :

- NF EN 60598-2-22 : luminaires pour éclairage de secours
- NF C 71-800 : blocs autonomes (BAES) d'évacuation
- NF C 71-801 : blocs autonomes (BAES) d'ambiance ou anti-panique
- NF C 71-820 : système de test automatique intégré (SATI) pour appareils d'éclairage de sécurité
- NF 413 : NF environnement Blocs d'Eclairage de Sécurité

2.11.1 - Blocs Autonome de balisage

Les blocs de secours seront à LED. Ils seront installés en appliques, plafonniers ou en imposte ou en drapeau avec pour critères de localisation les positionnements suivants :

- tous les 15 m dans les dégagements horizontaux (couloirs, halls) et circulations verticales (escaliers)
- aux sorties et issues de secours
- à chaque changement de direction
- à chaque changement de niveau
- à chaque obstacle

a) En saillie ou en applique

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par les BAES d'évacuation à LEDs SATI Connecté réf. 0 625 25 de marque LEGRAND ou équivalent :

Les blocs auront les caractéristiques suivantes :

- 45 lm – 1 h équipés de sources lumineuses à LEDs sans maintenance
- faible consommation d'énergie (≤ 0.5 W)
- IP43 - IK07
- débrochables facilement à l'aide de la patère universelle Legrand pour faciliter leur maintenance sans recâblage
- Certifiés à la marque de qualité NF AEAS performance SATI
- Qualité environnementale, certifiés à l'Ecolabel NF Environnement « Blocs d'Eclairage de Sécurité »
- Equipés de batterie Ni-MH à faible impact sur l'environnement
- Equipés d'un système de test automatique SATI permettant un test du passage en fonctionnement (passage en secours, test lampe...) tous les 7 jours et un test des batteries tous les 91 jours
- L'état de fonctionnement est périodiquement contrôlé et centralisé localement sur la télécommande (réf : 062520) et à distance sur smartphone, tablette, pc avec l'application legrand-ERPconnecté permettant de signaler l'apparition d'un bloc en défaut, la disparition d'un bloc et toute défaillance de l'infrastructure de télécommande et du système de contrôle.
- permettre avec la passerelle de configuration ref LEGRAND :088240 et l'application close up la visualisation de l'état du bloc, la durée de la dernière autonomie et de donner accès aux différents documents technique
- permettre avec la passerelle de configuration ref LEGRAND :088240 et l'application close up le paramétrage de l'heure de test ou de lancer un test maintenance ou un test autonomie.
- équipés d'un jeu d'étiquettes de signalisation repositionnables et recyclables visibles à 20 m de dimensions $> 200 \times 100$ mm, répondant aux principales indications d'évacuation
- Totalement encastrables avec l'accessoire réf. 0 626 94
- Meilleure lisibilité du sens d'évacuation par l'installation complémentaire d'une plaque de signalisation verticale réf LEGRAND. 0 626 75
- Mise au repos à distance par télécommande non polarisée réf LEGRAND. 0625 20

b) Locaux technique et humides

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par les BAES d'évacuation étanches à LEDs IP66 SATI Connecté réf. 0 625 26 de marque Legrand ou équivalent :

Les blocs auront les caractéristiques suivantes :

- 45 lm – 1 h équipés de sources lumineuses à LEDs sans maintenance
- faible consommation d'énergie (≤ 0.5 W)
- IP66 – IK10
- Certifiés à la marque de qualité NF AEAS performance SATI
- Qualité environnementale, certifiés à l'Ecolabel NF Environnement « Blocs d'Eclairage de Sécurité »
- Equipés de batterie Ni-MH à faible impact sur l'environnement
- Equipés d'un système de test automatique SATI permettant un test du passage en fonctionnement (passage en secours, test lampe...) tous les 7 jours et un test des batteries tous les 91 jours
- L'état de fonctionnement est périodiquement contrôlé et centralisé localement sur la télécommande (réf : 062520) et à distance sur smartphone, tablette, pc avec l'application legrand-ERPconnecté permettant de signaler l'apparition d'un bloc en défaut, la disparition d'un bloc et toute défaillance de l'infrastructure de télécommande et du système de contrôle.
- permettre avec la passerelle de configuration ref LEGRAND :088240 et l'application close up la visualisation de l'état du bloc, la durée de la dernière autonomie et de donner accès aux différents documents technique
- permettre avec la passerelle de configuration ref LEGRAND :088240 et l'application close up le paramétrage de l'heure de test ou de lancer un test maintenance ou un test autonomie.
- équipés d'un jeu d'étiquettes de signalisation repositionnables et recyclables visibles à 20 m de dimensions $> 200 \times 100$ mm, répondant aux principales indications d'évacuation
- Totalement encastrables avec l'accessoire réf. 0 626 94

- Meilleure lisibilité du sens d'évacuation par installation complémentaire du kit de signalisation d'évacuation triangulaire réf. 0 626 76
- Mise au repos à distance par télécommande non polarisée réf LEGRAND. 0625 20

c) Bloc de balisage BAES+BAEH

Les blocs de secours BAEH seront prévus pour les zones ayant des locaux à sommeil et devront avoir un balisage jusqu'à la sortie du bâtiment. L'éclairage d'évacuation sera réalisé par des BAES+BAEH d'évacuation étanches à LEDs IP66 SATI Connecté réf. 0 625 61 de marque Legrand ou équivalent :

Les blocs auront les caractéristiques suivantes :

- 45 lm – 1 h en BAES + 8 lm – 5 h équipés en BAEH
-
- faible consommation d'énergie (≤ 0.5 W)
- IP66 – IK10
- Certifiés à la marque de qualité NF AEAS performance SATI
- Qualité environnementale, certifiés à l'Ecolabel NF Environnement « Blocs d'Eclairage de Sécurité »
- Equipés de batterie Ni-MH à faible impact sur l'environnement
- Equipés d'un système de test automatique SATI permettant un test du passage en fonctionnement (passage en secours, test lampe...) tous les 7 jours et un test des batteries tous les 91 jours

2.11.2 - Bloc d'ambiance

Dans les espaces d'attentes sécurisés, il sera mis en place un éclairage d'ambiance.

L'éclairage d'ambiance sera réalisé par des BAES d'ambiance saillie à LEDs 400lm IP66 IK10 plastique SATI Connecté de marque LEGRAND (Ref. 0 625 66)

Les blocs auront les caractéristiques suivantes :

- En ambiance 400 lm – 1 h, équipés de sources lumineuses à LEDs
- Faible consommation d'énergie (≤ 1 W)
- IP66 – IK10
- Certifiés à la marque de qualité NF AEAS performance SATI
- Certifiés NF EN 60598.2.22 / NFC 71820 / NFC 71800

Chaque bloc sera équipé d'un kit antivandale de référence 062699

L'entreprise devra prévoir les accessoires de pose et les étiquettes.

Localisation : espaces d'attente sécurisé

2.11.3 - Boîtiers de télécommande et de contrôle automatique

Pour l'ensemble des blocs de secours du bâtiment, il sera prévu un système de télécommande modulaire (allumage/extinction) conformément à l'article EC15 du règlement de sécurité.

L'allumage des blocs sera fait à manque de tension depuis les bornes aval des disjoncteurs d'éclairage, la dérivation d'alimentation sera prise en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal correspondant.

Les appareils seront à rétablissement automatique lors du retour du courant général, après une coupure manuelle de longue durée.

Il sera mis en place un dispositif de télécommande non polarisé Legrand réf. 0 625 20, compatible avec tous les blocs SATI Connecté de marque Legrand ou équivalent, il sera installé dans le TGBT de l'établissement.

Celui-ci permettra la mise à l'état de repos réglementaire des blocs et leur ré-allumage à distance, par l'intermédiaire d'une ligne de télécommande non polarisée.

En mode surveillé il permettra aussi de visualiser en temps réel l'état d'une installation d'un maximum de 64 blocs localement sur la télécommande à l'aide d'un voyant de signalisation.

Lorsque ce dispositif sera connecté au réseau IP via la prise RJ45 (mode surveillé connecté), il permettra de visualiser à distance sur smartphone, tablette ou pc, l'état de l'installation, de recevoir des notifications par courriel sur franchissement d'un seuil de défaut, d'imprimer des rapports d'installation édités automatiquement de façon périodique et d'éditer une fiche d'intervention pour les sites en défauts.

L'entreprise devra donc prévoir le raccordement de la télécommande au réseau IP.

2.11.4 - Canalisations

Le câblage complet de tous les blocs jusqu'aux armoires concernées y compris leurs supports et accessoires sont à prévoir par l'entreprise.

les câbles ou conducteurs d'alimentation et de commande devront être au minimum classés Cca-s2,d2,a2 (câble préconisé : FR-N1X6G3).

Ils seront posés soit sous gaines encastrées, soit sous tubes IRO ou sur un chemin de câbles. Il est rappelé que chaque circuit devra être alimenté en aval de la protection et en amont de la commande de la zone considérée.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Blocs de secours d'évacuation	U
Blocs de secours d'évacuation habitation	U
Blocs d'ambiance	U
Boîtiers de télécommande et de contrôle automatique	Ens
Canalisations	Ens

2.11.5 - Bloc Autonome Portable d'Intervention

Un bloc autonome portatif d'intervention sera installé dans les locaux techniques de service électrique. Il sera alimenté par une prise de courant dédiée, équipée d'un interrupteur M/A et placé à proximité immédiate de l'accès du local. Il devra avoir une autonomie d'une heure minimum.

Le BAPI aura les caractéristiques suivantes :

- Fixation murale
- Poignée articulée
- 2 puissances d'éclairage (45lm / 100lm)
- Source d'éclairage à LED Blanche
- LED verte indication de veille et contrôle de charge

Ce bloc sera de marque Legrand réf. 0 608 94/0 608 95 ou équivalent.

Localisation : voir plan

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Bloc Autonome Portable d'Intervention	U

CHAPITRE 3 - DESCRIPTIONS DES OUVRAGES COURANT FAIBLE

Art. 3. 1 - Système de Sécurité Incendie

Un système de sécurité Incendie de catégorie A avec alarme de type 1 adressable sera mis en œuvre.

La centrale incendie sera installée dans le bureau des éducateurs dans un placard coupe-feu avec oculus pour visualisation de l'écran de la centrale. Des Tableaux de Reports d'Exploitation (TRE) seront prévus dans le bureau de veille, dans la chambre de veille, au secrétariat et dans le bureau des éducateurs.

Le système de sécurité incendie sera raccordé électriquement en amont de la coupure générale.

Des déclencheurs manuels seront installés dans locaux non accessibles aux résidents, suite à la dérogation demandée à la commission de sécurité. réserve de l'accord de la commission de sécurité.

La détection automatique sera totale, par conséquent des détecteurs automatiques d'incendie seront être placés dans tous les locaux sauf dans les douches et sanitaires. Dans les locaux accessibles aux mineurs, ils seront protégés par une grille d'épaisseur 0,5mm et d'une perforation de taille 1cm.

Des diffuseurs sonores avec flash seront implantés en nombre suffisant permettant d'obtenir une audibilité de +10dB par rapport au bruit ambiant ou porte fermée, tel que défini par la NFS 32.001.

Des diffuseurs visuels de type flash seront mis en place dans les sanitaires et dans les locaux isolés.

Des indicateurs d'actions seront installés au niveau de la circulation, au-dessus des portes des locaux normalement fermés étant équipé de DAI.

Une demande de dérogation sera demandée à la commission de sécurité pour la mise en place d'une alarme restreinte afin que le personnel soit prévenu en cas de déclenchement d'un déclencheur manuel ou détecteur automatique.

Pour des raisons d'exploitation, la décondamnation des portes d'issues de secours étant équipées d'un système de verrouillage, ne s'effectuera pas lors du déclenchement du processus d'alarme. Les portes seront libérées par le personnel après la levée de doute ou après une temporisation inférieure à 5 minutes .

Pour la même raison, en cas d'appui sur le boîtier local de décondamnation de portes (BBGV), le personnel une demande d'autorisation de sortie sera renvoyée sur un boîtier situé dans les bureaux du personnel (l'accueil secrétariat, dans le bureau des éducateurs, dans le bureau de veille). Le déverrouillage de la porte sera effectué à distance par le personnel se situant dans les bureaux après une levée de doute.

Un transmetteur téléphonique sera mis en place pour contacter automatiquement à distance sur un téléphone mobile, une liste de membres du personnel, en cas de déclenchement de l'alarme restreinte et de l'alarme générale.

Le Système de Sécurité Incendie comprendra :

- Un Système de Mise en Sécurité Incendie (S.M.S.I.) constitué :
 - D'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I.)
 - De Déclencheurs Manuels adressables (D.M.),
 - De détecteurs automatiques incendie(DAI),
- D'organes Intermédiaires ou Dispositifs d'Entrée/Sortie (O.I.).
- D'un Equipement d'Alimentation Electrique de Sécurité (E.A.E.S.),
- D'une unité de Gestion des Alarmes de type 2 (U.G.A.2),
- D'unités de Commandes Manuelles Centralisées (U.C.M.C.),
- D'unités de Signalisation (U.S.),
- Des fonctions de mise en sécurité : Evacuation, Compartimentage, Désenfumage,

3.1.1 - Equipement de contrôle et de signalisation

L'équipement de contrôle et de signalisation sera de type adressable et implanté à proximité de l'accueil du bâtiment.

Ce tableau de marque ESSER by Honeywell type FlexES Control FX2 ou techniquement équivalent devra permettre la gestion de 2bus terrain de 3500 m avec une IHM de commande en face avant et un afficheur TFT VGA 5.7" intégré.

L'équipement de contrôle et de signalisation adressable type FlexES Control devra être équipé d'un microprocesseur permettant la gestion de 256 points de détections.

L'ECS permettra, avec l'adjonction de micromodules Esserbus/Esserbus-Plus, la gestion de 8 bus rebouclées de 127 pts.

Ces micromodules Esserbus/Esserbus-Plus de nouvelle génération seront sous boîtier plastique pour une protection contre les chocs mécaniques et électrostatiques.

Ces micromodules Esserbus/Essernet/CPU permettront d'être connecté et déconnecté à chaud, sans coupure des sources secteur et batterie de l'ECS, permettant une continuité totale d'exploitation pendant les opérations de maintenance et de remplacement des cartes.

L'équipement de contrôle et de signalisation devra assurer et permettre :

- De fournir l'origine exacte d'une alarme incendie grâce à l'adressage individuel des points de détections contrôlés par microprocesseur avec une gestion simultanée des points en alarme ou en dérangement. L'ECS devra permettre l'identification des alarmes en langage clair avec date, heure, minutes et secondes.
- Une mise en œuvre aisée des éléments sur le site via les lignes principales rebouclées capables de gérer des branches (dérivations des lignes principales). Chaque branche pourra accueillir au maximum 32 points de détection qui posséderont individuellement une adresse au même titre que ceux se trouvant sur les lignes principales. Il ne sera pas permis de mixer détecteurs et déclencheurs manuels sur ces branches.
- La sûreté de la communication sur les lignes principales rebouclées grâce à un protocole sécurisé et des lignes de bus à isolation galvanique.
- Une lecture aisée des alarmes ou des dérangements par l'intermédiaire d'un afficheur TFT VGA 5.7" couleur ou monochrome permettant la localisation du point via un libellé de 25 caractères pouvant être complété d'un libellé additionnel de 40 caractères pour complément d'information.
- Le report d'informations de l'équipement de contrôle et de signalisation avec localisation des points concernés sera possible sur 31 Tableaux Répétiteurs d'Exploitation avec afficheur LCD. Les Tableaux Répétiteurs seront paramétrables afin, éventuellement de ne traiter et de n'afficher que les informations concernant les Zones de Détection locales et adjacentes à leur emplacement sur le site.
- L'ouverture vers l'extérieur avec des liaisons RS 232 et des liaisons TTY pour communiquer avec des Tableaux Répétiteurs, imprimantes et superviseur ou unité d'aide à l'exploitation. Le Tableau aura également la capacité de communiquer vers l'extérieur sous protocole JBUS, MODBUS TCP- IP avec l'adjonction de modules complémentaires.
- La signalisation d'une information de pré-alarme en face avant de l'équipement de contrôle et de signalisation. Cette signalisation devra apparaître en temps réel et précéder la signalisation alarme feu d'un détecteur automatique.
- L'historique de 10 000 événements horodatés, exportable sur carte mémoire SD.
- La mise en/hors service de n'importe quel point de détection à partir de l'équipement de contrôle et de signalisation.
- La mise en mode maintenance des lignes principales rebouclées permettant de tester individuellement tous les détecteurs avec réarmement automatique et transmission sur imprimante de tous les tests en temps réel sans déclenchement des ordres de mise en sécurité.

L'équipement de contrôle et de signalisation sera composé de :

- Une unité de base comprenant 1 cartes CPU permettant de gérer 256 points de détections.

- Un équipement d'Alimentation Electrique conforme à la norme EN 54 -4 avec 2 batteries 12Vcc/24 Ah permettant d'assurer au minimum 12 heures d'autonomie en cas de disparition de l'alimentation secteur.
- Une source auxiliaire permettant le signalement de la disparition de l'alimentation principale et secours.
- Une Interface Homme Machine (I.H.M.) avec commande tactile et afficheur TFT VGA 5.7".
- L'ECS fournira une aide à l'exploitation : par l'intermédiaire d'une face avant tactile et d'un design noir, l'ECS n'affichera que les touches et les informations nécessaires aux décisions de l'exploitant, cette fonctionnalité lui permettra ainsi d'être accompagné dans la gestion et le traitement des évènements de l'ECS.

3.1.2 - Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie

Le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I.) de type A sera de technologie conventionnelle en coffret et à proximité de l'ECS.

Ce C.M.S.I. sera de marque ESSER type SenSES ou équivalent, certifié selon les normes NF S 61-934, NF S 61-935, NF S 61-936,. Il devra être associé au Système de Détection Incendie (S.D.I.) certifié NF.

L'alimentation électrique du C.M.S.I. sera indépendante et certifiée selon la norme NF S 61-940.

En cas de coupure secteur, elle devra assurer une autonomie permettant un fonctionnement du C.M.S.I. durant 12 heures en état de veille suivie de la mise en sécurité de la zone la plus importante pendant une heure au minimum.

La tension utilisée sera 48V continu.

Les Unités de Gestion des Alarmes de type 1 (U.G.A.1) devront être conformes à la norme NF S 61-936 (édition Mai 2002 et son amendement A1 de Décembre 2009).

Tous les Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) devront être associés et compatibles avec les sorties de commande et les entrées de contrôle du C.M.S.I.

Le C.M.S.I. devra assurer toutes les fonctions automatiques de mise en sécurité à partir des informations reçues du Système de Détection Incendie (S.D.I.) par liaison surveillée de type RS 232 sous protocole JBUS.

Le C.M.S.I. devra permettre les commandes manuelles par fonction pour toutes les zones de mise en sécurité réparties dans l'établissement. Le C.M.S.I. devra être composé des éléments suivants :

- Un coffret comportant l'unité de base pour le traitement des données,
- Des Unités de Gestion des Alarmes de type 1 (U.G.A.1) avec un maximum de 2 ,
- Une Unité de Commande Manuelle Centralisée (U.C.M.C.) par fonction de mise en sécurité, avec les Unités de Signalisation (U.S.) de contrôle de position à l'état de veille (voyant jaune) et à l'état de sécurité (voyant rouge), ainsi qu'une touche bilan (voyant vert),
- Un dispositif de codes d'accès pour l'exploitation du C.M.S.I. par des personnes autorisées.

Le Centralisateur de Mise en Sécurité pourra gérer des Voies de Transmission (V.T.) uniques non rebouclée avec des Matériels Déportés (M.D.) pilotant chacun un Dispositif Actionné de Sécurité (D.A.S.).

Chaque sortie (télécommande + position attente + position sécurité) pourra éventuellement être paramétrée pour réaliser :

- Commande à rupture,
- Commande à émission permanente autosurveillée,
- Commande à train d'impulsions autosurveillée,
- Commande à contact sec NO,
- Commande à contact sec NF
- Voie de transmission unique non rebouclée
- Retour position attente
- Retour position sécurité
- Entrée ligne Déclencheurs manuels (en catégorie B).

Ces lignes auront une longueur max de 1000 m et seront réalisées conformément à la norme NFS 61932 et la notice du constructeur.

L'alimentation des Matériels Déportés et des D.A.S. sera assurée par une Alimentation Electrique de Sécurité (A.E.S.) 56V 4A.

Le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie devra assurer et permettre :

- La gestion de base de 8 fonctions de mise en sécurité et 1 Zone d'Alarme représentées par des Unités de Commandes Manuelles Centralisées (U.C.M.C.) et des Unités de Signalisation (U.S.) avec 8 US/UCMC et une UGA (avec 1 ZA). Le C.M.S.I. sera extensible à 16 fonctions de mise en sécurité et 2 Zones d'Alarme par l'ajout d'un kit d'extension avec 8 US/UCMC et 1 ZA pour l'UGA.
- Au DAS de fonctionner en 24Vcc ou 48Vcc sur le CMSI avec une tension sur la carte mère et l'autre tension sur la carte d'extension.
- Un paramétrage aisé du C.M.S.I. via un logiciel de configuration convivial sur un ordinateur compatible PC. Pour les paramétrages simples ou les extensions mineures, il sera possible de paramétrer le CMSI SenSES directement sur le clavier de la face avant.
- Une lecture aisée des commandes, dérangements et défauts de position par l'intermédiaire d'un afficheur LCD de 6 lignes de 35 caractères permettant la localisation des Lignes de Télécommande (L.T.) concernées avec des libellés de 33 caractères.
- La lecture d'un historique de 2000 événements horodatés.
- Une transmission d'informations générales par contacts secs (1 contact Commun, Repos, Travail) pour les informations suivantes : feu général , dérangement général.

Les Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) devront être conformes à la norme NF S 61-937.

Leurs dispositifs de déclenchement devront être électriques et compatibles avec les tensions de sortie et le mode de fonctionnement.

La tension de fonctionnement sera de 24/48/56V continu.

Dans le cas présent en cas de déclenchement de l'alarme feu, le centralisateur de mise en sécurité ordonnera les actions suivantes sauf en cas d'indication contraire du coordinateur SSI :

- Diffusion du signal sonore et visuel
- Fermeture des portes DAS maintenues ouverte lors de l'exploitation du bâtiment
- Déverrouillage des portes d'issues de secours sous contrôle d'accès

Pour les portes d'issues de secours sous contrôle d'accès des Dispositif d'Adaptateur de Commande de type DIC seront prévus.

3.1.3 - Déclencheurs Manuels

Les Déclencheurs Manuels seront adressables et se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge avec une led rouge pour indicateur d'action, de type à membrane déformable. Les D.M. seront munis d'un dispositif de test et de réarmement accessible en partie basse.

Suite à la dérogation acceptée par la commission de sécurité, les DM ne seront pas accessibles aux résidents.

Conformément à l'arrêté du 30 novembre 2007 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées, dans les locaux où ils seront installés, ces dispositifs de commande manuelle doivent répondre aux exigences suivantes :

- Placés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 mètre au-dessus du sol fini
- Situés à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant.

L'ensemble des DM seront de type IQ8 MCP et de marque ESSER ou techniquement équivalent, sauf pour les locaux humides (cuisine, locaux déchets, locaux à nettoyage au jets...), qui seront équipés de DM étanches, de type IQ MCP IP66 de marque ESSER avec membrane et capot de protection.

Localisation : A l'accueil secrétariat au RDC, dans le bureau des éducateurs au RDC, dans le bureau de veille au R+1, au droit de la porte entrée personnel (non indiqué sur plan), au droit de la porte du local déchet (non indiqué sur plan), au droit de la porte de sortie du local cuisine/préparation donnant sur la terrasse (non indiqué sur plan)

3.1.4 - Détecteur automatique d'incendie

Des détecteurs automatiques d'incendie appropriés aux risques, seront installés dans le bâtiment. La détection automatique sera généralisée. Les détecteurs seront mis en place dans tous les locaux sauf dans les douches et dans les sanitaires.

Les détecteurs seront adressables et du type débouchable munis de leur socle.

Ils devront permettre :

- L'auto-adaptabilité à l'environnement
- L'auto-contrôle automatique des capteurs

Ces détecteurs seront équipés :

- d'un isolateur de court-circuit
- d'une led de signalisation rouge d'alarme feu, visible à 360°
- d'une led verte avec micro clignotement, signalant la bonne communication avec l'ECS.

Les points de détection automatique seront constitués :

- D'un socle, permettant, la fixation et le raccordement sur des câbles grâce aux bornes à vis et d'assurer la continuité électrique du bus en cas de démontage du détecteur.
- D'un détecteur adapté aux phénomènes à détecter, fixé au socle par verrouillage résistant aux vibrations. Les différents types de détecteurs devront être interchangeables dans les socles sans modifications.

De plus, et afin de faciliter la maintenance sur site, l'équipement de contrôle et de signalisation incendie permettra de gérer un changement de détecteur par l'exploitant via une fonction maintenance accessible par code d'accès.

Les détecteurs installés sur les lignes principales rebouclées seront capables de commander un à deux Indicateurs d'Action (I.A.).

Il sera donc installé les détecteurs suivants :

Détecteurs multirisques multi capteur optique de fumée et température conçus pour détecter les feux à évolution lente ou rapide, dégageant indifféremment des fumées blanches ou des fumées noires.

Equipement préconisé de marque ESSER by Honeywell de type IQ8Quad OTblue® ou techniquement équivalent,

Localisation : Tous les locaux sauf les sanitaires, les douches, la plonge/laverie, cuisine/préparation

Détecteurs thermo vélocimétriques sensibles à une élévation importante de températures de l'ordre de 5 degrés par minute avec un seuil de déclenchement à 58°C dans le cas d'une élévation de température lente.

Equipement préconisé de marque ESSER by Honeywell de type IQ8Quad TD ou techniquement équivalent,

Localisation : plonge/laverie, cuisine/préparation

Dans les zones accessibles aux résidents, chaque détecteur automatique d'incendie sera équipé d'une grille de protection pour détecteurs. La grille sera en acier galvanisé avec pattes de fixation, Ses dimensions seront 8,5cm de hauteur et 16cm de diamètre. La grille servira de protection antivandale pour les détecteurs.

L'installateur devra la pose et la fixation des grilles.



3.1.5 - Diffuseur sonore

L'Équipement d'Alarme (E.A.) sera de type 1 et tous les dispositifs sonores devront être certifiés NF SSI suivant les normes EN 54 3, NFS 32 001 et EN 54 23.

Le processus d'alarme restreinte devra être déclenché automatiquement conformément à la norme NF S 61 936 et l'activation de l'alarme générale interviendra après un délai de temporisation de 0 min à 5 min déterminé par le coordinateur SSI. En cas de non-information du coordinateur incendie la temporisation sera réglé à 0min

L'alarme générale sera diffusée par :

Des dispositifs sonores d'alarmes feu (D.S.A.F) classe B de type **SONOS de marque ESSER** by Honeywell ou techniquement équivalent.

Les diffuseurs sonores permettront l'évacuation dans l'ensemble du bâtiment. Le signal sonore d'évacuation devra être audible en tout point du bâtiment. Les diffuseurs sonores devront être certifiés NF SSI suivant les normes EN 54 3 et EN 54 23, conformément à la réglementation, ils diffuseront le son Afnor NFS 32.001.

Les diffuseurs sonores sont installés le plus haut possible, avec une hauteur minimale de 2,25 m, afin d'être hors de portée des chocs ou par interposition d'un obstacle.

Localisation : Voir plans

3.1.6 - Diffuseur visuel

L'Équipement d'Alarme (E.A.) sera de type 1 et tous les dispositifs sonores et visuels devront être certifiés NF SSI suivant les normes EN 54 3, NFS 32 001 et EN 54 23.

Des dispositifs visuels d'alarmes feu (D.V.A.F) de type IQ8L C (indice C de montage plafond) ou IQ8L W (indice W de montage mural) de marque ESSER ou techniquement équivalent, diffusant un signal lumineux de couleur rouge. Ils seront installés dans tous les sanitaires, dans les locaux où une personne malentendante pourrait se retrouver seule.

Localisation : Voir plans

3.1.7 - Indicateur d'action

Il sera mis en place des indicateurs d'action au-dessus des portes des chambres et des logements.

Les Indicateurs d'Action seront résistants aux chocs, leur boîtier sera en ABS et IP43. L'angle de diffusion du signal sera de 180° et le signal sera de couleur rouge

Équipement préconisé : Indicator de marque ESSER

Localisation : Au-dessus des portes des chambres et des logements

3.1.8 - Tableau Répétiteur d'Exploitation

Des tableaux répéteurs d'exploitation (TRE) seront installés dans le bâtiment et permettront de reporter les informations : d'alarme, d'alarme feu, de dérangement général et d'évacuation générale

provenant du système de détection incendie ainsi que les informations du système de mise en sécurité.

Chaque tableau répéteur d'exploitation tactiles et couleurs, sera surveillé. Si la communication est interrompue, un message de dérangement devra être effectué à la fois sur le terminal de la centrale et le TRE concerné.

Matériel préconisé : Type TRE REFLEX de chez ESSER ou techniquement équivalent

Localisation : Bureau des éducateurs, accueil secrétariat, bureau veille et chambre veille, voir plans

3.1.9 - Alimentations électriques de sécurité (AES)

Les alimentations électriques « secours » du SDI, du CMSI et des DAS seront réalisées à partir d'ensemble chargeur batterie indépendant. Ces alimentations assureront le fonctionnement de l'ensemble des circuits d'alarme et d'asservissement en absence de l'alimentation "normale".

Il devra être tenu compte dans le dimensionnement de cette source, du nombre et du type de commande des différents DAS.

Les batteries seront maintenues en état de charge par des redresseurs automatiques, dont les caractéristiques et les performances devront être précisées dans l'offre.

L'autonomie de veille et de fonctionnement du SDI sera de 24 heures. L'autonomie de veille et de fonctionnement du CMSI et des DAS sera de 12 heures dans le cas de consommation de DAS le plus défavorable.

Des dispositifs d'alarme sur batterie "3ème source" signaleront la mise hors d'état de fonctionner des sources d'alimentation "normal" et "secours".

Ces alimentations seront intégrées au niveau du SSI ou déportées pour les matériels déportés. La signalisation de défaut AES déportée sera reprise par le CMSI.

3.1.10 - Câblage

Elle sera constituée de conducteurs agréés UTE.

Toutes les canalisations d'alimentation électrique comporteront un conducteur de protection vert-jaune permettant la mise à la terre.

Les câbles utilisés posés sous tube ICT encastré, sur chemin de câble ou sous tube IRO seront du type :

- Multipaires 9/10e avec écran pour les déclencheurs manuels,
- CR1 2x2.5 mm², résistant au feu, pour la diffusion de l'alarme d'évacuation.
- CR1 2x2.5 mm², résistant au feu, pour les alimentations DAS.
- FR-N1X6G3 3G1,5 mm², pour l'asservissement des systèmes de verrouillage pour ouverture automatique.
- FR-N1X6G3 3G1,5 mm², pour l'asservissement de la centrale de traitement d'air pour mise à l'arrêt automatique en cas d'incendie.

3.1.11 - Asservissement

L'entreprise devra suivre les préconisations du coordinateur SSI (CSSI) et son cahier des charges fonctionnel. Néanmoins sauf indication contraire avec le cahier des charges fonctionnel du CSSI, l'entreprise devra prévoir les fonctions suivantes.

Compartimentage

Fermeture des portes maintenues ouvertes par les ventouses DAS

Evacuation

Déverrouillage des issues de secours sous contrôle d'accès (prévoir DIC pour gérer la priorité SSI)

Désenfumage

Ouverture des volets en cas de détection par un détecteur automatique situé dans le ZF concernée, dans notre cas, les circulations des chambres du R+2.

3.1.12 - Prestations particulières

L'opération comprend un phasage de travaux. Une réception du système de sécurité incendie devra être effectuée en fin de chaque phase.

Mise en service

Cette mise en service sera de préférence effectuée par l'installateur titulaire du présent marché.

Dans ce cas l'installateur devra avoir une habilitation niveau III et suivi une formation de programmation et de maintenance habilitante chez le constructeur.

Une attestation de formation nominative de niveau III, au sens des normes NFS 61 931 et NFS 61 933, et valide (datant de moins de deux ans) en attestera et devra être jointe à l'offre.

Le constructeur doit disposer de centres de formations habilitants et conventionnés reconnus par les organismes de formations et afin d'en attester, il devra proposer un programme national de formation avec un planning annuel régulier de remise à niveau sur les équipements centraux ECS et CMSI.

Cette demande est motivée par la nécessité d'avoir la présence permanente d'un technicien de l'installateur habilité niveau III, pour les autocontrôles et la réception technique avec le coordinateur SSI.

La mise en service comprend à minima :

- Les essais par autocontrôles du CMSI suivant le chapitre 15 et son annexe A de la NFS 61-932 avec fiches d'autocontrôles à fournir au coordinateur SSI en fin d'essais.
- La réception technique avec le coordinateur SSI suivant le chapitre 16 et son annexe B de la NFS 61-932 qui se conclut avec la fourniture d'un rapport de réception technique.

A l'issue de cette mise en service un dossier d'identité du SSI doit être constitué par le coordinateur SSI suivant le chapitre 14 – tableau 4 de la NFS 61-932. L'entreprise du présent lot devra lui transmettre les documents nécessaires pour la constitution du dossier.

Formation

Il sera prévu une formation du personnel au fonctionnement général du SSI comprenant 1 séance de 2 heures.

Procès-verbaux de classement au feu

L'ensemble des matériels utilisés sur le chantier sera muni de procès-verbaux de classement au feu en cours de validité. De même, tous les DAS devront être admis à la norme NF et munis d'un procès-verbal de conformité NF S61 937 en cours de validité.

L'entrepreneur fournira avec chaque procès-verbal une attestation assurant que l'application est conforme aux conditions reprises au procès-verbal de classement.

Fiches d'essais

Afin de réceptionner l'installation, l'entreprise établira et diffusera des fiches d'essais attestant du bon fonctionnement de la détection et de l'ensemble des asservissements.

Vérification installation

Conformément à la norme NF S61 970, l'installateur devra réaliser un essai de fonctionnement de chaque équipement installé (Déclencheur manuel / détecteur automatique du fumée / etc..).

Le coordinateur SSI réalisera les essais fonctionnels pour s'assurer de la corrélation points/asservissements dans toutes les zones de l'établissement.

Dispositifs d'essais

L'entreprise devra prévoir à sa prestation l'ensemble des dispositifs d'essais nécessaires.

Fournitures incluses à la réception

Le présent corps d'état fournira en plus des dossiers de récolement et éléments du dossier SSI, les logiciels, les programmations SDI, CMSI et UAE. Ainsi que tout support, système, et appareil nécessaire pour effectuer les opérations de chargement des données informatiques.

L'entreprise devra transmettre à minima 10 clés de réarmement de déclencheur manuel.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Equipement de contrôle et de signalisation	U
Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie	U
Déclencheur Manuel	U
Détecteur automatique d'incendie	U
Diffuseur sonore	U
Diffuseur visuelle	U
Indicateur d'action	Ens
Tableau Répétiteur d'Exploitation	Ens
Alimentations électriques de sécurité (AES)	Ens
Câblage	Ens
Asservissement	PM
Prestations particulières	Ens

Art. 3. 2 - Réseau informatique et téléphonique

Un local informatique (LT Serveur) sera prévu pour la mise en place les équipements VDI.

Une baie de 42U permettra la distribution de l'ensemble de la distribution qui sera banalisée.

Il sera prévu 2 lignes internet : 1 ligne pour les résidents , 1 ligne réservée au RPVJ pour l'administration. 1 ligne téléphonique pour l'espace parental sera prévu (à confirmer par le MOA).

Les points VDI seront mis en place dans les bureaux et dans la salle de réunion.

Il est prévu également l'installation de prises RJ45 dans les locaux techniques (chaufferie, PACS et TGBT). Une prise RJ45 sera prévue également pour l'ascenseur afin que le MOA puisse ouvrir une ligne téléphonique dédiée à l'ascenseur si nécessaire (Communication ascenseur prévue par GSM par le lot ascenseur).

Des RJ45 seront prévues pour la mise place de borne wifi et de DECT. Les bornes wifi et les bornes DECT sont hors lot.

Les prises seront de type RJ45 catégorie 6A de même série que l'appareillage courant fort. L'ensemble des prises devra être repéré côté prise et côté baies. Le principe de repérage des prises sera soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage

L'entreprise fournira l'ensemble des câbles de brassage mais le brassage de la baie sera à la charge du MOA et de son service technique.

Des connecteurs RJ45 seront répartis pour des utilisations spécifiques (informatique, téléphone, vidéo).

Le matériel actif est hors programme du présent lot sauf le switch pour la vidéosurveillance qui est à la charge du présent lot.

Le brassage des équipements n'est pas à la charge du présent lot sauf pour la vidéosurveillance et le contrôle d'accès, qui est à la charge du présent lot.

3.2.1 - Distributions câblage informatique

Les passages chemineront principalement dans les circulations et seront réalisés par chemins de câbles et des conduits de type IRL, ICTA en fonction de l'environnement et selon la norme NF EN 50086 en matériau non propagateurs de la flamme.

Le câblage terminal des prises informatique sera de catégorie 6A (standard EIA/TIA), et de câble 4 paires torsadées et écrantées sans halogène 100 Ohms, avec une bande passante au moins égale à 500MHz Il sera de type F-UTP c'est-à-dire avec feuillage aluminium général.

Il est prévu un câblage de la catégorie 6a, classe Ea avec les caractéristiques générales suivantes :

- câbles F/UTP minimum pour la distribution horizontale
- câbles S/FTP minimum pour la distribution verticale
- standard (EIA / TIA 568-B-2.10) de la catégorie 6a (ou supérieure)
- compatible ISO/IEC 11801 ed2.2, 802.3af (PoE) et 802.3at (PoE+)
- installation de classe EA (ou supérieur)
- câble de type AWG 23 (conducteurs 0,6 mm de diamètre)
- impédance caractéristique 100 Ohms +/- 5%
- bande passante de 0 à 500 MHz minimum
- mode d'assemblage 4 paires torsadées
- revêtement LSZH

Les câbles permettront l'utilisation du standard 802.3af « power-over-Ethernet ».

L'information concernant le type de câble devra apparaître sur ce dernier de manière non effaçable.

Les cheminements des câbles courants faibles seront espacés de plus de 30 cm par rapport à ceux des courants forts ou de toute source perturbatrice et seront en dalle marine.

L'entreprise devra prévoir les recettes pour chaque liaison et devra les transmettre au MOE. Ces recettes devront être intégrées au DOE.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Câble Cat C6A	ml

3.2.3 - Prise RJ 45

Les prises seront de type RJ45, conforme au standard catégorie 6A (EIA/TIA) de classe Ea. Ils seront de la même série que l'appareillage courant fort.

Il est noté que les 4 paires devront être systématiquement raccordées dans toutes les prises.

Les connecteurs auront un blindage à 360° et devront permettre l'utilisation du standard 802.3af « power-over-Ethernet ».

Chaque prise RJ45 devra être étiqueter avec une étiquette pérenne. Un repère de repérage de couleur en fonction de l'utilisation devra être prévu. Les prises devront être numérotées de 000 à 999 sans distinction.

Il sera mis en place des prises pour des bornes wifi. Les bornes ne sont pas à la charge du présent lot.

Les prises pour les éventuelles bornes wifi, seront disposées de la manière suivante :

- Dans les circulations, il sera mis en place une prise RJ45 tous les 20m
- Dans la salle de réunion du R+1, une prise sera installée
- Une prise dans la salle d'activité bruyant
- Une prise au niveau de la salle à manger

Les prises seront mises en place proche du niveau haut des plafonds

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
RJ45	U

Les RJ45 situées dans les postes de travail seront chiffrées dans les articles concernés et dans ce présent article sera chiffré les RJ45 situées hors des postes de travail

3.2.4 - Recettage

Toutes les liaisons informatiques devront être testées de façon exhaustive et devront comporter les mesures suivantes pour chaque paire de chaque câble :

- longueur en Mètre
- affaiblissement.
- bruit à basse, moyenne et haute fréquence.
- détection de court circuits, défauts d'isolement et dépairages éventuels.
- para diaphonie.
- ACR (rapport signal/bruit).

Les tests dynamiques seront effectués afin de valider de façon précise la qualité du câblage.

L'ensemble des résultats sera regroupé dans un cahier de recette qui sera transmis au MOE et au MOA. Ils seront également intégrés au DOE..

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Recettage	Ens

Art. 3. 1 - Système intrusion du bâtiment

Un système d'anti-intrusion sera mis en place. Il sera de marque VENDERBUILT et devra être NFA2P. Il sera prévu avec :

Une centrale d'alarme installée dans le local technique informatique

Un transmetteur téléphonique pour le report d'alarme vers un numéro choisi par le Maître d'Ouvrage

Des contacts de portes sur les portes permettant l'accès au bâtiment.

Le système devra permettre la mise en et hors service par programmations horaires de différentes zones par des claviers disposés au niveau des entrées du personnel.

Il devra être mis en place l'asservissement de l'éclairage du bâtiment et de l'éclairage extérieur. En cas de détection d'intrusion, l'ensemble des dispositifs d'éclairage devra s'allumer à 100%.

2 zones d'intrusion minium seront créées, une zone « public/résident » et une zone « personnel »

3.1.1 - Centrale intrusion

Le système sera construit autour d'une centrale à bus sur laquelle seront raccordés des modules périphériques.

La centrale à enveloppe métallique, protégée à l'ouverture et à l'arrachement, sera certifiée conforme au référentiel FR NFA2P 2 ou 3 boucliers, NF EN50131-3, RTC 50131-3, NF EN 50131-6, RTC 50131-6, NF C48-212 grade 3, classe 2.

La centrale disposera également d'une certification Cyber @ proposée par le CNPP afin d'assurer un niveau de cryptage approprié pour les transmissions IP.

Le bus X-bus sera de type RS485, réalisé avec du câble alarme de type SYT1 comportant au minimum 2 paires torsadées 9/10. Le Bus pourra être rebouclé afin d'assurer le fonctionnement de l'intégralité de l'installation en cas de coupure de celui-ci.

La longueur maximum de câble entre 2 éléments raccordés sur le Bus sera de 400 mètres. La longueur totale du bus de l'installation pourra atteindre 32 km.

L'alimentation du système devra être secourue par une batterie en cas de coupure de l'alimentation principale 230V avec une autonomie sur batterie d'au moins 60 heures.

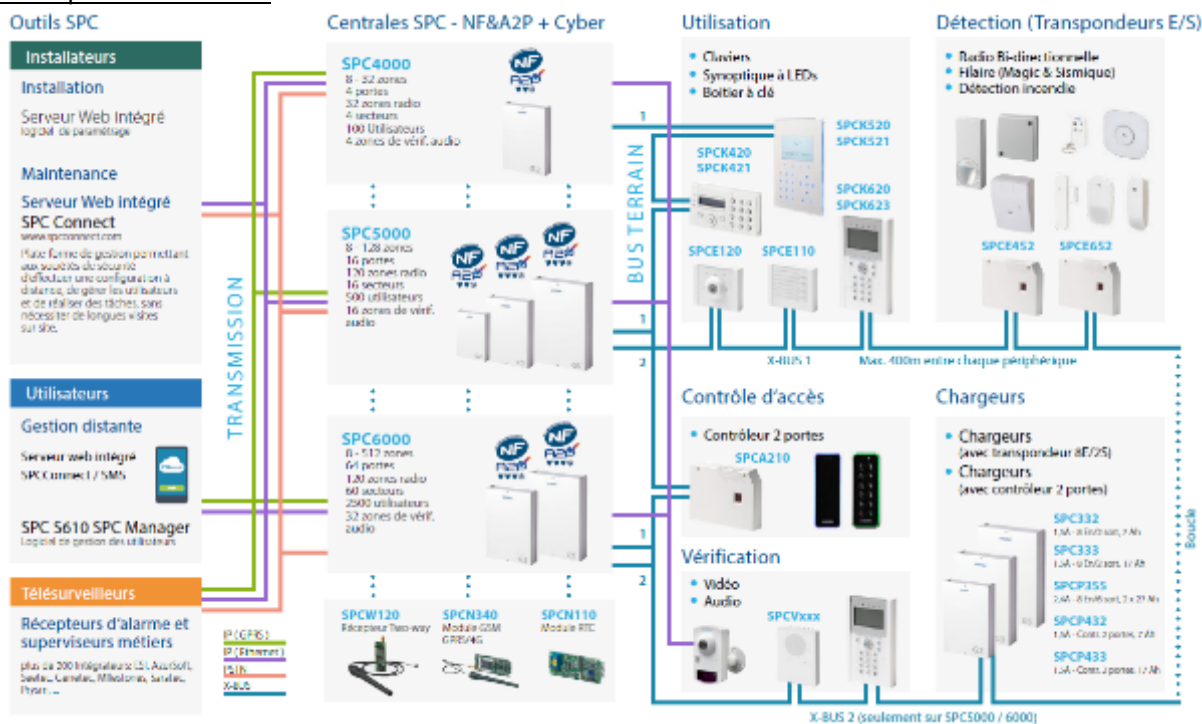
Elle devra intégrer une connexion Ethernet native permettant au moins 10 communications IP simultanées avec diverses applications (Paramétrage, télésurveillance, web browser, GTC)

Un dialogue via une liaison protocolaire entre la centrale et d'autres applicatifs (DMS, GTC, VMS, superviseur) devra être possible. Dans le cas où certains applicatifs tiers ne seraient pas compatibles, le constructeur de la centrale fournira le protocole ainsi que son SDK pour intégration.

la centrale sera de marque **VANDERBILT** ou équivalent de type **SPC4320 NFA2P@ Grade 2** et devra avoir les caractéristiques minimales suivantes :

Nbre maxi d'entrées filaires	32
Nbre d'entrées dans la centrale	8
Nbre maxi de sorties	30
Mémoire d'événements	1000 événements intrusion
Interface	2 X-BUS (2 branches ou 1 boucle) 2 RS232 1 USB 1 Ethernet RJ45 1 port pour programmeur rapide
Autres caractéristiques	Conformité EN50131 Communications conforme EN50136 Autoprotection à l'ouverture Calendriers paramétrables Fonctions logiques programmables

Exemple d'architecture



3.1.2 - Transpondeur

L'implantation des transpondeurs d'entrées/sorties dépendra de la configuration du site.

La centrale devra gérer 3 types d'entrées : filaires, sans fil (radiofréquence), ou virtuelle.

Elle devra comporter 8 entrées filaires de base, extensibles jusqu'à 512 (dont 64 entrées radio) et chaque entrée pourra être librement paramétrable en fonction des besoins. Elle pourra gérer jusqu'à 512 sorties.

Entrées filaires

L'ajout d'entrées filaires supplémentaires se fera grâce à l'adjonction de transpondeurs 8 entrées raccordés sur le Bus de la centrale. Chaque transpondeur devra gérer et transmettre à la centrale, en plus des informations propres aux éléments raccordés sur ses entrées, une alarme d'autosurveillance à l'ouverture et à l'arrachement. La perte de communication entre la centrale et les transpondeurs générera une alarme autosurveillance clairement identifiée sur la centrale.

Chaque entrée acceptera des détecteurs câblés entrée par entrée selon les types de câblage suivants :

- Normalement ouvert (entrée ouverte au repos)
- Normalement fermé (entrée fermée au repos)
- Équilibré 1 résistance (gestion du contact d'alarme et du contact d'autosurveillance sur la même entrée)
- Équilibré 2 résistances (gestion du contact d'alarme, du contact d'autosurveillance et détection de court-circuit sur la même entrée)
- Équilibré 3 résistances ceci entrée par entrée (gestion du contact d'alarme, du contact d'autosurveillance, du contact de détection de masquage et détection de court-circuit sur la même entrée)

De plus, il sera possible de choisir la valeur des résistances, afin de s'adapter aux détecteurs du marché.

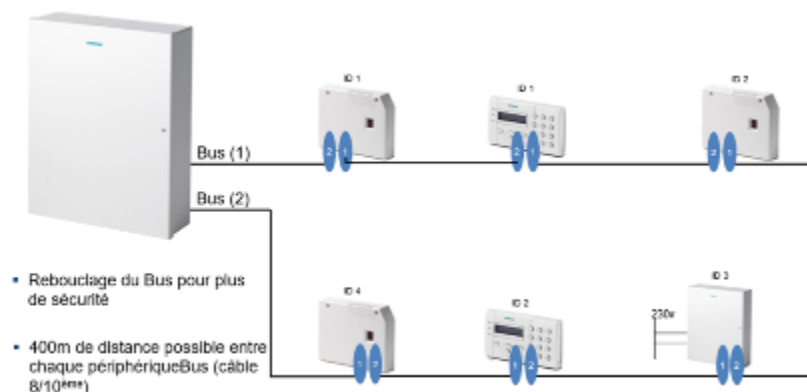
Les transpondeurs seront de marque **VANDERBILT** ou équivalent de type **SPCE652**

Sorties filaires

La centrale devra comporter 6 sorties de base extensibles jusqu'à 512.

L'ajout de sorties supplémentaires se fera grâce à l'adjonction de transpondeurs 8 sorties raccordés sur le Bus de la centrale. Chaque transpondeur devra gérer et transmettre à la centrale une alarme d'autosurveillance à l'ouverture et à l'arrachement. La perte de communication entre la centrale et les extensions générera une alarme autosurveillance clairement identifiée sur la centrale.

Les sorties (exceptées celles présentes sur la carte mère) seront des sorties relais RTC, et pourront toutes être paramétrées en fonction des besoins du site.



3.1.3 - Alimentations déportées

Si l'alimentation fournie par la centrale est insuffisante, le système devra permettre de raccorder des coffrets chargeurs sur le Bus de la centrale qui seront supervisés par la centrale et secourus sur batterie.

Toute information de défaut batterie, défaut fusible, autoprotection ou coupure Bus survenant sur un chargeur sera affichée sur un ou plusieurs claviers et transmise à la centrale.

Les coffrets chargeurs intégreront de base soit un contrôleur de portes, soit un transpondeur d'entrées/sorties.

Ils existeront en différents formats, permettant ainsi de rajouter jusqu'à 6 cartes d'extensions ainsi que 2 batteries de 24Ah au maximum.

Les chargeurs auxiliaires seront de marque VANDERBILT ou techniquement équivalent.

Localisation : Dans le plénum des faux-plafonds à proximité des trappes ou dans les locaux techniques

3.1.4 - Clavier

L'armement et le désarmement du système sera opéré au moyen de claviers LCD ou de boîtiers synoptiques.

Chaque clavier possèdera un afficheur LCD rétro éclairé avec au minimum 2 lignes de 16 caractères alphanumériques et des voyants donneront un aperçu rapide de l'état de tout ou d'une partie du système.

Il sera possible de programmer les claviers pour limiter l'accès des utilisateurs aux seules fonctions autorisées pour chacun.

Les claviers seront tactiles, à affichage LCD, extraplat et comprendront un lecteur RFID (13.56 Mhz + 125K EM)

Chaque clavier sera de marque **VANDERBILT** ou équivalent de type **SPCK521.100**:



Localisation : à chaque entrée du personnel. Pas de claviers dans les entrées des résidents

3.1.5 - Détecteur volumétrique

Les détecteurs volumétriques seront devront être parfaitement adaptés à la surveillance intérieure des locaux de par leurs fonctionnalités avancées et leur faible consommation. Les détecteurs volumétriques seront certifiés NFA2P 2 ou 3 boucliers, EN50131-2-2 grade 2 classe B, et seront protégés à l'ouverture et à l'arrachement.

Les caractéristiques principales sont :

- Détection infrarouge passive avec ou sans détection hyperfréquence
- Optique à double miroir de précision grand angle ou rideau
- Fonction anti-masquage
- Immunité aux animaux
- Réglage de la sensibilité de détection en fonction de l'environnement
- Faible consommation à partir de 2,5mA au repos
- Résistances d'équilibrages 4,7Kohms prémontées en usine

Les détecteurs intégreront une fonction d'anti-masquage performante permettant de détecter les tentatives de neutralisation par pulvérisation de laque ou de vernis sur la lentille du détecteur. Ils seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type PDM-IXE12T (double technologie).



Localisation : Au RDC, dans les locaux ayant des ouvrants donnant sur l'extérieur ou des menuiserie vitrées

3.1.6 - Contact d'ouverture

Des contacts d'ouverture seront disposés au niveau de toutes les portes donnant sur l'extérieur.

Les contacts d'ouverture seront intégrés aux portes et ne seront pas à la charge du présent lot. Cependant il devra récupérer les câbles des contacts de portes mis à sa disposition pour les raccorder aux transpondeurs

Les contacts d'ouverture seront judicieusement localisés et solidement scellés ou fixés aux ouvrants. Ils permettront pendant les heures d'inoccupation des locaux, de signaler à travers des liaisons à la centrale intrusion toute manœuvre de ces ouvrants.

Les contacts seront en aluminium et IP43 minimum

Produit préconisé : Marque ACRE référence MK-4400 ou techniquement équivalent.

Produit préconisé : Marque ELMDENE référence VHDA-GN ou techniquement équivalent.

Localisation : au niveau des portes donnant sur l'extérieur

3.1.7 - Avertisseur

Une alarme sonore discret et lumineuse sera mise en place dans les locaux suivant :

- Bureau éducateur au RDC
- Bureau de direction
- Accueil Secrétariat
- Bureau de veille au R+2
- Chambre de veille au R+2

3.1.8 - Transmetteur téléphonique et reports

Il est prévu, au titre du présent article, un transmetteur téléphonique permettant de renvoyer l'alarme de l'établissement vers un autre site. Le transmetteur téléphonique devra être de type GSM.

Les alarmes devront être renvoyées vers un numéro qui sera transmis par le Maître d'Ouvrage.

3.1.9 - Câblage

L'ensemble du câblage y compris les boîtiers de dérivation blindés seront auto protégés.

- Détecteurs volumétriques : câblage SYT1 3 paires 6/10ème torsadé avec écran
- Câblage entre centrale et transpondeur : 3 paires 9/10ème (minimum) avec écran,
- Câblage entre centrale et clavier : 3 paires 9/10ème (minimum) avec écran,
- Avertisseur sonore : câblage SYT1 3 paires 6/10ème (minimum) avec écran,

L'alimentation sera réalisée avec :

- Une alimentation 220 V 50 Hz en câble FR-N1 X6G3 (Euroclasse Cca s2,d2,a2) depuis le TGBT.
- Une alimentation secourue par batterie étanche chargée en permanence par un chargeur

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Centrale intrusion	U
Transpondeur	Ens
Alimentations déportées	Ens
Clavier	U
Détecteur volumétrique	U
Contact d'ouverture	U
Avertisseur	U
Transmetteur téléphonique et reports	Ens
Câblage	Ens

Art. 3. 2 - Système de surveillance d'ouverture de chambre

Un système sera prévu permettra de surveiller les portes de chambre des résidents contre les tentatives de fuite des mineurs hors de leur chambre.

La centrale d'alarme sera installée dans le local informatique.

Un report local sera mis en place dans les bureaux du personnel (éducateur et veille) et dans la chambre de veille, et le report pourra se faire également sur téléphone mobile.

Le système sera de marque HONEYWELL type Galaxy 96.

Il sera de type système d'alarme intrusion NFA2P est prévu avec :

- Une centrale d'alarme installée dans le local technique informatique
- Un transmetteur téléphonique pour le report d'alarme vers un numéro choisi par le Maître d'Ouvrage
- Des contacts de portes

Différentes zones d'alarme pouvant être mise en et hors service par programmations horaires et des claviers disposés au niveau des accès des zones

Il devra être mis en place l'asservissement de l'éclairage du bâtiment en cas de détection d'intrusion, l'ensemble des dispositifs d'éclairage devra s'allumer à 100%.

3.2.1 - Centrale d'alarme intrusion adressable

La centrale sera alimentée par :

- Une alimentation 220 V, 50 Hz,
- Une alimentation par batterie.

La centrale gèrera l'ensemble des informations provenant des détecteurs via le bus de communication.

Ces informations seront traitées par le microprocesseur de la carte mère.

Issus de la centrale, les bus chemineront sous fourreaux, sur chemin de câbles.

Caractéristiques :

- clavier 16 touches,
- changement des codes,
- marche/arrêt,
- télécommandes,
- programmation des tranches horaires,
- afficheur LCD de 32 caractères (2 lignes de caractère),
- buzzer et acquittement,
- 1 port série RS 232 (imprimante ou superviseur),
- 4 bus RS 485 (longueur maxi 1 200 m) (15 interfaces maxi par bus),
- 4 sorties de synthèses actionnables,
- gestion de 6 claviers d'utilisation (7 codes programmables de 4 chiffres),
- autosurveillances,
- une carte mère,
- une source de secours avec chargeur et batterie intégrée,
- les interfaces BIO d'entrées/sorties pour les pilotages des asservissements.

3.2.2 - Transmetteur téléphonique et reports

Il est prévu, au titre du présent article, un transmetteur téléphonique permettant de renvoyer l'alarme de l'établissement vers un autre site. Le transmetteur téléphonique devra être de type GSM.

Les alarmes devront être renvoyées vers un numéro qui sera transmis par le Maître d'Ouvrage.

3.2.3 - Boîtier de commande de mise "en" ou "hors" service (intérieur)

La commande de la centrale s'effectuera par un clavier digital permettant de mettre « en » ou « hors » service le système d'alarme intrusion pour la zone de surveillance dédiée.

Le clavier sera de type antivandalisme et sera placé entre 1,20m et 1,30m.

Caractéristiques :

- 7 codes à 4 chiffres dont 1 code installateur et 1 code maître pour chaque clavier,
- autosurveillance,
- clavier à 16 touches,
- afficheur LCD de 32 caractères alphanumériques (2 lignes de 16 caractères),
- affichage de l'heure et de la date,
- 3 LEDS de fonction.

3.2.4 - Détecteur de portes

Les détecteurs de portes seront à la charge du lot menuiserie intérieure, cependant le titulaire du présent lot devra récupérer la liaison des contacts de portes pour les raccorder à la centrale.

3.2.5 - Câblage

L'ensemble du câblage y compris les boîtiers de dérivation blindés sera auto-protégé.

- Détecteurs infrarouges : câblage téléphonique 3 paires 6/10ème torsadé avec écran,
- Claviers digitaux : câblage téléphonique 3 paires 6/10ème avec écran,
- Avertisseur sonore : câblage téléphonique 3 paires 6/10ème avec écran,

L'alimentation sera réalisée avec :

- Une alimentation 220 V 50 Hz en câble de la série U1000 R2V depuis le TGBT.
- Une alimentation secourue par batterie étanche chargée en permanence par un chargeur (autonomie de 12 heures).

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Centrale d'alarme intrusion adressable	U
Transmetteur téléphonique et reports	U
Boîtier de commande	U
Contact de portes	PM
Câblage	Ens

Art. 3. 3 - Visiophonie et contrôle d'accès

Il sera mis en place un système de visiophonie dans le bâtiment. Sa fonction première sera pour permettre aux visiteurs d'accéder à l'unité éducative d'hébergement collective et d'autoriser certains accès aux résidents en fonction des horaires.

Les résidents devront demander l'autorisation, par un appel depuis le bouton d'un visiophone pour que les éducateurs identifient l'appelant demandant l'accès.

Des locaux seront également sous contrôle d'accès par badge.

Ci-dessous le principe de mise en place du système de visiophonie.

Localisation	Type de platine		Moniteur (récepteur)
Entrée Portillon résident/visiteur (SE 0.15)	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau veille en simultané puis secrétariat en cascade
Entrée Porte accès principale (P23)	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau veille en simultané puis secrétariat en cascade
Sortie Porte accès principale (P23)	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau veille en simultané puis secrétariat en cascade
Entrée porte zone appartements (P 02)	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau veille en simultané puis secrétariat en cascade
Sortie porte zone appartements (P 02)	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau veille en simultané puis secrétariat en cascade
Entrée porte foyer sur jardin	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau

arrière (ME 0.14)			veille en simultané puis secrétariat en cascade
Sortie porte foyer sur jardin arrière (ME 0.14)	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau veille en simultané puis secrétariat en cascade
Entrée portillon coté personnel (SE 0.18)	Visiophone 1 bouton	>	Bureau éducateur et bureau veille en simultané puis secrétariat en cascade
Sortie portillon coté personnel (SE 0.18)			Depuis un moniteur ou accompagnement par le personnel

3.3.1 - Platine de rue

Chaque platine de rue aura les caractéristiques suivantes :

- Portier VIDEO sur IP
- Face avant anti-vandale inox
- 1 bouton programmable
- Conforme à la loi handicap : 3 leds à 3 pictogrammes et à 3 synthèses vocales permettant de signaler l'appel, l'établissement de la communication. Boucle magnétique intégrée
- Caméra vidéo couleur grand angle
- Communication full duplex puissance 10W
- Indice de protection : IP65 – IK09
- 2 RJ45 fonction bridge
- Sauvegarde sur coupure d'alimentation
- Gestion des entrées tout ou rien.
- Lecteur de badge intégré
- Gestion de 2 contacts secs pour commander une gâche/ventouse/serrure
- 1 port USB
- Alimentation Poe



Produit préconisé : Type XE VIDEO de marque CASTEL ou techniquement équivalent approuvé

Localisation : Voir tableau ci-dessus ou voir plan extérieur et plan RDC

3.3.2 - Poste de visiophonie intérieur

Il sera mis en place un poste intérieur de visiophonie afin de recevoir les appels provenant des postes extérieurs.

Le moniteur aura les caractéristiques suivantes

- Ecran tactile TFT couleur 7 pouces
- 3 touches de fonctions : décrocher – raccrocher – ouverture de Porte
- 1 touche de fonction personnalisable
- Fonctionnalité Early Media (possibilité de voir l'appelant avant de décrocher)
- Boîtier en ABS, avec accrochage mural (sur pot électrique) ou sur pied support de bureau en option (REF 540.8000)
- 2 entrées, 2 sorties disponibles via un câble (en option REF 540.8010)
- Indice de protection IP4X
- Alimentation PoE (ou externe optionnelle REF 540.6000)
- H 150 mm x L 207 mm x P 29 mm (avec pied H 195 mm x L 210 mm x P 170 mm)

Produit préconisé : Type XE IPENEO de marque CASTEL ou techniquement équivalent approuvé

3.3.3 - Bouton poussoir

Les accès étant contrôlés en entrée et en sortie, il ne sera pas mis en place de bouton poussoir de sortie.

3.3.4 - UTL

Il sera mis en place des unités de gestion de portes ayant les caractéristiques ci-dessous.

Module de contrôle d'accès sur IP

Il aura les caractéristiques suivantes

- Boitier en ABS
- Concentrateur contrôle d'accès sur IP
- Gestion bus RS485 protocole VDIP
- Gestion jusqu'à 120 lecteurs de badges.
- Fonction switch intégrée
- Alimentation Poe

Produit préconisé : Type VDUC EVO de marque CASTEL ou techniquement équivalent approuvé

Module de contrôle de porte

Il sera mis en place un module de contrôle de portes permettant de gérer 1 lecteur, 2 entrées et 1 sortie. Chaque module aura les caractéristiques suivantes :

- Capacité de raccordement, 1 clavier ou lecteur
- Gestion 2 entrées TOR
- 1 sortie contact sec par lecteur
- Alimentation 15-30V

Produit préconisé : Type VD LECT de marque CASTEL ou techniquement équivalent approuvé

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Platine de rue	U
Poste intérieur	U
Bouton poussoir	PM
UTL	Ens
Câblage	Ens

3.3.5 - Accès cuisine

Il ne sera pas prévu de système d'interphonie pour la mise en relation entre un visiteur et le personnel de la cuisine. Une sonnette sera prévue pour prévenir le personnel de la présence d'un visiteur.

La sonnette sera composée d'un carillon filaire intérieur avec bouton poussoir extérieur à proximité de la porte d'entrée côté cuisine.

Le bouton poussoir sera doté d'une signalisation lumineuse, il sera de référence 041647 et de marque LEGRAND (Sonnette Salsa avec porte-étiquette IP44 IK05). Le bouton poussoir sera équipé d'un porte-étiquette.

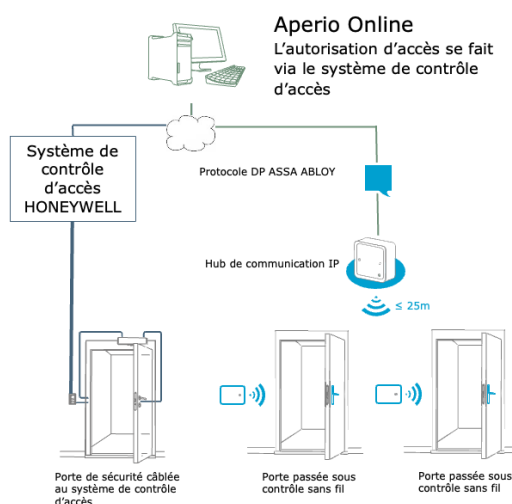
Le carillon sera de type électromécanique 230V, 50hz à 60hz, avec transformateur incorporé. Il sera de marque LEGRAND de référence 0416 52 et installé dans la circulation de la cuisine (la zone précise sera à définir avec l'architecte).

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Accès cuisine	Ens

3.3.6 - Contrôle d'accès

Il est prévu un système de contrôle d'accès. Il permettra de contrôler certains accès. Les bureaux seront équipés d'un système sans fil de type Aperio de chez ASSA ABLOY et les autres accès par un système de marque Honeywell. Les 2 systèmes seront compatibles et devront pouvoir être gérés par une seule et même solution logicielle, APERIO Online.



Le système de contrôle d'accès permettra d'encoder des clés universelles (badges) pouvant être désactivés en cas de perte.

Système de contrôle d'accès sans fil

Le système sera de marque ASSA ABLOY de type Aperio Online. L'ensemble du matériel sera fourni par le titulaire du présent lot. La pose des béquilles électronique sera à la charge du lot menuisier. Le paramétrage du système sera à la charge du présent lot.

La solution sera online, elle permettra une traçabilité et un historique d'accès en temps réel. La gestion sera centralisée et les accès pourront être gérés par badge et/ou à distance sur plage horaire. La gestion centralisée à distance permettra le verrouillage ou le déverrouillage à distance d'un ou de plusieurs accès.

La communication entre la porte et le système de gestion s'effectuera par le biais d'un hub IP de communication.

Les lecteurs des béquilles électroniques seront de technologie RFID iCLASS®/ISO14443B, iCLASS®SE, Seos®, MIFARE®Classic, Plus EV1, DESFire EV1/EV2, SE et Legic®. Ils seront également compatibles NFC et BLE (Bluetooth Low Energy).

La distance de lecture sera inférieure à 4cm.

En fonctionnement normal, la porte se reverrouille instantanément à la fermeture et reste verrouillée avec béquille débrayée en attente de badgeage. Côté intérieur, la béquille reste embrayée en permanence, permettant la sortie libre des occupants.

En cas de défaillance de la communication avec le système de contrôle d'accès, des accès d'urgence peuvent être paramétrés sur le système centralisé. Une liste d'autorisation peut être écrite en dur sur le lecteur, cela permet une ouverture de la porte sans intervention de l'administrateur.

Un secours à la clé est également toujours possible en parallèle.

Chaque béquille sera alimentée par 1 pile lithium CR123A. Elles auront l'option Privacité, permettant à l'occupant du local d'en restreindre l'accès temporairement.

Chaque béquille utilisera le protocole de communication Standard radio IEEE 802.15.4 (2.4 GHz) et un cryptage (communication radio) AES 128-bit.

Équipement préconisé : Marque APERIO type E100. Prévoir E100 avec plaque de verre en acier inoxydable pour les portes vitrées

Les hubs de communication seront installés à proximité des portes, chaque Hub pourra couvrir 25m et contrôler jusqu'à 64 portes. Ils seront en communication en temps réel et disposeront de l'autoprotection à l'arrachement.

Les hubs seront alimentés en PoE.

Équipement préconisé : Marque ASSA ABLOY type APERIO AH40 Gen5 communication Hub

Système de contrôle d'accès Filaire

Le système de contrôle d'accès sera de marque HONEWELL type GD-96 avec module C080-50

Chaque module C080-50 permettra la gestion de 2 lecteurs Wiegand.

Il sera mis en place des lecteurs de badges Wiegand. Les lecteurs préconisés sont de marque HONEYWELL de type Luminaxs Mifare D (ref LU4500BHONA). Les lecteurs seront IP65 et de classe environnementale VDS III.

Au droit de chaque porte contrôlée verrouillée électromécaniquement, un dispositif de commande manuelle de type boîtier à bris de glace à fonction d'interrupteur intercalé sur la ligne de télécommande sera déporté hors de portée des résidents et mis en place dans des locaux accessible uniquement aux éducateurs. Les dispositifs bris de glace seront de couleur verte et posés en encastrées. L'entreprise devra fournir au MOA les clés de déverrouillage des boîtiers.

Ils seront de couleur verte avec les caractéristiques suivantes :

- Tension d'entrée : 12V-24V DC
- Contact : 2xNO+NC
- Indice de protection : IP40

Les dispositifs de déverrouillage manuels seront équipés d'un capot, d'un buzzer (70dB) qui retentira en cas d'action sur le boîtier et d'un voyant lumineux. Le réarmement s'effectuera en face ou par le dessous.

Exemple de produit : Type ShokV3 de marque SEWOSY ou techniquement équivalent.

Localisation : dans bureau éducateur, secrétariat, bureau de veille

L'entreprise devra également les badges, ils seront à face imprimable, à chiffrement AES 128bits, certifiés EAL5+ et conforme à la norme ISO14443 DESFire EV2. Les badges seront de marque HONEYWELL de type Carte MIFARE® 8K DESFire® EV2 (réf. ODPEV28N38).

Une quantité de 100 badges sera fournis au Maître de l'Ouvrage (MOA), dont 50 badges programmés incluant le paramétrage des droits d'accès du personnel qui sera fourni par le MOA en cours de chantier.

L'entreprise devra prévoir l'installation du système de programmation des badges, la localisation exacte sera transmise en cours de chantier par le MOA.

Un module Ethernet (E080-4) sera prévu pour la liaison en IP sur le réseau du bâtiment, l'installateur devra donc raccorder le module sur un panneau de la baie informatique.



L'entreprise devra l'ensemble du câblage pour les raccordements de l'ensemble des équipements du système.

Elle devra prévoir la formation du personnel pour le système de contrôle d'accès.

Les portes contrôlées seront les suivantes :

<u>Num porte</u>	<u>Localisation</u>
Ascenseur	RDC
Ascenseur	R+1 coté administration
Ascenseur	R+1 coté résident
Ascenseur	R+2 coté hébergement semi-autonome
Ascenseur	R+2 coté résident

L'ascenseur sera contrôlé par un contrôle d'accès par badge à chaque niveau et installé du côté de chaque porte palière.

Les lecteurs de badges seront fournis et posés par le lot électricité. Le lot ascenseur devra prévoir à sa charge la pose des câbles avec 1,5ml de mou minimum, proche du bouton d'appel de chaque porte palière. Les câbles seront depuis le module d'unité de gestion d'accès fourni et posé par le lot électricité, qui sera posé dans le placard technique du TD R+2.

Les lecteurs de badges prévus pour l'ascenseur seront de marque de type Luminaxs Mifare.

Les autres portes contrôlées sont les suivantes :

Local	N° porte	Porte fournie par lot	Bandeau ventouse	CA Interph. +Badge	Type de lecteur	REMARQUES
SSOL					—	—
RDC					—	—
Entrée circ. appart.	P 02	ME	X	Badge	HONEYWHEEL Luminaxs Mifare	Accès contrôlés des 2 cotés
Circulation	P 03	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	Sortie libre vers foyer badge pour accès vers appartements
Bureau RUE	P 15	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	E100 avec plaque de verre en acier inoxydable requise
Bureau éducateurs	P 18	ME		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	E100 avec plaque de verre en acier inoxydable requise
Bureau éducateurs	P 19	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	E100 avec plaque de verre en acier inoxydable requise
Escalier	P 21	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	
LT serveur	P 22	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	
Entrée Hall	P 23	ME	X	badge	HONEYWHEEL Luminaxs Mifare	Accès contrôlés des 2 cotés
Activités bruyantes	ME 0.14	ME	X	badge	HONEYWHEEL Luminaxs Mifare	
Circulation cuisine	P 27	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	
Entree personnel	P 38	ME		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	Béquille E100 Version IP54
Entrée principale	SE 0.15	SER	X	Interph. + badge	HONEYWHEEL Luminaxs Mifare	Accès contrôlé des 2 cotés
Accès parking Portail Piéton	SE 0.18	SER	X	Interph. + badge	HONEYWHEEL Luminaxs Mifare	Accès contrôlé des 2 cotés
R+1					—	
Circulation	P 55	MI	X	Badge	HONEYWHEEL Luminaxs Mifare	Accès contrôlé des 2 cotés Porte de DAS de recoupement
R+2					—	
Bureau de veille	P 82	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	E100 avec plaque de verre en acier inoxydable requise
Circulation	P 83	MI	X	Badge	HONEYWHEEL Luminaxs Mifare	Accès contrôlés des 2 cotés Porte de DAS de recoupement
Bureau de veille	P 86	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	
Chambre de veille	P 92	MI		Badge	ASSA-ABLOY Apério Online	

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son offre une réunion avec la Maitrise d'Ouvrage et la Maitrise d'œuvre avant la programmation du système de contrôle d'accès afin d'intégrer les demandes de paramétrages du MOA et les programmations horaires des résidents. L'entreprise devra prévoir dans son offre 2 demi-journée de formation. La formation devra contenir le paramétrage du système et l'encodage des badges.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Béquille électronique	U
Hub IP	U
Centrale de contrôle d'accès	U
Module contrôle d'accès	U
Lecteur de badges	U
Boitier bris glace vert	U
Badges	U
Câblage	Ens
Paramétrage des systèmes	Ens

Art. 3. 4 - Interphonie de sécurité

Il sera mis en place un système d'interphonie permettant une communication entre bureau éducateur et les Espaces d'attente Sécurisé.

Les postes de refuges pouvant être utilisé par des utilisateurs à mobilité réduite, ils devront être installés suivant les normes de pose PHMR (0,90m et 1,30m de hauteur et 40 cm d'un angle rentrant ou de tout obstacle gênant l'utilisation par une personne en fauteuil roulant).

Le poste devra comporter l'ensemble des caractéristiques relatives à ces équipements : pictogrammes réglementaires, synthèse vocale, boucle auditive, logo SOS et bouton rétro éclairé pour être clairement identifiés et visibles.

Pour des raisons de sécurité, l'ensemble du système devra être câblé en CR1 9/10 et fourni avec une alimentation secourue type AES pour l'ensemble.

3.4.1 - Poste de réception

La centrale d'interphonie, de type CASTEL Centrale refuge (440.8800) ou techniquement équivalent, sera composée d'une centrale ayant une capacité de base de 50 départs. Elle réalisera les fonctions suivantes :

- Appel direct vers un poste portier
- Prise d'appel venant de poste portier
- Câblage étoile ou bus, 3 paires (télé-alimentation des postes)

La centrale refuge dispose d'une détection de présence des postes secondaires refuge. Cette vérification s'effectue lorsque la centrale refuge passe en veille (Après 10 secondes d'inactivité). Toutes les 5 secondes, la présence d'un poste secondaire est vérifiée. S'il ne répond pas, une deuxième vérification est effectuée (5 secondes plus tard). S'il ne répond pas, le défaut est ajouté à une liste de défaut et le contact du relai 1 se ferme (T). La liste contenant l'ensemble des postes défectueux est affichée par défilement sur l'afficheur.

La centrale devra avoir une autonomie minimum de 3 heures en veille et de 1,5heures en communication.

Localisation : Bureau des éducateurs

3.4.2 - Poste secondaire

Le poste secondaire refuge sera une platine murale, de marque CASTEL et de référence 440.0200 ou techniquement équivalent. Il permettra une liaison phonique vers la centrale refuge (Réf. 440.8800).

Le poste sera conforme à la loi « ACCESSIBILITE AUX PERSONNES HANDICAPEES ». Ecriture « SOS » en braille sous le bouton d'appel.

Le poste sera de degré de protection IP54 et IK08. Il sera posé en encastré.

Le poste sera programmable avec un ordinateur relié au réseau par un module de conversion USB2RS485 (option « pack de configuration refuge » réf. 440.4750).

Le poste secondaire sera programmé pour fonctionner en mode full duplex. Le bouton appellera les centrales refuges et le poste sera configuré pour fonctionner en mode communication automatique

L'alimentation secourue (ref 440.4900-1) devra être dimensionnée pour avoir une autonomie minimum de 3 heures en veille et de 1,5heures en communication pour 15 postes secondaires.

Localisation : Dans les espaces d'attentes sécurisés

3.4.3 - Câblage

Il sera prévu entre les postes de centrale refuge et le poste secondaire, un câblage en CR1 3p 9/10.

L'entreprise devra également l'alimentation électrique du système depuis une alimentation secourue (CASTEL ref 440.4900-1). Les câbles d'alimentation devront également être en CR1. L'alimentation de l'AES sera en amont de la coupure générale du TGBT.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Poste de réception	U
Poste secondaire	U
Câblage	Ens

Art. 3. 5 - Système de vidéosurveillance

Un système de vidéoprotection sera mis en œuvre. Il permettra de surveiller l'ensemble de la périphérie du site au niveau des clôtures sans filmer l'espace public. Une caméra sera mise au niveau de l'entrée du site et à l'entrée du bâtiment.

L'enregistreur sera placé au niveau du local serveur, il aura une capacité d'enregistrement de 30 jours.

Le système sera protégé des éventuelles tentatives de dégradations et devra permettre le stockage des images pendant 30 jours.

Le système et son installation devra respecter la législation en vigueur dans le domaine public et notamment prendre en compte les textes suivants :

- Loi du 21 janvier 1995 n°95-73 (modifié par la loi du 23 janvier 2006)
- Décret n°96-926
- Circulaire n°68234 du 22 Octobre 1996
- Circulaire du 12 Mars 2009

Enfin, le titulaire respectera les exigences techniques évoquées dans l'Arrêté du 3 Août 2007 portant sur la définition des normes techniques des systèmes de vidéo protection.

Le système de vidéoprotection et son installation devront également être conformes aux normes françaises et européennes en vigueur et à l'ensemble des textes applicables dans ce domaine.

Le système devra comporter une Alimentation Sans Interruption qui sera dimensionnée pour permettre le secours électrique de l'enregistreur et des caméras pour une autonomie minimum de 24h.

3.5.1 - Enregistreur NVR

L'équipement central de gestion de la vidéosurveillance sera installé dans une des baies du local informatique du R+1 sur un plateau rackable fourni par le présent lot. L'emplacement précis sera à définir avec le service informatique du MOA.

L'enregistreur aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Enregistreur vidéo 32 voies, 4K, H264/H265.
- Entrées vidéo : 32 entrées en 4K.
- Sorties vidéo : 2 HDMI, 1 VGA, affichage en clone ou séparé (HDMI 1, HDMI2 et VGA clone).
- Audio : 1 entrée analogique, 32 entrées IP, 1 sortie analogique.
- Alarme : 16 entrées analogiques, 32 entrées IP, 4 sorties.
- Disque dur : 4 ports SATA, 1 port eSATA, max. 12To.
- Fonctions : double flux, enregistrement détection de mouvement, envoi d'email sur détection.
- Spécificités : double LAN, 3 ports USB.
- Accessoire : souris.
- Alimentation : 220V, AC, consommation max. 16 W, alimentation fournie.
- Bande passante max. : 300 Mbps.
- Dimensions et poids : 440 x 368,3 x 70mm et 4.5 kg.
- Fonctionnalités : AI.
- Températures de fonctionnement : -10 à 45 °C.

L'entreprise devra prévoir pour l'enregistrement des disques durs pour une capacité totale de 24To. Elle devra installer des disques de la capacité suivantes 1x12 To + 2x8To, les Disques devront être de marque Western Digital de la gamme Purple.

Equipement préconisé : stockeur numérique marque VIZEO Type HD732 ou techniquement équivalent.

Localisation : Local serveur

3.5.2 - Caméras

Les caméras seront installées en extérieur. Elles seront installées sur des mats de 5m de hauteur minimum et sur le bâtiment à 3m de hauteur minimum.

Les mats, les caméras et leur mode de fixation à la charge du lot électricité.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

<u>Critères</u>	<u>Caractéristiques minimales</u>
Type	Bullet
Résolution	8 mégapixels , 3840x2160 pixels en 25/30 IPS, couleur
Focale	Objectif motorisé de 2.7 mm à 13.5 mm
Angle	Varifocale et angle : 2.7 à 13.5 mm, 98.1° à 30°.
Eclairage IR portée nocturne	40 mètres
Alimentation	PoE
Indice de protection	IP67, IK08
Connectivité	IP (RJ45)
Localisation/positionnement	3 axes

Produit préconisé : Marque VIZEO Type CA80HD ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra prévoir les supports de fixation murale à sa charge.

3.5.3 - Equipement de visualisation

Il sera prévu un écran 32" Full HD, un module KVM, un Clavier et une souris sous port usb. L'écran sera posé à dans le bureau éducateur. Il aura à minima une entrée VGA, une entrée HDMI.

Cet écran sera raccordé à l'équipement centrale via un module KVM.

Le mode de fixation sera à déterminer en cours de chantier, par conséquent l'entreprise devra prendre pour hypothèse un mode de fixation murale de l'écran de type Triba360 (4 axes d'orientation avec inclinaison et déport de 35cm du mur).

Equipement préconisé : écran de type de marque IPURE de type CVE32 4K ou techniquement équivalent.

Localisation : dans bureau éducateur, bureau veille

3.5.4 - Alimentation sans interruption

Dans le local VDI, il sera mis en place un onduleur rackable dédié à la vidéosurveillance, il sera de marque EATON 9SX 1000VA (réf 9SX1000IR) ou équivalent de type on-line, alimenté par un départ différentiel 30mA à immunité renforcée spécifique depuis le TGBT.

L' onduleur sera composé d'un module d'extension batterie externe (EBM).

L'autonomie sera de 6 heures à pleine charge.

Une entrée par contact sec permettra la coupure d'urgence de l'onduleur. Une commande d'arrêt d'urgence de type coup de poing est à prévoir pour cet onduleur à l'entrée du local VDI.

En sortie, il alimentera directement l'enregistreur.

Equipement préconisé : marque EATON type EATON 9SX 1000VA (+ module batterie) ou techniquement équivalent

L'onduleur aura les caractéristiques générales suivantes :

Facteur de puissance de sortie	: 0,9
Plage de tension de sortie	: 220/230/240V $\pm$ 2%
Tension de sortie nominale	: 230V
Forme du signal de sortie	: Onde sinusoïdale
Facteur de puissance d'entrée	: >0,99
Niveau de bruit à 1m	: <45dB
Conformité	: FCC partie 15 Classe B

L'onduleur sera équipé d'un bypass interne.

Localisation : dans le local VDI

3.5.5 - Câblage

L'ensemble du câblage du système sera réalisé

- Sur chemins de câbles
- Sous fourreaux encastrés pour les descentes aux caméras

Le câblage sera de catégorie 6A minimum pour les caméras.

3.5.6 - Switch POE

L'entreprise du présent lot devra prévoir 1 switch POE à la charge de son lot pour le bon fonctionnement des équipements liés à la vidéosurveillance. Le switch POE sera alimenté depuis l'alimentation sans interruption (ASI) qui lui est dédiée. Il permettra d'alimenter les caméras IP en POE.

Le switch aura les caractéristiques suivantes :

- 24 ports de 10/100/1000 (POE+) + 4xSFP
- Power Over Ethernet (POE) PoE+
- POE 250W
- Capacité de commutation: 56 Gbps
- Performances de transfert: 41,7 Mpps
- connecteur RJ45 POE+ 4xGigabit LAN SFP
- Type de boîtier Montable sur rack

Équipement préconisé : marque TP-LINK modèle SG2428P ou équivalent techniquement

Localisation : dans la baie VDI.

3.5.7 - Accessoires

Panneaux signalétiques

Afin de respecter la réglementation le maître d'ouvrage a pour obligation d'informer les tiers susceptibles d'être filmés dans les zones vidéo protégées.

a) Pictogrammes :

Il sera mis en place de panneaux contenant le pictogramme visuel caméra.



Il s'agira de positionner à minima 4 panneaux en fonction de la zone protégée.

Le titulaire assurera la fourniture et la pose de ces panneaux sur chaque zone vidéo protégée. Dans la réponse technique, il sera précisé les caractéristiques, matériaux, tailles, couleurs, pictogrammes, principes de fixation, etc.

En second lieu, sur chaque zone protégée, le titulaire assurera la pose d'un pictogramme supplémentaire qui sera mis en évidence et portera les informations suivantes :

- Les finalités du traitement de vidéosurveillance installé ;
- La durée de conservation des images ;
- Le nom ou la qualité et le numéro de téléphone du responsable/du délégué à la protection des données (DPO) ;
- L'existence de droits « Informatique et Libertés » ;
- Le droit d'introduire une réclamation auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL), en précisant ses coordonnées.



3.5.8 - Mise en service et formation

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en service complète des équipements de vidéo y compris la formation de l'exploitant. Il devra faire appel à ses frais aux fabricants quand cela sera nécessaire pour la mise en service ou en cas de demande du MOA.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Equipement centrale	U
Caméras	U
Equipement de visualisation	Ens
Alimentation sans interruption	U
Câblage	Ens
Switch POE	U
Accessoires	Ens
Mise en service et formation	Ens

Art. 3. 6 - Système de télédistribution de la Télévision Numérique Terrestre

Un système de télédistribution sera prévu. Ce système sera indépendant de l'installation VDI. Il permettra de recevoir les programmes de diffusion de la Télévision Numérique Terrestre (TNT). Une antenne sera posée en toiture et la distribution vers les prises TV à connecteur IEC 9,52 mm ou RJ45, s'effectuera par un amplificateur TV

Le présent lot n'a pas à sa charge le poste de diffusion (TV ou écran), il devra prévoir le système de réception décrit ci-dessous.

3.6.1 - Matériels

Antenne

Une antenne de réception TNT, FM sera disposée en toiture du bâtiment au niveau de l'édicule de l'ascenseur. Des filtres et amplificateurs de signaux seront installés de manière à obtenir une bonne réception au niveau de l'ensemble de la prise de réception.

L'antenne de réception TNT sera une antenne de la gamme ZenithD de la marque TONNA ou équivalent.

Amplification et filtrage

L'amplificateurs de la distribution TNT sera de la gamme Sonata 2 ou équivalent.

Un filtre 4G de mât 330098 de marque TONNA sera prévu afin d'éviter toute perturbation avec les réseaux mobiles 4G sur le réseau TNT.

Répartiteurs

Un répartiteur sera prévu afin de répartir le signal vers les prises TV et le répartiteur comportera des connectiques « F ».

Canalisations

Les câbles coaxiaux type C6 auront une impédance de 75 ohms. Ils disposeront d'un conducteur extérieur constitué d'un feuillard avec tresse de fils de cuivre présentant un effet de blindage maximum.

Pour le cheminement en toiture, le câble devra être protégé par une gaine anti-UV.

Il sera mis en place des prises de connexion au système télévision dans les locaux suivants :

- salle d'activité calme/TV sera de type RJ45.
- 2 appartements du RDC

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Antenne	U
Amplification et filtrage	Ens
Répartiteurs	Ens
Canalisations	Ens
Prise RJ45	U

Art. 3. 7 - Système d'alarme technique

Il sera mis en place un tableau d'alarme technique pour le bâtiment. Le tableau d'alarme sera implanté dans le local électrique du sous-sol ou dans le local serveur.

Il reprendra les alarmes suivantes :

- L'alarme du contact SD de la protection générale de chaque armoire électrique.
- L'alarme défaut de ventilation mécanique,
- L'alarme défaut des chambres froides
- L'alarme défaut et l'alarme de déclenchement de l'alarme anti-intrusion
- L'alarme défaut de l'ascenseur
- L'alarme d'ouverture de portes des chambres la nuit
- L'alarme défaut du renvoi des caméras de surveillance
- L'alarme défaut du fonctionnement de la centrale photovoltaïque
- L'alarme défaut de fonctionnement de la chaufferie gaz
- L'alarme défaut de fonctionnement de la PAC air/eau

L'alarme technique sera renvoyée sur les reports qui seront situés dans le secrétariat et dans le bureau des éducateurs. L'alarme technique sera raccordée à un transmetteur téléphonique afin de renvoyer les défauts à des numéros de téléphone programmés (service de maintenance, MOA, service technique...).

L'entreprise du présent lot devra le raccordement des points d'alarme des autres lots depuis des contacts secs mis à sa disposition par les lots concernée.

Des contacteurs seront mis en place par le titulaire du présent lot afin de faire remonter les informations sur la centrale d'alarme technique.

1 report visuel discret et distinct de cette alarme technique, sera installé au bureau éducateur.
La centrale d'alarme et ses reports seront équipés d'une alimentation de secours afin d'avoir une autonomie de 48h minimum.

Equipement préconisé : Centrale d'alarme de marque AVISS de type Technimax C de type coffret ou techniquement équivalent

Equipement préconisé : Report d'alarme de marque AVISS de type Technimax C-RP avec alimentation intégrée de ou techniquement équivalent

Localisation : La Centrale local informatique, report dans bureau éducateur et dans secrétariat

Prix :

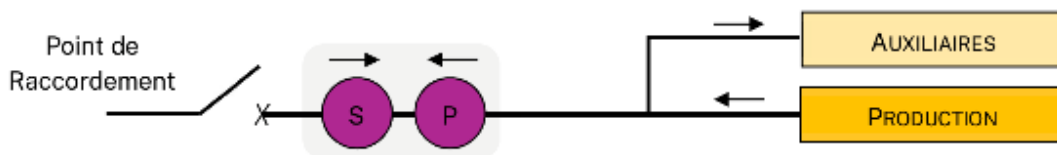
Matériel/ Prestation	Unité
Centrale d'Alarmes Techniques	Ens
Report d'Alarmes Techniques	Ens
Câblage	Ens

Art. 3. 8 - Générateur photovoltaïque

3.8.1 - Principe des installations

Le site est alimenté en Basse Tension depuis le réseau public, depuis le poste de transformation public le plus proche. L'alimentation s'effectue par un comptage à puissance surveillée inférieure à 250kVA.

L'installation de production d'énergie électrique par panneaux Photovoltaïque sera installée en toiture de l'établissement, et permettre une souscription à un contrat d'autoconsommation Individuelle (ACi). Le surplus de production sera réintroduit sur le réseau électrique public en passant par la mise en place d'un comptage pour l'injection qui quantifiera le nombre de kilowattheure injecté. Ce nombre de kWh sera pris en compte pour la revente.



Il sera prévu par le présent lot la mise en œuvre d'un champ de capteurs solaire d'une puissance totale minimale, estimée de 3,95 kWc. La fonction de l'installation sera de produire de l'électricité Basse Tension par transformation du rayonnement solaire. La production du générateur est estimée à 3900kWh.

Les panneaux solaires seront posés en surimposition sur la toiture.

Equipements

Le système sera composé de :

- Capteurs photovoltaïques avec support technique pour toiture terrasse
- D'onduleur situé en toiture
- De coffrets de protection courant continu
- De coffrets courant alternatif
- De coupures électrique spécifiques

L'installation (supports, plot, panneaux photovoltaïque, étanchéité...) devra avoir un Avis technique (ATec) ou une Etudes de Technique Nouvelle (ETN).

Le lot ETANCHÉITÉ, sera à la charge de la pose des plots fournis par le titulaire du présent lot. Le présent lot aura à sa charge la fourniture des plots, la fourniture et la pose des panneaux photovoltaïques et leurs supportages depuis les plots.

L'onduleur sera posé en toiture. Les panneaux photovoltaïques seront de type monocristallin.

3.8.2 - Cheminement

Le cheminement des câbles électriques ainsi que leur fixation et celle des autres éléments seront effectués de manière à s'intégrer au mieux à la toiture, tout en cherchant à réduire les longueurs.

Aucun câble nu ne devra cheminer directement sur la toiture ou sur une paroi, mais devra être systématiquement fixé dans un chemin de câble.

Les câbles sous les modules devront être attachés de manière qu'ils soient peu visibles, non accessibles et maintenus tous les 50 cm.

Les câbles "courants faibles" (mesure, communication...) chemineront dans des chemins de câbles distincts de ceux utilisés pour les câbles de puissance.

Les cheminements entre le TGBT et le Tableau électrique photovoltaïque AC s'effectueront sur chemins de câbles dans les circulations, dans les plenums en présence de faux plafond. Entre la toiture et l'intérieur du bâtiment l'entreprise devra faire circuler les câbles dans un crosse qu'il fournira au lot étanchéité.

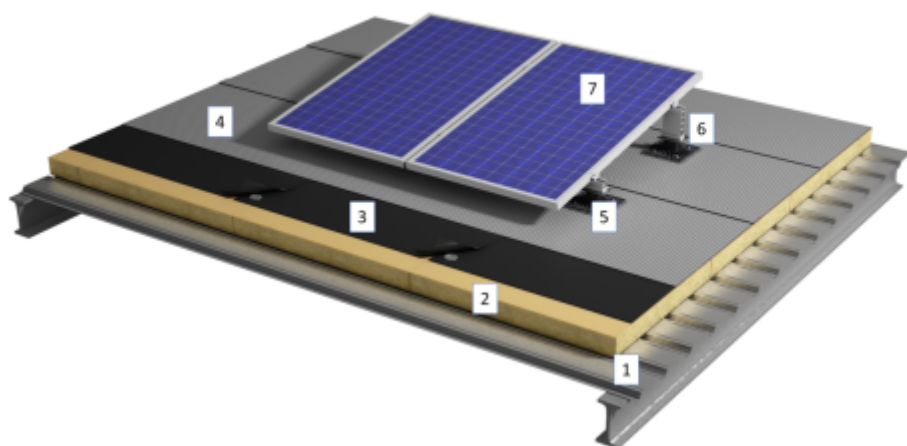
Les cheminements des câbles pour la partie DC seront prévus sur chemin de câbles capotés au niveau de la toiture.

Les chemins de câbles devront être fixés sur des supports type « big foot » posé sur l'étanchéité de la toiture. Les chemins de câbles extérieurs seront galvanisés pour une utilisation extérieure.

3.8.3 - Supportage des panneaux

Les panneaux photovoltaïques seront posés sur un système de montage spécifique soudé sur la membrane d'étanchéité.

Le système de montage préconisé pour les panneaux sera de marque SOPRASOLAR et de type FIX EVO TILT. Le système choisi devra avoir un Avis Technique valide lors de la réception des travaux.



1	Elément porteur : Soprastyl 133-150-170-170Pa ; JID-Sopra 158-158PO ; Nervo-Sopra 122-153-158 ; Sopralteo 106 106PA ; CLT
2	Isolant : Rockacier C Nu – Rockacier C Nu energy – Panotoit Tekfi2 – SmartRoof C(37) & C(38) – Coberlan Rocterm C – SmartRoof C(37) & C(38) /Rocterm C/Tekfi2 + Efigreen acier
3	Soprafix HP
4	Sopralène FLAM 180 AR FE / ALU
5	Plot Soprasolar Fix Evo + rehausse 45-bloqueur de rehausse/Rehausse 45 polymère
6	Plot Soprasolar Fix Evo + rehausse 200 bloqueur de rehausse/Rehausse 210 polymère
7	Module Photovoltaïque

Figure 2 : Procédé en version SOPRASOLAR FIX EVO TILT – TAN GP sur élément porteur TAN GP avec revêtement d'étanchéité bicouche fixé mécaniquement et modules photovoltaïques

La mise en œuvre du procédé photovoltaïque devra être effectuée par des installateurs agréés par la société SOPRASOLAR SAS, avertis des particularités de pose de ce procédé grâce à une formation obligatoire, disposant de compétences en étanchéité pour la pose du procédé en toiture et de compétences électriques pour la connexion électrique de l'installation photovoltaïque, complétées par une qualification et/ou certification professionnelle pour la pose de procédés photovoltaïques.

L'entreprise du présent lot devra respecter l'ATEC et y être conforme.

Elle devra fournir au lot étanchéité les plots et le calepinage. Avant la mise en place du bitume bicouche, elle devra vérifier le calepinage mis en place par l'étancheur et réceptionner l'ouvrage avant la pose de la structure porteuse.

L'ensemble devra être calculé et devra présenter, avec leur fixation, une résistance suffisante au vent, à la neige et à la foudre. L'aval du bureau de contrôle sera nécessaire.

L'ensemble des notes de calcul devra être fourni.

Le montage devra être prévu afin de permettre la protection des champs contre les intempéries et plus particulièrement de l'humidité et de faciliter la dépose et le remplacement éventuel de chaque module.

3.8.4 - Raccordement abonné

Le site étant déjà raccordé au réseau concessionnaire, il n'y a pas de travaux supplémentaires à prévoir. L'entreprise devra cependant accompagner le Maître d'Ouvrage pour la déclaration d'autoconsommation.

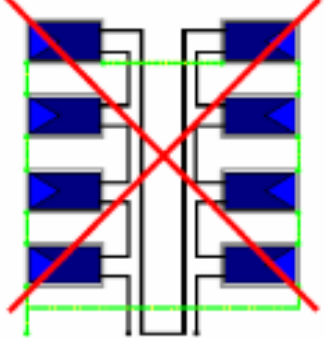
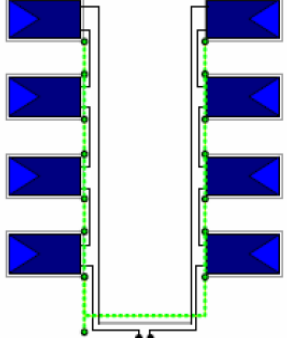
3.8.5 - Mise à la terre et liaison équipotentielle

Les structures métalliques de support des modules, les cadres des modules ainsi que les chemins de câbles métalliques seront reliés à une liaison équipotentielle.

La fourniture du matériel nécessaire et la réalisation de cette liaison équipotentielle est à la charge du présent lot.

Les liaisons équipotentielles seront réalisées en cuivre isolé de section minimale de 6 mm² vert-jaune ou équivalent. Des dispositifs de connexion adaptés (bimétal si nécessaire ou équivalent suivant préconisations du fabricant et de l'avis technique) seront utilisés pour relier les cadres des modules et la structure d'intégration à la liaison équipotentielle. En effet, les câbles en cuivre nu ne doivent pas cheminer au contact de parties en aluminium.

Les câbles CC et liaisons d'équipotentialité devront cheminer côte à côte afin de limiter les surfaces de boucles.

Exemple d'un mauvais câblage : boucle induite entre une polarité et la masse	Exemple d'un bon câblage :
	

Un conducteur général d'équipotentialité en sortie de barrette de terre, cheminera jusqu'au RDC pour se reprendre sur la borne principale de terre du bâtiment située dans le TGBT.

L'entreprise devra la continuité de ces conducteurs d'équipotentialité jusqu'à la barrette de terre et jusqu'à la borne principale de terre du bâtiment.

3.8.6 - Monitoring et Affichage

Un outil de monitoring évolué, devra être installé pour suivre le fonctionnement du générateur solaire photovoltaïque. L'objectif est d'avoir une solution de supervision permettant l'exploitation optimisée de la centrale solaire photovoltaïque. Le but étant de détecter au plus tôt les dysfonctionnements de l'installation et défauts onduleurs afin de faire corriger les problèmes via une société de maintenance ou directement par le Moa.

Le système d'acquisition, sera situé dans le local TGBT. Il collectera les données de température, d'ensoleillement, de valeurs de tension, de courant, d'énergie afin de réaliser périodiquement les bilans d'autoconsommations.

Il devra être connecté pour la transmission de données, au moyen d'un WEB serveur dédié via le LAN. Les données traitées devront pouvoir être également mises à disposition sur une GTC du Maître d'ouvrage sous le protocole de communication MODBUS/TCP.

Le matériel de supervision proposé devra s'adapter aux configurations de ce générateur photovoltaïque. Les fonctions principales du matériel de supervision sont les suivantes :

- Mesure de l'ensoleillement. Chaque inclinaison de toit différente doit avoir 1 sonde d'ensoleillement de manière à respecter la norme NF EN 61724.
- Mesure de l'énergie produite [Wh] :
 - Produite en sortie d'onduleurs : liaison Modbus,
 - Produite (pour l'afficheur panneau) : Compteur avec liaison impulsionnelle,
 - Soutirée et consommée : Compteur bidirectionnel avec liaison Modbus, puissance active et réactive U, I, V, F ou récupération du TIC au niveau du compteur d'injection
- Mesure de la température [°C] par :
 - 1 PT1000 ou PT100 pour la mesure de température ambiante extérieure
 - 1 PT1000 ou PT100 pour la mesure de la température sous panneaux
- Module d'analyse et d'envoi de données :
 - Par datalogger dont les caractéristiques types sont les suivantes, ou équivalent :

		Caractéristiques	Protocoles	Connectiques
Interfaces série	Port 1	RS485	Onduleurs (SMA, ...)	Bornier à vis
	Port 2	RS485 / RS232	Modbus ou autres	Bornier à vis
Interfaces compteurs	Filaire	3 compteurs multiplexés	Téléinformation (TIC)	Bornier à vis
GPIO	Entrées analogiques	4 entrées	(0-10 V), (4-20mA)	Bornier à vis
	Entrée TCR	4 entrées contact sec		Bornier à vis
	Sorties TCR	2 sorties relais		Bornier à vis
Interfaces Coronis(cpt)	WaveTic	Compteurs électriques	Bande ISM 868 Mhz	Antenne - SMA
	WaveFlow	Température	Bande ISM 868 Mhz	Antenne - SMA
	WaveTherm	GPIO	Bande ISM 868 Mhz	Antenne - SMA
	WaveSense			
Interfaces réseau	Ethernet	10 / 100 Mbits/s	Services IP	RJ45
	GSM / GPRS	GSM / GPRS	Services IP	Antenne - SMA
	RTC (en option)	V92	Services IP	RJ11
Caractéristiques physiques				
Alimentation		(+12v, +24v) Connecteur Bornier à vis		
Température de fonctionnement		-5°C à +50°C		
Température de stockage		-20°C à +85°C		
Dimensions		Rail Din 157mm*88mm*59mm		
Agréments				
EMI		EN55022 classe B		
CE		EN50082		

L'ensemble de ces données sera cumulé, calculé et enregistré selon deux périodicités :

- Chaque 10 mn, pour les valeurs "instantanées" (puissances, tensions, courants),
- Chaque jour, pour les cumuls des valeurs journalières (énergies, durées).

En effet toutes les données sont relevées par pas de temps de 10 mn, puis cumulées ensuite en pas horaires et journaliers.

La capacité de stockage du dispositif d'acquisition sera au minimum de 1 an pour les données journalières et 6 mois pour les valeurs à 10 mn.

Les informations pourront être récupérées localement, par vidage de la mémoire sur tout système adapté.

Ces données seront stockées sur un serveur dédié et seront envoyées également sur l'adresse IP choisie par le MOA. En effet, Le système de monitoring aura la charge d'envoyer les données sur le serveur choisi par le Maître d'ouvrage, en traitant le format des data pour qu'elles soient compatibles et utilisables sur le serveur final.

Le système de télé suivi permettra la visualisation des informations générales et des performances de l'installation. L'accès à ces données est réalisé via un portail internet, visualisable aussi sur web mobile.

Le système de monitoring devra permettre l'édition de rapport annuel, permettant de suivre et contrôler les flux électriques.

Le système sera conçu pour assurer l'envoi automatique d'alarmes par mail et par SMS sur numéros et adresses fournis par le Maître d'ouvrage. Ces alarmes seront paramétrables et concerneront les pertes de production des modules et des onduleurs, les disjonctions et arrêts de la centrale ainsi que les défauts internes spécifiques pour chaque onduleur.

Un panneau d'affichage sera mis en place dans le bâtiment. L'afficheur sera de dimensions minimales (LxPxH) 80x6x45cm, il permettra d'afficher :

- La puissance instantanée (en W)
- L'énergie cumulée (kWh)
- CO2 évité (en tonne)



Les caractéristiques du panneau d'affichage sont les suivantes :

- Hauteur des chiffres 25mm
- 3 lignes de 6 chiffres
- Boîtier en aluminium, verre acrylique
- Indice de protection : IP44
- Affichage par LED rouge
- Puissance absorbée 25W
- Connexion sur réseau LAN et sous protocole de communication modbus/TCP.

La position de l'afficheur sera déterminée par le MOA.

3.8.7 - Panneau Photovoltaïque

Les panneaux photovoltaïques devront être écartés des différents masques potentiels : exutoires – acrotères, souche d'ascenseur ils devront par conséquent être installés au minimum à 1m de distance (nota : les arbres, bâtiments devront être suffisamment éloignés pour ne pas générer de masques).

Les panneaux seront de marque VOLTEC ref : TARKA 126 VSMD VSMS ou techniquement équivalents.

Caractéristiques individuelles capteurs :

- Dimensionnement des panneaux : $1,835 \times 1,042 = 1,91 \text{ m}^2$, épaisseur cadre : 0,035m.
- Panneaux avec cellules monocristallin mono facial à verre mat
- Protection contre les surintensités de 11,26A
- Classe II, IP68
- Charge traction/poussée : Neige 3600Pa / Vent 2400Pa
- Garantie produit de 25ans
- Garantie de puissance crête : 93,7% après 10 ans, et 87% après 25 ans
- Connecteurs préconisés : PV-KST4/KBT4 de Stäubli Electrical Connectors

Caractéristiques système :

- Orientation des panneaux : Sud-Ouest.
- Surface utile totale de panneaux : $19,1 \text{ m}^2$
- Puissance nominale par panneau : 395Wc
- Nombre de modules 10 unités
- Puissance nominale totale : 3,95 kWc
- Angle d'inclinaison des capteurs solaire : 10°

Tous les connecteurs de panneaux solaires (dit « MC4 ») connectés entre eux (male/femelle), devront être du même type, et de la même marque sur toute l'installation. **Le panache des connecteurs est STRICTEMENT INTERDIT.** *Connecteurs préconisés : PV-KST4/KBT4 de Stäubli Electrical Connectors.*

Lors de sa commande de modules photovoltaïques, l'installateur doit s'assurer que la gamme de modules correspondante fait partie des gammes de modules présentes dans la grille de vérification de l'Avis Technique utilisé. La grille de vérification à utiliser doit être la version la plus récente se rapportant à cet Avis Technique au moment de la commande.

L'installation des capteurs devra impérativement être confiée à un installateur agréé par le fabricant ou par le fabricant lui-même.

3.8.8 - Onduleur

Les panneaux solaires seront raccordés à un onduleur triphasé. Le rendement devra être supérieur à 90% pour une puissance supérieure de 5% de la puissance nominale.

Caractéristiques de l'onduleur :

- L'onduleur délivrera une onde sinusoïdale et seront conformes, en matière de qualité de signal et de sécurité de découplage automatique, à la norme DIN VDE 0126-1-1/A1 VFR 2014.
- La puissance assignée DC de l'onduleur : 5 000Wc STC minimum.
- La puissance assignée AC de l'onduleur : 4 000Wc minimum.
- courant d'entrée max par MPP tracker 12A
- Courant de Court-circuit par MPP tracker 18,5A
- Plage de tension MPPT 175V à 800V
- Tension nominale 230/400V
- Fréquence du réseau 50Hz
- Courant de sortie max. : 3 x 5,8A
- Plage de fonctionnement (-25°C à +60°C)
- Indice de protection : IP65
- Valeur maximale admissible d'humidité dans l'air (sans condensation : 100%)
- Interface de communication : Ethernet, RS485
- Garantie : 10ans

Matériel préconisé : onduleur de type Sunny Tripower 4.0 de chez SMA ou techniquement équivalent.

Localisation : En toiture, fixé sur édicule ascenseur, indirectement via un support antivibratile, côté nord-Ouest de l'édicule

3.8.9 - Tableau électrique

Un coffret électrique DC sera mis en place, sera étanche et sera équipé d'un disjoncteur par string, d'un intersectionneur en tête du coffret DC et d'un parafoudre.

Un coffret électrique AC sera mis en place, il sera étanche et sera équipé d'un disjoncteur triphasé différentiel de 300mA en sortie de l'onduleur, d'un intersectionneur en tête du coffret AC et d'un parafoudre.

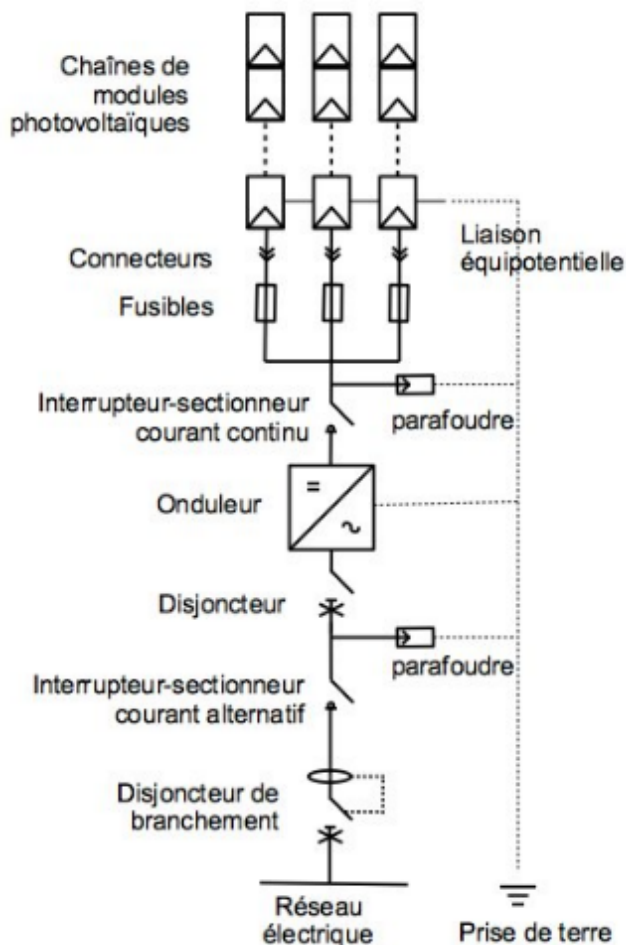
Les coffrets seront placés côte à côte, ils seront en toiture à proximité de l'onduleur fixé sur l'édicule de l'ascenseur.

La section des câbles sera à déterminer par l'entreprise en fonction de la puissance de l'onduleur choisie. L'entreprise fournira la note de calcul justifiant la section des câbles et le choix de ses dispositifs de protection électrique. L'entreprise devra de plus avant le raccordement au réseau public prévoir le passage du CONSUEL.

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

Il sera prévu un renvoie sur la centrale d'alarme technique permettant de signaler lorsque la centrale de production photovoltaïque est hors service.

Schéma de principe type de l'installation :



Localisation : En toiture, fixé sur édicule ascenseur, indirectement via un support antivibratile, côté nord-Ouest de l'édicule

3.8.10 - Coupures électriques spécifiques

Coupures manuelles :

Les coupures manuelles seront avec voyant sous bris de glace.

Le présent lot devra prévoir l'installation complète des dispositifs de coupure des panneaux photovoltaïques :

- Pour la coupure des éléments courant continu : Le présent lot devra prévoir l'installation complète au droit des boîtiers de connexions de contacteurs « courant continu » équipés de bobine de maintien, intercalés sur chaque string photovoltaïque et placés dans des boîtiers

étanches. Ces contacteurs seront commandés depuis une coupure d'urgence spécifique installée près de la coupure générale électrique du bâtiment.

Cette dernière sera identifiée « **coupure générale photovoltaïque courant continu** »

- Pour la coupure de la partie courant alternatif : Le présent lot devra prévoir l'installation complète d'un déclencheur de type bobine à émission à installer sur le disjoncteur général. Cette bobine sera raccordée à un dispositif de coupure placé installée près de la coupure générale électrique du bâtiment

Cette dernière sera identifiée « coupure générale photovoltaïque courant alternatif »

Nota : La coupure générale électrique devra couper également la partie en courant alternatif et la partie en courant continu de l'installation photovoltaïque.

Localisation : Bureau éducateur

3.8.11 - Liaison entre onduleur et TGBT

L'entreprise du présent lot devra à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de la liaison CFO entre le coffret AC de l'onduleur et le TGBT.

La liaison sera en câble FR-N1 X6G3 (euroclasse Cca s2,d2,a2 minimum) avec des conducteurs à âme cuivre. Le câble traversera la toiture via une crosse dimensionnée par le titulaire du présent lot et posée par le lot étanchéité. Puis le câble cheminera sur chemins de câbles dans le bâtiment jusqu'au TGBT. Le titulaire du présent corps d'état devra l'ensemble des accessoires de fixations et de supportage pour ces attentes.

L'entreprise du présent lot devra à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de la liaison CFA entre la baie VDI et l'onduleur PV. Il sera mis en place 1 câble de cat 6A.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Cheminement	Ens
Supportages	Ens
Raccordement abonné	PM
Mise à la terre et liaison équipotentielle	Ens
Monitoring – Affichage	Ens
Panneau photovoltaïques	U
Onduleur	U
Tableau électrique	Ens
Coupures électriques spécifiques	Ens
Liaison entre onduleur et TGBT	Ens

CHAPITRE 4 - CONTROLES - VERIFICATIONS - ESSAIS

Art. 4. 1 - Etudes

Documents à remettre durant les travaux :

L'Entreprise adjudicataire doit, dans le délai imposé d'un mois au plus avant le début de l'exécution des travaux, fournir pour accord, au Maître d'œuvre, le dossier d'exécution en trois exemplaires.

Un exemplaire lui sera retourné avec l'accord ou avec les modifications éventuelles. Le dossier sera mis à jour en tenant compte des observations et délivré au Maître d'Œuvre en trois exemplaires.

Ce dossier sera composé des pièces suivantes :

Les plans indiquant :

- l'implantation du matériel et de l'appareillage,
- le parcours des canalisations avec caractéristiques et sections,
- les détails de mise en œuvre cotés suivant la réalisation.

Les schémas comportant :

- le tracé unifilaire des circuits de distribution,
- le tracé multifilaire des circuits de commande,
- les plans de borniers,
- les caractéristiques des appareils de protection (Calibre, PdC, etc...) dans les tableaux,

Les documents suivants :

- les références, caractéristiques, etc..., de tout l'appareillage,
- le calcul des tensions de du courant de défaut à la terre,
- le calcul des courants de court-circuit,
- le calcul des chutes de tension,
- le carnet de câbles comprenant longueurs, sections, repérage, etc.
- les calculs d'éclairage, conformes aux spécifications du C.C.T.P.
- les fiches de renseignement sur les caractéristiques environnementales des produits mis en œuvre (et notamment les fiches de données de sécurité pour les produits et adjuvants qui le justifient).
- Etude TNT pour la télédistribution

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Etudes	Ens

Art. 4. 2 - Contrôles

Les contrôles effectués en cours ou à la fin du chantier ont pour but de vérifier que l'installation est bien conforme à celle prévue au devis descriptif et que son exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions du marché.

Tout matériel ou appareil non conforme ou suspect sera remplacé.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Contrôles	Ens

Art. 4. 3 - Essais

Les contrôles relatifs à la qualité des matériaux et matériels seront réalisés conformément aux D.T.U. et aux prescriptions des documents COPREC n°2 du cahier spécial du moniteur n°4954 d'Octobre 1998. Les PV des essais et contrôle devront être fourni avant la réception des ouvrages.

Les essais ont pour but de vérifier l'étanchéité des canalisations et le bon fonctionnement des installations.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Essais	Ens

Art. 4. 4 - Dossier des Ouvrages Exécutés

Les plans définitifs des ouvrages, dits "plans de récolement", sont à remettre au Maître d'Œuvre en 2 exemplaires papiers et 4 exemplaires « informatique » au format DWG et PDF. Il est spécifié que les frais d'établissement de transmission de ces documents sont à la charge de l'entreprise.

Ils comprennent :

- les plans et schémas d'exécution absolument conformes aux travaux réalisés,
- les notes de calcul des ouvrages,
- les fiches produits du matériel installé
- les fiches d'autocontrôles
- L'ensemble des mesures d'entretien et de maintenance sur les éléments mis en œuvre

(Liste non exhaustive)

Prix :

A l'ensemble.

Prix :

Matériel/ Prestation	Unité
Dossier des Ouvrages Exécutés	Ens