Opération :

TRAVAUX DE MISES AUX NORMES ELECTRIQUES DU LYCEE YOUNOUSSA BAMANA

BET Fluides/VRD :
MAORE ETUDES ET INGENIERIE
Z.I. Nel Kaweni
B.P. 278
97600 MAMOUDZOU
Tel : 0269 61 51 85
Courriel :
mei.mayotte@wandoo.fr

Maître d'Ouvrage :
Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse
Rectorat de Mayotte
Division Intendance et Logistique
97600 MAMOUDZOU - Tél. : 02 69 61 93 21

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS
Liberté Égalité Fraternité

Bureau de contrôle :
BUREAU VERITAS
ZI NEL KAWENI –
BP789 Centre Maharajah
97600 MAMOUDZOU –
Tél : (0969) 39.10.09
Courriel :
serviceclientmayotte@bureauveritas.com

Coordonnateur sps ;
BM
TSOUNDZOU 2 QUA MKOMBOZI
LA PALMERAIE
97600 MAMOUDZOU
Tél :
Courriel :
Secretariat.direction@holding-bm.com

OPC ;
BM
TSOUNDZOU 2 QUA MKOMBOZI
LA PALMERAIE
97600 MAMOUDZOU
Tél :
Courriel :
Maliki.direction@holding-bm.com

DCE

CCTP Lot 1
ELECTRICITE CF/cf, SSI & SSS

Dossier N° : 26_0010

Date : 2 Juin 2026

SOMMAIRE

GENERALITES 4
1.1 OBJET DU MARCHE 4
1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX 4
1.3 PRESCRIPTIONS GENERALES 7
1.4 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT 7
1.5 LISTE DES PLANS 7
1.6 VERIFICATIONS - ESSAIS 7
1.7 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES COMPAGNIES CONCESSIONNAIRES 7
1.8 COORDINATION 8
1.9 LIMITES DES PRESTATIONS 8
PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES 11
2.1 PRESCRIPTIONS - NORMES - REGLEMENTS 11
2.2 ORIGINE DES INSTALLATIONS 14
2.3 BILANS DE PUISSANCE 16
2.4 REGIME DU NEUTRE 16
2.5 TABLEAUX ELECTRIQUES 16
2.6 APPAREIL DE COMMANDE ET DE PROTECTION 19
2.7 DISTRIBUTION 20
2.8 CANALISATIONS 21
2.9 RESEAUX DE TERRE 25
2.10 CLASSIFICATION DES LOCAUX 25
2.11 HAUTEUR DE L'APPAREILLAGE 25
2.12 NORMES PMR 26
2.13 PROTECTION CONTRE LA CORROSION 26
2.14 CONSIGNATIONS 27
PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES Courants FORTS 28
3.1 POSTE DE TRANSFORMATION 28
3.2 DISJONCTEUR GENERAL 28
3.3 TABLEAUX ELECTRIQUES 29
3.4 LIAISONS PRINCIPALES BT 30
3.5 INFRASTRUCTURE DE CHEMINEMENT 30
3.6 RESEAUX DE TERRE 33
3.7 APPAREILLAGE 33
3.8 DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL : 34
3.9 COUPURES ET ARRET D'URGENCE 34
3.10 ECLAIRAGE 35
3.11 ECLAIRAGE DE SECURITE 40
3.12 BRASSEUR D'AIR 41
PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES Courants FAIBLES 47
4.1 ALARME INCENDIE 47
4.2 PRECABLAGE BANALISE VDI 50
4.3 AUTOCOMMUTATEUR TELEPHONIQUE 56
4.4 ONDULEURS 62
4.5 DIFFUSION VIDEO 62
4.6 VIDEO SURVEILLANCE 63
4.7 SONORISATION DE SECURITE 64
DIVERS 69
5.1 CONTINUITE DE SERVICE 69
5.2 CONNAISSANCE DU SOSSIER 69
6.1 TRAVAUX DE DEPOSE 70
6.2 DOCUMENTS À FOURNIR 71
6.3 MISE EN SERVICE - CONTROLES - ESSAIS – RECEPTION - FORMATIONS 73

GENERALITES

1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent document a pour objet la définition de l'ensemble des travaux d'électricité courants forts et faibles du Lycée YOUNOUSSA BAMANA sur le Département de Mayotte suite au passage du cyclone CHIDO en fin d'année 2024 et par la même occasion la remise en conformité de plusieurs équipements en mauvais état.

1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations comprendront principalement et de façon non exhaustive, la dépose des installations existantes consignées, le remplacement des installations électriques dans les bureaux et salles de classe, la création d'un local technique pour abriter le nouveau Tableau Générale Basse Tension (TGBT), la réalisation d'un nouveau réseau BT de distribution d'énergie, y compris le raccordement au réseau existant, conformément aux plans joints, des installations suivantes :

1.2.1 Courants Forts

- Création d'un local technique pour abris TGBT.
- Le raccordement sur le réseau BT public.
- La liaison principale BT depuis le point d'alimentation d'origine jusqu'au Tableau Général BT de l'établissement.
- La mise en œuvre du tableau électrique général de l'établissement
- Le repérage et la dépose des armoires à recycler.
- Les tableaux divisionnaires.
- Les réseaux de distribution principale et secondaire.
- La mise en œuvre de l'éclairage normal et la distribution associée.
- La mise en place d'un éclairage extérieur de type solaire.
- La mise en œuvre des prises de courant et la distribution associée.
- Les différentes attentes forces suivant les éléments fournis par les autres corps d'état
- L'alimentation des appareillages et divers équipements courants faibles.
- L'éclairage de sécurité d'évacuation et d'antipanique.
- Les réseaux de terre et les liaisons équipotentielles.
- Les brasseurs d'air plafonniers.
- La mise en place d'onduleurs.
- La mise en place d'un système de comptage des consommations électriques sur l'ensemble des bâtiments.
- Mise à disposition d'une plateforme de supervision à distance permettant le suivi des consommations électriques mesurées.
- L'installation d'un système d'optimisation d'énergie (PSE).

1.2.2 Courants faibles

- Le système de sécurité incendie de catégorie A
- Le réseau de précâblage VDI sur support banalisé.
- La reprise de la ligne téléphonique
- La mise en œuvre de la liaison téléphonique pour transmetteur automatique alarme intrusion.
- Le réseau de sonorisation. (Sonorisation de sécurité)
- La remise en état des installations de diffusion vidéo (vidéoprojection)
- L'installation d'alarme anti-intrusion.
- Le système de contrôle d'accès.
- Les installations relatives à la reprise de la vidéo surveillance.

Le lycée Younoussa Bamana est composé plusieurs zones de service, définie comme suit :

N ° Bâtiment	Local/Partie immeuble	NIVEAU	Visité
1	Salle de classe 1	RDC	Oui
2	Salle des professeurs 109	RDC	Oui
3	Salle de classe/Vestiaire Fille/Vestiaire Garçon	RDC	Oui
4	Salle 107/Salle 108	RDC	Oui
5	Classe Modulaire Plateau Sportif	RDC	Oui
9	Modulaire Reserve Matériels EPS	RDC	Oui
10	Salle de classe 1/ Salle de classe 2/ Salle de classe 3	RDC	Oui
	Salle de classe 4/ Salle de classe 5/ Salle de classe 6	ETAGE	Oui
A	Salle de classe 1/ Salle de classe 2/ Salle de classe 3	RDC	Oui
	Salle de classe 4/ Salle de classe 5/ Salle de classe 6	ETAGE	Oui
11	Salle de classe 208	RDC	Oui
	Salle de classe 211/ Salle de classe 212	ETAGE	Oui
12	Sanitaire Fille et Garçon	RDC	Oui
13	Salle de classe 207/ Salle de classe 206	RDC	Oui
14	Salle de classe 205/ Salle de classe 204	RDC	Oui
15	Salle de classe 203/ Salle de classe 202	RDC	Oui
16	Salle de classe 509/ Salle de classe 510/Labo chimie et physique	RDC	Oui
17	Salle de classe 504/ Salle de classe 507/Labo	RDC	Oui
18	Salle de classe 504/ Salle de classe 507/Labo	RDC	Oui
19	Sanitaire Fille et Garçon	RDC	Oui
20	Bâtiment détruit par le cyclone ⇒ Prévue en démolition, projet de Collège	RDC	Non
21	Salle de classe 405/ Salle de classe 406/ Salle de classe 407/ Salle de classe 408/Sanitaire Fille et Garçon/Local Technique	RDC	Oui
22	Bâtiment détruit par le cyclone ⇒ Prévue en démolition, projet de Collège	RDC	Non
23	Bâtiment détruit par le cyclone ⇒ Prévue en démolition, projet de Collège	RDC	Oui
24	Administration 1	RDC	Oui
25	Intendance	RDC	Oui
	Salle de classe	Etage	Oui
26	Vie scolaire	RDC	Oui
27	Salle de classe 308/Remise	RDC	Partiellement, uniquement la salle de classe.
28	Salle de classe 310/ Salle de classe 312/ Salle de classe 313/ Salle de classe 314/ Salle de classe 315	RDC	Oui
29	Infirmerie	RDC	Oui
	Détruit, encours de reconstruction	ETAGE	Non
30	Détruit, encours de reconstruction	RDC/ETAGE	Non

31	Détruit, encours de reconstruction	RDC/ETAGE	Non
32	Salle de dance/Salle Audio	RDC	Oui
	CDI/Permanence/Sanitaire	ETAGE	Oui
35	Cuisine	RDC	Oui
36	Salle de classe 19/Salle de classe 20/Reserve	RDC	Oui
37	Permanence/Bureau	RDC	Oui
40	Logement de fonction 1	RDC	Non
41	Logement de fonction 2	RDC	Non
42	Logement de fonction 3	RDC	Non
49	Local Ménage, Local TGBT, Stock	SOUS SOL	Oui
	Local ménage, Préau, ascenseur, Salle info, Salle 01, Salle 02	NIVEAEU 0	Oui
	Salle 06, Salle 07, Salle 08, Salle 09, escalier	NIVEAU 1	Oui
	Salle 14, escalier	NIVEAU 2	Oui
50	Salle 01, Salle 02, Salle 03, Salle 09, Sanitaire Fille et Garçon	NIVEAEU 0	Oui
	Salle 10, Salle 11, Salle 12, Salle 13, escalier	NIVEAU 1	Oui
	Salle 15, Salle 16, Salle 17	NIVEAEU 0	Oui
51	Local agent accueil – Loge gardien	RDC	Oui
52	Local technique Agent sécurité	RDC	Oui
53	Modulaires	RDC	Oui
54	Vestiaires Plateau sportif	RDC	Oui

1.3 PRESCRIPTIONS GENERALES

Les prescriptions générales font l'objet du Cahier Préliminaire Fluides.

1.4 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est classé en ERP de 1er catégorie de type R.

1.5 LISTE DES PLANS

PIECES GRAPHIQUES			
INTITULE	Indices et dates	Echelle	Référence
- PLAN DE SITUATION	2 – Mai 2026	1/50e	EL01
- PLAN DE MASSE	2 – Mai 2026	1/50e	EL02
- PLAN ELECTRICITE CFO CFA SSI SSS	2 – Mai 2026	1/50e	EL03
- PLAN IMPLANTATION CAMERAS ACTUELLE	2 – Mai 2026	1/1000e	EL04
- PLAN IMPLANTATION CAMERAS FUTUR	2 – Mai 2026	1/1000e	EL05
- PLAN VRD - DISRIBUTION BT FT VDI	2 – Mai 2026	1/50e	EL06
- PLAN DU NOUVEAU LOCAL TECHNIQUE	2 – Mai 2026	1/50e	EL07
- SYNOPTIQUE DE DISTRIBUTION	2 – Mai 2026		EL08

***NOTA** : La lecture de ces plans est à associer obligatoirement avec celle des plans des travaux du lot électricité et du lot VRD.*

1.6 VERIFICATIONS - ESSAIS

Ces vérifications, conformément aux normes **NF C15.100** et **NC 13.100** partie 6, comprendront :

- Vérification contradictoire du parfait achèvement des travaux et conformité au projet,
- Disposition et calibrage des appareils de protection
- Contrôle des sections des conducteurs
- Vérification des équipements
- Vérification du bon fonctionnement des installations
- Contrôle des dispositifs de sécurité
- Mesures d'isolement des appareils, conducteurs et pièces sous tension
- Vérification des prises de terre

1.7 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES COMPAGNIES CONCESSIONNAIRES

L'Entrepreneur se mettra en rapport avec les Services Publics et les Compagnies Concessionnaires afin d'obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux et pour effectuer les branchements et réaliser les travaux que ces organismes ne prennent pas en charge.
Les plans d'exécution de l'entreprise relatifs à l'équipement électrique du point de livraison seront soumis à l'approbation au maitre d'œuvre et au concessionnaire concerné avant tout commencement de travaux. Ceux-ci devront être dûment visés.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des Ingénieurs, Inspecteurs et Agents des Services compétents en cours des travaux et en vue de la réception finale.
Il fournira tous les documents et les pièces justificatives demandés.
Il devra se mettre en relation avec le concessionnaire Orange pour l'approbation des gaines techniques, du local TGBT et synoptique de câblage.

Il accomplira toutes les démarches nécessaires pour obtenir tous les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux, jusqu'à la fourniture de l'énergie électrique ainsi que l'adduction au réseau Informatique (raccordements définitifs de l'ensemble des baies informatique).

Le titulaire du présent lot devra la fourniture des plans de synthèse pour la vérification des conditions de mise en œuvre.

Avant toute ouverture de chantier, l'entrepreneur doit effectuer les déclarations d'intention de construction et de travaux **(DICT)** auprès de tous les concessionnaires et des services communaux.
Pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur est tenu de se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la règlementation en vigueur dans les chantiers de bâtiment et des travaux publics et relative aux canalisations électriques à basse et haute tension, ainsi qu'aux prescriptions du CSPS.
L'entrepreneur est tenu, avant de commencer les travaux et après s'être concerté avec l'exploitant de la ligne électrique, de prendre les mesures nécessaires pour sauvegarder la sécurité des ouvriers.
Les **DT** fournis à titre d'information seront renouveler par le titulaire marché avant démarrage des travaux.

1.8 COORDINATION

Le titulaire du présent marché devra prévoir la réalisation de certains travaux en coordination avec lot 2 VRD.

Il est fixé une période de préparation, comprise dans le délai d'exécution du marché qui, conformément à l'article 28.1 du CCAG-Travaux, est de 1 mois à compter du début de ce délai. Les titulaires devront dresser un programme d'exécution accompagné du projet des installations de chantier et des ouvrages provisoires, prévu à l'article 28.2 du CCAG-Travaux et le soumettre au visa du maître d'œuvre 30 jours au plus tard après la notification du marché.

Chaque entrepreneur (y compris cotraitants et sous-traitants) doit établir un plan particulier de sécurité et de protection de la santé, après inspection commune organisée par le coordonnateur sécurité. Ces plans particuliers doivent être remis au coordonnateur dans un délai de 30 jours à compter du début de la période de préparation.

Dans le cadre de la période de préparation, le coordonnateur SPS doit adapter et modifier le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé pour le chantier.

En l'occurrence, il devra prendre connaissance des devis descriptifs des lots concernés.
Il est demandé à fournir impérativement le même type de matériels sur l'ensemble du site.

1.9 LIMITES DES PRESTATIONS

L'ensemble des travaux décris dans le présent document incombent aux travaux du lot électricité, celui-ci devra vérifier ou fournir tous les renseignements nécessaires sous peine de se voir imputer les incidences correspondantes. A cet effet, l'entreprise attributaire du lot électricité et VRD devront communiquer en temps utile leurs plans.

Tous les travaux occasionnés par l'absence ou le retard de transmission de ces documents seront entièrement à sa charge ainsi que la reprise des raccords mal exécutés.

Les propositions des entreprises devront comprendre toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement des travaux, à la mise en service des installations, aux différents essais et à la réfection éventuelle des ouvrages défectueux.

Les prestations de l'entreprise vis à vis de l'autre entreprise sont définies ci-dessous :

1.9.1 Liaison avec le LOT N°2 : « VRD »

Les prestations du lot VRD comprendront principalement et de façon non exhaustive les installations localisés à l'extérieur, dans les cheminements piétons :

- Les fouilles, la pose des fourreaux TPC enterrés sous grillage avertisseur.
- Les réservations dans les ouvrages maçonnées créent, autres que celles du lot Electricité
- Les pénétrations dans les bâtiments
- La fourniture et pose des regards Telecom
- La remise en état des cheminements.
- La pose des câbles courant fort et courant faible posés à l'extérieur des bâtiments correspondant aux liaisons entre les tableaux électriques fournis par le lot n°1.
- La fourniture et pose d'un éclairage extérieur avec des mâts de type solaire.
- La remise en état du cheminement piéton en face du CDI.

NOTA : Les raccordements et la mise en service des réseaux entre les bâtiments en courant fort et faible seront effectués par le présent lot.
Le Lot VRD laissera en attente les liaisons au niveau des tableaux électriques ou réseaux courant faible…

TRAVAUX	A CHARGE DU LOT 1 – Electricité CFO/Cfa	A CHARGE DU LOT 2 – VRD
Desserte en ELECTRICITE	- Fourniture des câbles basse tension au lot VRD - La pose des câbles courant fort et courant faible posés à l'intérieur des bâtiments - Raccordements et la mise en service des réseaux entre les bâtiments en courant fort et faible	– Les fouilles, la pose des fourreaux TPC enterrés sous grillage avertisseur. – Les réservations dans les ouvrages maçonnées créent, autres que celles du lot Electricité – Les pénétrations dans les bâtiments jusqu'au tableaux électrique – La remise en état des cheminements. – La pose des câbles courant fort et courant faible posés à l'extérieur des bâtiments correspondant aux liaisons entre les tableaux électriques fournis par le lot n°1.

		– La remise en état du cheminement piéton en face du CDI.
TELEPHONE FIBRE OPTIQUE	Fourniture du câble fibre optique et Raccordement	– La fourniture et pose des regards Telecom – Pose et tirages des réseaux
ECLAIRAGE EXTERIEUR		– La fourniture et pose d'un éclairage extérieur avec des mâts de type solaire.
LOCAL TECHNIQUE EXISTANT	A effacer en fin de chantier, phase 4.	La dépose des câbles et mise en décharge.
LOCAL TECHNIQUE EN CREATION	A crée par le lot électricité Dimensionnement, fourniture et pose du TGBT	

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 PRESCRIPTIONS - NORMES - REGLEMENTS

Les travaux seront réalisés conformément aux règlements généraux et aux règles techniques définis dans les documents ci-après, mis à jour et en vigueur le premier jour du mois d'établissement des prix tel que précisé dans le marché :

- À l'ensemble des règles du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) appliquées aux marchés publics,
- À l'ensemble des lois, décrets, arrêtés, règlements, règlements sanitaires départemental et code du travail en vigueur à la date de réalisation des travaux,
- Au règlement de sécurité des établissements recevant du public de 1ème catégorie,
- Au règlement de sécurité des établissements recevant du public de 1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie,
- Au règlement de sécurité des bâtiments d'habitation,
- Au règlement de sécurité des établissements des immeubles de grande hauteur,
- Aux documents techniques unifiés et règles d'exécution associées,
- Aux documents techniques édités par les organismes professionnels,
- Aux instructions techniques de sécurité contre l'incendie (MS 66, textes 1011 - I - II – etc. ...),
- Aux règles techniques de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances contre l'incendie et les risques divers (APSAIRD),
- Arrêté du 1er août 2006 relative à l'accessibilité à personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles
- Décret n°2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation,

2.1. Courants Forts

- L'ensemble des normes de l'Union Technique de l'Électricité (U.T.E.) et de l'Union Syndicale de l'Électricité (U.S.E.)
- Cahier des Charges du service technique du distributeur d'énergie
- NF C 12-201 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP pour les installations électriques
- NF C 12-061 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les IGH
- NF C 13-100 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par le réseau de distribution publique de 1ème catégorie
- NF C 13-200 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations haute tension
- NF C 14-100 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations de branchement à basse tension
- NF C 15-100, édition 2002 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques de 1ère catégorie
- NF C 15-150 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations d'enseignes lumineuses
- NF C 15-201 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques des grandes cuisines

- NF C 15-211 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques des locaux à usage médical
- NF C 15-520 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques de 1ère catégorie –
- Guide pratique NF C 15-720 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les équipements de chauffage électrique des locaux
- NF C 15-900 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la cohabitation des réseaux BT et des réseaux de communication dans les locaux d'habitation, et tertiaires
- NF C 17-100 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre la foudre et les paratonnerres
- NF C 17-102 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
- NF C 71-2. (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les luminaires et appareils d'éclairage
- NF C 71-800 / 801 / 805 / 820 / 830 / 815-1 et 2 NF EN 60598-2-22 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant l'éclairage de sécurité
- NF C 72-2. (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les sources lumineuses et les lampes
- NF C 80-201 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques des bâtiments à usage d'habitation
- NF P 90-206 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques des salles sportives
- NF X 35-103 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant l'ergonomie et les éclairages des lieux de travail
- Décret du 14-11-1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- NF EN 50-086 concernant les performances et caractéristiques techniques s'appliquant aux conduits et accessoires montés
- Décret N° 2000-1153 du 29 novembre 2000 (J.O. du 30 novembre 2000 – équipement) NOR : EQUU0000804D, y compris annexes et arrêtés en découlant
- l'arrêté du 26-02-2003 concernant les installations de sécurité

2.2. Courants Faibles

- NF S 61-950 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les matériels de détection incendie, les tableaux de signalisation
- NF S 61-930 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-931 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositions générales des systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-932 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les règles d'installation des systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-934 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les centralisateurs de mise en sécurité incendie
- NF S 61-935 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les unités de signalisation
- NF S 61-936 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les équipements d'alarme
- NF S 61-937 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositifs actionnés de sécurité
- NF S 61-937-1 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Prescriptions générales

- NF S 61-937-2 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Porte battante à fermeture automatique
- NF S 61-937-3 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Porte coulissante à fermeture automatique
- NF S 61-937-4 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – rideau et porte à dévêtissement vertical
- NF S 61-937-5 (décembre 2005) : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – clapet auto commandé et clapet télécommandé
- NF S 61-938 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositifs de commande, et équipements associés
- NF S 61-939 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les alimentations pneumatiques de sécurité incendie
- NF S 61-940 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les alimentations électriques de sécurité
- NF S 61-961 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les détecteurs autonomes déclencheurs
- NF S 61-962 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les tableaux de signalisation adressable
- NF S 61-970 concernant les règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie
- NF S 32-001 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant le signal sonore d'évacuation
- NF C 48-150 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les blocs autonomes d'alarme sonore
- FD S 61-949 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les commentaires et interprétations des normes
- NF S 61-931 à NF S 61-939
- Instructions techniques et circulaires officielles relatives au désenfumage
- NF C 90-122 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la réception et distribution des programmes radiodiffusés ou transmis par satellite
- NF C 90-125 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les réseaux distribuant par câbles des services de radiodiffusion sonore et de télévision
- décret nº 73-525 du 12 juin 1973 modifiant le décret nº 69-596 du 14 juin 1969, les arrêtés du 14 juin 1969 et du 22 juin 1973, le décret nº 73-526 du 12 juin 1973 pour les équipements téléphoniques
- Cahier des Charges de la D.O.T. du département concerné
- EN 50.173, ISO/IEC 11 801, EIA/TIA relatif aux câblages VDI

Cette liste n'est pas limitative, l'entreprise étant tenue de connaître l'ensemble de la réglementation en cours le jour de l'appel d'offres.

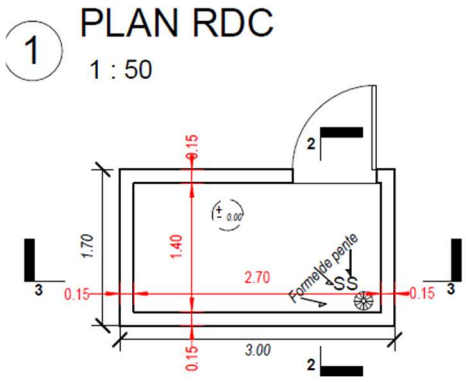
2.2 ORIGINE DES INSTALLATIONS

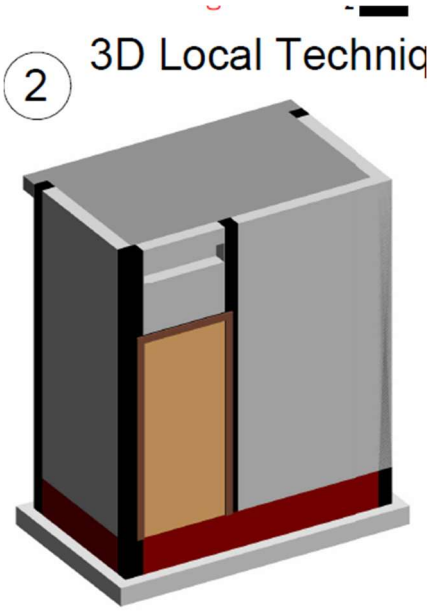
2.2.1 Courants Forts

Les nouvelles installations auront pour origine :

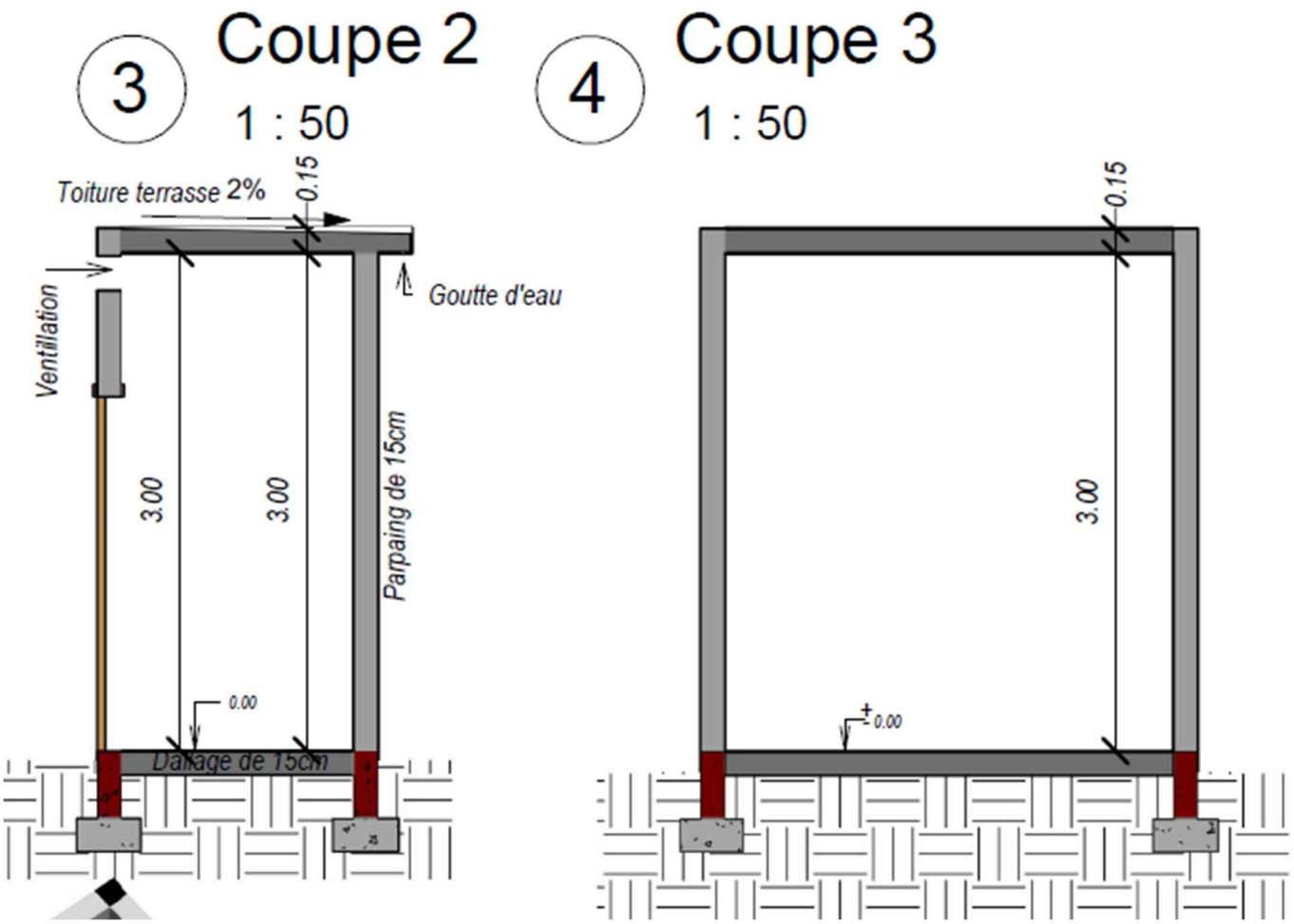
- Le poste de transformation privé de 400 kVA localisé en limite de propriété à proximité du bâtiment G Restauration, vers l'accès n°2.
- Depuis le nouveau local TGBT localisé sur plan

La préconisation du local TGBT est la suivante :





⇒ Le local technique existant devra être déposer en fin de chantier.



Le local TC sera construit par le titulaire du présent lot et devra impérativement avoir une porte avec un système d'aération contrôlé mécaniquement et une aération au pied de la porte. Par ailleurs, un syphon de sol sera proposé au coin du local pour permettre l'évacuation de l'eau en cas de forte pluie.

NOTA : Le nouveau local TGBT devra être isolé CF 1 heure.

L'entreprise devra vérifier les données reçues par le maître d'ouvrage.

2.2.2 Courants Faibles

Les installations actuelles en fibre optique ont 3 points d'origine, à vérifier par le présent lot :

- Ligne sur support EDM arraché par le vent
- Le regard Telecom localisé à l'accès n°2 du chantier
- Le regard Telecom localisé vers l'entrée principale des élèves.

Le lot N°1 devra la mise en connexion entre les bâtiments et un seul point d'origine Telecom devra être maintenu et considéré.

Le point de raccordement principale TELECOM devra être au niveau du local TGBT. Le lot VRD devra tous mettre en œuvre pour laisser les attentes nécessaires à l'interconnections de la fibre optique des bâtiments.

2.3 BILANS DE PUISSANCE

***NOTA** : Ces bilans de puissance sont donnés à titre indicatif à ce stade des études. Ils seront confirmés par l'entreprise en phase EXE après sélection du matériel et prise en compte des besoins d'alimentations spécifiques et divers.*

2.3.1 Réseau normal

PUISSANCE TOTALE (kW)	448.53

Coefficient de foisonnement général	0.8

PUISSANCE TOTALE FOISONNEE (kW)	278.82
PUISSANCE TOTALE FOISONNEE (kVA)	347.50

MAJORATION EXTENSION 30% (kVA)	451.50

2.3.2 Dimensionnements

Les puissances à retenir pour le dimensionnement des installations seront

- **Pour la source normale : 400 kVA**

2.4 REGIME DU NEUTRE

Le schéma des liaisons à la terre sera le suivant pour l'ensemble de l'établissement :

- **Schéma TT**, les masses métalliques des récepteurs sont reliés à la terre et coupures automatique par DDR.

Les protections des tableaux de distribution et de répartition devront en tenir compte conformément aux spécifications de la NFC 15100.

2.5 TABLEAUX ELECTRIQUES

2.5.1 Prescriptions générales pour les tableaux

Ce paragraphe décrit les règles générales pour garantir le niveau maximum de qualité et de performance pour un tableau basse tension.
Pour atteindre ces exigences, le(s) tableau(x) sera(ont) réalisé(s) en conformité à la norme **IEC 61439-1**
La norme IEC 61439-1 s'applique à l'assemblage d'appareillage basse tension pour une tension

ne dépassant pas 1000 V en courant alternatif avec une fréquence n'excédant pas 1000 Hz, ou pour 1500 V en courant continu.

Cette norme est aussi applicable pour tous les assemblages destinés à être utilisé en connexion avec la génération, transmission, distribution et conversion de l'énergie électrique, et pour le contrôle de la consommation d'énergie électrique des équipements.

Les tableaux divisionnaires installés dans des locaux accessibles au public devront être équipés de portes sous la dépendance d'une clé.

Pour garantir la cohérence des équipements installés, le système d'installation et l'appareillage proviendront d'un seul et même constructeur.

Les exigences s'appliquant au constructeur

Pour se conformer à la norme IEC 61439-1, le tableau devra entre autres, passer avec succès 7 essais dans les configurations les plus critiques.
Ci-après la liste de ces 7 essais de type :
No. 1 – limites d'échauffement
No. 2 – propriétés diélectriques
No. 3 – tenue aux courts circuits
No. 4 – continuité électrique et tenue aux courts-circuits du circuit de protection
No. 5 – distances d'isolement et lignes de fuites
No. 6 – fonctionnement mécanique
No. 7 – degré de protection
Le fournisseur du tableau doit fournir une copie de la première page de ces 7 certificats.

Les exigences s'appliquant au metteur en œuvre
Pour compléter la conformité aux normes, le metteur en œuvre du tableau, doit réaliser trois autres tests, après assemblage complet.
Les 3 essais individuels réalisés par le metteur en œuvre sont :
No. 8 – câblage, fonctionnement électrique
No. 9 – isolement
No. 10 – mesures de protection.
Grâce au succès complet de ces 3 essais de type, l'exploitant du tableau a l'assurance que l'équipement est conforme aux schémas électriques et aux règles du constructeur.
Une fiche de conformité signée par le metteur en œuvre attestant de la réalisation des 3 essais de routine accompagnera le tableau.

Le tableau sera un ensemble cohérent, issu du même constructeur, avec son système d'installation fonctionnalisé jusqu'aux raccordements de répartition et de connexion, les appareils, le tout testé pour sa garantie de fonctionnement.
Ceci implique la réalisation des armoires par un tableautier dûment reconnu.

2.5.1.1 Enveloppe

- Coffret polyester de protection IP55 IK9 pour les zones extérieures et / ou exposées. L'IP sera maintenu au niveau de la pénétration des câbles (presse-étoupes)
- Armoires métalliques fermées sur les six faces, degré de protection IP43 IK8 pour les locaux électriques et gaines techniques. Protection contre les agents corrosifs par revêtement polyester, plastron à fenêtre, bornes de prises de terre repérée sur corps de l'armoire avec liaison souple sur portes. Des plaques à balais ou à joint mousse seront prévues au niveau de la pénétration des câbles.

Fermeture par crémone actionnée par poignée à clé. Les enveloppes seront équipées d'un socle lorsqu'elles sont posées au sol.

Sans gaine à câble, les pénétrations de câble se feront systématiquement par le dessous de l'armoire.

NOTA :

- ✓ ***Dans chaque armoire sera prévue une réserve d'au moins 30 % pour permettre une extension ultérieure des installations.*** **Les plastrons correspondants à cette réserve seront prédécoupés.**
- ✓ ***Les*** **tableaux salles de science et salles technologie devront être enfermés dans des coffrets satisfaisant au fil incandescent 750 °C. Les arrêts d'urgence de ces coffrets ne devront pas couper les circuits d'éclairage.**
- ✓ **Conformément à EL10-2, toutes les canalisations électriques devront être classée Cca-s2, d2, a2.**

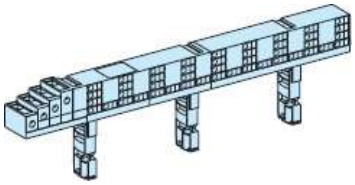
Il sera prévu un seul numéro de clé pour l'ensemble des serrures.

2.5.1.2 Constitution

Les tableaux, armoires et coffrets seront équipés d'une coupure générale réalisée par interrupteur sectionneur à coupure visible en charge, tétrapolaire à poignée extérieure.
Le câblage sera réalisé en fil souple H07 VK avec embout serti sous goulotte de filerie PVC.

L'alimentation de l'appareillage général sera réalisée à partir de jeux de barres isolés de calibre approprié à la puissance générale installée. Pour se prémunir des efforts électrodynamiques sur les jeux de barres en cas de court-circuit, les barres seront réalisées avec des équipements standards dument justifiés et testés par les constructeurs.

L'alimentation de l'appareillage secondaire modulaire sera réalisée à l'aide de système de raccordement avec bornes à ressort du type « Multclip » ou similaire.



L'ensemble de l'appareillage devra être IP 2x ou xxB (protection contre les contacts directs).

2.5.1.3 Bornier de terre

Les conducteurs de protection seront raccordés individuellement sur une barre de terre générale ou sur des borniers individuels associés à chaque circuit.

2.5.1.4 Repérage

Le repérage des conducteurs sera réalisé par système de marquage du type bagué solidaire du câble, au niveau de chaque dispositif de protection et de part et d'autre des borniers.

Les appareillages de protection, de commande, les arrêts d'urgence, les commandes sur portes, les voyants de signalisation etc. seront repérés à l'aide d'étiquettes gravées isolantes et inamovibles.

2.5.1.5 Schémas

A l'intérieur de chaque armoire, sera mise en place, une pochette plastique transparente contenant le schéma des installations sur lequel sera porté le numéro de repérage de chaque départ, le calibre des protections et un plan d'implantation du matériel.

Ces documents seront établis par l'entrepreneur.

2.6 APPAREIL DE COMMANDE ET DE PROTECTION

2.6.1 Disjoncteurs principaux et divisionnaires

Les disjoncteurs généraux seront du type compact avec déclencheur électronique pour les calibres supérieurs à 63 A.
Les déclencheurs seront du type interchangeable avec possibilité d'évoluer vers des fonctionnalités de mesure d'énergie.
Les disjoncteurs divisionnaires seront du type modulaire avec déclencheur magnéto thermique, conformes à la CEI 947.2.
Aucune protection par fusible ne sera acceptée.
Leur pouvoir de coupure (icu) sera toujours ≥ au courant de court-circuit présumé au point où ils sont installés.
Cependant conformément au paragraphe. 434.5.1 de la NFC 15100 la filiation sera acceptée pour les disjoncteurs divisionnaires associés à un disjoncteur général dans la même armoire et dans le cas où ce disjoncteur ne regroupe que des fonctions semblables et dont l'exploitation est compatible avec la contrainte d'une coupure imprévue. Partout ailleurs et notamment dans les tableaux généraux, les sélectivités ampère-métriques et chronométriques amont aval devront être assurées.

Le nombre de disjoncteurs divisionnaires raccordés sous un disjoncteur général ne devra **pas dépasser 9 (neuf).** Les fonctions regroupées sous un même disjoncteur général seront judicieusement choisies en fonction de l'exploitation envisagée.

A chaque protection sera associée la coupure du neutre du circuit considéré.

2.6.2 Interrupteurs généraux

Les interrupteurs généraux seront du type à coupure pleinement apparente, conformes aux normes CEI 60947. La commande sera accessible en face avant ou latérale des tableaux électriques.
La protection associée en amont devra être coordonnée avec le calibre de l'interrupteur afin d'assurer sa protection contre les surcharges et les courts-circuits.

2.6.3 Interrupteurs horaires programmables

Les interrupteurs horaires seront programmables avec réserve de marche et affichage numérique permanent. La programmation sera hebdomadaire.
Pour les commandes d'éclairage extérieur les interrupteurs programmables seront du type astronomique.

2.6.4 Dispositifs différentiels

Quel que soit le régime de neutre les circuits prise de courant de calibre ≤ 32A devront être protégés par un dispositif haute sensibilité 30mA. Il en sera de même pour les installations des locaux de douche ou de bain.
Les sélectivités différentielles devront être assurées.
Quel que soit le régime de neutre, les locaux classés **BE2** (locaux présentant des risques d'incendie) seront protégés à leur origine par un dispositif différentiel 300 mA. Ceci est le cas notamment pour les installations des parcs de stationnement couverts classés **PS**.
Pour les ascenseurs, le dispositif différentiel sera de **type B** immunisé contre les courants de fuite à haute fréquence, du fait de la présence de variateur de fréquence triphasé.

NOTA : *L'ensemble de l'appareillage devra être du type tropicalisé pour fonctionnement en climat chaud et humide T2 (humidité relative 95 % à 45°C).*

L'ensemble de l'appareillage proviendra d'un seul constructeur.

2.7 DISTRIBUTION

Un même circuit alimentera au plus :

Pour les zones communes

- 1600 VA en points lumineux fluorescents ou LED
- 8 prises de courant 2P+T 16A
- 1 prise de courant 20A ou 32A (prise spécialisée)
- 1 alimentation spécifique sur boite en attente pour les équipements forces (climatisation, VMC, etc...)
-

Conformément à l'article EC6 du règlement de sécurité : pour les locaux recevant plus de cinquante personnes, les installations d'éclairage seront réparties sur au moins deux circuits protégés sélectivement contre les contacts indirects (dispositifs différentiels distincts).

Conformément à l'article EL4-3 du règlement de sécurité : Les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public sont commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public.

2.8 CANALISATIONS

La nature et le mode de pose des canalisations seront conformes aux prescriptions du paragraphe 52 de la norme NFC 15.100 et Conformément à EL10-2, toutes les canalisations électriques devront être classée Cca-s2, d2, a2.

Tous les conducteurs et câbles seront démontables sans démolition.
Les câbles de tensions et d'utilisations différentes BT, TBT, courants faibles etc. empruntant des parcours communs seront isolés par groupe (tablette de chemins de câbles ou conduits différents).
Les canalisations seront calculées en tenant compte des réserves de capacité demandées au niveau des armoires électriques.

2.8.1 Hypothèse de calcul

Sauf indications contraires, les notes calcul seront réalisées par défaut avec les hypothèses suivantes :

- Taux de pollution harmonique H3 : **15% à 33%**
- Puissance de court-circuit en amont 250MVA
- Coefficient k3 (température ambiante canalisation à l'air libre) : 30°C
- Coefficient k7 (température ambiante canalisation enterrées) : 20°C
- Facteur de symétrie fs = 0,8 sauf à pouvoir justifier du respect des conditions de symétrie
- TGBT et liaison principale BT dimensionnés sur la base de la puissance de livraison
- Autres canalisations dimensionnées avec le courant d'emploi des armoires électriques + réserve
- Cos φ et intensités de démarrage dument justifiés pour les récepteurs principaux (G.E.G, divers moteurs,…)

2.8.1.1 Chutes de tension admissibles

La chute de tension entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure aux valeurs du tableau 52W de la NFC 15 100 à savoir :

- **Type A** installation alimentée à partir du réseau de distribution publique BT
  - circuits éclairage : 3 %
  - autres usages : 5 %
- **Type B** installation alimentée par un poste de transformation HT/BT privé
  - circuits éclairage : 6 %
  - autres usages : 8 %

La chute de tension totale au niveau des tableaux ne devra pas

dépasser : Pour les installations **de type A**

- 0.5 % au niveau du TGBT
- 1 % au niveau des tableaux divisionnaires
-

Pour les installations **de type B**

- 1 % au niveau du TGBT
- 2.5 % au niveau des tableaux divisionnaires

2.8.2 Nature

Sauf exception précisée, les canalisations principales seront en câble de la série U1000 R2V ou AR2V, le neutre ayant **la même section que les phases**.
Conformément au paragraphe
523.6 de la N FC 15-100, au-delà de 4 câbles mono conducteurs par phase, il

sera mis en œuvre des canalisations préfabriquées.
Les lignes secondaires seront en câble de la série U1000 R2V.

Les parties sous fourreau encastré pourront être en fil du type H07 VU à partir des boîtes de dérivation.
L'alimentation des installations de sécurité (désenfumage) sera réalisée en câble du type CR1 cheminant de façon indépendante vis à vis des autres canalisations.

Les câbles de réseaux basse tension seront de 1ère catégorie et conformes à la norme NFC C 33.210 et à la spécification E.D.F. HN 33.S.33.
Les sections et natures des câbles à mettre en place dans les distributions principales seront calculés par le lot 2.

2.8.3 Mode de pose

2.8.3.1 Distribution en enterrée

La distribution en enterré concerne les liaisons notamment :

- Les liaisons inter-bâtiment
- Les attentes extérieures (portails et portillons automatiques, équipements VRD, …)

Les canalisations seront réalisées en câble sous fourreaux type TPC pour les liaisons principales.

2.8.3.2 Distribution en extérieur

La distribution des équipements extérieurs, en toiture terrasse, en façade de bâtiment, etc., sera réalisée impérativement en câble de type RO2V ou similaire.
Pour les installations de sécurité, les câbles du type CR1 seront protégés efficacement contre les UV sur l'intégralité de leur parcours.
Les câbles courants faibles seront également protégés efficacement contre les UV.
Les câbles CR1 cheminant en extérieur seront protégés par des goulottes anti UV ou chemin de câble capoté. Les liaisons vers les organes à raccorder seront réalisée sous tube TINB avec presse étoupe cf. exemple ci-dessous. Certaines finitions seront réalisées avec du Top Coat.

2.8.3.3 Distribution en encastré

Fil de la série U500 H07 VU ou câble sous fourreau type ICTA encastré dans les cloisons

A charge de l'entreprise les saignées éventuelles et leur rebouchage.

2.8.3.4 Distribution en apparent

Câbles posés selon les cas :

- sur chemin de câble avec colliers de fixation dans les circulations, sous faux-plafond, pour la distribution principale,
- maintenus à l'horizontale sous faux plafonds par arcs de fixation pour la distribution terminale.
- sous goulottes PVC dans les locaux suivant plans
- sous moulure pour les cloisons existantes (hors zone publique)
- sous tube IRL 5 en apparent pour les locaux techniques et/ou zones exposées.

2.8.3.5 Distribution en faux plafond Coupe-Feu

Dans le cas particulier de la mise en œuvre de faux plafond coupe-feu, l'encastrement des appareils d'éclairage n'est pas autorisé. Les câbles chemineront sous fourreaux fixés à la structure. Les boîtes de dérivation seront interdites.

2.8.3.6 Distribution en cloison Coupe-Feu

Les boites d'encastrement dans les cloisons coupe-feu ne devront pas altérer les performances de la cloison en termes de résistance au feu. Cette obligation impose l'utilisation de boite coupe-feu.

2.8.3.7 Calfeutrements

Les traversées de mur béton et de cloison placo seront réalisées systématiquement sous fourreau type ICTA ou PVC. Elles seront calfeutrées avec un matériaux permettant de restituer le degré CF des parois et d'assurer l'isolation acoustique entre locaux et/ ou circulations.

2.8.4 Sections des conducteurs

Les sections des conducteurs actifs seront calculées de façon à ne jamais dépasser leur contrainte thermique admissible conformément au paragraphe 523 de la norme NFC 15.100.

Pour les circuits terminaux, les sections minima seront les suivantes :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage
- 1,5 mm² pour les circuits de prise de courant 10/16A commandée
- 2,5 mm² pour les circuits de prise de courant 10/16A
- 4 mm² pour les circuits de prise de courant 20A
- 6 mm² pour les circuits de prise de courant 32A
- 2,5 mm² pour les alimentations « force ».

2.8.5 Repérage et étiquetage

Tous les tableaux, coffrets de raccordement, boîtes de dérivation, boîtiers, etc., seront repérés par des étiquettes gravées fixées par vis ou rivet.
Les conducteurs électriques seront repérés sur toute leur longueur, par les teintes conventionnelles fixées par la NFC 04.200.

2.8.6 Dérivations

Les dérivations seront réalisées à partir des boites de dérivations avec un maximum de trois conducteurs par bornes.
Les boîtes seront facilement accessibles (boite interdite dans les faux plafonds non démontables).
Afin de faciliter les dépannages, les boîtes de dérivations seront fixées sur les ailes des chemins de câble dans les circulations sauf justification impérative.
Pour l'éclairage extérieur les boites de dérivation seront impérativement à vis IK10 type antivandale.

2.9 RESEAUX DE TERRE

2.9.1 Réalisation des réseaux de terre

L'entreprise aura à charge la réalisation des réseaux de terre de l'établissement à savoir :

- MALT du neutre et des masses du local TGBT
- MALT des masses de l'ensemble des bâtiments d'enseignements et administrations

La section du conducteur de terre y compris la partie comprise entre la prise de terre et les bornes de mesure, sera conforme aux prescriptions du tableau 54B de la norme NFC 15.100.

2.9.2 Masses à relier

D'une façon générale, toutes les masses métalliques accessibles et susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront reliées à la terre :

- Les armoires et coffrets électriques
- Les supports et armatures métalliques des luminaires
- Les socles des prises de courant, boites de dérivations et de distributions métalliques
- Les chemins de câbles
- Les feuillards des câbles armés.
- Les éléments de charpente métallique
- Les tuyauteries métalliques (eau, gaz, froid, etc.)

2.9.3 Conducteur de protection

La section du conducteur principal de protection et de tous les conducteurs issus du TGBT sera conforme aux prescriptions du paragraphe 543 de la norme NFC 15.100 (tableau 54C).
Tous les conducteurs de protection auront uniquement la coloration vert/jaune.
Ils seront associés au câble dans le cas des distributions en câble multiconducteur.
Pour les ascenseurs équipés d'un variateur de vitesse, conformément à la NF EN 50178, un conducteur de protection spécifique de **10mm²** sera ramené dans la gaine en complément du câble d'alimentation.

2.10 CLASSIFICATION DES LOCAUX

Suivant guide UTE C 15103

- Bureau : IP 20 IK 3
- Stockage : IP 21 IK 7
- Dépôt matériels : IP 20 IK 8
- Couloir : IP 20 IK 7
- Locaux techniques : IP 44 IK 7
- Cuisines : IP 25 IK 8 (hauteur ≤ 1,10m) ; IP 24 IK 7 (hauteur ≤ 2m) ; IP 23 IK 2 (hauteur > 2m)
- Extérieur : IP 55 IK 9

2.11 HAUTEUR DE L'APPAREILLAGE

Les prises de courant 10/16A+T seront placées à un minimum de 25 cm du sol.
Les prises 2x20A+T seront placées à un minimum de 60 cm du sol.
L'attente E.C.S. sera placée à 1,30m du sol.
Les interrupteurs SA, DA et VV seront placés à 1,20m du sol.

NOTA : L'entreprise devra veiller à ce que les centrages des luminaires et appareillages se trouvent à hauteur demandée.

Si ces appareillages ne sont pas aux niveaux demandés, l'entreprise aura à sa charge toutes les remises en forme et repositionnement.

En cas de doute sur les niveaux des appareillages, l'entreprise demandera confirmation auprès du Maitre d'œuvre.

2.12 NORMES PMR

2.12.1 Atteinte et usage

Les équipements et dispositifs devront être 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 ;
- à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m ;
- au droit d'un espace d'usage dont les caractéristiques dimensionnelles sont définies à l'annexe 2 de la circulaire interministériel n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007.
- repérable par un contraste visuel ou tactile.

Tous les dispositifs de commande, y compris les dispositifs d'arrêt d'urgence ainsi que des systèmes d'occultation extérieurs commandés de l'intérieur devront être :

- situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol ;
- manœuvrables en position « debout » comme en position « assis ».

Pour la partie électrique, sont concernés les dispositifs de commande fonctionnelle, tels que : interrupteurs de commande d'éclairage, de volets roulants, etc.

2.12.2 Eclairage minimum des circulations

Ces niveaux **d'éclairement moyen horizontal** sont définis selon la réglementation sur l'accessibilité des personnes handicapées (arrêté du 20 avril 2017 pour les ERP), pour les zones de circulation :

- Circulations extérieures accessibles 20 lux
- Escaliers extérieurs 20 lux
- Au droit des postes d'accueil ou des mobiliers en faisant office 200 lux
- Circulations horizontales intérieure 100 lux
- Escaliers intérieurs et équipement mobile 150 lux

Les niveaux d'éclairement préconisés ci-dessus, sont applicables au niveau du sol

2.13 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

Toutes les parties métalliques susceptibles d'être corrodées, y compris la visserie et la boulonnerie, devront être efficacement protégées par un traitement en usine ou par une peinture adaptée sur le chantier.
Peinture :
Toutes les parties métalliques et les canalisations en acier devront être recouvertes de deux couches de peinture antirouille (chromate de zinc) de couleurs différentes.
Les parties à peindre devront être propres, soigneusement décapées, dégraissées et décalaminées.
Pour les pièces particulièrement exposées ou sujettes à déformations, la protection sera assurée par galvanisation au bain.
En outre, l'entrepreneur devra faire la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées en terrasse (une couche de finition à l'huile sur deux couches antirouille de couleurs différentes).
Tout l'appareillage électrique de la prestation sera du type «**TROPICALISE**».

2.14 CONSIGNATIONS

Dans le cadre de ces travaux, l'entreprise devra réaliser des **consignations électriques** sur les installations.
Les consignations seront réalisées par du personnel dûment habilité.
Les consignations électriques liées aux courants forts (prises de courant, éclairages, attentes forces...) seront réalisées conformément à la norme **NF C18-510**. Une attestation de consignation pour travaux ainsi qu'une demande d'autorisation de travail seront émises par l'entreprise. Ces documents seront remis au Maître d'ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre concernée. Le chargé de consignation délivrera l'autorisation de travail à l'entreprise concernée par la consignation électrique.
Les consignations électriques liées aux courants faibles garantiront la continuité de fonctionnement de l'installation (alarme incendie, alarme intrusion, vidéosurveillance, contrôle d'accès...) sans présence de défauts. Ce principe obligera l'entreprise à reprendre partiellement la programmation et à interférer sur les câblages tout au long du chantier.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES Courants FORTS

3.1 POSTE DE TRANSFORMATION

Le lycée YOUNOUSSA BAMANA a son propre poste transformateur 400kVa (à confirmer par le concessionnaire) privé situé à proximité de l'entrée de service à côté du bâtiment 35.

Un nouveau câble d'alimentation sera prescrit pour le raccordement du TGBT en projet vers le Poste transformateur existant.

3.1.1 Liaison B.T. transfo – disjoncteur général

La liaison entre le transformateur et le disjoncteur général BT sera réalisée en câbles U1000 R2V ou AR2V enterré sur fourreau TPC.

L'entreprise titulaire du lot prendra attache avec le concessionnaire du réseau électrique afin de coordonnée le raccordement au poste transformateur.

3.1.2 Panneau de comptage

Le panneau de comptage est implanté dans le poste transformateur existant.

3.1.3 Travaux préliminaires de terrassement

Une fouille devra être réalisé entre le local TGBT et le poste transformateur.

Les travaux de fouilles et terrassement sont à la charge du lot VRD.

Les travaux du lot VRD comprennent les travaux de fouilles et mises en souterrain des réseaux électriques, courant fort et courant faible.

A savoir principalement les réseaux suivants :

- Réseaux basse tension depuis le local TGBT vers les Tableaux Divisionnaires.
- Les liaisons Courant Faible, que Le **Système de Sécurité Incendie**
- Les liaisons VDI
- Les rocades informatiques
- Les liaisons du système de sonorisation de sécurité

3.2 DISJONCTEUR GENERAL

3.2.1 Lycée

Le disjoncteur général BT sera implanté dans le TGBT équipé :
- d'un déclencheur électronique NSX 630 A type Micrologic 5/6 E avec bloc Vigi ou similaire.
- d'une bobine à émission.
- de contacts de position OF/SD.

3.2.2 Câblage et raccordement :

Installation avec poste privée :

- La batterie de condensateur sera positionnée dans le local technique et sera raccordée directement en aval du disjoncteur de branchement sans protection avec un câble < 3ml

La batterie de condensateur ne sera pas secourue.

3.3 TABLEAUX ELECTRIQUES

3.3.1 TGBT

Il sera constitué :

- D'une enveloppe métallique selon prescriptions techniques générales
- Indice de service (norme NF EN 61 439-1) : 211
- Forme (norme NF EN 61 439-1) : 2a
- Fixation murale

Et équipé :

- D'un interrupteur général à commande en façade associé à l'arrêt d'urgence général
- De l'ensemble des départs vers les tableaux divisionnaires (TGBT, TG Loge gardien, Bâtiment 49, etc…)
- D'une centrale de mesure avec afficheur grand format permettant de contrôler les grandeurs électriques par phase (tension, intensité, fréquence, puissances, cos φ, énergie, maximums atteint, taux de distorsion harmonique etc.).

Localisation : Voir plan.

3.3.2 Tableaux divisionnaires

Ils seront constitués :

- D'une enveloppe métallique selon prescriptions techniques générales
- Indice de service : 111
- Forme (norme NF EN 61 439-1) : 1
- Fixation murale

Et équipé :

- D'un interrupteur général à commande en façade
- De l'ensemble des protections pour les circuits terminaux
- Des auxiliaires de commande (minuterie, télérupteur, interrupteur horaire numérique, télécommande éclairage de sécurité…)
- D'un module multimètre numérique modulaire, permettant la visualisation des grandeurs électriques par phase (tension, intensité, fréquence, puissance, etc.).

Coffrets salles de TD de sciences et TD salle technologie

Les coffrets des salles de sciences du bâtiment 16, 17 et 18 et les TD des salles de technologie bâtiment 27et 28 seront du type modulaire en PVC équipés de plastrons et d'une porte avec serrure à clé. Les raccordements seront réalisés sur borniers. Ils seront équipés d'un arrêt d'urgence type coup de poing en façade. Ils serviront à l'alimentation de l'ensemble des éléments de la salle de TD dans laquelle ils sont installés.

3.4 LIAISONS PRINCIPALES BT

Les liaisons inter tableaux seront réalisées en câbles U1000 R2V ou AR2V cheminant de façon distincte par rapport aux circuits divisionnaires.

3.5 INFRASTRUCTURE DE CHEMINEMENT

3.5.1 Fourreautage

Les fourreaux pour les réseaux extérieurs enterrés seront du type TPC. Ils seront de couleur rouge pour les courants forts et de couleur verte pour les courants faibles.
Ils seront dimensionnés pour toujours laisser une section libre équivalente aux deux tiers de la section des câbles.
L'utilisation de ces fourreaux à l'intérieur des bâtiments est interdite, n'étant pas non propagateur de flamme.

Les fourreaux pour les réseaux extérieurs seront du type TIB (Tube Isolant de Branchement), annelé IP44-IK8 avec une très bonne tenue aux UV selon la norme NFC 20-540.

Les fourreaux pour les réseaux intérieurs seront du type ICTA zéro allogène, non propagateur de flamme, encastré dans les cloisons placo et les voiles béton.

3.5.2 Chemin de câble intérieur

Les chemins de câbles **courants forts** seront du type fil soudé (cablofil) ou dalle perforée galvanisé à chaud en continu suivant la NF EN 10346.

Les chemins de câbles **courants faibles** seront impérativement du type dalle perforée également galvanisé à chaud en continu.
Tous les chemins de câbles seront dimensionnés de façon à laisser une réserve libre de 30 % de la section utile.
Leur fixation sera latérale, sur un seul côté, afin de laisser un accès latéral pour la pose et dépose des câbles.
La distance de séparation minimale, entre les chemins de câbles courant fort et courant faible cheminant parallèlement, sera fixée à **30 cm**.

NOTA : dans le cas où cette disposition ne peut être respectée, un capotage sera mis en œuvre sur les courants faibles.

Lors d'un cheminement superposé, les courants faibles seront positionnés en partie inférieure.
La fixation entre les points d'appui devra tenir compte de la charge maximum du chemin de câbles supposé rempli à 100 %.
Les câbles seront placés côte à côte, sans se chevaucher. Les câbles sont fixés individuellement dans le chemin de câble à l'aide de colliers, en respectant les règles du parag. A8 du guide UTE C 15520 pour tout parcours horizontal et vertical.
Les changements de plans ou les virages s'effectuent au moyen d'éléments de raccordements spéciaux, fournis par le fabricant.
Les rayons minimaux de courbure des câbles devront être respectés

Exemple de mise en œuvre

A la sortie des chemins de câbles, les câbles ou conducteurs doivent reposer sur les parties métalliques ne présentant pas d'arêtes vives et être fixés au chemin de câble. Les extrémités des chemins de câbles sont donc repliés afin de présenter une surface arrondie, sont équipés de raccords convexes ou d'éléments de protection (boudin caoutchouc fendu autocollant par exemple).
Les dalles sont éclissées, de préférence en dehors des points d'appui.
Si un chemin de câbles assure une communication entre deux étages ou zones à isoler, il sera arrêté de chaque côté du mur au droit du passage.
Les chemins de câbles seront en continuité électrique et mis à la terre (voir paragraphe 2.9.2).
Les chemins de câbles utilisés pour la distribution **courants faibles seront marqués tous les 4 m « Réservés Courants Faibles ».** Ce marquage, de couleur blanche sur fond rouge sera réalisé par pose d'une étiquette thermogravée fixée sur-le-champ du chemin de câble par rivets ou colliers.

NOTA : Pour toutes les traversées de maçonnerie, les câbles seront protégés par des fourreaux en PVC.

3.5.3 Chemin de câble extérieur

Pour éviter tout risque de corrosion, les chemins de câbles extérieurs seront isolant certifiés NF selon la norme produit NF EN 61537 pour une plage de température minimale de -20°C à +60°C, avec une résistance aux chocs de 20J à -20°C.
Ils respecteront la directive RoHS 2002/95/CE relative au respect de l'environnement, et seront recyclables.

Les chemins de câbles seront de type UNEX, en matière première U23X, ou techniquement équivalent.
Ils devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Tenue à la charge conforme à l'essai de type I selon EN 61537 pour un écartement entre supports de 1,5m jusqu'à 40°C et 1m jusqu'à 60°C. A l'extérieur l'écartement entre support est de 1m.
- Non propagateurs de la flamme selon EN 61537
- Conformes au test du fil incandescent à 960°C selon NF EN 60695-2-11

Ils seront à fond plat, et à structure pleine, sans arêtes vives ni bords blessants.
L'éclissage devra absorber les dilatations éventuelles.
Ils seront dimensionnés avec une réserve minimum de 30% avec la capacité de supporter 100% de remplissage.
Les chemins de câbles seront équipés d'un couvercle démontable uniquement à l'aide d'un outil. Capotés ils auront une résistance aux chocs IK10 selon EN 50102.
Les chemins de câbles et leurs couvercles seront composés d'un matériau ayant un bon comportement face aux UV. Les couvercles auront une bonne tenue face au vent.

3.5.4 Goulotte

Certains locaux (suivant plan) seront desservis par des goulottes périphériques en PVC de dimensions 190x50 à double compartiments.
Fait partie de la prestation la fourniture de l'ensemble des accessoires de finition et de fixation des appareillages.
Le matériel devra justifier d'une bonne tenue à l'arrachement.

3.5.5 Calfeutrements Coupe-Feu

Les traversées de dalles et de murs coupe-feu étanches seront rebouchées par plâtre ou protégées par caoutchouc au silicone, ou sachets thermo-expansifs afin de reconstituer le degré CF de la paroi traversée.

3.5.6 Câble BT souterrain

Certaines liaisons souterraines vont être repris depuis le TGBT ou autres TD.

Les sections de câble à remplacer seront étudier rigoureusement pendant la période de préparation avant travaux, voir synoptique fourni et autres détails.

NOTA : Le titulaire du lot n°1 devra la fourniture d'une note de calcul des divers câbles Basse Tension à remplacer.

3.6 RESEAUX DE TERRE

3.6.1 Réalisation des prises de terre

Le circuit de terre des masses BT sera constitué par un ceinturage en cuivre nu 25 mm² posé en fond de fouilles autour des bâtiments.

Les barrettes de terre générale des établissements seront localisées :
Dans le poste de transformation privé et le local TGBT.

NOTA : La valeur de la prise de terre des masses BT, dans les conditions climatiques les plus défavorables, sera inférieure à 10 (DIX) Ohms.

3.6.2 Mise à la terre des chemins de câbles courants forts

Conformément au paragraphe 3.1.3.1 du guide UTE C15-520, la mise à la terre sera réalisée de la façon suivante :

Pour les chemins de câbles et échelles à câbles, par un conducteur de protection en cuivre nu circulant sur les chemins de câbles ou les échelles à câbles, de section égale à la plus grande section du conducteur de protection mis en œuvre dans les canalisations concernées, avec un maximum de 25 mm² et un minimum de 4 mm², connecté tous les 15 m environ aux chemins de câbles ou aux échelles à câbles.

3.6.3 Liaisons équipotentielles

L'entrepreneur devra toutes les liaisons équipotentielles entre les canalisations d'eau, les huisseries métalliques des salles de bain et de douche et les différentes masses métalliques du bâtiment.

3.7 APPAREILLAGE

NOTA : Le matériel proposé par l'entreprise devra être équivalent ou similaire à celui des matériels existants sur site.

Il est demandé à fournir impérativement le même type de matériels sur l'ensemble du site.

Les socles de prise de courant 10/16A 2P+T seront d'un type à obturation (avec éclips) conformément au paragraphe 555.1.7 de la NFC 15100. Elles seront à fixation par vis (fixation par griffe proscrite).

REPERE	MODELE	MARQUE TYPE	DISPOSITION	IP	IK	INFORMATIONS	LOCALISATION
Interrupteur SA / DA VV		LEGRAND Celiane	Encastré			Blanc	Bureaux, salles de classe
Bouton poussoir		LEGRAND Celiane	Encastré			Blanc	Salle de classes (asservi à la détection)

REPERE	MODELE	MARQUE TYPE	DISPOSITION	IP	IK	INFORMATIONS	LOCALISATION
Interrupteur étanche		LEGRAND PLEXO 55 S	Encastré / Sailli	55	07	Blanc	Locaux humides
Prise de courant 2P + T – 16 A		LEGRAND Celiane	Encastré			Blanc	Bureaux, salles de classe,
Prise de courant Etanche 2P+T - 16 A		LEGRAND PLEXO 55 S	Sailli	55	07	Blanc	Locaux humides

3.8 DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL :

Ci-dessous la description des postes travail inscrit sur les plans marché :

PDT : 3 Prises de courant normal + 2 Prises ondulée + 1RJ45

PDT P Professeur : 2 Prises de courant normal + 1 Prises type HDMI + 1RJ45+ 1 Prise Jack

PDT3 B (Bureaux) : 6 Prises de courant normal + 3 RJ45

3.8.1 Câblage et canalisations

Le câblage et les canalisations nécessaires au raccordement des appareillages seront chiffrés séparément et incluront, les câbles, les protections mécaniques, les canalisations (fourreaux, tubes, moulures…), les boites de dérivations, les percements éventuels et calfeutrements, conformément aux prescriptions des fabricants et du présent CCTP et toutes suggestions de mise en œuvre.

3.9 COUPURES ET ARRET D'URGENCE

3.10.1.1 Coupure électrique générale

Conformément à l'Art. EL11 du RdS, il sera prévu un dispositif de mise hors tension des installations électriques NORMAL, à l'exception des installations de sécurité, inaccessible au public et facile à atteindre par les services de secours.

La mise hors tension étant réalisée à partir d'une bobine à émission, la liaison devra être réalisée par une canalisation de catégorie CR 1.

Coffret de coupure d'urgence à manette équipé de voyants de signalisation 230V.
La mise hors tension s'effectuera :

- sur le disjoncteur général (TGBT).

Localisation : En façade du local TGBT, Hauteur > 2,50 m

NOTA : Attention, les conséquences des coupures seront à la charge de l'entreprise. Cependant, le titulaire du présent lot devra prévoir et organisés ses coupures avec planification.

3.10.2 Arrêt d'urgence

Il sera prévu la mise en place de commande d'arrêt d'urgence de proximité dans les locaux suivants :

- Bâtiment 50 : Façade extérieur

Interrupteur coup de poing pour AU IP44 à accrochage de couleur jaune.

Dans le cas de la zone restauration qui est considérée comme une grande cuisine (la puissance installée totale des appareils de cuisson excédant les 20 KW) ce dispositif agira uniquement sur les appareils de cuisson et de remise en température.

3.10 ECLAIRAGE

3.10.1 Règlementation applicable

Tous les luminaires devront répondre aux exigences des normes les concernant et en particulier la NF EN IEC 60-598-1/A1.

Les sources LED devront répondre à la norme NF EN 62504/A1.

3.10.2 Eclairage minimum des locaux

Ces niveaux d'éclairement moyens sont définis selon les recommandations de l'AFE et de la norme NF-EN 12464-1.

- Bureaux 500 lux
- Dépôt matériel, stockage réserve 200 lux
- Locaux techniques 250 lux
- Locaux scolaires 300 lux
- Cuisines 500 lux
- Salle de restaurant, salle à manger 200 lux

Les niveaux d'éclairement préconisés ci-dessus, sont applicables pour une hauteur utile de 0,80 m après 500 heures de fonctionnement.

3.10.3 Principe de commande de l'éclairage

Sanitaires / Vestiaires

- Eclairage commandé par détecteur de présence.

Bureaux

- Eclairage commandé par interrupteur

Salles de classe

- Eclairage commandé par détecteurs de présence (présence et mesure de luminosité) couplés à des boutons poussoirs. Acte volontaire d'allumage / extinction automatique.

Circulations intérieures

- Eclairage commandé par détecteurs de présence. Relance automatique de la temporisation lors d'une détection.

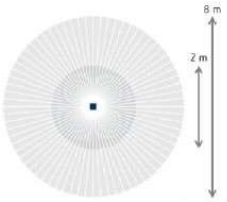
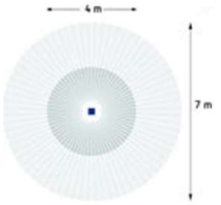
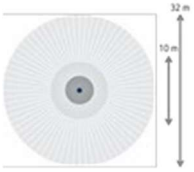
Escaliers intérieurs

- Eclairage commandé par détecteurs de présence. Relance automatique de la temporisation lors de la détection sur chaque palier.

Locaux de service

- Eclairage commandé par interrupteur.

3.10.4 Détection de mouvement

MODELE	PROFIL DE COUVERTURE	MARQUE TYPE	DETECTION	FONCTIONNEMENT	IP	MONTAGE	LOCALISATION
		THEBEN thePiccola S360-100	Zone détection 360°, zone transversale diamètre 8m, zone frontale diamètre 2m (montage à 2.5m)	Mesure de lumière Mixte 5 à 1000lux, Temporisation au déclenchement : (Impulsion) 30s-30min	21	Encastré plafond	Sanitaire et locaux divers
		THEBEN Luxa 103-100	Zone détection 360°, zone transversale diamètre 7m, zone frontale diamètre 4m (montage à 2.5m)	Mesure de lumière Mixte 10 à 2000lux, Temporisation au déclenchement : (Impulsion) 5s-30min	44	Encastré faux-plafond	Circulation encloisonnée
		THEBEN theLuxa S360	Zone détection 360°, zone transversale diamètre 32m, zone frontale diamètre 10m (montage à 3m)	Mesure de lumière mixte 5 à 1000lux, Temporisation au déclenchement : (Impulsion) 1s-20min	55	Saillie mural et plafond	Parking

MODELE	PROFIL DE COUVERTURE	MARQUE TYPE	DETECTION	FONCTIONNEMENT	IP	MONTAGE	LOCALISATION
		THEBEN the ronda P360-101 M	Zone détection 360° lumière et présence. Détection 50m² 8m personnes assises 24m en transversale et 8m en frontale	Mesure de lumière 30 à 3000lux, Temporisation au déclenchement : (Impulsion) 10s-60min **Possibilité d'association avec un bouton poussoir**	40	Encastré plafond ou sallie avec pot	Salle de classe, salle de réunion

***Nota** : Pour les zones commandées par détection de présence, les détecteurs doivent couvrir l'ensemble de l'espace, les zones de détection devant se chevaucher.*

3.10.5 Appareil d'éclairage

3.10.5.1 Performances des luminaires

Les luminaires à éclairage direct devront justifier d'un rendement minimum de 85 %, soit suivant l'UTE

(0.75 D + 0.10 T) équivalant à un rendement lumineux de 75 % vers le bas et 10% vers le haut.

Les sources LED auront au minimum une durée de vie de 50 000h L80-B20 (moins de 20% des LED émettant un flux inférieur à 80% du flux initial).

Les flux lumineux indiqués sont les **flux des luminaires** et non pas des sources lumineuses. Les appareils d'éclairage seront fournis avec les sources lumineuses.

REP A : Réglette étanche classique simple

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	TYPE SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	DISANO	20	IP 66	LED simple	2788	50 000	Vestiaires
	ECHO simple	DIRECT	IK 08	4000	NON	L80 B20	
	-	SAILLIE	Plastique	80		139,4 lm/W	

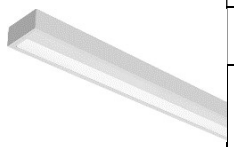
Localisation : locaux stockage, vestiaires

REP B : Panel LED performant

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	TYPE SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	TRILUX	33	IP 40	LED	4000 lm	50 000	Eligible au CEE, ENEC, Risque photobiologique : groupe 0, Recouvrable d'un isolant, Fabriqué en France
	Valineo G2 M73 OTA19 4000-840 ET	DIRECT	IK 02	3000 ou 4000	DALI	L80B50	
	Garantie 5ans	ENCASTRE 600x600	Corps aluminium, diffuseur PMMA	80	19	121 lm/W	

Localisation : cf plan

REP C : Réglette éclairage tableau

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE GRADATION	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) EFF. (lm/W) U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) TYPE BALLAST	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	SUNLUX	24	IP 20	LED	3211 Lm/ml	50 000	Eclairage asymétrique
	GSM CAS	Direct	IK 07	4000		L80 B10	
	-	Sailli	Caisson en acier poudré blanc	>80			

Localisation : Eclairage tableaux

REP D : Encastré 600x600

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	CLASSE IND. IP / IK MATERIAUX	SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) LXX BXX EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	DISANO	33	IP 20	LED	3348	50 000	+ cadre de pose en applique
	842 LED PANEL R	DIRECT	IK 06	3000	DALI	L80 B20	
	-	EN SAILLI		>80	<19	101,4 lm/W	

Localisation : Locaux équipés de faux plafond 600x600

REP E : Hublot

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	SARLAM	15	IP 65	LED	2000	50 000	Avec détecteur
	Chartre infini	DIRECT	IK 10	4000	NON	L70B50	
		PLAFONNIER ou APPLIQUE	Corps aluminium Vasque polycarbonate	>80	<19	87 lm/W	

Localisation : Locaux technique

REP F : Hublot

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	SARLAM	23	IP 65	LED	2000	50 000	Sans détecteur
	Chartres Infini	DIRECT	IK 10	4000	NON	L70B50	
		PLAFONNIER ou APPLIQUE	Corps aluminium Vasque polycarbonate	>80	<19	87 lm/W	

Localisation : Extérieur

REP G : Réglette étanche classique double

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	TYPE SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	DISANO	40	IP 66	LED double	5585	50 000	
	ECHO double	DIRECT	IK 08	4000	NON	L80 B20	
	-	SAILLIE	Plastique	80		139,6 lm/W	

Localisation : Cuisine, Locaux dépôt, atelier, locaux de collection science

REP H : Panel LED étanche

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	TYPE SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	TRILUX	34	IP 54	LED	3500 lm	50 000	Etanche
	Rapsody M73 OP 3500-840 ET IP54	DIRECT	IK 03	3000 ou 4000	DALI	L80B50	
	Garantie 5ans	ENCASTRE	Corps aluminium, diffuseur	80	21	103 lm/W	

Localisation : Cuisine, local humide

REP O : Hublot étanche

ILLUSTRATION	MARQUE TYPE	PUISSANCE (W) DIRECT/INDIRECT DISPOSITION	IND. IP IK MATERIAUX	SOURCE T° COULEUR (K) I.R.C	FLUX (lm) GRADATION U.G.R	DUREE VIE (h) Lxx Bxx (LED) EFF. (lm/W)	OBSERVATIONS PARTICULIERES
	LEBENOID	10	IP 44	LED	1000	50000	Classe II
	OPTION ou similaire	DIRECT	IK 10+	4000			
		PLAFONNIER ou APPLIQUE		> 80			

Localisation : Extérieur

Câblage et canalisations

Le câblage et les canalisations nécessaires au raccordement des luminaires seront chiffrés séparément et incluront, les câbles, les protections mécaniques, les canalisations (fourreaux, tubes, moulures…), les boites de dérivations, les percements éventuels et calfeutrements, conformément aux prescriptions des fabricants et du présent CCTP et toutes suggestions de mise en œuvre.

NOTA : Le câblage des luminaires encastrés extérieurs sera impérativement réalisé en câble souple du type HO7RNF. Le repiquage entre appareil sera interdit (câblage en étoile à partir de boites de dérivation)

Les appareils d'éclairage devront être reliés aux éléments stables de la construction.

3.11 ECLAIRAGE DE SECURITE

3.11.1 Règlementation applicable

Pour les Etablissements soumis au code du travail : Arrêté du 14 décembre 2011
Pour les ERP : Articles EC7 à EC12 de l'arrêté du 25 juin 1980
Pour les Petits Etablissements (5ème catégorie) : Articles PE36 de l'arrêté du 22 juin 1990

L'entreprise du présent lot aura à sa charge, l'ensemble du réseau Eclairage de Sécurité, suivant description ci-dessous.
Selon la réglementation en vigueur, l'éclairage de sécurité répondra aux objectifs suivants :

- Baliser 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,
- Assurer un éclairage minimum basé sur un flux lumineux de 5 lumens par mètre carré, dans les locaux ou hall pouvant accueillir 100 personnes en étage ou rez-de-chaussée ou 50 personnes en sous-sol (éclairage d'anti-panique).

Les blocs d'évacuation seront installés aux issues et dans les circulations ainsi qu'à tous les changements de direction et à chaque obstacle. La distance maximale entre deux blocs ne devra pas excéder 15 m.

3.11.2 Eclairage de sécurité assurée par Bloc Autonome (BAES)

Les blocs autonomes de sécurité seront conformes à la norme NFC 71 800 homologués NF BAES type évolutif à mémoire, testables secteur présent, et équipés d'un bloc batterie interchangeable sans nécessité de coupure secteur.
Pour une meilleure fiabilité et réduire la maintenance, les blocs seront équipés de LED (très faible consommation).
Les tests règlementaires seront entièrement automatiques.

Télécommande :

Un bloc de télécommande modulaire et de mise au repos des appareils d'éclairage de sécurité, sera installé dans chaque tableau divisionnaire.

Alimentation :

Les dérivations alimentant les BAES seront prises en aval du dispositif de protection et en amont des dispositifs de commande de l'éclairage normal des locaux ou des dégagements où ils sont installés.

REP	MODELE	FLUX LUMINEUX AUTONOMIE	TYPE / LAMPE	MARQUE	DISPOSITION	CLASSE IP / IK	LOCALISATION
ES 1		45 lums 1 H	BAES Non Permanent LED	KAUFEL	Saillie	IP 42 / IK 07	Circulations interrieures
ES 2		45 lums 1 H	BAES Non Permanent LED	KAUFEL PRIMO3	Saillie + grille	IP 65 / IK 10	Parking et circulation
ES 3		400 lums 1 H	BAES Non Permanent LED	KAUFEL PRIMO3	Saillie	IP 42 / IK 07	Salle de restauration et CDI
ES 4		100lums /1h	BAPI LED	KAUFEL	Portatif	IP 55 / IK 10	Local TGBT

3.12 BRASSEUR D'AIR

L'entreprise titulaire du présent lot devra :

- La fourniture et la pose des structures de supportage des brasseurs d'air : fixations et ossatures supplémentaires pour les installations sur structure métallique et/ou bois.
- La mise en œuvre de brasseurs d'air y compris les commandes manuelles (variateurs de vitesse + interrupteur de commande centralisée) dans les locaux concernés.

3.12.1 Brasseur d'air plafonnier

Les brasseurs d'air seront munis de moteurs à haut rendement et garantis au moins 20 ans. Les commandes seront filaires pour l'ensemble des brasseurs d'air de chaque local.

Il sera prévu un brasseur d'air pour maximum 10 m² de locaux à occupation prolongée :

- Débit > 8500 m3/h en vitesse maxi
- Efficacité aéraulique > 130 m3/h.W
- Niveau de pression acoustique en vitesse moyenne < 35 dB(A) au centre de la pièce
- Niveau de pression acoustique en vitesse maximale < 40 dB(A) à 1 m du centre du brasseur d'air
- Puissance maximale de 70W
- Diamètre minimal des pales de 132 cm (52 pouces)
- Commandes manuelles murales individuelles à 3 niveaux de vitesse de 1m/s jusqu'à 2 m/s, couplé à détection de présence
- Pâles en bois – angle d'attaque de 10° minimum.
- Hauteur minimale de mise en œuvre recommandée : 2,3 m
- Distance minimale entre les pales et le plafond : 30 cm
- 1 brasseur d'air pour chaque tranche de 10 m²
- Une attention particulière sera apportée au calepinage : brasseurs d'air, éclairage, traitement d'air, interaction avec le mobilier. Le plan de calepinage devra respecter les prescriptions du fabricant.
- Peut être éligible aux aides EDM
- Dans les locaux de grand volume (hauteur sous plafond > 3.5m), une étude spécifique de choix et d'implantation des brasseurs d'air sera réalisée.
- Les brasseurs d'air seront dimensionnés pour atteindre des vitesses d'air d'au moins 1 m/s au niveau des zones d'occupation

3.12.2 Commandes

Commande individuelle manuelle : Appareillage mural encastré permettant le réglage des vitesses de brassage et la marche/arrêt du ventilateur

Tableau de commande brasseur d'air : Centralisation de commandes manuelles en tableau permettant de de commander la vitesse et la marche arrêt d'un groupe de brasseurs d'air simultanément. Chaque commande permettra de commander un maximum de 6 brasseurs d'air. Le tableau de commande comportera au minimum 2 commandes groupées.
Localisation : Salle de classe …

3.12.3 Câblage et canalisations

Le câblage et les canalisations nécessaires au raccordement des appareils seront chiffrés séparément et incluront, les câbles, les protections mécaniques, les canalisations (fourreaux, tubes, moulures…), les boites de dérivations, les percements éventuels et calfeutrements, conformément aux prescriptions des fabricants et du présent CCTP et toutes suggestions de mise en œuvre.

3.13 Optimiseur d'énergie électrique (PSE)

3.13.1 Fonctionnalités du système

Le présent chapitre a pour objet de définir le système de gestion d'énergie électrique de l'établissement.
L'objectif de ce système est de limiter la puissance électrique afin de réaliser des économies tarifaires sur contrat et consommations électriques.

3.13.2 Description du système de gestion de l'énergie électrique

Le système recevra les informations d'énergie consommée, de synchronisation de comptage d'énergie et tops horaires depuis le comptage EDM.

Pour cette opération, les informations suivantes sont nécessaires :
- Top de synchronisation des 10 min venant du compteur EDM
- Tops tarifaires du comptage
- Impulsions électriques en kWh venant du compteur EDM

A partir de ces informations, le système agira sur les équipements électriques sélectionnés (voir liste des équipements en annexe).

IL établira des séquences de travail en fonction de la quantité d'énergie disponible au contrat EDM, des contraintes de production et de confort, et des besoins propres de chaque appareil.

Pour cela, le système devra travailler sur l'énergie consommée et non sur la puissance instantanée.

Son fonctionnement devant être transparent pour les utilisateurs, tout délesteur ou gestionnaire de puissance en temps réel seront donc à ce titre exclus.

3.13.3 Programmes inclus dans le système de gestion d'énergie

3.13.3.1 Gestion des paliers de sorties

Le système agira sur les équipements sélectionnés via des relais à contacts secs libres de potentiel NO/NF, eux-mêmes relayés si nécessaire par des relais terminaux.

Par principe, et dans la mesure du possible, le système ne gèrera que des appareils possédant une boucle de régulation. Le câblage sera donc mis en série sur les thermostats pour les équipements de cuisine autres bâtiments, et sur contact du régulateur mis à disposition pour les équipements de froid (type compresseur).
Les équipements raccordés sur chaque relais constitueront un palier.

Les paliers de gestion seront classés par ordre de priorités d'action et seront définis en fonction des puissances gérées et des temps d'action du système sur ceux-ci.
A chaque période de mesure, certains paliers sélectionnés pourront changer de priorité entre eux.

3.13.3.2 Stockage des données et transmission par le réseau internet

Le système stockera aux fins d'analyses toutes les données ayant déterminé son fonctionnement ainsi que les résultats obtenus, périodes par périodes, et entre autres :
- Les changements de tarifs,
- Le travail des paliers de sortie,
- Le maximum obtenu sur le comptage principal

Ces données seront exploitées par logiciel de vision de la consommation "en temps réel", et sous forme d'historiques journaliers, hebdomadaires, mensuels et annuels.

Un modem connecté sur le réseau informatique sera prévu, qui permettra de modifier les paramètres du système et de déstocker l'appareil à distance.
Le titulaire du lot devra un suivi de une année après réception avec remise d'un rapport mensuel présentant les performances du système installé, les puissances et consommations journalières ainsi que les courbes de consommations pour les journées les plus significatives du mois.
Il devra de plus la formation du personnel sur l'utilisation des logiciels.

3.13.4 Description du matériel

Le système sera constitué:
- D'un coffret IP 54 minimum, contenant l'algorithme mathématique, les cartes à relais adressables (paliers) nécessaires, les cartes d'alimentation, le modem
- Des relais déportés nécessaires
- Des logiciels d'exploitation en temps réel et d'historique

Marque: RSW TECHNIK Optimiseur type EKS ou similaire
Relais déportés de type URV
Logiciels LEO (temps réel), EBA (historique).

3.13.5 Limites de prestations

A charge du titulaire du présent corps d'état :
- La fourniture de l'ensemble du matériel décrit précédemment, selon la liste des équipements à gérer jointe en annexe
- Les prescriptions, recommandations, et schémas nécessaires à la bonne utilisation de son matériel
- Le paramétrage du système et réglage jusqu'à réception de celui-ci
- L'installation des logiciels d'exploitation et formation du personnel
- Le suivi de l'installation gérée pendant 1 an.
- L'ensemble du câblage nécessaire comprenant alimentation électrique, liaisons coffret/équipements, report d'informations du compteur EDM.
- La fourniture d'une source 230VAC ondulée
- L'établissement des plans et schémas électriques.
- La fourniture d'un PC (environnement Windows 11) => Hors marché.

3.13.6 Prescriptions techniques générales

3.13.6.1 Alimentation électrique

Le coffret sera alimenté par une source 230V ondulée, protégée par simple disjoncteur sans protection différentielle.

L'alimentation proviendra d'une source ondulée par onduleur "on line" sans interruption, c'est à dire que le courant électrique est en permanence ondulé par l'onduleur, le système étant ainsi complètement protégé contre les risques de foudre et autres surcharges de tension.
La terre sera celle de l'onduleur séparée des circuits puissance de l'installation.

3.13.6.2 Coffret

Le coffret est étanche IP 54, en tôle d'acier avec porte vitrée fermant à clé.

Sur sa face avant, les informations suivantes peuvent être lues directement :
- le niveau de puissance, en valeur instantanée
- la valeur actuelle du maximum à respecter
- le type de tarif en cours
- le temps restant sur la période de mesure
- le niveau de correction nécessaire exprimé en kW

- la situation de gestion des paliers
- les défauts éventuels

Par action sur une touche: lecture des valeurs les plus hautes dans chaque période tarifaire.
Par action sur une deuxième touche : lecture de la consommation des compteurs depuis la dernière remise à zéro.

3.13.6.3 Entrées sur coffret

Les informations d'entrées seront raccordées par du câble de type SYT1 avec écran de 9/10ème.
L'écran ne sera raccordé que d'un seul côté (vers le coffret).
Le câble de comptage aura 5 paires 9/10ème.

3.13.6.4 Sorties sur coffret

Equipements connectés directement sur le coffret :
Les câbles seront en U 1000 RO2V 3, 5 ou 7 x 1.5 suivant le cas.

Equipements sur bus :

Pour chaque appareillage un relais déporté est prévu, son contact est NF, il pourra donc sans crainte être raccordé sur l'appareillage qui doit ensuite continuer à fonctionner, même si le bus n'est pas en fonction.
La connexion entre le système et le relais est en SYT1 X paires 9/10ème avec l'écran raccordé à la terre d'un seul côté (optimiseur).
En fonction des schémas, chaque relais déporté sera connecté sur l'une des paires.

3.13.6.5 Liaisons informatiques

La liaison entre PC et le coffret est effectuée par modem, une adresse IP fixe sera réservée à l'optimiseur afin de pouvoir faire de la télémaintenance.
Le câble informatique ne passera pas dans les mêmes chemins de câble que le reste de l'installation. Son raccordement se fera au moyen d'une prise RJ45.

3.13.6.6 Compteur d'énergie électrique

Le site est équipé d'un compteur électronique EDM, avec report des impulsions d'énergie. Les impulsions de sorties seront connectées à l'optimiseur par l'intermédiaire d'un câble de type SYT1 3 paires 9/10ème avec écran.

3.13.7 Prescriptions techniques générales

3.13.7.1 Implantation

Le coffret sera positionné dans le bureau du Proviseur du lycée à 1.60m du sol fini.

3.13.7.2 Equipements à gérer

Ensemble de principaux départs généraux du TGBT.

3.13.8 Borne wifi

Le projet prévoit la mise en place de borne wifi dans les salles de classe et bureaux.

Le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en œuvre de borne wifi et ses attente (voir plans d'implantations) composé de la manière suivante :

- Bloc de prises pré câblé en usine
- Une prise de courant 16A+N+T ondulé
- Une prise RJ45

Les blocs de prises seront conformes à la Norme NFC 61-314 et les installations de la WIFI devront impérativement respecter le référentiel WIFI du Ministère de l'éducation national datant de juin 2024.

3.13.8.2 Description du matériel :

Les bornes wifi auront les mêmes caractéristiques que les bornes existantes, à savoir :

- Point d'accès Extremewireless AP410i/ie
- Conception Tri-Radio :
    - 5GHz 4x4:4
    - 2.4 GHz 2x2:2
- Prise en charge WPA3
- Choix de gestion intelligent

Les bornes wifi sont réparties suivant plan CFO CFa fourni.

La mise en place de la WIFI devra impérativement respecter le référentiel wifi du Ministère de l'éducation nationale mise à jour en juin 2024, voir annexe.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES Courants FAIBLES

4.1 ALARME INCENDIE – SECURITE INCENDIE

La centrale d'alarme incendie existante sera remplacée par le titulaire du présent lot.

Les équipements d'alarmes et la filerie de la centrale sont à remplacer.

L'entreprise titulaire du marché aura à sa charge la remise en état de marche de l'ensemble des zones d'alarme attribuer par la fourniture et pose d'une nouvelle centrale d'alarme incendie.
Des boîtiers Déclencheurs Manuels (DM) seront mis en œuvre suivant le descriptive sur plan et DPGF.
La diffusion du signal sonore d'évacuation sera réalisée par de hauts parleurs de sécurité.
La centrale devra pouvoir reprendre à minima les 12 zones d'alarmes suivant les bâtiments à connecter.
Le système d'alarme incendie sera relier au système de Désenfumage localisé au CDI.
Une coordination devra entre mis en place entre le présent lot électricité et lot VRD.

La centrale d'alarme existante est localisée au bureau surveillant 02.
Le système existant est un matériel de chez CHUBB Sécurité.

4.1.1 Description de l'appareillage

4.1.1.1 Tableau d'alarme Type 1

L'établissement sera équipé d'un Equipement d'Alarme (EA) de type 1 adressable permettant la localisation précise de la zone d'alarme.

Le tableau devra permettre les fonctions suivantes :

- un autocontrôle automatique du système et des liaisons externes,
- une autonomie de 12 heures de veille plus 5 minutes d'alarme générale,
- un contact d'alarme restreinte
- deux contacts auxiliaires.

NOTA : *L'alimentation électrique du tableau sera issue du tableau électrique de la vie scolaire et devra rester sous tension après manœuvre du dispositif de coupure générale.*

4.1.1.2 Déclencheurs manuels

Les déclencheurs manuels, associés au tableau d'alarme, seront installés **à 1.30 m** au-dessus du sol, à chaque niveau à proximité des escaliers et au niveau des sorties sur l'extérieur.
Ils se présenteront sous la forme d'un boîtier encastré ou sailli, en matière thermoplastique de couleur rouge, du type **membrane déformable**. Le test s'effectuera à l'aide d'une clef spéciale sans démontage de l'appareil.
Ils seront équipés d'une led rouge pour l'alarme permettant la visualisation de leur état ainsi que d'une protection amovible translucide et plombable afin de limiter les déclenchements intempestifs.

4.1.1.3 Diffuseurs d'alarme

Les diffuseurs sonores seront localisés pour être audible en tout point de l'établissement. Le son émis sera conforme à la norme NFS 32-001 (double tonalité).
Puissance acoustique mini à 2 m : 90 dB – Appareil classe II IP32.
Des diffuseurs lumineux seront localisés dans les sanitaires.

4.1.1.4 Détecteur de fumée

Des détecteurs optiques de fumée seront installés dans le local abritant la centrale (Bureau surveillant 1).

En raison de l'avenir incertain du de la technologie « ionique » en Europe, la priorité sera donnée aux détecteurs de type optique de fumée large spectre.
Pour faciliter la maintenance, le téléchargement des données, suite à un échange, devra être automatique.
A noter également que le contrôle des détecteurs devra se faire sans aérosol, seule sera admise la perche optoélectronique qui reste une solution saine pour l'environnement.

4.1.2 Principe de fonctionnement

4.1.2.1 Alarme feu

Par Déclencheur Manuel (D.M)

Par pression sur la face avant des boîtiers, un voyant s'allume sur le déclencheur manuel actionné et une signalisation sonore et lumineuse « alarme feu » identifiant le point de détection fonctionne sur le tableau d'alarme.

Signalisation d'alarme

Les équipements cités ci-dessus déclencheront une alarme générale dans l'ensemble de l'établissement avec une temporisation maxi de 5 mn, permettant au personnel qualifié de vérifier l'origine de l'alarme et d'arrêter éventuellement le processus d'alarme.

Désenfumage

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le remplacement du mécanisme de déclanchement de l'ouverture de l'exutoire de fumer localiser au CDI.

4.1.3 Mesure compensatoire

L'entreprise proposera un mode opératoire qui devra définir le déroulement des travaux et en particulier le principe de cohabitation entre les anciens et les nouveaux systèmes, ainsi que le principe de bascule d'un système sur l'autre, sachant que la détection manuelle existante fonctionne partiellement, elle doit rester fonctionnelle tant que le nouveau SSI ne sera pas réceptionné par le coordinateur SSI.

Il est rappelé que le niveau de sécurité de l'établissement ne peut pas être diminué lors de la présence des usagers. L'entreprise devra mettre à sa charge, des moyens compensatoires, s'il s'avérait que le bâtiment se trouve sans protection incendie pendant la présence des usagers.

Pour information : Le système existant étant hors service, un agent SSIAP doit être nommée à la surveillance de l'établissement.

4.2 PRECABLAGE BANALISE VDI

Principe :

Le projet prévoit la fourniture et la mise en œuvre d'un câblage banalisé pour la transmission VDI fibre optique.

L'architecture du câblage sera décomposée comme suit :

- Un répartiteur général situé dans le local serveur au niveau du bâtiment administration.,
  des sous répartiteur réparties sur l'ensemble du site.

Les liaisons entre chaque répartiteur seront réalisées :

- En fibre optique multimode type 6 brins ou 12 brins OM3 ou OM4, 50/125 en fonction des distances inter répartiteur.

Les travaux seront réalisés conformément aux textes et normes en vigueur et notamment :

- Les normes de la CEM (Compatibilité Electro Magnétique) relatives au pré câblage,
- Les normes européennes EN 50 167 (câbles capillaires), EN 50 168 (cordon de brassage et raccordement des terminaux), EN 50 169 (câbles de rocade)
- La norme ISO/IEC 11 801 édition 2 de septembre 2002
- La norme EN 50 173-1/A1 de mars 2011
- Le guide UTE C 15 900 de mars 2006

Les nouvelles installations devront permettre la mise en œuvre d'applications de **classe Ea** (catégorie **6A**), sur une distance de 100 m pour des câbles 100 ohms

Cette liste ne pourra être considérée comme limitative.

NOTA :
Une investigation sera menée par l'entreprise pour déterminée les liaisons susceptibles d'être maintenus. De nouvelles liaisons fibre vers les SR projet seront tirées sur les liaisons détériorées.
Les nouvelles liaisons devront être impérativement en souterrain.

4.2.1 Règles générales d'installation et de câblage

Le réseau de câblage est un composant essentiel des systèmes d'échange de données informatiques. Les performances dépendent en grande partie du mode de réalisation de la couche physique du système de câblage.

Afin de garantir un niveau de performances élevé, il faut donc respecter outre les composants, des règles d'ingénierie. Celles-ci ont pour but principal de se prémunir des effets de perturbations électromagnétiques, d'une part, en s'éloignant des sources de perturbation et d'autre part en se protégeant des effets résiduels.

Contraintes d'environnement internes aux bâtiments

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.
La perturbation des données transmises sur le câblage en paires torsadées a pour origine les champs électromagnétiques ou électriques émis volontairement ou non. Ces champs « parasites » induisent sur les lignes des signaux plus ou moins importants qui modifient les signaux transmis.

On veillera en conséquence à respecter les distances ou séparations suivantes pour les câbles.

Plinthe : Courant faible/courant fort > 4 cm, et sur une longueur inférieure à une dizaine de mètres.

Chemin de câbles :

- courant faible/courant fort > **30 cm** en position verticale et **5 cm** en position horizontale (sauf dispositions d'écrantage spécifiques).
- la distribution dans les bureaux devra essayer de respecter les recommandations des chemins de câbles. Toutefois, les distances de cheminement parallèle avec le secteur étant plus courtes, il pourra être admis les distances de séparation plus faibles :
- cheminement parallèle **inférieur à 2,5 m : 2 cm minimum**
- cheminement parallèle **inférieur à 10 m : 4 cm minimum**

Si le câble courant faible est dans une goulotte en acier et correctement mis à la terre, la distance de séparation peut être réduite à **1 cm** pour une longueur de cheminement parallèle ne dépassant pas **10 mètres**.

Tubes fluorescents : distance **minimale de 50 cm** entre le câble et le starter.

Moteurs, transformateurs, ascenseurs... : distance minimale de 3 mètres.

Dans tous les cas, le champ électrique à l'emplacement des câbles doit être inférieur à :
2 V/m de 10 kHz à 30MHz
5 V/m de 30 MHz à 1GHz

Contraintes d'environnement externes aux bâtiments

Il est très difficile de se protéger des sources de perturbations extérieures. En cas de proximité avec un radar, un émetteur radio ou T.V., des lignes hautes tensions, il est rappelé que les seules solutions actuelles sont le blindage des câbles, le recours à la fibre optique, ou la faradisation des zones perturbées.

Contraintes mécaniques

Il conviendra de ne jamais comprimer, écraser, plier ou étirer, même momentanément, les câbles. Les rayons de courbure devront être respectés conformément aux données du constructeur. Les colliers de fixation des câbles dans les parties verticales devront être espacés de 80cm, être isolants et ne pas serrer les câbles.

Les câbles seront regroupés en torons ne **dépassant pas 40 câbles** pour limiter les efforts d'écrasement aux changements de plan

Contraintes de distance

La démarche de la norme ISO/IEC 11801 édit 2 s'appuie sur des performances de composants supportant des classes d'applications de A à Ea. correspondant à des catégories (4-5-6 ou 6A).

Plus la distance de transmission sur un câble est longue et plus le signal électrique qui le parcourt sera affaibli et perturbé (dégradation du rapport signal/bruit). Cette distance doit être aussi réduite que possible et sera **limitée à 90m** pour les liaisons prise terminale répartiteur.

Toutefois la longueur minimale d'une liaison ne sera **pas inférieure à 15m**. Pour les prises proches des répartiteurs, le surplus de câble sera lové dans les faux plafonds.

Terre informatique dite « sans bruit »

Un conducteur de terre doit être issu directement de la barrette de coupure de terre des masses du bâtiment. Ce conducteur spécifique doit être en **cuivre multibrins** (HO7VK) isolé et ne devra pas avoir la double coloration vert/jaune, afin d'éviter de le confondre avec les conducteurs de protection du réseau BT.

Il doit être clairement identifié à l'aide d'étiquette plastique « TERRE INFORMATIQUE ». Sa section minimale doit être de **35mm².**

Mise à la terre des masses

Le raccordement au conducteur de terre informatique des supports métalliques est indispensable pour assurer la protection du réseau de câblage contre les contraintes d'environnement (immunités aux perturbations).

Du coté prise terminale, les drains d'écran doivent être raccordés sur la borne prévue à cet effet, généralement isolée (séparation galvanique du poste de travail).

La terre informatique doit être câblée en étoile à partir de la référence du bâtiment.

Le répartiteur doit être raccordé sur le réseau de terre informatique. Par contre, les chemins de câbles seront raccordés au réseau de terre générale électrique.

Une barrette de terre doit être installée au niveau du répartiteur.

4.2.2 Recette technique – Validation

Recettes techniques

A la charge de l'entreprise d'effectuer sa recette technique qui portera sur le contrôle de tous les points installés.

Les tests statiques et mesures à effectuer auront pour but de vérifier que chaque point est conforme d'une part au plan d'installation et d'autre part à la qualité de transmission exigée.
Le contrôle devra pour chaque paire des prises terminales et des câbles primaires, d'assurer :

- la continuité de chaque paire,
- que l'ordre de connexion des conducteurs est conforme aux spécifications (appairages),
- l'absence de court-circuit,
- le respect des longueurs maximales autorisées,
- la résistance ohmique en boucle de chaque paire,
- le niveau de bruit impulsif et bruit moyen en bande de fréquence (40/100 kHz, 40Hz/20 MHz),
- que l'isolement entre chaque conducteur et entre chaque conducteur et la terre est correct,
- que l'atténuation en ligne obtenue est cohérente entre les valeurs fournies par le constructeur et par rapport à la longueur de la ligne (mesures à 5, 10, 16, 20),
- qu'il n'existe pas de perte d'insertion due aux connecteurs,
- que les valeurs de paradiaphonie sont conformes aux valeurs exigées par les normes
- que chaque paire est correctement connectée à ses 2 extrémités,
- que son identification (localisation géographique) sur le plan d'installation correspond à la réalité,
- que l'étiquetage a été correctement réalisé,
- que la séparation entre terre électrique et terre informatique a été respectée,
- que la valeur d'impédance de la terre est respectée,

- la valeur du rapport signal/bruit ACR,
- la conformité à la catégorie précitée.

Les matériels nécessaires seront fournis par le titulaire du présent corps d'état. Les résultats de mesures seront consignés dans un cahier de recette technique, ainsi que sur un support informatique (informations au format texte ou CSV exploitable par les logiciels de gestion de câblage) et remis au maître d'ouvrage. Les mesures seront comparées aux valeurs requises pour des applications de classe Ea conformément à la norme ISO/IEC 11 801 et aux normes EN50xxx.

Remarque :

Les tests de la partie capillaire du pré câblage seront réalisés en intégrant dans la chaîne de liaison les éléments suivants : le cordon terminal, la prise, le câble 4 paires (90m maximum), le point de connexion au sous répartiteur, le cordon de brassage et le câble de connexion vers l'équipement électronique terminal (Hub par exemple). C'est sur cette liaison complète que le test de catégorie 6A (transmission d'un signal à 500 Mhz) sera réalisé.

La réception définitive interviendra lorsque les installations ne feront plus l'objet de réserves lors des vérifications précitées.

Dans le cas où l'installateur retenu ne serait pas à même de réaliser cette recette dans les termes ci-dessus, il sera fait appel, au frais de ce dernier, à un organisme de contrôle agréé pour la réalisation de la recette technique des installations de pré câblage.

4.2.3 Spécifications et définitions de l'appareillage

4.2.3.1 Les prises courant faible

Les prises à installer seront des prises RJ45 **STP 9 plots** au format 45 x 45. Ces prises devront être de **catégorie 6A** pour application très haut débit, équipées d'un kit, d'une embase, d'un volet anti-poussière et d'un porte étiquette.

4.2.3.2 Les câbles capillaires

Les câbles capillaires à installer seront des câbles 4 paires ou 2x4 paires, zéro halogènes d'impédance 100 ohms. Ces câbles irrigueront chacune des prises courant faible. Ils seront de catégorie **6A**, c'est à dire qu'ils devront autoriser des transmissions à **500 Mhz** sur une distance de 100 mètres.
Le raccordement des câbles se fera sur bornes auto dénudantes. Le plan de câblage sera 568 B2.1
Types de câble :
Les câbles seront du type U/FTP (Ecrantage individuel par paire)

Remarques :

La continuité du câble entre le répartiteur et la prise doit être assurée de bout en bout sans aucune coupure sur le câble. Le parcours des câbles entre le répartiteur et chaque prise devra avoir une longueur maximum de 90 mètres. Les rayons de courbure pour les câbles en cuivre ne devront pas être inférieurs à 8 fois le diamètre du câble. Leur raccordement sera impérativement réalisé avec un outil adapté.

4.2.3.3 Répartiteur général

Le répartiteur sera localisé dans le local serveur au bâtiment Administration. De nouvelles liaisons fibre vers le SR seront tirées.

4.2.3.4 Sous répartiteur

Ils seront composés d'un coffret largeur **600,** pour brassage VDI 19'', profondeur **600** – **12 à 24 U suivant les configurations** équipé d'une porte à serrure à clé.

Il seront composés de :

- panneaux de brassage 24 connecteurs RJ45 (prises terminales)
- panneaux de brassage 32 connecteurs RJ45 (rocade téléphonique)
- panneaux passe fil
- bloc d'alimentation équipé 8PC 2P+T 16A raccordé sur un circuit spécifique ondulé.
- tiroirs optiques équipés 6 brins
- plateaux pour le matériel non au format 19"

NOTA : Le répartiteur et les sous-répartiteurs devront pouvoir accueillir une majoration de 30 % du nombre de connexions capillaires. Le matériel actif reste à la charge du Maître d'Ouvrage.

L'entreprise du présent lot devra fournir une note vérificative de l'installation afin permettre une prise de décision par le maitre d'ouvrage.

4.2.4 Les rocades entre répartiteur général bâtiment et sous-répartiteur

4.2.4.1 Rocade fibre optique

Pour pallier au problème de distance inter répartiteurs, se débarrasser des problèmes d'interférences électromagnétiques et de terres non équipotentielles, les sous-répartiteurs seront reliés par des liens en fibre optique multimode vers le répartiteur général.

Une paire de fibres est nécessaire pour établir une liaison entre 2 commutateurs. Au moins 6 brins de fibres seront raccordés.

Les distances autorisées avec la fibre optique multimode et les commutateurs Ethernet, sont de l'ordre de :

- 300m pour une FO OM3 en 10 Gbits
- 100m pour une FO OM3 en 40 ou 100 Gbits
- 550m pour une FO OM4 en 10 Gbits
- 125m pour une FO OM4 en 40 ou 100 Gbits

Le câble sera de type fibre optique 6 brins multimodes OM4 structure libre armée acier 50/125 µm pour les extérieurs.

Connectique :
Les connecteurs utilisés seront de type STII+ ou SC. L'affaiblissement maximum toléré par point de connexion (2 connecteurs STII+ ou SC) sera de **0,35 dB.**

Jarretières optiques :
Les jarretières optiques seront de type mono-fibre (ou bi-fibre avec détrompage de couleur) de type STII+/STII+ ou SC/STII+ ou SC/SC. Ces jarretières devront avoir un affaiblissement maximum de **0,35 dB**. La longueur de ces jarretières sera de 5m.

Dans tous les cas, les jarretières seront numérotées à chacune de leurs extrémités.

Tests sur fibre optique

Les fibres optiques seront testées avant la pose et après la pose.

Les points suivants seront contrôlés :

- le repérage des fibres et connecteurs,
- la mesure de longueur de fibre,
- la mesure d'affaiblissement de transmission incluant connecteur et jarretière de brassage,
- la mesure de réflectométrie à 850 nm et 1300 nm.

Chaque contrôle devra faire l'objet d'un compte rendu dans un cahier de recette.
Les résultats ci-dessous devront à minima figurer dans le cahier de recette :

• tableau des longueurs de chaque fibre, après pose et valeur de l'affaiblissement, pour chaque liaison optique.

Le câblage fibre optique
Le câble devra être d'un seul tenant, il ne sera pas accepté d'épissure.
Le câble devra être de type extérieur, protégé efficacement contre l'humidité
Il devra être protégé durablement contre les rongeurs.
Aux deux extrémités de la liaison une longueur minimale de câble optique de 5 mètres sera laissée en attente.
Après éclatement du câble, les fibres optiques terminées par leur connecteur seront disposées dans un tiroir 19 pouces, fixées dans les armoires aux deux extrémités.

Passage des Fibres

Leur cheminement sera réalisé sur chemin de câble courant faible et sous goulotte à l'intérieur du bâtiment.
Elles seront protégées mécaniquement sur tout leur parcours.
Les câbles optiques pourront emprunter des fourreaux contenant déjà plusieurs faisceaux de câbles qu'il conviendra de déplacer ou de manipuler avec précaution.

Caractéristiques générales du câblage
L'installateur s'assurera que la traction maximum admissible sur les câbles fibres optiques n'est pas dépassée pendant la pose de ceux-ci. Toute dérogation à cette règle amènera l'installateur à fournir la main-d'œuvre et les produits nécessaires pour rectifier cette situation.

Les câbles fibres optiques seront testés sur touret avant leur mise en place. L'installateur protégera les entrées de câbles dans les fourreaux, les entrées de bâtiment, les trous d'hommes... à l'aide de produit étanchéifiant.

Performances minimums du système
Les performances du système installé devront être conformes aux normes ainsi qu'aux recommandations faites dans le présent document.

4.2.4.2 Cordon de brassage

Les cordons de brassage RJ45 - RJ45 font partie de la fourniture.

4.2.4.3 Etiquetage

A) POUR LES PRISES

Un étiquetage permettant le repérage prise/répartiteur.
Chaque prise devra à cet effet porter une étiquette avec un code permettant de l'identifier dans le site. Ce code devra se retrouver au niveau du répartiteur.
Le principe de numérotation sera le suivant : Exemple : A24-SR04
A = Lettre repère du panneau répartiteur
24 = Numéro connecteur du panneau répartiteur
SR04 = Numéro du répartiteur ou sous répartiteur

B) POUR LES CÂBLES

Les câbles doivent être repérés à chaque extrémité et à chaque changement de direction par des étiquettes plastiques fixées par colliers électroniques. Elles comporteront les indications suivantes :

- Origine du câble : répartiteur + numéro attribué
- Aboutissant du câble : répartiteur ou prise terminale
- Nature et capacité du câble : cuivre ou fibre, nombre de paires, brins.

Exemple câble cuivre : SR04-RJ24-CU4P
Exemple fibre optique : RG-SR04-FO6B

C) POUR LES REPARTITEURS ET SOUS REPARTITEURS

Chaque connecteur sera identifié par des étiquettes adaptées. Chaque étiquette reprendra uniquement le numéro de la prise sur le panneau.
Chaque panneau sera identifié par une lettre à chaque extrémité.

4.3 AUTOCOMMUTATEUR TELEPHONIQUE

L'Autocommutateur sera de type I PBAX.
Il sera au format 19″ et intégré dans le répartiteur général.

Principe de l'installation

Sont prévus au présent corps d'état, pour les installations téléphoniques, les prestations suivantes:

- La fourniture d'un autocommutateur de technologie numérique multiservices,
- La fourniture d'une station d'énergie permettant une autonomie de 12 H,
- La protection contre les surtensions et contre la foudre,
- Le raccordement des câblages sur l'Autocom,
- La mise en service et le réglage de l'ensemble.

Les installations devront être livrées complètes, en ordre de marche, toutes sujétions de fourniture et pose comprise, prêtes à être réceptionnées par le Maître d'Œuvre.

Réseaux

Ils seront réalisés comme suit :

Réseaux extérieurs

Les fouilles, fourreaux et chambres à l'intérieur du Lycée sont dus au lot 1 - VRD - .

Réseaux intérieurs

Câblage banalisé cat. 6.

Appareillage

L'ensemble de l'appareillage sera du type agréé FRANCE TELECOM.

Autocommutateur

L'autocommutateur qui sera installé devra répondre aux caractéristiques générales fonctionnelles ci-après.

A cet autocommutateur seront raccordés les postes analogiques, le poste opérateur, les fax, le répondeur (hors marché). Il sera équipé d'une musique d'attente ainsi que d'une messagerie vocale et permettra un accueil convivial.

Le poste opérateur pourra visualiser l'état de chaque poste interne. Il devra savoir d'où leur arrivent les appels (extérieur ou en interne).

Il permettra :

- la sauvegarde des paramètres clients (télégestion)
- la mise à jour de la version logicielle (téléchargement).
- le raccordement de 48 postes téléphoniques
- le raccordement d'un fax.

Il sera équipé :

- de deux connections d'entrée type RNIS
- d'un système de réponse vocale intégré
- d'une source secourue interne
- d'un transmetteur d'alarme anti-intrusion

L'autocommutateur proposé devra permettre les raccordements suivants :

- réseau téléphonique commuté par modem
- réseau Numéris (accès de base et accès primaire agréés DGPT)
- liaison inter-autocommutateurs
- liaison spécialisée téléphonique.

Il devra assurer les fonctionnalités minimales suivantes :

- Raccordement de tout type de poste
- Téléphonie de groupe
- Conférence à trois
- Renvoi vers un poste quelconque/transfert
- Numérotation abrégée
- Restriction d'appel programmable pour chaque poste (interdiction de n'importe quel préfixe nternational, national ou régional)
- Musique d'attente
- Messagerie vocale
- Rappel automatique d'un poste intérieur occupé et du dernier numéro extérieur appelé
- Consultation d'un appel extérieur en attente.

Prises téléphone

- Prise RJ45

Services

Généralités :
L'autocommutateur devra pouvoir mettre en relation différents types de terminaux avec les réseaux extérieurs dans le cadre d'un plan de numérotage homogénéisé.

Plan de numérotage :
Pour chaque type de terminal, le soumissionnaire décrira les opérations à effectuer (numérotation) en distinguant :

- l'accès aux services,
- l'accès aux réseaux,
- l'activation et désactivation des exploitations.

Le soumissionnaire présentera un plan de numérotage complet tenant compte :

- Des exigences de l'utilisateur,
- Des services et exploitations demandés.

Les évolutions possibles devront être mises en évidence. Il sera en outre spécifié les limites du plan de numérotage offert. Le soumissionnaire décrira en outre les possibilités du système pour la discrimination des appels notamment :

- Contrôler l'appel d'un poste intérieur.

Services offerts au poste opérateur

- Connexion des appels intérieurs et extérieurs,
- Acheminement des communications,
- Entrée en tiers sur un abonné avec tonalité de présence,
- Mise en attente sur poste occupé,
- Identification appelant intérieur,
- Communication en chaîne,
- Visualisation en clair des opérations en cours par affichage alphanumérique,
- Comptage permanent des appels en instance,
- Signalisation des alarmes du système,
- Réservation de lignes réseaux,
- Affichage de la date et l'heure,
- Renvoi sur tout poste connecté à l'installation.

Le poste opérateur possédera en outre une fonction gestion d'annuaire permettant de paramétrer le système.

Par dialogue opérateur/système, la fonction gestion annuaire modifie :

- Les numéros d'appel des postes,
- Les types et les classes de service de poste,
- Les renvois,
- Les ensembles filtrages,
- Les groupements des postes,
- Les numéros abrégés,
- Le plan interne de numérotage,
- Le paramétrage des exploitations,
- Les conditions de discriminations,
- La remise à l'heure de l'horloge interne.

Essais

L'entreprise devra réaliser les tests et la validation de performances des installations téléphoniques traditionnelles.

Poste operateur

4.4.1.1 Généralités :

Chaque type de console opérateur doit comporter les touches suivantes dédiées à la gestion des flux d'appels :

- Enregistrement d'un numéro et rappel
- Bis
- Annulation du double appel (interrogation)
- Libération de l'appel
- Va-et-vient
- Appel du poste sélectionné
- Réponse à un appel interne
- Transfert/mise en garde d'un appel
- Fin de numérotation
- Appel suivant

De plus, les consoles doivent comporter un ensemble de touches programmables avec voyants pour permettre la programmation de services complémentaires.
Le soumissionnaire doit décrire les types de services qui peuvent être programmés à l'aide des touches disponibles sur chaque type de console opérateur.

Le soumissionnaire doit décrire tout autre service complémentaire offert par la console opérateur.

4.4.1.2 Dérogation

L'opérateur a la possibilité de passer outre les fonctions « renvoi » ou « ne pas déranger » programmées sur un poste grâce à la fonction de dérogation.

4.4.1.3 Ressources en appel de l'appelé

Si le poste appelé est occupé ou ne répond pas, les ressources d'appel suivantes doivent être disponibles sur les touches de la console opérateur :
- Demande de rappel
- Message texte
- Message vocal (sur non-réponse uniquement, lorsque le téléphone appelé n'est pas renvoyé vers la boîte vocale)
- Recherche de personne
- Associé
- Secrétaire

L'opérateur doit pouvoir envoyer des messages texte courts sur l'écran d'un utilisateur :
- Message programmé ;
- Message préprogrammé complété par la saisie d'un chiffre : date et heure ;
- Message préprogrammé complété par une portion variable (texte et chiffres) ;
- Message entièrement programmable (vingt caractères maximum).

4.4.1.4 Reprise d'appel

L'opérateur doit pouvoir intercepter des appels à l'aide de la fonction d'interception d'appel.

4.4.1.5 Transfert sur non-réponse

L'opérateur doit avoir la possibilité de transférer des appels internes ou externes sans attendre la réponse (transfert pendant la sonnerie) :
- Transfert d'appel : le poste appelé sonne.
- Appel du poste, puis va-et-vient et/ou transfert de l'appel.

4.4.1.6 Transfert sur poste occupé

L'opérateur doit pouvoir transférer un appel interne ou externe vers un poste occupé.

4.4.1.7 Entrée d'un tiers sur poste occupé ou partiellement occupé

L'opérateur doit pouvoir intervenir dans la conversation sur un poste occupé. Cette possibilité est soumise aux conditions suivantes :
- La console opérateur n'est pas autorisée à intervenir si une entrée en tiers ou une conférence téléphonique est déjà en cours sur le poste appelé.
- La fonction d'entrée en tiers n'est pas proposée si l'appelé ou le poste connecté avec l'appelé est protégé contre ce type de fonction.

4.4.1.8 Conférence à trois

Un opérateur doit avoir la possibilité d'organiser une conférence avec un tiers, puis de transférer cette conférence à un autre utilisateur. Dans une conférence de ce type, l'un des tiers doit pouvoir être un autre opérateur.

4.4.1.9 Attribution de ligne réseau avec/sans restriction (transfert avec privilège)

Cette fonction permet à un opérateur, une fois qu'il a pris une ligne réseau et obtenu la tonalité du réseau public, de transférer cette ligne vers un utilisateur interne. L'utilisateur peut alors appeler le numéro externe, avec ou sans discrimination. À la fin de l'appel, l'opérateur peut demander son coût.

4.4.1.10 Transfert d'appel vers un autre opérateur

La console opérateur doit pouvoir transférer des appels vers un autre opérateur sans annonce (aucune conversation entre les opérateurs).

4.4.1.11 Appel chaîné

Cette fonction permet de renvoyer automatiquement vers l'opérateur un appel externe (transféré par l'opérateur vers un poste interne) dès la fin de l'appel. L'opérateur peut ensuite transférer l'appelant extérieur vers un autre poste.

4.4.1.12 Acheminement avec retrait taxé

Après transfert d'un départ extérieur vers un usager intérieur, le retrait taxé fait revenir la communication extérieure à l'opérateur avec l'affichage du coût de l'appel.

4.4.1.13 Réservation de poste

Cette fonction permet à l'opérateur de réserver un poste, afin de transférer un appel externe important, par exemple.

4.4.1.14 Classe de service

La console opérateur (à l'état inactif) doit pouvoir changer la classe de service associée à un téléphone quelconque.

4.4.1.15 Restriction d'accès aux lignes réseau publiques

La console opérateur (à l'état inactif) doit pouvoir modifier l'accès et les restrictions d'accès aux lignes réseau publiques pour n'importe quel téléphone.

4.4.1.16 Création/modification/suppression d'un poste utilisateur

La console opérateur doit pouvoir modifier, créer ou supprimer un poste.

4.4.1.17 Saisie d'un nom du répertoire dans l'annuaire

La console opérateur peut créer ou modifier des noms du répertoire dans son annuaire personnel.
L'opérateur peut chercher dans plusieurs répertoires.

La présentation des appels, le chaînage, les rappels seront entièrement gérés par le gestionnaire de communications. Néanmoins, il sera possible de mettre en garde individuelle certains appels sur des touches réservées à cet effet. La capacité des différentes files d'attente devra être infinie. Les indications affichées sur le terminal devront être suffisamment explicites pour faciliter le traitement des appels sans ambiguïté, et donneront un maximum d'informations sur la communication (appel normal, appel urgent, état de files d'attente, nom du demandé local, état du terminal, etc...). Un combiné de réserve ainsi qu'un casque mono-écoute seront à fournir.

Le soumissionnaire proposera un dispositif permettant à l'opératrice de superviser l'état de certains postes de l'installation
L'opérateur pourra modifier à sa convenance l'exploitation de la position de réponse et répondre aux appels soit en mains libres et amplificateur, soit à partir du combiné téléphonique ou au casque. Dans ce dernier cas il sera néanmoins possible d'activer l'amplificateur. Le niveau de l'amplificateur doit être réglable à la convenance de l'utilisateur.

4.4.1.18 Niveaux de sonnerie

L'opérateur pourra modifier à sa convenance la mélodie ainsi que le niveau de la sonnerie de la position de réponse.

4.4.1.19 Retrait d'une position d'opératrice

Une position de réponse aura la possibilité par une manœuvre simple de se retirer du groupe et de basculer en position opératrice "absente". Il sera clairement indiqué à l'opérateur l'état de son terminal, le numéro sera alors transférer sur un autre poste

4.4.1.20 Verrouillage du terminal

L'opérateur aura la possibilité de verrouiller la prise directe des lignes externes de son terminal par un code spécifique et une clé d'accès personnelle.

4.4.1.21 Enregistrement des communications (non Rédhibitoire)

Il sera proposé dynamiquement à l'opérateur la possibilité d'enregistrer les communications arrivées et départ établies avec un correspondant extérieur. La conversation sera enregistrée dans une boîte de messagerie vocale associée à l'opératrice.

4.4 ONDULEURS

Le présent cahier de charge prescrit la fourniture et la pose de cinq (**7**) onduleurs.

Les onduleurs seront dimensionnés par l'entreprise titulaire du marché et devront être raccorder suivant les règles de l'art.

Les onduleurs fournis seront à poser dans les pièces suivantes :

- Administration (12kva)
- CDI (12kva)
- Bâtiment 27(10kva), en remplacement.
- Bâtiment 28 (60kva)
- Bâtiment 11 (30kva)
- Bâtiment 49 (12kva)
- Bâtiment 26 (12kva)

4.5 DIFFUSION VIDEO

4.5.1 Pré-câblage de projection vidéo

Deux câbles seront installés entre le poste de travail et le vidéo projecteur dans les salles de classe. Ces câbles seront raccordés sur prise murale aux deux extrémités.

La technologie sera :

- HDMI
- VGA (D-Sub15 + Audio jack 3,5 mm).
- RJ45

Tenant : raccordé au dos de prises adapté au niveau du poste de travail.
Aboutissement : en attente dans faux plafond avec un mou de 2 m proprement lové.
Cheminement : encastré sous goulotte et faux plafond dans canalisations de type courant faible.

4.5.2 Appareillages

REPERE		MODELE	MARQUE TYPE	DISPOSITION	INFORMATIONS	LOCALISATION
Prise HDMI		Prise HDMI + Cordon 10 m	LEGRAND MOSAIC	Encastré Sailli	Vidéo projecteur	Salle de classe…

4.6 VIDEO SURVEILLANCE

4.6.1 Principe de fonctionnement

Le projet prévoit la remise en état des caméras vidéo afin d'assurer une surveillance visuelle de l'entrée de l'établissement et les accès arrière.

Les images issues de ces caméras seront reportées sur des murs d'images localisés au bureau du Proviseur, local serveur bâtiment 49 et bureau surveillant, selon les installations souterraines existantes.

Ces fonctions seront remplies par la mise en œuvre de :

- **24 caméras** de plusieurs modes de fixations ou modes d'angles de vue,
  ⇒ *Se référés au dossiers vidéo CAMERA DU LYCE*

4.6.2 Les caméras

Ces caméras auront les caractéristiques suivantes :

- Caméra 1/3 pouce
- IP
- Couleur
- Résolution supérieure à 560 lignes
- Sensibilité 0,2 lux à F1.2
- Objectif fixe
- Diaphragme automatique avec compensation de contre-jour.
- Focale à définir suivant implantation (grand angle)

Les caméras à de l'enceinte de l'établissement seront installées suivant le plan caméras fournies au présent cahier de charge.

NOTA : Le matériels choisi devra être de la même caractéristique que l'existant, voir détails techniques fournis en annexe.

4.6.3 L'implantation des caméras Caméra extérieure

Les caissons supports des caméras fixes installées seront fixés en applique contre le mur ou sur pattes de fixation en haut de mât (4 m).

Cette fixation devra être étudiée pour tenir aux conditions cycloniques et l'ensemble des pièces constitutives (console, support, rotule, accessoires de montage, visserie, etc.) sera en acier inoxydable.

4.6.4 Liaisons filaires

Les caméras seront du type IP POE. Elles seront alimentées directement par les prises RJ45 implantées à proximité des caméras, ou suivant les nouvelles recommandations techniques les plus récentes.

4.6.5 Poste central de surveillance

Le poste central de surveillance existe et est implanté au bâtiment Administration et a comme fonction :

- Poste de contrôle et de commande de l'ensemble du système de vidéosurveillance.
- Point de concentration de l'ensemble de la filerie nécessaire :
  - pour la remontée des signaux vidéo en provenance des caméras de surveillance,
- Poste d'enregistrement 16 entrées de l'ensemble des informations vidéo issues des caméras :

- en mode image / image à une fréquence d'une seconde en continu pour l'ensemble des caméras.
- en mode enregistrement continu sur commande manuelle opérateur pour le suivi des actions afin d'éviter les masquages volontaires.

Il est composé d'un ensemble de matériels intégrés :

- Moniteur de visualisation,
- Enregistreur numérique

Principe de fonctionnement

NOTA : Un moniteur de visualisation et un enregistreur numérique EXISTENT.

Ils seront associés aux nouvelles caméras et la nouvelle filerie pour la visualisation en continu et à l'enregistrement des images en mode photo toutes les secondes de l'ensemble des caméras.

Le moniteur pourra afficher de 1 jusqu'à 9 caméras en simultané (mode mosaïque) ou plus suivant le système existant.
Le pilotage de chaque caméra se fera au travers d'une matrice de commutation qui permettra de visualiser individuellement chaque caméra.

Dans ce cas le moniteur de visualisation et l'enregistreur numérique longue durée seront associés automatiquement à la visualisation et à l'enregistrement en continu des images en provenance de la caméra sélectionnée. L'affichage de l'image sera réalisé en mode plein écran. La durée d'enregistrement sera paramétrable ; l'enregistrement commencera dès prise en compte de l'action volontaire de l'opérateur et cessera automatiquement en fin de temporisation. Le multiplexeur récepteur numérique devra permettre de créer une mosaïque d'images en lecture sur les écrans de contrôle. Il devra aussi détecter les coupures vidéo, les pannes d'alimentation et les coupures de câbles. Il devra permettre de numériser les images et de les rafraîchir régulièrement, afin de bien les conserver.
A la relecture, le multiplexeur permettra d'agrandir les images au moyen d'un zoom électronique permettant un grossissement de x 10.

4.7 SONORISATION DE SECURITE

L'établissement est équipé d'un système de sonorisation de sécurité installé dans le bureau surveillant 1 et doit être remis en état de fonctionnement.

Les liaisons entre les bâtiments seront revues et enterrées suivant les nouvelles installations souterraines.

Les équipements relatifs à la sonorisation de sécurité suivants existent :

- Baie 19 ‘’
- Alimentation secourue
- Amplificateur de secours
- Préamplificateur
- Centrale de surveillance

Le système de sonorisation de sécurité (S.S.S.) permet une diffusion de l'alarme générale répondant aux exigences suivantes : diffusion d'un signal sonore conforme à la norme NF S 32-001.

La diffusion de la sonnerie de cours et la diffusion de message vocale via micro-

pupitre se fera également à partir de cette sonorisation de sécurité.

L'installation permettra également d'intégrer la reprise du système PPMS qui sera installé au bureau du proviseur.

Le titulaire du présent lot assurera la remise en état des liaisons filaires des haut-parleurs extérieurs de l'ensemble de l'établissement.

4.7.1 Sonnerie de fin de cours (PPMS)

Il existe de sonnerie PPMS : équipements Hors service,

L'alarme « Mise à l'abri dans les bâtiments » :

Principes

- Doit être distincte de l'alarme incendie et de la sonnerie rythmant la journée scolaire
- Doit être entendue dans tout l'établissement, à l'extérieur prioritairement, penser aux lieux à niveau sonore parfois élevé : gymnase, ateliers, restauration

Moyens (en sus du Signal national d'alerte – SNA):

- porte-voix avec sirène de façon à ce que les personnes les plus éloignées des lieux de mise à l'abri l'entendent en priorité)
- Signal et consignes diffusés par le système de sonorisation « vie scolaire » si audible de partout

Si l'établissement est averti suffisamment tôt on peut préférer une diffusion dans le calme des consignes par des personnels dans tous les lieux de l'établissement pour éviter un risque de stress et de panique

Durant la crise arrêter la sonnerie qui rythme la journée scolaire

PPMS de l'établissement débutant par les fiches alerte, consignes de mise à l'abri selon le risque majeur concernant l'établissement, cellule de crise-personnes ressources (correspondants de secteurs, titulaires AFPS-PSC1, personnes prenant en charge les handicapés), annuaire de crise, suivies notamment par : la fiche relative aux consignes à suivre en cas d'urgence -annexe 10 du BO spécial PPMS-,

- La fiche relative aux recommandations générales en fonction des risques majeurs -annexe 5 du BO spécial PPMS
- Un plan de l'établissement avec les lieux stratégiques (vannes, postes électricité et ventilations, accès secours, emplacements des MPU…)
- Des fiches action pour les membres de la cellule de crise et les correspondants de secteurs

Dépose les équipements existants pour un remplacement d'un kit confinement PPMS plus évolutif.

Les équipements à l'intérieur des bâtiments seront exclusivement maintenus.

L'offre de l'entrepreneur devra prendre en compte des équipements existant en bon état de fonctionnement.

Il est composé de :

4.7.2 Horloge mère

L'horloge mère à microprocesseur est synchronisée à partir du système de positionnement global (GPS) par l'intermédiaire d'une antenne sur le toit et pilote les horloges réceptrices par un signal temps codé NTP par le réseau Ethernet. Les sorties de l'horloge mère sont protégées contre les surtensions, les surcharges et les courts-circuits. Reconnaissance des jours fériés. Précision horaire de 0,1s / 24h. Affichage permanent LCD : date, heure, minute, seconde. Le

Cahier des Clauses Techniques Particulières
Indice **2 ● Avril 2026**

Programmateur 3 circuits, permet de commander les sonneries. Le programmateur permet de mémoriser les jours fériés et les congés. Alimentation 230 VAC ou 24 VDC. En cas de coupure secteur, l'heure et la programmation sont sauvegardées en permanence. Accès protégé par code d'accès. Boîtier mural Paramétrage et exploitation avec logiciel PC et téléchargement par clé USB.

Câblage CAT5 ou supérieur. Indice de protection : IP41.

Antenne GPS avec boîtier mural étanche blanc orientable et led de réception. Fournie avec 20 mètres de câble, 4 fils section 6/10ème Installation en extérieur sur un toit ou sur un mât.

*La centrale sera de **modèle SIGMA P en montage mural de Marque BODET ou techniquement équivalent approuvé. Livré avec son antenne radio***

4.7.3 Emetteur radio DHF 869 Mhz.

Alimentation depuis l'horloge mère, il permet l'émission du message de mise à l'heure à l'intention des horloges réceptrices, piloter les carillons, piloter les relais.

- Puissance réglable de 25 – 125 – 500 mW
- Fréquence 869 MHz, sans licence d'utilisation.
- Norme NF S87-500 C sans fil

Localisation : 1 dans le bureau direction Primaire

4.7.4 Horloges réceptrices

Horloge analogique

- Heure, minute, seconde. (Intérieur) et heure, minute (extérieur)
- Piloté par réception du temps codé AFNOR.
- Mise à l'heure automatique.
- Diamètre de 30cm pour une lecture aisée à 20m (intérieur) (40cm-35m pour l'horloge extérieure)

- Marquage des heures grâce à des chiffres arabes⌋ Boîtier blanc avec platine de fixation murale.
- Dimensions 320 x 47mm. IP 30
- Pilotage et alimentation par réception d'impulsions 24V chaque seconde.

Les Horloges intérieures seront fournies avec leur alimentation 230V et seront de type Profil 930 de Marque BODET ou techniquement équivalent approuvé.

Celle à l'extérieur sera de type Profil 940 de Marque BODET ou techniquement équivalent approuvé. Toutes les horloges seront posées grâce à l'accessoire « support mural de verrouillage »

4.7.5 Alerte PPMS

En cas de risque majeur, l'alerte est donnée par le signal national suivant : une sirène au son modulé. Ce signal comporte trois séquences d'une minute et 41 secondes, espacées de cinq secondes puis un message parlé mémorisé des directives de confinement. La fin d'alerte est annoncée par un signal non modulé de la sirène durant 30 secondes, suivi d'un message parlé mémorisé.

L'objectif du Plan Particulier de Mise en Sureté (PPMS) est de mettre en place une organisation interne à l'établissement scolaire permettant d'assurer la sécurité des élèves et des personnels en attendant l'arrivée des secours.

Le signal est activé depuis un boitier équipé de 2 boutons poussoirs, « Start » et « Stop» repéré "PPMS" et relié à l'horloge mère.

4.7.6 Sonnerie intérieure

❖ ***Carillon intérieur*** *pour sonneries, mélodies, appels et alerte PPMS.*

- Usage intérieur.
- modes de fonctionnement :

- - Diffusion de sonneries/mélodies depuis l'espace de stockage interne du produit. Pilotage par l'horloge mère Sigma (via le réseau Ethernet) ou depuis une commande manuelle envoyée par le boîtier boutons IP (ex : alerte PPMS).
- - Diffusion de streaming audio par redirection du son de l'ordinateur vers *le*

- *Le volume sonore du produit est réglable depuis le serveur web embarqué (pour toutes les diffusions).*

Les sonneries de cours et de diffusion de message PPMS seront de type Melodys modèle intérieur, de chez BODET ou équivalent:

4.7.7 Sonnerie extérieure

❖ ***Carillon extérieur*** *amplifié pour sonneries, mélodies, appels et alerte PPMS.*

- Usage extérieur.
- 3 modes de fonctionnement :

- Diffusion de sonneries/mélodies depuis l'espace de stockage interne du produit. Pilotage par l'horloge mère Sigma (via le réseau Ethernet) ou depuis une commande manuelle envoyée par le boîtier boutons IP (ex : alerte PPMS).

- Diffusion de streaming audio par redirection du son de l'ordinateur vers les carillon(s)

- *Le volume sonore du produit est réglable depuis le serveur web embarqué (pour toutes les diffusions).*

La sonnerie de cours et de diffusion de message PPMS sera de type Melodys modèle extérieur (amplifié compact), de chez BODET ou équivalent :

Liaisons

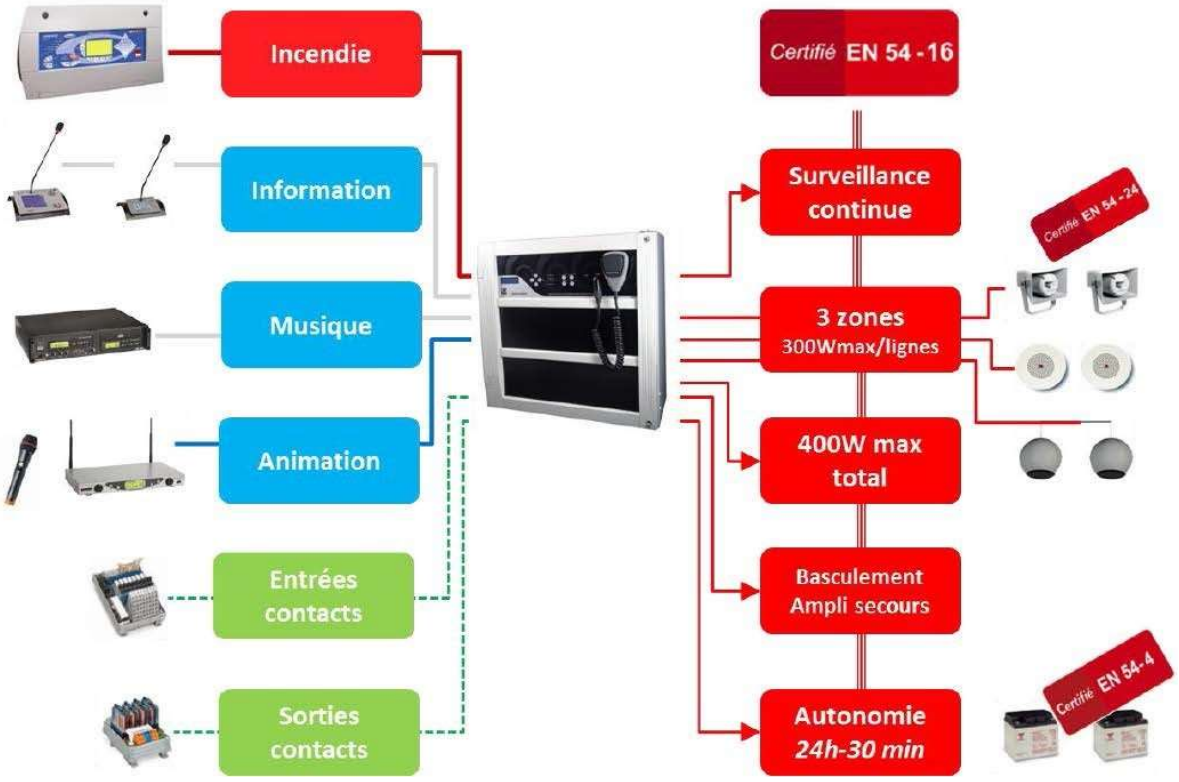
La surveillance des liaisons desservant les diffuseurs sonores est obligatoire. Il est

Cependant admis qu'une liaison reliant un atténuateur à un (ou plusieurs) diffuseur(s) sonore(s) puisse ne pas être surveillée si l'ensemble des conditions suivantes est respecté :

– l'atténuateur et les diffuseurs sonores correspondants sont placés dans le même local
– la longueur de la liaison entre l'atténuateur et le diffuseur sonore desservi le plus éloigné n'excède pas 20 m
– une protection renforcée contre les chocs mécaniques est assurée à la liaison (la protection sous conduit rigide continu est réputée constituer un minimum satisfaisant à cette exigence)

Les liaisons nécessaires à l'émission du signal d'évacuation entre les matériels déportés du système de sonorisation doivent être de **catégorie CR1** au sens de la norme NF C 32-070.

Synoptique de principe



DIVERS

5.1 CONTINUITE DE SERVICE

L'entreprise titulaire du présent lot assurera au titre du présent marché la continuité de service des réseaux existants desservant les autres bâtiments.

L'entreprise intégrera dans son offre la prise en compte du phasage et de la continuité de service.

NOTA : Les travaux devront perturber le moins possible l'activité de l'établissement et occasionner peu de nuisances. Seront particulièrement pris en compte :

- La limitation des nuisances de bruits et poussières.
- Le libre accès permanent aux bâtiments non concernés par les travaux
- Le respect du plan de circulation en vigueur dans l'établissement.
- L'utilisation de créneaux horaires précis pour effectuer les travaux bruyants.

Les travaux se dérouleront exclusivement durant les périodes de vacances scolaire.

5.2 CONNAISSANCE DU SOSSIER

L'entrepreneur est tenu d'avoir, préalablement à la remise de son acte d'engagement :

- pris connaissance de l'ensemble des plans et documents écrits utiles à l'exécution de ses ouvrages.
- ·apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement
- rendu compte de leur importance et de leurs particularités.
- contrôlé toutes les indications des documents de consultation des entreprises.
- recueilli tous les renseignements complémentaires auprès des services publics.

L'entrepreneur est également tenu de se rendre sur place afin d'évaluer avec exactitude l'étendue des travaux et les difficultés éventuelles de mise en œuvre.

Le prix forfaitaire remis ne saurait être augmenté sous prétexte que les renseignements fournis sont incomplets.

Le présent C.C.T.P. ne pouvant prétendre à la description détaillée de toutes les opérations, l'entrepreneur ne pourra, en aucun cas arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.

5.3 TRAVAUX DE DEPOSE

La dépose des installations demandés par la maitrise d'ouvrage est due au titre du présent cahier de charge y compris neutralisation et consignation des installations pouvant être **sous tension et hors tension**.

Toutes précautions seront prises afin de préserver l'alimentation des zones non affectées par le chantier, ainsi que les parties concernées par le phasage des travaux, dans le but d'assurer la continuité de service intégrale au sein du site.
Ceci est valable aussi bien pour les courants forts que pour les courants faibles.

Il sera fait la dépose des équipements prévus en remplacement décrits sur les plans travaux et DPGF.

Seront compris dans les déposes, les réseaux non utiles au fonctionnement de l'établissement tant que réseaux aériens que souterrains (CDC, PVC, réseaux Informatique …).

La dépose des installations sous tension se feront une fois les nouveaux équipements seront sous tension en fin chantier.

Les câbles souterrains en déposes devront être retirer de leurs fourreaux et mis en décharges.

Les travaux de dépose des armoires électriques sont décrits suivant DPGF et seront identifiées sur les synoptiques et divers des plans d'exécutions.

5.4 DOCUMENTS À FOURNIR

6.2.1 Exécution

L'entreprise doit :

- La synthèse des besoins entre son lot et le lot VRD,
- Les études d'éclairages
- Les schémas des armoires et coffrets avec dimensionnement des calibres,
- Le dimensionnement définitif des câbles et canalisations par logiciel
- La fourniture des notes de calcul (Icc, sections de câble, chutes de tension,...)
- Les plans de réservation
- Les plans d'exécution avec les équipements électriques
- Les plans de chantier (entre autres, les pieuvres y compris tracés, dimensionnement et calculs des sections)
- La modification des plans d'exécution en fonction des modifications intervenants en cours de chantier
- La coordination avec les différents concessionnaires

6.2.2 Prestations diverses

L'entreprise doit :

- Présentation d'échantillons au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre
- Les prix unitaires sur le quantitatif joint
- Les percements et rebouchages dans les cloisons, et le respect des degrés coupe-feu
- Les essais de fonctionnement
- Le repérage des câbles et fils aux couleurs conventionnelles
- Les frais divers prévus aux différentes pièces du dossier de consultation
- Le resserrage des connections dans les armoires et coffrets dans un délai de 3 à 6 mois
- Toutes demandes du CSPS suivant le PGC (installation de chantier, sécurité, nettoyage de chantier,
- Approvisionnement, etc. …)

6.2.3 Dossier des Ouvrages Exécutés

Le présent lot doit fournir le dossier des ouvrages exécutés en 3 exemplaires papier sous forme de classeurs, avec intercalaires suivant les chapitres, et 1 sous support informatique avec une architecture claire de dossiers et de sous-dossiers.

Ce DOE devra être soumis au bureau d'étude pour approbation et validation avant reproduction finale.

Ce dossier comprendra :

- Un sommaire de la composition du dossier
- Un extrait du présent CCTP, et des avenants possibles.
- Les plans d'exécution mis à jour en tirage papier et sous forme de fichiers informatiques (formats DWG) et sous forme de fichier reproductible par un traceur (ex : formats PLT, HP2, etc. …)
- Les schémas détaillés du TGBT, armoires et coffrets électriques
- Les notes de calculs
- Un tableau récapitulatif des réglages réalisés sur les différents organes (disjoncteur avec déclencheur électronique)
- Des synoptiques pour la distribution générale de courants forts, de courants faibles (Téléphonie, Contrôle d'accès, Vidéo Protection,…) et du SSI
- Des instructions de marche simples mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des différents systèmes (alarmes techniques, système de détection pour commande d'éclairage, télécommande d'éclairage de sécurité, etc. …)
- Les marques, références, photocopie de l'appareil, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et, le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires, les PV de classement pour chaque matériel installé, soit :
- Appareil d'éclairage normal
- Appareil d'éclairage de sécurité
- Appareil d'éclairage extérieur
- Appareillage de commande, prises de courant, etc. …

5.5 MISE EN SERVICE - CONTROLES - ESSAIS – RECEPTION - FORMATIONS

6.3.1 Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot prendra toutes les dispositions nécessaires à la mise en service, aux contrôles, aux essais, à la réception et à la formation du personnel ou service technique. Il devra par conséquent :

- Mettre le personnel qualifié en nombre suffisant et pour la durée nécessaire
- Posséder tous les appareils de mesure et de contrôle en nombre suffisant
- Prévoir plusieurs interventions pour les essais hors période scolaire et surtout pendant les vacances scolaires.

De plus, certains démontages et remontages pourront être demandés afin de vérifier la conformité d'exécution avec les Règles de l'art et les prescriptions du cahier des charges.

6.3.2 Contrôles et essais

On procédera à la vérification de la bonne exécution des ouvrages suivant les règles de l'art, mais également la conformité de l'installation avec les éléments suivants :

- Les prescriptions du cahier des charges
- Les caractéristiques des offres jointes à la soumission
- Les dessins d'exécution, compte tenu, s'il y a lieu, des modifications dûment approuvées
- La documentation technique fournie par le titulaire
- Les PV autocontrôle de l'ensemble de ses installations,
- Les PV de réception du SSI…

6.3.3 Consuel

L'entreprise du présent lot ne devra pas une attestation Consuel.

Il est demandé une attestation de contrôle et fiche autocontrôle avant mise sous tension du nouveau TGBT et divers Tableaux Divisionnaires.

6.3.4 Réception

La réception est subordonnée à l'exécution de l'ensemble des travaux et essais et à la fourniture de tous les documents, y compris de l'ensemble des fiches d'autocontrôle, et d'un certificat de prise d'exploitation par le maître d'ouvrage.

6.3.5 Formations

La formation des personnes chargées de l'exploitation comprend, selon un planning défini avec le maître d'ouvrage, plusieurs séances dans les conditions suivantes :

- Formation de base sitôt réception
- Cours complémentaires 3 mois après réception

L'entreprise devra assurer la formation du personnel d'exploitation sur les équipements suivants :

- TGBT, TD…
- Organe de commande éclairage (réglage horloge, minuterie, détecteur de présence/ luminosité)
- Dispositifs de mesures et de gestion (afficheurs numérique, compteur, interfaces, …)

La formation sur les installations en courants faibles :

- Equipement d'alarme incendie
- Vidéo surveillance (caméras, lecture, réglage,)
- Sonorisation de Sécurité…

L'entreprise devra un support pédagogique et chaque sujet fera l'objet d'un support papier synthétisant les principales informations et procédures nécessaires à l'exploitation des installations concernées.