

## Atelier Aconcept

14 rue Père André Jarlan  
91000 Evry-Courcouronnes  
Tél / 01 69 36 07 65  
Fax / 01 69 36 99 86  
atelieraconcept.fr



### CONSTRUCTION DE L'EXTENSION DE L'ECOLE MATERNELLE EN MODULAIRE

#### LOT 02 K : CFO-CFA



### PHASE PRO AVRIL 2025

#### MAITRE D'OUVRAGE

##### VILLE DE CESSON

7 Route de Saint Leu  
77240 Cesson

#### MAITRE D'OEUVRE

##### ARCHITECTE MANDATAIRE

###### ATELIER ACONCEPT

14 rue Père André Jarlan  
91000 Evry-Courcouronnes  
Tél / 01 69 36 07 65  
Fax / 01 69 36 99 86  
f.foyjoo@atelieraconcept.fr

##### BET STRUCTURE

###### GAÏA INGENIERIE

14 rue Père André Jarlan  
91000 Evry-Courcouronnes  
Tél / 01 69 36 07 65  
Fax / 01 69 36 99 86  
contact@gaia-ing.fr

##### BET FLUIDES VRD

###### LOGABAT

12 Rue Louis Bertrand  
94200 Ivry-Sur-Seine  
Tél / 03 44 27 67 59  
gdoyen@logabat.fr

1	AVERTISSEMENTS	4
2	PRESENTATION DE L'OPERATION	4
3	NORMES ET REGLEMENTS	4
3.1	Normes	5
3.2	Arrêtés	6
3.3	Guides UTE	7
4	GLOBALITE DES PRESTATIONS	7
4.1	Connaissance du dossier	7
4.2	Contacts concessionnaires	8
4.3	Coordinations avec les autres lots	8
5	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	9
6	QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES	10
7	CONSISTANCE DES TRAVAUX	10
8	INTERACTIONS AVEC LES AUTRES LOTS	11
8.1	Travaux à la charge du lot VRD :	12
8.2	Travaux à la charge du lot Gros Œuvre :	12
8.3	Travaux à la charge du lot Chauffage et Ventilation :	12
8.4	Travaux à la charge du lot Plomberie :	12
8.5	Travaux à la charge des lots Menuiseries Intérieures – Extérieures – Serrurerie :	12
8.6	Travaux à la charge du lot Cloisons Doublages :	12
9	DOCUMENTS A FOURNIR	13
9.1	Avant l'exécution	13
9.2	Après exécution	14
10	Choix des matériels	14
11	DEROULEMENT DES TRAVAUX	15
11.1	Conditions d'exécution	15
11.2	Horaires	15
11.3	Réunions de chantier	15
11.4	Bruits de chantier	17
11.5	Protection des ouvrages	17
11.6	Acoustique	17
12	CONDITIONS DE RECEPTION, ESSAIS ET MISE EN SERVICE	17
12.1	Essais	17
12.2	Consuel	18
12.3	Cosael	18

12.4	Garanties	18
13	HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS	19
13.1	Dimensionnement	19
13.2	Chute de tension	19
13.3	Sélectivité	19
13.4	Indices de protection	19
13.5	Bilan de puissance	20
13.6	Isolement des locaux de service électrique	20
13.7	Tableaux électriques	20
14	TRAVAUX DE COURANT FORT	21
14.1	Installation de chantier	21
14.2	Alimentation générale	21
14.2.1	Alimentation générale de l'école	21
14.3	Réseau de terre	21
14.3.1	Prise de terre	22
14.3.2	Terre silencieuse	22
14.3.3	Liaisons équipotentielle	23
14.4	TABLEAU GENERAL SECURITE	23
14.4.1	Installation de sécurité	23
14.4.2	Règles et équipements	23
14.5	Tableaux électriques	25
14.5.1	Généralités	25
14.5.2	Accessibilité	25
14.5.3	Protections contre les chocs électriques	25
14.5.4	Câblage	26
14.5.5	Signalisation	26
14.5.6	Tableau général basse tension	26
14.5.7	Tableaux divisionnaires	27
14.6	Compteurs électriques	27
14.7	Coupure d'urgence des installations électriques	28
14.8	Protections électriques	28
14.9	Distribution	29
14.9.1	Support de distribution	29
14.9.2	Distribution principale	30
14.9.3	Distribution secondaire	31
14.9.4	Alimentations Forces et Divers	32

14.10	Eclairage	33
14.10.1	Généralités	33
14.10.2	Exigences par local et études d'éclairage	34
14.10.3	Commandes	34
14.10.4	Luminaires	35
14.10.5	Eclairage extérieur	37
14.10.6	Eclairage de sécurité	37
14.11	Appareillage électrique	38
15	TRAVAUX DE COURANT FAIBLE	40
15.1	SSI (Système de Sécurité Incendie)	40
15.2	Contrôle d'accès	41
15.2.1	Contrôle d'accès de l'école	41
15.3	Détection anti intrusion	41
15.4	Infrastructure VDI	42
15.5.1	Raccordement fibre	42
15.5.2	Baie téléphonique / informatique	42
15.5.3	Distribution capillaire et prises terminales RJ45	42
15.5	Téléphone	43
15.6	Sonorisation	43
16	COMPTE PRORATA	43

## 1 AVERTISSEMENTS

Afin d'avoir une parfaite connaissance générale du projet et des obligations qui lui incombent, il est indispensable que les entreprises soumissionnaires prennent intégralement connaissance de la première partie du CCTP et notamment les informations communes à toutes les entreprises.

## 2 PRESENTATION DE L'OPERATION

Le présent descriptif a pour objet les installations de chauffage et ventilation du groupe scolaire Paul-Émile VICTOR de la ville de CESSON (77). L'école comprend au RDC 6 classes de maternelle. Le présent lot devra également les installations décrites dans le CCTP SSI présent dans le dossier DCE.

L'opération vise un niveau RE2020.

Le bâtiment d'enseignement sera classé en ERP (Etablissement Recevant du Public) de type R (Enseignement) de 3ème catégorie.

Le classement de l'établissement sera conforme à la notice de sécurité de l'opération. Les propositions de classement ci-avant seront mises à jour le cas échéant.

## 3 NORMES ET REGLEMENTS

Dans son marché, l'entrepreneur devra tenir compte que ses ouvrages seront conformes aux règles de l'Art. Les installations électriques respecteront le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP, ainsi que le code du travail pour les locaux concernés.

Ils seront obligatoirement soumis aux règlements locaux de la ville, au respect des lois, décrets, normes françaises, normes européennes, arrêtés et règlements officiels applicables aux travaux décrits à réaliser à la date de la remise des offres. Notamment, le présent lot devra le respect de la réglementation et des règles de l'art en matière de :

- Code de la construction et de l'habitation ;
- Code de l'urbanisme ;
- Normes françaises et européennes en vigueur, y compris NF DTU ;
- Règlement européen des produits de construction ;
- Règles professionnelles

Dans tous les cas, l'Entrepreneur ne pourra prétendre à la méconnaissance d'un texte entrant dans l'élaboration du présent programme.

L'Entrepreneur aura également l'obligation de mettre en conformité ses ouvrages avec les observations et les mises au point de l'organisme de contrôle choisi par la Maîtrise d'Ouvrage. La liste des documents énumérés ci-dessous n'est pas exhaustive. En particulier, toutes les instructions et règles émanant de services ou organismes officiels font partie des documents à prendre en considération.

Les travaux du présent lot, les matériaux utilisés et leur mise en œuvre seront conformes aux prescriptions des D.T.U. et normes françaises en vigueur à la date du marché.

De plus, le présent lot devra la mise en œuvre de matériaux, produits ou équipements dont les caractéristiques d'aptitude à l'emploi ont été évalué par un tiers indépendant accrédité par le COFRAC ou à défaut par un membre de l'EA, produits bénéficiant d'avis technique, ou DTA ou ATex ou Pass innovation.

### 3.1 Normes

- NF C14-100 (septembre 1996) : Installations de branchement à basse tension + Amendement A1 (janvier 1998) (Indice de classement : C14-100)
- NF C14-100 F4 (novembre 1999) : Fiche d'interprétation 97-006 de la norme NF C14-100 de septembre 1996 (Indice de classement : C14-100 F4)
- NF C14-100 F5 (octobre 2002) : Fiche d'interprétation 01-009 de la norme NF C14-100 de septembre 1996 (Indice de classement : C14-100 F5)
- NF C14-100 F6 (mars 2001) : Fiche d'interprétation n° 01-007 de la norme NF C14-100 de septembre 1996 (Indice de classement : C14-100 F6)
- NF C14-100 F7 (mai 2001) : Fiche d'interprétation n° 01-008 de la norme NF C14-100 de septembre 1996 (Indice de classement : C14-100 F7)
- NF C14-100 F8 (mai 2006) : Fiche d'interprétation n° 14-100 F4 de la norme NF C14-100 de septembre 1996 (Indice de classement : NF C14-100 F8)
- NF C14-100 F9 (août 2006) : Fiche d'interprétation n° 14-100 F5 de la norme NF C14-100 de septembre 1996 (Indice de classement : C14-100 F9)
- NF C14-100 F10 (février 2007) : Fiche d'interprétation n° 14-100 F6 de la norme NF C14-100 de septembre 1996 (Indice de classement : C14-100 F10)
- NF C15-100-00 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Introduction + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100)
- NF C15-100-01 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 1 : Domaine d'application, objet et principes fondamentaux (Indice de classement : C15-100)

- NF C15-100-07 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100)
- NF C15-100-02 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 2 : Définitions + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100)
- NF C15-100-05 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 5 : Choix et mise en œuvre des matériels + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100)
- NF C15-100-07 (mai 1991, décembre 1994 et 1995) : Installations électriques à basse tension - Partie 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux (Indice de classement : C15-100)
- NF C15-100 F1 (novembre 2005) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F1 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100 F1)
- NF C15-100 F2 (août 2006) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F2 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100 F2)
- NF C15-100 F3 (novembre 2006) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F3 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100 F3)
- C15-100 F4 (mars 2007) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F4 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100 F4)
- NF C15-100 F5 (mai 2007) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F5 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100 F5)
- NF C15-100 F6 (juin 2007) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F6 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100 F6)
- NF C15-100 F7 (août 2007) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F7 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100 F7)
- NF C15-100FD (juin 2001) : Fiche d'interprétation 46 de la norme NF C15-100 de mai 1991 (Indice de classement : C15-100)
- NF C15-150-1 F1 (février 2002) : Fiche d'interprétation 15-150-1-001 de la norme NF C15-150-1 d'octobre 1998 (Indice de classement : C15-150-1 F1)
- NF C71-830 (août 2003) : Maintenance des blocs autonomes d'éclairage de sécurité BAES et BAEH (Indice de classement : C71-830)
- NF EN 54-1 (mai 1996) : Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 1 : Introduction (Indice de classement : S61-981)
- NF EN 50083-1 (avril 1994, octobre 1997, mai 1998) : Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore, de télévision et multimédias interactifs - Partie 1 : Règles de sécurité + Amendement A1 (octobre 1997) + Amendement A2 (mai 1998) (Indice de classement : C90-101-1)
- NF EN 50172 (décembre 2004) : systèmes d'éclairage de sécurité (Indice de classement : C71-822)
- NF EN 50083-1 (avril 1994, octobre 1997, mai 1998) : Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore, de télévision et multimédias interactifs - Partie 1 : Règles de sécurité + Amendement A1 (octobre 1997) + Amendement A2 (mai 1998) (Indice de classement : C90-101-1)
- NF EN 60728-11 (novembre 2005) : Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs - Partie 11 : sécurité (Indice de classement : C90-101-11)
- NF S61-940 (juin 2000) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Alimentations électriques de sécurité (AES) - Règles de conception (Indice de classement : S61-940).

### 3.2 Arrêtés

- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
- Circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du règlement sanitaire départemental (RSDT)

- Circulaire DRT 89-2 du 6 février 1989 modifiée le 29 juillet 1994 relative aux mesures destinées à assurer la sécurité des travailleurs contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Décret 72-1120 du 14 décembre 1972 modifié relatif au contrôle et attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux normes de sécurité en vigueur (CONSUEL).
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).
- Arrêté du 31 août 2021 créant un référentiel national relatif aux exigences applicables aux établissements d'accueil du jeune enfant en matière de locaux, d'aménagement et d'affichage.

### 3.3 Guides UTE

- UTE C15-103 (mars 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (Indice de classement : C15-103)
- UTE C15-105 (juillet 2003) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques (Indice de classement : C15-105U)
- UTE C15-106 (décembre 2003) : Installations électriques à basse tension et à haute tension - Guide pratique - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle (Indice de classement : C15-106)
- UTE C15-201 (juin 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installations électriques des grandes cuisines (Indice de classement : C15-201)
- UTE C15-400 (juillet 2005) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution (Indice de classement : C15-400)
- UTE C15-443 (août 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique - Choix et installation des parafoudres (Indice de classement : C15-443)
- UTE C15-520 (juillet 1998) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions (Indice de classement : C15-520)
- UTE C15-900 (mars 2006) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication (Indice de classement : C15-900)
- UTE C17-100-2 F1 (septembre 2006) : Fiche d'interprétation n° 17-100-2 F1 de la norme UTE C17-100-2 de janvier 2005 (Indice de classement : C17-100-2 F1).

## 4 GLOBALITE DES PRESTATIONS

### 4.1 Connaissance du dossier

L'entreprise est censée s'être engagée dans son Marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les contraintes relatives aux constructions voisines, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

Du seul fait de la remise de sa proposition, l'Entreprise reconnaît s'être rendu compte de l'importance des travaux à exécuter et de toutes les difficultés qu'ils seront susceptibles de comporter, et ainsi avoir étudiée de façon parfaite l'ensemble des travaux.

En conséquence, il est convenu que, moyennant le prix à forfait qui sera prévu au marché, l'Entreprise devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages projetées,

sans être fondée à se prévaloir d'erreur, d'omission ou d'insuffisance de renseignements dans les plans et pièces écrites qui lui auront été remis dans le dossier d'appel d'offres.

Prestations incluses dans l'offre :

- La réalisation de tous les documents d'étude complémentaires à ceux constituant le dossier d'appel d'offres,
- Les moyens nécessaires pour assurer la sécurité du personnel,
- L'assistance aux réunions de chantier, aux réunions de coordination, aux élaborations des plans de synthèse et de réservations avec les titulaires des lots des autres corps d'état,
- L'approvisionnement de tous les matériels et matériaux nécessaires à la parfaite construction et au parfait achèvement de tous les ouvrages,
- Le transport, la manutention, le stockage, le montage et l'assurance de tous les matériels et matériaux constituant les ouvrages,
- Le nettoyage et l'enlèvement, au fur et à mesure, des gravois, matériaux et matériels inutilisés provenant de l'exécution des prestations,
- La remise en 3 exemplaires de tous les documents de fin de chantier.
- L'Entreprise devra donc la livraison des ouvrages en état de parfait achèvement.
- L'Entreprise, en signant son marché, prendra la responsabilité de la conception et de l'exécution de l'ensemble des ouvrages.
- Elle devra donc faire part de ses remarques éventuelles sur la conception des systèmes, impérativement avant la signature de son marché.
- Si, en cours de travaux, de nouveaux textes réglementaires entraient en vigueur, l'Entreprise serait tenue d'en informer le Maître d'Œuvre par écrit en analysant les modalités d'application de ces nouveaux textes et leur incidence sur les prestations en cours.
- L'Entreprise devra tous les relevés sur site et tous les plans, schémas et notes de calcul qu'elle jugera utile d'établir en complément de ceux qui lui seront remis dans le dossier d'appel d'offre. Ces documents seront exigibles par le Maître d'Œuvre et devront recevoir son approbation.
- En cas de modification du programme survenant après signature de son Marché, les dispositions précédentes seront aussi appliquées aux travaux modificatifs.
- Le remplacement sur le site, des matériels défectueux pendant la période de garantie.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de suppléments sur ses prix.

#### **4.2 Contacts concessionnaires**

Le présent lot devra se mettre en relation avec l'ensemble des concessionnaires pour l'exécution des travaux. Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des agents de ce service et fournira tous documents et pièces justificatives demandées.

Il devra également établir les demandes d'alimentation du bâtiment en courant électrique, sur les formulaires à se procurer auprès du concessionnaire, et les remettre au Maître d'Ouvrage pour signature et engagement de responsabilité. Il en est de même, pour les raccordements téléphoniques, et télévisuels ou autres.

#### **4.3 Coordinations avec les autres lots**

L'Entreprise du présent lot devra prendre connaissance des documents contractuels de tous les autres lots, notamment des limites de prestations qui y sont précisées. En cas d'imprécision dans le présent document, elle devra l'exécution des ouvrages décrits dans les différents documents contractuels des autres lots.



Dès le commencement du chantier, il appartiendra à l'Entreprise du présent lot de faire connaître aux autres Entreprises la nature et la localisation de ses besoins en maçonnerie, serrurerie, électricité, eau, etc...

Tous les besoins du présent lot seront exprimés sous forme de plans, schémas ou notes, élaborés par l'Entreprise du présent lot, et fournis, en temps opportun, aux différentes Entreprises des autres lots concernés. En cas d'erreur ou d'oubli dans ces documents, ou de retard dans la remise de ces documents, toutes les conséquences en seront assumées financièrement par l'Entreprise du présent lot.

Toutes précisions concernant les réservations sont à fournir en temps utiles à l'Entrepreneur du lot gros-œuvre, dans le cas de manque d'indications en temps voulu, l'Entrepreneur du présent lot ne pourra élever aucune réclamation. Ces sujétions seront alors à sa charge ou exécutées à ses frais. Les bouchements et calfeutrements nécessaires aux ouvrages du présent lot sont à la charge de celui-ci.

Pour les installations à la charge de l'Entreprise, cette dernière devra, avant de commencer l'installation :

- s'assurer que les cotes et indications des plans qui lui auront été remis par le maître d'œuvre sont exactes et que les ouvrages de génie-civil sur lesquels doit s'effectuer le montage du matériel ont été exécutés suivant les plans et indications remis par lui,
- s'assurer que ces interfaces avec les autres corps d'état sont conformes à la définition,
- attirer l'attention du maître d'œuvre sur toutes les parties de l'installation qui, éventuellement, ne seraient pas correctement exécutées pour le raccordement ou la mise en place de la fourniture.

## 5 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entreprise est responsable de la qualité et du bon fonctionnement des installations qui lui sont confiées en matière de réalisation ainsi que du respect des performances exigées dans le présent document.

Il doit, en conséquence, effectuer, pour son propre compte et sous sa responsabilité, tous les calculs et la sélection des matériaux, matériels et équipements nécessaires.

Le présent document et les plans correspondants fournissent, outre la définition des performances exigées, un certain nombre d'indications découlant des études qui ont été réalisées par le maître d'œuvre : l'entreprise doit reprendre ses études et vérifier les indications correspondantes. Il en est de même pour les sélections de matériels pour lesquelles les précisions du présent document sont à considérer comme indicatives et définissent les prestations minimum.

L'acceptation par la maîtrise d'œuvre du projet présenté, ainsi que de tous les calculs et documents graphiques s'y rattachant, ne diminuera en rien la responsabilité de l'Entrepreneur. Il appartiendra à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs, longueurs de canalisations, sections de câbles, caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution et impératifs de la Maîtrise d'Œuvre, etc.

L'Entreprise sera réputée avoir pris connaissance de tous les documents contractuels de l'opération. La proposition de l'Entrepreneur devra obligatoirement comprendre le transport de toutes les fournitures et la main-d'œuvre nécessaire au parfait achèvement des installations décrites plus loin. En outre, la proposition devra comprendre toutes les prestations complémentaires nécessaires à la mise en route, aux essais de fonctionnement, ainsi qu'à la conduite et l'entretien en cours de travaux : en particulier la fourniture, l'installation, puis l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages nécessaires, enfin l'enlèvement des gravois et tous les nettoyages seront dus.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeurera seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers lors ou par suite de l'exécution des travaux, résultant soit de son propre fait, soit de son personnel.

L'entrepreneur devra dans le cadre de son marché toutes les sujétions, les mesures conservatoires, les alimentations, les branchements, la mise en service, etc. pour respecter ce phasage.

## 6 QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES

Le soumissionnaire devra être titulaire d'une qualification professionnelle (QUALIFELEC, ou équivalent) et avoir les références adéquates pour la réalisation de ce type de travaux.

Qualification QUALIFELEC demandée, ou équivalent :

- CFMGTI 2 (groupe scolaire) – RC – ST – SU – AV – GT – CO
- MGTI – RGE – CM

## 7 CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'Entreprise devra prévoir dans son offre, toutes les prestations et sujétions nécessaires à la réalisation en parfait état de marche et à la mise en exploitation des installations décrites ci-après en conformité avec les normes et règlements en vigueur, aux règles de l'art en la matière.

L'Entreprise tiendra compte du fait qu'il sera exigé du présent corps d'état une obligation de résultats quant aux objectifs fixés (fonctionnalités, sécurité, fiabilité, performance, etc, ...) ; en conséquence, les prescriptions décrites dans le dossier de consultation ne peuvent être limitatives.

Les prestations demandées dans les documents contractuels définissent un niveau de qualité minimal des installations.

Les travaux du présent lot comprennent :

### COURANTS FORTS :

- l'installation électrique de chantier,
- Le branchement général des bâtiments sur les attentes du concessionnaire,
- Les réseaux de terre et liaisons equipotentiels,
- La distribution générale vers les tarifs jaune et bleu,
- La distribution principale, secondaire et terminale
- Les tableaux généraux basse tension,
- les tableaux divisionnaires,
- Les équipements de chaque pièce de l'école,
- Les points d'éclairage de chaque pièce de l'école,
- Les points d'éclairage extérieurs en façade des bâtiments,
- Alimentation des installations et des régulations de chauffage et de ventilation
- Les sous-comptages,
- les arrêts d'urgence,
- Des dispositifs permettant d'ajuster l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairement naturel,
- L'alimentation en attente pour les forces motrices spécifiques aux autres corps d'état, tels que : portail, portillons, caissons de ventilation, etc.,
- La mise en route de l'installation et des essais des différents systèmes avec garantie des résultats.
- Obtention du Consuel

### COURANTS FAIBLES :

- Le branchement sur l'attente du concessionnaire télécom,
- La distribution principale et secondaire,
- Infrastructure et précâblage VDI,
- L'équipement des pièces de l'école avec prises murales RJ 45,
- Le câblage de l'immeuble permettra la réception de la fibre optique conformément aux directives de la loi LME (Arrêté janvier 2009).

- Les fourreaux et le passage de la fibre optique.
- Contrôle d'accès
- L'alimentation de réseaux - Contrôle d'accès par digicode, visiophone et VIGIK,
- L'installation de SSI
- Eclairage de sécurité,
- Alarme anti-intrusion,
- Alarmes techniques, tableau d'alarmes,
- Le téléreport de tous les compteurs eau, électrique, gaz, etc.
- La mise en route de l'installation et des essais des différents systèmes avec garantie des résultats.
- Obtention du Cosael.

**AUTRES TRAVAUX :**

- Les mesures des éclairagements,
- Le repérage des installations,
- Les essais des installations électriques spécifiques,
- Les liaisons équipotentielle,
- Les mesures des intensités absorbées,
- Les mesures des vitesses de rotation,
- Les essais des sécurités et des alarmes,
- Les essais AQC

## **8 INTERACTIONS AVEC LES AUTRES LOTS**

Toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages selon les règles de l'art seront prévus, le présent descriptif n'étant pas limitatif.

D'une manière générale, tous les travaux entraînés par une modification apportée par le titulaire du présent lot à la solution de base faisant l'objet de l'appel d'offres, seront obligatoirement exécutés par les titulaires des lots spécialisés, sous la responsabilité et à la charge du présent lot.

L'entrepreneur devra en complément des travaux listés ci-dessus :

- Tout l'outillage nécessaire à la parfaite exécution des travaux, ainsi qu'aux vérifications et contrôles,
- Le magasinage du matériel et de l'outillage,
- La mise au point des installations,
- les documents nécessaires pour une parfaite exécution des travaux réalisés par les autres corps d'état,
- La main d'œuvre, y compris toutes suggestions de mise au point et de pose, ainsi que la mise en service des matériels, appareillages et installations partielles ou globales,
- Le maintien en état, la réfection et remplacement de toutes les pièces qui se révéleraient défectueuses pendant le délai de garantie,
- Les fourreaux à interposer sur câbles avant calfeutrement aux passages de parois et planchers, y compris rebouchement,
- Les supports de câbles et appareils avec dispositifs antivibratiles si nécessaire,
- Les percements et rebouchements non demandés en temps utile,
- La protection des matériels pour éviter toutes détériorations au cours des travaux,
- La fourniture au maître d'œuvre de la détermination du matériel, plans et schémas d'installation, notices d'entretien et de fonctionnement.
- Toutes les amenées de puissance selon les demandes des autres lots,
- Se coordonner avec tous les titulaires des autres lots, afin d'assurer la sélectivité des installations,

- Communiquer les sections des câbles (pour le raccordement par le lot concerné), les intensités de court-circuit en bout de ces câbles,
- Communiquer les caractéristiques des protections des alimentations (pour le calcul de la sélectivité par le corps d'état concerné).

Les origines et les limites des travaux à exécuter entre les différents corps d'état sont définies comme suit :

#### **8.1 Travaux à la charge du lot VRD :**

- Les réseaux extérieurs CFO et CFA des coffrets jusqu'aux réseaux en voirie (y compris regards, tranchés, grillage avertisseur, lit de sable...),
- Coffrets électriques ECP3D de raccordement du bâtiment.
- Fourniture, pose et raccordement des éclairages extérieurs (hors éclairage en façade),
- Fourniture, pose et raccordement des équipements liés aux IRVE.

#### **8.2 Travaux à la charge du lot Gros Œuvre :**

- Exécution des gaines maçonnées horizontales et verticales,
- Percements supérieurs ou égaux à 10 cm selon demandes du présent lot,
- Pose des grilles dans les ouvrages béton ou maçonnés,
- Édicules, souches et relevés d'étanchéité en terrasse,

#### **8.3 Travaux à la charge du lot Chauffage et Ventilation :**

- Demandes écrites auprès du présent lot des besoins électriques (Puissance, Phase etc...),
- Raccordement des équipements CVC depuis le câble laissé en attente par le présent lot,
- Coupure de proximité des équipements,
- Fourniture, pose et raccordement sur les attentes du présent lot des ballons d'eau chaude électriques dans les sanitaires.

Les essais de mise sous tension se feront de manière coordonnée avec le titulaire du lot.

#### **8.4 Travaux à la charge du lot Plomberie :**

- Demandes écrites auprès du présent lot des besoins électriques (Puissance, Phase etc...),
- Raccordement des équipements CVC depuis le câble laissé en attente par le présent lot,

#### **8.5 Travaux à la charge des lots Menuiseries Intérieures – Extérieures – Serrurerie :**

- Demandes écrites auprès du présent lot des besoins électriques pour les portes asservies ou commandées,
- Raccordement des équipements de menuiserie depuis le câble laissé en attente par le présent lot (le raccordement et les essais restant à la charge du Corps d'état menuiserie),
- Pose des dispositifs de verrouillages électromécaniques (serrures, gâches, ...).
- Portes et trappes d'accès aux gaines techniques.

#### **8.6 Travaux à la charge du lot Cloisons Doublages :**

- Découpes des cloisons et faux plafonds suivant les indications données par le présent lot,
- Le rebouchage et la finition des saignées,
- Trappes d'accès dans faux plafonds fermés (non démontables) minimum : 50 x 30 cm

- Renforts dans cloisons pour coffrets et tableaux

## 9 DOCUMENTS A FOURNIR

### 9.1 Avant l'exécution

L'entrepreneur adjudicataire doit se conformer strictement au planning d'exécution faisant partie du marché.

Avant exécution des travaux, l'entreprise devra transmettre un dossier d'exécution complet de ses ouvrages pour validation par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle. Aucun élément ne pourra être mis en œuvre sur chantier ni même commandé par l'entreprise, sans avoir reçu l'approbation technique préalable du maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Ce dossier comprendra notamment :

- Les fiches techniques, les avis techniques en cours de validité, les procès-verbaux de classement feu, etc... en cours de validité.
- Les plans de repérage de chaque niveau, des différents ouvrages mis en œuvre, avec légende complète.

De plus, avant le début des travaux, l'Entreprise devra soumettre, à l'approbation de la maîtrise d'œuvre, les documents suivants, conformément au planning d'exécution :

- Les plans de cheminement des canalisations et des gaines,
- Les plans de réservations,
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (C.S.T.B, etc.),
- Les plannings d'étude, de commandes, d'approvisionnement,
- Les plans détaillés de l'installation avec l'encombrement des goulottes et chemins de câbles dans les gaines techniques et faux-plafond, l'encombrement des luminaires dans les faux-plafonds avec calepinage,
- Plans des réseaux CFO/CFA/SSI,
- Plans d'implantation des appareillages CFO/CFA/SSI,
- Cahier de schémas et synoptiques de distributions CFO/CFA/SSI,
- Le synoptique réseau VDI comprenant l'emplacement et l'équipement des baies de brassage et des terminaux réseaux, le cahier de recette des terminaux,
- Les plans d'équipements des armoires électriques (vue de façade, encombrement, nomenclature), les schémas renseignés sur les terminaux à raccorder,
- Les notes de calculs des canalisations électriques définissant les chutes de tension, courants de court-circuit, et les protections contre les contacts directs et indirects,
- Les notes de calculs d'éclairage,
- Le bilan de puissance,
- Les demandes de branchements Enedis, FT.

Toute exécution prématurée des ouvrages avant approbation des plans par le maître d'œuvre, s'effectuerait sous la seule responsabilité de l'entrepreneur. Les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences de retard sur le planning général du chantier.

L'entrepreneur du présent lot devra également tous les plans détaillés des installations nécessaires éventuellement exécutées par d'autres corps d'état, tels que :

- Les percements,
- Les passages des fourreaux,
- Les tracés des canalisations,

- Les gaines maçonnées,
- La serrurerie,
- Les arrivées des câbles.

## 9.2 Après exécution

L'Entreprise devra remettre au maître d'œuvre un dossier des ouvrages exécutés (DOE) concernant les travaux réellement effectués.

Aussitôt après la réception avec réserves, commencera une période de fonctionnement normal. Jusqu'à la réception définitive, l'Entreprise aura à sa charge les prestations suivantes :

- mise en service des installations,
- participation à tous les contrôles, mises au point et vérifications du matériel,
- exécution de tous les travaux répertoriés dans les listes de réserves statiques et dynamiques,
- remise au Maître d'Ouvrage, après accord du maître d'œuvre, du dossier complet de l'installation.

Ce dossier comprendra :

- la mise à jour des études d'exécution de l'entreprise, fiches des produits installés, etc,
- Les plans de cheminement (CFO et CFA),
- Les plans d'implantation des terminaux,
- Schémas des armoires électriques,
- Synoptique CFO,
- Note de calcul des sections de câble,
- Etudes d'éclairage,
- Bilan de puissance global,
- Fiches produits,
- PV essais AQC,
- Les fiches d'autocontrôle (installation, fonctionnement, ...),
- Mesure de la prise de terre,
- PV du bureau de contrôle avec attestation de levée des réserves,
- Attestations de calfeutrement,
- Synoptiques de tous les systèmes CFA,
- le Dossier de recettes informatiques,
- Indication du repérage des prises RJ45,
- Attestations de formation sur les systèmes CFA et CFO,
- les notices techniques d'emploi et d'entretien de tous les équipements,
- Les procédures de maintenance de l'ensemble du matériel,
- Préconisation de maintenance,
- Tous documents jugés utiles par la maîtrise d'œuvre ou d'ouvrage en général

L'ensemble des armoires, tableaux divisionnaires et tableaux d'abonné devront être munis d'un schéma à jour muni de la mention DOE.

Tous les documents nécessaires à l'établissement des DIUO (Dossier d'Intervention Ulérieur sur les Ouvrages) demandés par la maîtrise d'ouvrage et, le cas échéant, par le titulaire de cette mission (Coordinateur SSI) seront fournis par le présent corps d'état, jusqu'à obtention de la satisfaction des intéressés.

## 10 Choix des matériels

Les appareils électriques seront certifiés NF.

Les prescriptions techniques et qualitatives devront respecter les exigences des prescriptions techniques et qualitatives qui correspondent :

- Au respect de la RE2020.

Les marques commerciales et les références des appareils ou matériaux notifiés au C.C.T.P. constituent la référence de base de la qualité minimale exigée. Le matériel et les matériaux mis en œuvre devront être neufs, de première qualité, conformes aux Normes françaises.

## **11 DEROULEMENT DES TRAVAUX**

L'Entreprise commencera ses prestations dès qu'elle en aura reçu l'ordre écrit, et les poursuivra sans interruption jusqu'à complet achèvement, en respectant les plannings généraux, intermédiaires et de détail.

Elle devra se plier aux exigences du chantier, et suivre à la lettre les instructions qui lui seront données par le maître d'œuvre.

En cours d'exécution des prestations, l'Entreprise ne pourra apporter aucune modification aux documents approuvés sans y être autorisée par écrit.

En revanche, elle devra tenir compte de ce qui lui sera demandé par le maître d'œuvre concernant les impératifs d'ordre esthétique (visibilité des matériels, hauteurs sous plafond) dans la limite du dossier marché.

### **11.1 Conditions d'exécution**

L'entrepreneur doit s'assurer que le passage des conducteurs ou la mise en place des différents appareillages n'est pas susceptible de gêner celui des canalisations des autres corps d'état et, d'une façon générale, l'installation et l'exploitation des bâtiments. Il doit prendre toutes liaisons avec les entrepreneurs intéressés à ce sujet.

L'entrepreneur doit vérifier les emplacements et les diamètres de tous les trous et trémies qui seront réservés pendant la construction du gros œuvre et les fourreaux coulés dans le béton ou mis en place durant l'exécution des travaux de maçonnerie.

L'entrepreneur doit établir et faire approuver par les services compétents d'ENEDIS (service local de distribution) les projets d'exécution y compris les plans d'équipement des locaux répartiteurs qui, aux termes du règlement en vigueur, doivent être soumis à l'examen de ces services. Il devra informer le Maître d'Œuvre de toutes communications d'ordre technique. Aucun circuit ne sera posé en contradiction avec les exigences techniques ou les prescriptions des services d'ENEDIS.

### **11.2 Horaires**

L'entrepreneur devra respecter les heures d'ouverture du chantier qui lui auront été notifiées. En dehors de ces heures, aucun trouble ne devra être apporté à la tranquillité du voisinage. En tout état de cause, l'entrepreneur sera tenu de respecter les modifications des horaires de travail qui pourraient éventuellement lui être imposées en cours de chantier.

### **11.3 Réunions de chantier**

Réunions hebdomadaires :

L'entreprise est informée qu'une réunion hebdomadaire de chantier est organisée dans le bureau de l'entreprise affecté à cet usage. Cette périodicité est définie à ce jour et peut être révisée à tout instant par la maîtrise d'ouvrage sans que l'entreprise ne puisse se prévaloir de quelque compensation que ce soit.

L'entreprise doit être représentée lors de cette réunion par :

- Le responsable de l'entreprise ayant autorité pour engager toutes les actions nécessaires au parfait accomplissement du chantier.
- Le responsable des travaux effectivement présent sur le site.

Visites de point d'arrêt :

Les visites de chantier pour réalisation des contrôles de point d'arrêt sont planifiées en début de chantier selon le planning prévisionnel d'exécution de l'entreprise. Le Point d'Arrêt est réalisé en présence du maître d'œuvre, qui le valide.

La réalisation de contre-visites supplémentaires éventuelles, sera organisée lors de la réunion de chantier hebdomadaire suivante, sans que l'entreprise puisse réclamer d'indemnités pour les retards occasionnés.



#### 11.4 Bruits de chantier

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. A défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux, seront strictement applicables.

#### 11.5 Protection des ouvrages

L'entrepreneur sera tenu responsable de la conservation de ses ouvrages, fixation de ses canalisations, appareillages, ceci jusqu'à la réception des travaux. Les protections mises en place ne doivent pas gêner l'exécution des travaux des autres corps d'état.

Les vasques des appareils d'éclairage prévus en fourniture au présent lot et les plaques du petit appareillage seront posées après le passage de l'entrepreneur de peinture ou de l'entrepreneur chargé de la pose des revêtements spéciaux.

En cas de mauvaise protection, le nettoyage des matériels sera à la charge du présent lot.

#### 11.6 Acoustique

L'Entreprise devra respecter les spécifications de la notice acoustique.

Le niveau de pression acoustique normalisé du bruit engendré par les équipements du bâtiment ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- Bibliothèque, local médical, salle de repos : 33dB(A)
- Enseignement, administration : 38dB(A)

locaux. Les installations électriques ne devront pas compromettre les isollements acoustiques

### 12 CONDITIONS DE RECEPTION, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

#### 12.1 Essais

L'Entreprise devra donner suffisamment à l'avance les dates des essais. Parallèlement, elle soumettra au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre un planning détaillé et les procédures d'essais détaillées. Les fiches d'essais devront obligatoirement mentionner les valeurs garanties et les références aux normes concernées. Les P.V. d'essais sont rédigés par l'Entreprise. Outre les résultats des essais, ces P.V. comportent toutes les informations nécessaires à l'exploitation (Réglages, points de consignes, etc...). Les essais seront exécutés conformément aux recommandations des Textes Officiels en vigueur.

Les essais comprendront notamment :

- La vérification de la conformité aux plans, schémas et spécifications du marché,
- La vérification du serrage des bornes et mesures des résistances de contact,
- Le contrôle des connexions du jeu de barres et la vérification des mises à la terre,
- La mesure de l'isolement des circuits,
- Les essais diélectriques lorsque requis,
- Le contrôle, fil à fil des liaisons, contrôle des repérages de fils, de bornes, de câbles,
- Les essais de bon fonctionnement électrique avec tous les circuits auxiliaires sous tension,
- La vérification du fonctionnement et du réglage des appareils,
- La vérification des séquences d'alarmes, de signalisation de verrouillages électriques,

- La vérification de l'échauffement des câbles et des connectiques/raccordements (par thermographie si nécessaire),
- Les mesures des tensions et ordre des phases

## 12.2 Consuel

L'obtention du CONSUEL est à la charge du présent corps d'état.

L'Entrepreneur doit produire l'attestation principale de conformité du CONSUEL électrique pour chacun des branchements, il est en charge de la présentation du dossier CONSUEL à l'organisme concerné et de fournir l'ensemble des certifications CE du matériel installé.

Après obtention, le présent lot transmettra un double du certificat CONSUEL à ENEDIS, afin de permettre la mise en service de ses installations à la date de réception des travaux, qui lui sera communiquée par le maître d'œuvre. Il tiendra informé la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage de l'avancement de ces démarches et en temps et heure du bon déroulement de ceux-ci. Le titulaire en est le garant.

NOTA : L'obtention du Consuel n'exclut en rien les remarques que pourraient émettre le bureau de contrôle, qui au terme du présent marché devront impérativement être levées

## 12.3 Cosael

L'entreprise devra fournir une attestation de conformité des installations de courants faibles délivrée par le COSAEL (Comité pour le contrôle de la qualité de la réception des signaux audiovisuels).

L'Entrepreneur devra pour cela constituer un dossier technique avec l'ensemble des pièces nécessaire.

Il appartient à l'entreprise de prévoir de son offre l'ensemble des démarches administratives et frais relatifs à l'installation d'un réseau de télédistribution parfaitement fonctionnel.

## 12.4 Garanties

C'est la garantie biennale qui entre immédiatement en vigueur dès que la "réception" a été prononcée sans réserve. Elle définit "la responsabilité" du bon fonctionnement des équipements.

Toutefois, pendant une période d'un an, l'installateur doit la "garantie de parfait achèvement". Dans le cadre de la GPA, l'Entreprise devra prévoir l'ensemble des vérifications d'usage sur le fonctionnement et sur la connectique (serrage des connexions amont et aval des TGBT, TD, etc...).

## 13 HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS

### 13.1 Dimensionnement

D'une façon générale, les systèmes seront équipés pour pouvoir accepter un accroissement de leur capacité de 30 % sans dégradation des performances.

### 13.2 Chute de tension

Dans le cas d'un abonnement à puissance surveillée (tarif jaune), les chutes de tension entre le point le plus éloigné et le point d'origine de l'installation n'excèdent pas :

- 5 % sur la force motrice,
- 3 % sur l'éclairage.

La chute de tension maximale pour les liaisons principales basse tension n'excèdera pas 1 % (entre TGBT et TD notamment).

Les sections des câbles seront déterminées en fonction du mode de pose et environnement selon la norme NF C 15-100.

### 13.3 Sélectivité

Pour assurer une continuité de service dans la distribution basse tension, une bonne sélectivité sera recherchée. La sélectivité sera verticale, ampérométrique, chronométrique, thermique et différentielle. La sélectivité sera assurée, si sur apparition d'un défaut, ce défaut ne provoque que l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont du défaut.

- Sélectivité thermique (dans tous les cas de défaut de surcharge, la sélectivité avec l'amont est assurée) : A assurer sur toute l'installation électrique.
- Sélectivité différentielle totale (la protection du circuit déclenche et la protection amont ne déclenche pas) : A assurer sur toute l'installation électrique. Si besoin, des protections différentielles pourront être temporisées (différentiel type « S » ou relais différentiel temporisé).
- Sélectivité ampérométrique sur court-circuit (la protection du circuit déclenche et la protection amont ne déclenche pas) :
  - La sélectivité totale devra être assurée pour les départs généraux des tableaux, pour les départs généraux éclairage, généraux prises de courant et généraux forces diverses; pour les départs terminaux des équipements techniques avec nécessité de continuité de service ; ainsi que pour les départs des installations de sécurité.
  - La sélectivité totale ou fonctionnelle sera recherchée pour les départs terminaux éclairage, prises de courant, et forces diverses.
  - A défaut, si la sélectivité partielle est recherchée : elle devra être soumise à la validation de la maîtrise d'œuvre.
  - La sélectivité ampérométrique pourra être obtenu par mise en œuvre d'une sélectivité chronométrique, en temporisant le magnétique ou la protection court-retard : elle devra être soumise à la validation de la maîtrise d'œuvre.

### 13.4 Indices de protection

Les indices de protection des matériels seront choisis conformément aux normes. Les matériels électriques seront choisis et mis en œuvre selon les influences externes auxquelles ils peuvent être soumis.

### **13.5 Bilan de puissance**

Sur la base des informations communiquées par les différents corps d'état, l'Entreprise devra établir les bilans de puissance définitifs. Ces bilans des puissances seront soumis pour accord au maître d'œuvre préalablement à toute exécution et définition des ouvrages.

Le document devra représenter et différencier ces différents systèmes et modes de distribution. A cette fin il sera prévu les décompositions et présentations minimum suivantes :

- bilan de puissance du TGBT,
- bilan de puissance détaillé des armoires de zones,
- bilan de puissance détaillé de toute nature d'équipement ou d'installation nécessitant une justification,
- etc...

Les bilans de puissance devront tenir compte des coefficients d'utilisation et des coefficients de simultanéité de chaque équipement, suivant la NF C 15-100.

### **13.6 Isolement des locaux de service électrique**

L'accès aux locaux de services électriques (TGBT, ...) est réservé aux personnes qualifiées, chargées de l'entretien ou de la surveillance des matériels. Les armoires électriques devront être inaccessibles au public.

### **13.7 Tableaux électriques**

Les tableaux basse-tension seront conformes aux principales normes suivantes :

#### Internationales :

- CEI 439-1 Relative à la construction des ensembles à appareillage basse tension
- CEI 529 Définissant les degrés de protection des enveloppes
- CEI 68-2-11 Définissant la tenue à l'humidité relative

#### Nationales :

- NF EN 60439.1

## **14 TRAVAUX DE COURANT FORT**

### **14.1 Installation de chantier**

L'entreprise titulaire de ce lot devra la mise en place des armoires divisionnaires et de l'éclairage du chantier à partir de l'armoire électrique de chantier qui sera fournie par le lot Gros-Œuvre pour la superstructure. Le présent lot devra également l'alimentation électrique des bases vie.

### **14.2 Alimentation générale**

#### **14.2.1 Alimentation générale de l'école**

L'alimentation sera à prendre en considération depuis les coffrets en façade du bâtiment. Le présent lot devra la fourniture et la pose de ces coffrets électriques.

Compris fourniture et mise en œuvre de supports de tableaux de comptage conformes aux spécifications ENEDIS. (les compteurs seront fournis, par ENEDIS et posés et raccordés par le présent lot).

Il est prévu un tarif jaune pour les équipements de l'école situé dans le local TGBT.

Sur le tarif jaune de l'école sont raccordés deux TGBT :

- Un TGBT CVC dans le local nommé « TGBT » desservant :
  - L'alimentation électrique du local PAC et de la PAC en toiture ;
  - L'alimentation électrique du moteur de ventilation et de la CTA ;
- Un TGBT général dans le local nommé « TGBT » desservant :
  - L'alimentation électrique de tous les autres équipements du groupe scolaire.

L'entreprise titulaire du présent lot devra son propre bilan de puissance électrique pour identification des puissances souscrites en tarifs jaunes et de leur attribution électrique.

L'équipement du comptage comprendra :

- Un tableau de comptage TJ (fourniture ENEDIS)
- Un interrupteur à coupure visible cadennassable 4x400A
- Une alimentation téléphonique, y compris joncteur pour le téléreport du compteur
- Un disjoncteur de branchement 4x400A avec relais différentiel à sensibilité et temporisation réglable
- Le câblage des équipements ci-dessus

L'alimentation entre les coffrets et les platines TJ chemineront sous fourreau enterré. Les canalisations seront posées suivant les spécifications de la NF C 14-100.

Dans tous les cas, le matériel ainsi que les projets à exécuter devront être approuvés et réceptionnés par les Services Techniques ENEDIS.

### **14.3 Réseau de terre**

Le réseau de terre de qualité sera réalisé à l'aide d'un réseau d'équipotentialité afin d'assurer l'écoulement des éventuels courants de fuite.

Le réseau de terre du bâtiment sera conforme aux normes :

- NFC 15.100,
- UTEC 15.106,

### 14.3.1 Prise de terre

Création d'un circuit de terre sans coupure avec bouclage, par pose à fond de fouille en périmètre extérieure de la construction et autres ouvrages d'un câble en cuivre nu de section adaptée. Remontée en boucle sur barrette de coupure et de mesure par câble de même section. En aval de la barrette de coupure et de mesure il sera installé un piquet de terre.

Dans le local TGBT, il sera créé par le présent lot un collecteur sur lequel seront regroupées toutes les liaisons de terre et liaisons équipotentielles principales pour interconnexion de l'ensemble des masses du bâtiment. Ces collecteurs seront composés d'une barre cuivre 80x10mm environ perforée et posée sur isolateur. Ceux-ci seront interconnectés entre eux et avec la prise de terre du bâtiment par un conducteur 35 mm<sup>2</sup>.

Il sera également prévu le raccordement à ces barres collectrices de la prise de terre.

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

Prise de terre des masses BT : Le présent lot devra la création d'une prise de terre des masses au bâtiment. Ces équipements seront reliés à la terre par des liaisons indépendantes isolées, issues directement des collecteurs des masses (local TGBT).

Liaisons équipotentielles : Une liaison équipotentielle principale réunira toutes les canalisations et ouvrages métalliques susceptibles d'être mis sous tension (canalisations principales, chemins de câbles, charpentes métalliques, etc...). Cette liaison équipotentielle sera reliée à la terre des masses.

Pour la protection contre les contacts indirects, si les résistances de boucles ne permettent pas un déclenchement correct des protections sur contacts indirects, il sera créé, des liaisons équipotentielles complémentaires. Des liaisons équipotentielles spécifiques seront créées dans les sanitaires, salles avec des douches.

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

La valeur prise de terre devra être mesurée. L'Entreprise devra fournir le certificat du résultat des mesures des valeurs des prises de terre. La résistance de la prise de terre sera au plus égale à 3 ohms.

### 14.3.2 Terre silencieuse

Indépendamment du réseau commun de prise à la terre, il sera créé un réseau de terre dite « silencieuse » par un conducteur isolé de section 50 mm<sup>2</sup>, repéré « terre VDI » (couleur V/J prohibée) en attente, sur barrette de distribution repérée, dans le stockage où est située la baie de brassage. Cette installation devra inclure tous les éléments requis afin d'être conforme aux prescriptions du chapitre 707 de la norme NF C 15-100.

Le réseau de terre « Voix – Données – Images » sera assuré comme suit :

Depuis les postes de travail :

- Tous les chemins de câbles seront reliés à la terre via des tresses. Un maillage sera à réaliser pour garantir une parfaite équipotentialité électromagnétique.

Locaux intégrant des équipements informatiques :

- Tous les emplacements potentiels de locaux techniques seront reliés à la terre du bâtiment par un réseau de terre maillé (horizontal entre les locaux d'un même étage et vertical via une tresse de 35 mm<sup>2</sup>).
- Chaque local disposera, en dérivation de la terre principale (et non en coupure), d'une barrette de terre.

Compatibilité électromagnétique et électrique :

- immunité GSM et vis-à-vis des perturbations externes,
- immunité vis-à-vis de l'ensemble des installations du site,
- immunité vis-à-vis de téléphones portables et des bornes pouvant être implantés sur le site ;
- respect de la classification.

#### 14.3.3 Liaisons équipotentielles

Une canalisation principale de terre en cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> sans discontinuité sera fixée régulièrement par bornes vissées (au moins une par longueur de chemins de câbles) en rive des chemins de câbles à laquelle seront reliés les conducteurs de mise en équipotentialité des masses.

On pourra admettre que les différents corps d'état puissent mettre ces éléments métalliques à la terre en se reliant au câble de terre d'un chemin de câble se trouvant à proximité.

Sont concernés les éléments suivants (liste non limitative) :

- huisseries et menuiseries métalliques,
- supports et faux-plafonds métalliques (depuis le câble en attente par le « Faux-Plafond »),
- les canalisations d'eau,
- les masses métalliques des appareils sanitaires et accessoires métalliques dans l'enveloppe de sécurité,
- siphons métalliques,
- tous les chemins de câbles,
- Les connexions seront à cosses vissées ou par collier métallique à serrage par vis sur les conduits préalablement décapés.
- ...
- Liste non limitative

#### 14.4 TABLEAU GENERAL SECURITE

##### 14.4.1 Installation de sécurité

Le tableau sera équipé d'un inverseur de source en tête d'armoire. Les installations dites de sécurité concernent notamment :

- Les installations de VMC,
- Les appareils élévateurs, pour l'évacuation des personnes handicapées,
- Le SSI et l'interphonie de sécurité.
- Elles seront alimentées à partir d'un tableau général sécurité, repris en amont de la protection générale basse tension des TGBT.
- Le TGS sera de conception au TGBT.

##### 14.4.2 Règles et équipements

La distribution électrique sera réalisée en câbles résistants au feu (CR1-C1).

L'installation est réalisée en respect du régime neutre TNS.

Les disjoncteurs de protection des installations de désenfumage ne doivent pas comporter de protection thermique mais uniquement magnétique.





## 14.5 Tableaux électriques

### 14.5.1 Généralités

Les armoires électriques seront essentiellement installées dans des gaines ou des locaux techniques électriques spécialisés accessibles aux seules personnes habilitées. Dans ce cas, les armoires seront équipées de plastrons mais pas de porte. Il ne sera pas fait usage de châssis sans tôlerie d'habillage.

Dans certains cas, des armoires pourront être installées dans des locaux accessibles à des personnes non habilitées. Ces armoires disposeront d'une porte fermant par serrure, rendant inaccessible l'ensemble des organes de commande des appareils de protection hormis l'organe de coupure générale.

**IMPORTANT** : Afin de faciliter les interventions de maintenance, les armoires et équipements de protections installés par les différents lots techniques devront être de même marque. Une coordination devra avoir lieu entre tous les lots.

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

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

Il sera utilisé des matériels largement diffusés et stockés par les distributeurs locaux.

### 14.5.2 Accessibilité

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

L'ouverture des portes des armoires ou des portes des gaines techniques renfermant les armoires devra donner libre accès à l'ensemble des commandes de l'appareillage, mais les borniers, les câblages et bornes sous tension resteront inaccessibles. Ces derniers seront accessibles après dépose des plastrons d'habillage.

Toutes les armoires disposant d'une porte avec serrure devront avoir le même numéro de combinaison que celles existantes sur le site.

### 14.5.3 Protections contre les chocs électriques

Toutes les pièces sous tension (jeux de barres, borniers, plages et bornes de raccordements,...) seront protégées des contacts directs par plastron modulaire ou par écrans isolants transparents démontables seulement à l'aide d'un outil .

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

Les niveaux de protection IP et IK des armoires seront conformes à l'emplacement où elles sont situées.

#### 14.5.4 Câblage

L'appareillage électrique sera fixé sur châssis en profilés DIN. La filerie sera réalisée en fil souple H07V de section appropriée, placée sous goulottes PVC dans le cas d'utilisation de châssis non plastronnés ou bien sous forme de torons peignés ou de goulottes pour les armoires modulaires avec plastron. Les connexions des conducteurs à plusieurs brins se feront avec embouts ou cosses adaptées aux conducteurs et aux bornes de fixation.

Des "échelles à câbles" seront prévues pour la fixation des câbles se raccordant directement sur les protections.

L'ensemble des départs de section égale ou inférieure à 6mm<sup>2</sup> se fera sur borniers type VIKING de LEGRAND ou équivalent, situés en partie haute ou basse de l'armoire. Ces borniers comporteront également des bornes vert jaune pour le raccordement des conducteurs de protection. Les câbles de section supérieure à 6mm<sup>2</sup> se feront directement sur les protections pour les conducteurs actifs, sur une barre de terre pour les conducteurs de protections.

Les câbles d'alimentation générale aboutiront directement sur l'organe de coupure générale.

Les alimentations des appareils de protection principaux, à partir de l'organe de coupure ou de protection générale, se feront par dérivation à partir d'un jeu de barres cuivre préperçé, calibrées suivant l'intensité maximale distribuée par le tableau considéré.

Les alimentations des protections terminales seront réalisées à partir de répartiteurs isolés. Chaque connexion de dérivation ne devra comporter qu'un conducteur et les pontages entre appareils de protections ne seront pas tolérés.

Pour les dérivations des réseaux ondulés, il sera obligatoirement utilisé des dérivateurs à raccords sous tension type MULTICLIP de MERLIN GERIN ou équivalent.

Un télex rail de fixation des câbles de départ sera prévu en partie haute ou basse de l'armoire. Pour les armoires installées en dehors de locaux électriques spécifiques, les sorties de câbles se feront par presse-étoupe.

La réalisation du raccordement des départs devra permettre le passage d'une pince de mesure ampèremétrique. Toutefois, pour satisfaire aux règles CEM, il ne sera pas prévu de boucle en attente.

#### 14.5.5 Signalisation

En face avant, les armoires seront équipées au minimum d'un voyant sous tension et des voyants de marche et défauts nécessaires. Ces voyants seront de type TELEMECANIQUE à diode électroluminescente DEL diam.22.

Les TGBT, et les tableaux de distributions seront équipés d'un dispositif de contrôle mesure type DIGIPACT PM 150 de MERLIN GERIN permettant les mesures de tension, d'intensité et le comptage d'énergie.

#### 14.5.6 Tableau général basse tension

L'alimentation des TGBT sera réalisée en câble de section et de type conforme. Ces tableaux basse-tension seront de marque LEGRAND, SCHNEIDER ou équivalent.

Il sera conçu à partir de tableaux modulaires préfabriqués sur socle de forme 2 et d'indice de protection correspondant au lieu où ils sont situés. L'indice de service sera au minimum IS 221.

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

Les jeux de barres seront à conforme à l'intensité nominale et aux intensités de court-circuit requis. Les barres de distribution de Terre seront clairement identifiées afin qu'il n'y ait pas de confusion dans leur utilisation.

Les câbles de départs depuis les appareils chemineront dans une gaine à câbles latérale prévue pour chaque module. Les platines disposeront d'accessoires permettant la fixation des câbles.

Dans le cadre du projet de l'école, il sera prévu :

- Un tableau général basse tension nommé « TGBT CVC » installé dans le local technique TGBT au RDC ;
- Un tableau général basse tension nommé « TGBT général » installé dans le local technique TGBT au RDC ;

Ils seront fixées sur les murs si ceux-ci le permettent ou sur "chaise" dans le cas contraire. Ces armoires seront de profondeur 200mm minimum. Tous les éléments internes et les connexions seront accessibles par l'avant. Ces accès, en particulier au niveau des pièces sous tension, se feront par démontage de plastron de protection.

Ces tableaux seront constitués d'un fond supportant l'appareillage sur lequel vient se mettre en place l'habillage (côté + façade) démontable.

Ces tableaux pourront recevoir tout type d'appareillage de protection et de commande. Ces tableaux seront équipés de plastrons de protection standard placés devant les appareillages, ils donneront accès aux organes de commande et de signalisations et masqueront les connexions. Toutes les armoires disposeront d'une tôle avec fond, plastron et porte, il ne sera jamais fait usage de châssis nu.

La distribution aux dispositifs de protection terminaux se fera à l'aide de répartiteurs isolés. La filerie des circuits auxiliaires sera installée sous goulotte PVC ou sous forme de "torons" et réalisée en fil souple avec embouts ou cosses.

#### **14.5.7 Tableaux divisionnaires**

Les Tableaux Divisionnaires seront minimum de niveau de protection "FORME 2" de chez Legrand, Schneider ou équivalent. Ils seront alimentés depuis le TGBT général et seront équipées de façon identique.

Ces tableaux sont nommés et installés dans les différents niveaux. Ils seront équipés d'une porte fermant à clef et posséderont un degré IP correspondant aux risques du local. Une coupure générale sera prévue en face avant.

Il sera prévu deux tableaux divisionnaires par étage pour les équipements électriques de l'école.

#### **14.6 Compteurs électriques**

Le présent corps d'état devra prévoir des sous compteurs de type communicant les systèmes devront savoir compter la consommation d'énergie des postes suivants à savoir pour le présent lot :

- pour l'éclairage : par entité (école maternelle) et par tranche de 500 m2 ou par tableau électrique,

- pour le réseau des prises de courant : par entité (école maternelle) et par tranche de 500 m2 ou par tableau électrique,
- pour les centrales de ventilation : par centrale ;
- pour la buanderie
- par départ direct de plus de 80 ampères.

Ces sous-divisions seront appliquées dans la conception des tableaux électriques.

Tous les équipements et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des compteurs d'énergie seront prévus.

#### **14.7 Coupure d'urgence des installations électriques**

Il sera mis en œuvre des coupures d'urgences avec boîtiers bris de glace d'arrêt d'urgence. Les arrêts d'urgence ne devront en aucun cas couper les installations de sécurité. Ils fonctionneront à émission de courant et seront par conséquent câblés en CR1-C1.

Chaque boîtier est équipé d'une signalisation d'état et de renvoi, et de voyants vert et rouge (vert : hors tension, rouge : sous tension). Il est clairement identifié par étiquette gravée et vissée.

Le dispositif d'arrêt d'urgence déporté sera installé dans un coffret sous verre dormant antivandale fermant avec une clé. Les arrêts d'urgence devront être installés à une hauteur comprise entre 0,9 m et 1,3 m. Les dispositifs de coupure d'urgence sont toujours inaccessibles au public, mais facilement accessibles par les services de secours. Leur implantation sera soumise à l'acceptation du bureau de contrôle.

L'Entrepreneur devra prévoir l'ensemble des équipements nécessaires à la réalisation de la fonction des arrêts d'urgence.

Les arrêts d'urgence seront de marque LEGRAND, ou équivalent. Il sera prévu les coupures d'urgences suivantes :

- 1 arrêt d'urgence général Electrique en façade du TGBT général du groupe scolaire
- 1 arrêt d'urgence général Electrique en façade du TGBT CVC
- 1 arrêt d'urgence général Electrique en façade de chaque TD
- 1 arrêt d'urgence général Electrique déporté au niveau du hall du groupe scolaire (mise hors tension de l'ensemble des installations électriques sauf les installations de sécurité). Cet arrêt d'urgence agira au niveau du disjoncteur général d'abonné installé dans l'armoire extérieure de répartition et implantée en limite de propriété
- 1 arrêt d'urgence général Ventilation déporté au niveau du hall du groupe scolaire

Coffret de coupure du local pac : Il sera prévu à l'entrée du local pac un coffret de coupure avec arrêt d'urgence force et éclairage.

#### **14.8 Protections électriques**

Les disjoncteurs seront calibrés en fonction des intensités absorbées et tiendront compte des sélectivités ampérométriques et des tenues aux ICC. Chaque circuit électrique sera protégé par un disjoncteur magnétothermique. La protection contre les contacts indirects sera à assurer.

Chaque circuit devra être protégé de telle manière que tout incident électrique l'affectant, par surintensité, rupture ou défaut à la terre, n'interrompe pas l'alimentation des autres circuits alimentés par la même source.

Le choix définitif de chaque disjoncteur sera sous la responsabilité de l'entreprise qui devra définir les caractéristiques de chaque protection de façon à répondre aux règles de la norme NF C15-100 suivant le régime de neutre.

Le choix des protections électriques devra être justifié par une note de calcul réalisée avec un logiciel de type CANECO BT ou équivalent.

Toutes les protections électriques, nécessaires aux travaux d'électricité de la Phase 2 sont à prévoir au présent lot.

Des disjoncteurs différentiels seront prévus notamment :

- Pour les circuits généraux Tableaux Divisionnaires
- Pour les circuits d'éclairage : 300 mA. Les différentiels 300 mA pourront être prévus sur les départs généraux éclairage
- Pour les circuits de PC : 30 mA. Les différentiels 30 mA seront obligatoirement prévus sur chaque départ terminal PC
- Pour les circuits des sanitaires : 30 mA
- Pour chaque circuit force et divers : 300 mA

Les prises de courant de la baie VDI seront protégées par des disjoncteurs différentiels 30 mA de type SI.

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

Les protections électriques seront de même marque que l'enveloppe des armoires électriques.

Les protections électriques seront de marque SCHNEIDER ELECTRIC, ou techniquement équivalent.

## **14.9 Distribution**

### **14.9.1 Support de distribution**

Les réseaux courants forts et courants faibles seront isolés et séparés. Les alimentations de sécurité emprunteront un parcours indépendant des installations normales. Elles seront supportées par colliers acier ou des supports incombustibles.

#### Traversées et coupe-feu, calfeutrement :

Le présent corps d'état devra le traitement de toutes les traversées des éléments de construction pour les réseaux électriques. Le degré coupe-feu initial de la construction traversée sera reconstitué à partir de produits justifiant un procès-verbal (pâte 3M ou équivalent).

#### Chemins de câbles :

L'innervation des espaces par les réseaux courants forts et courants faibles se fera principalement sur chemins de câbles. Il sera prévu des chemins de câbles pour les courants forts et des chemins de câbles pour les courants faibles. Ils seront tous deux de type fil d'acier soudé et galvanisés à chaud.

Les chemins de câbles en plafond seront fixés sur des consoles, avec pendants et goussets sur dalle haute. Les assemblages seront réalisés avec des boulons poêlier collet carré TRCC. Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront créés sur chaque aile, de part et d'autre des pendants. Le supportage des chemins de câbles par tiges filetées est proscrit.

Les chemins de câbles seront prévus avec une réserve de 30%. Le nombre de nappe superposé de câbles sur les chemins de câble sera limité à 2.

En dessous de 4 câbles, les canalisations seront fixées avec des colliers (1 par ml).

Les chemins de câbles courants forts seront mis à la terre par une câblette de cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> sur toute leur longueur fixée sur l'aile par borne bi-métal vissée (une par dalle au moins).

Les chemins de câbles courants faibles seront équipés d'une cloison de séparation entre les câbles courants faibles et les câbles SSI.

#### Acoustique :

Afin de limiter le transfert des nuisances acoustiques, l'Entreprise devra prévoir l'arrêt de ses chemins de câbles à 15 cm minimum des cloisons, planchers ou voiles traversés. L'Entreprise devra prévoir des supports de part et d'autre des traversées fixées au plafond (pour les traversées horizontales) et au mur (pour les traversées verticales).

Les traversées des parois, voiles et/ou planchers seront pourvues de fourreaux non-propagateurs de la flamme nécessaires au passage de l'ensemble des réseaux du projet. 2 fourreaux libres et aiguillés de diamètre 100 minimum intérieur devront être installés en réserves.

#### Tube IRL :

Des tubes IRL non-propagateurs de la flamme en PVC seront mis en œuvre pour réaliser les supports de distribution en aval des chemins de câbles vers les terminaux.

#### Boîtes de dérivation :

Toutes les dérivations seront exécutées au moyen de boîtes de dérivation étanches. Leurs implantations devront garantir l'accessibilité de toutes les boîtes de dérivation. Elles seront toutes repérées de manière durable avec étiquette.

### **14.9.2 Distribution principale**

La distribution principale part des TGBT pour desservir les Tableaux Divisionnaires, les alimentations de forte puissance et les installations de sécurité.

Les distributions principales des installations normales et appareils de protection sont dimensionnés pour ménager une réserve de puissance pour les forces motrices, l'éclairage et les prises de courants tous usages de 30 %.

Les choix retenus pour la section des conducteurs électriques seront dûment justifiés par une note de calcul effectuée sous CANECO BT ou équivalent, et validée par la maîtrise d'œuvre et par le bureau de contrôle.

#### Alimentations des installations normales :

La distribution principale, issue du tableau général basse tension, sera réalisée par câbles U1000-R2V Cuivre. La distribution s'effectuera par des amenées :

- en jeu d'orgue au niveau des tableaux divisionnaires alimentés en aval du TGBT
- au droit des besoins des autres corps d'état techniques

Les canalisations électriques de type U1000-R2V ne devront pas traverser des locaux à risques d'incendie (BE2), sauf celles concernées par ces locaux, à moins d'être installées sans la moindre connexion et dans un encoffrement CF 2H dûment signalé (selon NF C 15-100 § 422).

#### Alimentations des installations de sécurité :

Les alimentations de sécurité emprunteront un parcours indépendant des installations normales. Elles seront supportées par colliers acier ou des supports incombustibles. Les liaisons reprises en amont du TGBT seront en câble CR1. La pose se fait sur chemins de câbles distincts ou séparé par une cornière.

Les câbles d'alimentation sont résistants au feu. Ils doivent répondre aux 3 essais de comportement au feu C2.C1 et CR1 de la NFC 32-070. Les câbles seront isolés 1 000 volts.

Les canalisations de sécurité CR1 ne devront pas traverser des locaux à risques d'incendie (BE2), sauf celles concernées par ces locaux.

### 14.9.3 Distribution secondaire

Les canalisations secondaires et terminales partent des tableaux électriques pour alimenter :

- Les éclairages,
- Les appareillages de commande,
- Les prises de courant,
- Les petites forces,
- Les circuits de télécommande
- Les alimentations spécialisées de différents corps d'état (CVCD, plomberie,VRD, ...)
- Etc...

Aucune canalisation ne sera apparente sauf dans les locaux techniques. En aval des armoires électriques, les canalisations sont réalisées en câbles multiconducteurs série U1000R2V posés et attachés dans des chemins de câbles. Dans les locaux nobles dépourvus de faux-plafond, les réseaux devront s'intégrer aux espaces. La mise en œuvre des réseaux sera soignée et organisée.

Dans les cloisons sèches, il sera fait usage de fourreaux dans les cloisons comportant une isolation thermique et/ou phonique.

Dans les parois maçonnées : posés sous conduits ICT encastrés. Les boîtes d'encastrement permettront la fixation d'appareillage à vis.

La section des conducteurs sera calculée de telle sorte que la chute de tension entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation soit inférieure à :

- 3 % pour l'éclairage
- 5 % pour les autres usages

Les sections minimales des câbles à mettre en œuvre sont les suivantes :

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour la distribution éclairage
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour la distribution prises de courant 10/16A + T
- 6 mm<sup>2</sup> pour la distribution des circuits 32A
- 6 mm<sup>2</sup> pour les liaisons équipotentielle

Tous les choix des sections de câble devront être justifiés avec une note de calcul avec un outil informatique de type CANECO BT ou équivalent.

Les canalisations principales et appareils de protection sont dimensionnés pour ménager une réserve de puissance pour les forces motrices, l'éclairage et les prises de courants tous usages de 30%.

#### Circuits prises de courant :

Il sera veillé à la répartition judicieuse des circuits. En particulier, il ne sera pas prévu 2 circuits de prises de courant dans un même local sauf si le nombre de prise le nécessite.

Pour les équipements prises de courant d'un même local répartis sur les cloisons, leur alimentation par un même circuit étant difficilement réalisable, il est admis qu'ils soient alimentés sur 2 circuits indépendants, ces circuits étant communs à plusieurs locaux.

Circuit d'éclairage :

L'article EC6 du règlement de sécurité incendie des ERP devra être respecté. Pour se faire le présent lot devra notamment mettre en œuvre les dispositions suivantes :

- Dans tout local pouvant recevoir plus de cinquante personnes, il sera prévu au moins deux circuits d'éclairage distincts alimentés depuis des protections distinctes. Chaque circuit d'éclairage possèdera son propre circuit de commande. Un des circuits de commande sera inaccessible au public et aux personnes non autorisées.
- Dans les dégagements (hall, circulations, ...), il sera prévu au moins deux circuits d'éclairage distincts alimentés depuis des protections distinctes. Chaque circuit d'éclairage possèdera son propre circuit de commande. Un des circuits de commande ne pourra pas être commandé par détecteur de présence. Ce dernier sera inaccessible au public et aux personnes non autorisées.

Circuits spécifiques :

Tous les équipements électriques spécifiques seront alimentés par des circuits spécialisés indépendants de l'éclairage et des prises de courant. Tous les appareils seront raccordés à partir d'un système d'interruption de l'alimentation électrique prévu à proximité par le présent lot. Il sera prévu une prise de courant pour les appareils mobiles de 3,5 KW maximum et un interrupteur pour les matériels fixes.

Les appareils d'une puissance supérieure à 3 KVA seront systématiquement alimentés par un départ individuel depuis l'armoire de zone.

**14.9.4 Alimentations Forces et Divers**

Ce chapitre concerne les alimentations particulières et leurs protections, aboutissant sur des coffrets à disposition, ou des câbles lovés en attente sur 3 m dans les boîtes à bornes isolées, pour les installations techniques hors de ce lot.

Il sera toujours prévu l'ensemble des alimentations des équipements installés sur le site. Le titulaire du présent lot s'assure de consulter les pièces de tous les corps d'états pour connaître leurs besoins en puissance et en alimentation électrique. Il est prévu au présent lot toutes les alimentations nécessaires pour leur bon fonctionnement.

La localisation des alimentations et leur hauteur devront être conformes aux plans de tous les corps d'état.

Chacune de ces alimentations spécialisées sera protégée en amont par un disjoncteur.

Sur la base des informations confirmées en exécution, le présent lot dimensionnera les canalisations nécessaires par une note de calcul et amènera les attentes à l'endroit nécessaire pour les autres corps d'états techniques.

Le présent lot indiquera aux autres corps d'état, pour chacun des aboutissants des alimentations qui leurs sont mises à dispositions :

- Les valeurs Ik3 Max et Ik1 Max
- La valeur Ik1 Min (si autre régime de neutre que TT)



Il indiquera également la manufacture des protections mises en œuvre pour ces alimentations ainsi que le type des câbles utilisés.

Le choix des canalisations devra être adapté au type d'alimentation et aux contraintes de chute de tension. Le type de canalisation choisi devra être conforme à la réglementation en vigueur. Chaque circuit électrique devra avoir une protection électrique adéquate justifiée par une note de calculs.

A titre indicatif et non exhaustif, il sera prévu au présent lot les alimentations pour les fonctions suivantes dans le groupe scolaire :

- Lot chauffage, ventilation :
  - o VMC
  - o CTA
  - o Local PAC
  - o Pompes à chaleur
  - o Circulateurs
  - o Préparateurs ECS
  - o Vannes et registres motorisés
  - o Etc...
- Lot Plomberie :
  - o Pompes
  - o Etc...
- Lot Electricité :
  - o SSI
  - o Baie VDI
  - o Centrale de visiophonie / contrôle d'accès
  - o Centrale d'alarme intrusion
  - o Baie de sonorisation
  - o Alarmes techniques
  - o Etc...
- Lot menuiserie :
  - o Ventouses
  - o Etc...

Il sera également prévu pour le fonctionnement de l'école des alimentations électriques pour des laves linges et sèches linges dans la buanderie.

## **14.10 Eclairage**

### **14.10.1 Généralités**

L'installation d'éclairage artificiel sera conforme à la dernière norme NF EN 12 464-1 relative à l'éclairage d'intérieurs des lieux de travail, ainsi qu'aux recommandations de l'AFE (Association Française de l'Éclairage).

Le choix des luminaires sera orienté vers des modèles les plus économes en énergie possible. Le projet prévoira 100% des luminaires en technologie LED. De plus, il sera calculé et adapté précisément le niveau d'éclairement par type de local, au niveau requis. Les niveaux d'éclairement seront respectés en tenant compte du vieillissement des lampes et de l'empoussièrement (facteur de maintenance à prévoir). Pour des raisons d'économie d'énergie, il sera employé des sources LED de performances supérieures à 90 lumens/W, avec dans tous les cas à IRC élevé (>80).

Pour les locaux de type bureau et salles de classe largement baignées de lumière naturelle, des détecteurs de luminosité et de présence seront prévus. Par conséquent, les luminaires régis par ces modes de commande (détection de luminosité) seront à gradation lumineuse de 0 à 100 %.

Les appareils d'éclairage seront conformes aux normes de la série NF EN 60-598 ; les PV de conformité associés seront transmis par le titulaire. La tenue au feu des appareils et de leur connectique est à minima de 650°C dans toutes les zones ERP.

Le flux lumineux indiqué devra être effectif (avec système optique et driver) : en sortie de luminaire soit en flux utile. L'efficacité lumineuse du luminaire sera indiquée en lm/W sur les fiches transmises. Driver avec facteur de puissance minimum : 0,9.

La garantie des luminaires devra être au minimum de 5 ans, driver ou ballast inclus.

Les appareils seront adaptés aux influences externes de chaque local ou zone (indice de protection), suivant la réglementation en vigueur. Tous les luminaires devront être protégés contre les poussières. Le degré de protection doit être IP2X minimum.

Les durées de temporisation seront établies en fonction de la typologie de chaque local, et seront à soumettre au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage pour approbation.

#### 14.10.2 Exigences par local et études d'éclairage

Le présent lot devra respecter les hypothèses de dimensionnement, et les résultats attendus par local, définis dans la suite de ce chapitre.

La combinaison de la lumière naturelle et de l'éclairage artificiel permet de garantir dans les espaces de vie des enfants une luminosité de 300 lux.

L'indice de rendu des couleurs (IRC) doit toujours être supérieur à 80 et l'indice de dangerosité optique des sources d'éclairage doit appartenir au groupe de risque GR0. La valeur maximale à ne pas dépasser pour le Taux d'éblouissement (UGR) est de 19 dans les locaux accessibles aux enfants.

	Niveau d'éclairage moyen	Niveau d'éclairage moyen à maintenir sur une table
Salle de classe	200 lux	300 lux uniformité de 0,60
Sanitaires	200 lux	
Salle de restauration	150 lux	200 lux uniformité de 0,40
Salle de motricité	150 lux	
Bibliothèque	200 lux	500 lux uniformité de 0,60
Espace administratif	200 lux	300 lux uniformité de 0,60
Circulation intérieure horizontale	100 lux	
Circulation intérieure verticale	150 lux	
Circulation extérieure	20 lux	

L'entrepreneur devra réaliser une étude d'éclairage détaillée de chaque local et espace extérieur.

#### 14.10.3 Commandes

Pour les circuits de commandes : Les hall, circulations et escaliers seront repris sur deux circuits, le premier commandé par détecteur de présence (circuit non permanent), le second par une commande non accessible au public (circuit permanent)

- Position 1 : Arrêt forcé de l'éclairage intérieur de toute l'école

- Position 2 : Autorisation d'allumage des circuits non permanent de toute l'école + Arrêt des circuits d'éclairage permanent = Mode « Personnel scolaire »
- Position 3 : Autorisation d'allumage des circuits non permanent de toute l'école + Marche des circuits d'éclairage permanent = Mode « Accueil public »

La commande non accessible au public sera mise en œuvre via un interrupteur à clé 3 positions, implanté dans l'école à proximité immédiate de l'accès de service.






La détection de présence devra couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives se chevaucheront obligatoirement. L'extinction sera progressive en cas d'éclairage temporisée.

Le détail des commandes par pièce sera décrit dans la suite du document.

#### 14.10.4 Luminaires

Le choix de ces appareils se fera impérativement et plus particulièrement en accord avec l'architecte et respectera le carnet de plans de l'architecte. Les caractéristiques des luminaires définies sur le descriptif technique seront respectées à minima ; le choix définitif de l'ensemble des luminaires, sur présentation de l'entreprise, sera fait par l'architecte et le BET après fourniture par l'entreprise d'un carnet de luminaires (avec les prix) et des études d'éclairage associés.

Les luminaires seront sélectionnés parmi les luminaires ci-dessous ou avec des caractéristiques techniques et esthétiques équivalentes :

Luminaire	Aperçu
Plafonnier encastré : Marque Philips Modèle Essentiel encastré	
Plafonnier encastré pour petit espace : Marque Philips Modèle CoreLine SlimDownlight	
Applique ou plafonnier : Marque Philips Modèle Surface Essential Gradable (DALI) ou non	
Applique ou plafonnier : Marque Resistex Modèle Neptos Gradable (DALI) ou non	
Panneau encastré LED Marque Philips Modèle Ledinaire Panel gen5 RC065B	

Les luminaires respecteront le carnet de détails architecte.

Pour chaque local de l'école, les luminaires à prévoir sont les suivants :

SAS et Hall d'entrée :

Eclairage en plafonnier ou applique suivant plan de décoration commandé par détecteur de présence couplé à du crépusculaire.

Circulation horizontale :

Luminaires dalles 60x60cm encastrées suivant le carnet de détails architecte. Eclairage directionnel dans l'espace réservé à l'exposition des travaux d'enfants et au droit des boîtes aux lettres et des panneaux d'affichage.

Détecteurs de présence, avec crépusculaire si nécessaire et programmation horloge.

Salle de classe :

Dalles lumineuses 60x60cm intégrées dans les plafonds suspendus avec des éclairages indirects en complément suivant plans architectes. Les luminaires seront gradables et commandés par variateur et interrupteur.

Salle de repos :

Appliques lumineuses gradables et commandées par variateur et interrupteur.

Sanitaires maternelle:

Plafonniers sur interrupteur avec minuterie.

Détecteurs de présence, avec crépusculaire si nécessaire et programmation horloge.

Bibliothèque :

Dalles lumineuses à led intégrées dans les plafonds suspendus avec éclairage indirect. Les luminaires seront gradables et commandés par variateur et interrupteur.

Salle de motricité :

Dalles lumineuses à led intégrées dans les plafonds suspendus avec éclairage indirect. Les luminaires seront gradables et commandés par variateur et interrupteur.

Atelier :

Dalles lumineuses à led intégrées dans les plafonds suspendus avec éclairage indirect. Les luminaires seront gradables et commandés par variateur et interrupteur

Sanitaire Adulte :

Appliques lumineuses gradables et commandées par variateur et interrupteur

Réserve :

Appliques lumineuses gradables et commandées par variateur et interrupteur

Stockage :

Appliques lumineuses gradables et commandées par variateur et interrupteur

Buanderie :

Eclairage avec réglette étanche commandé par interrupteur

ATSEM :

Dalle de 60x60 encastrée avec lumière indirecte commandé par interrupteur.

Locaux techniques :

Eclairage avec réglette étanche commandé par interrupteur.

**14.10.5 Eclairage extérieur**



L'éclairage extérieur en façade du bâtiment sera prévu au présent. L'éclairage extérieur déporté du bâtiment sera prévu au lot VRD, y compris les fourreaux et les alimentations.

Les dispositions de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses, devront être respectées.

La commande des éclairages extérieurs se fera avec 2 circuits de commande. Les appareils d'éclairage seront munis de détection de mouvement haute fréquence intégré à l'appareil.

- 1 circuit de commande piloté par une horloge programmable, avec fonction marche forcée, de marque HAGER modèle EG293B, ou techniquement équivalent. L'interrupteur horaire sera équipé d'un programmateur électronique à programmation par clé. Un interrupteur à clé de mise En / Hors marche forcée de l'éclairage extérieur sera installé dans l'école.
- 1 circuit de commande par détection de présence.

La commande des éclairages extérieurs se fera par un détecteur de présence relié à une horloge.

Luminaire	Aperçu
Hublot LED étanche Non gradable Modèle LUNA, Marque EPSILON	
Projecteur LED étanche Non gradable Modèle NOA 1, Marque EPSILON,	

Pour l'école, le présent lot aura à sa charge l'éclairage :

- de la façade sur rue par des appliques en façade,
- de la façade sur la cour au droit des accès au classe et sur la coursive par des appliques en façade et des projecteurs pour éclairer la cour,
- des préaux par des projecteur.

**14.10.6 Eclairage de sécurité**

L'éclairage de sécurité devra être conforme aux dispositions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et de panique dans les ERP.

Il sera réalisé par des blocs LED de type :

- BAES (Bloc Autonome d’Eclairage de Sécurité)
- Bloc d’Ambiance
- BAPI (Bloc Autonome Portatif d’Intervention)

L'installation comportera un ou plusieurs boîtiers de télécommande qui permettront la mise à l'état de repos centralisée des appareils en cas de coupure volontaire du secteur et la mise à l'état de fonctionnement dès l'ouverture d'un contact d'alarme provenant du tableau incendie.

#### Eclairage d'évacuation :

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

Les objets faisant obstacle à la circulation, les marches, les portes et sorties, les indications de balisage doivent être éclairés.

L'éclairage d'évacuation doit être mis en place :

- aux locaux recevant plus de 50 personnes
- aux locaux recevant plus de 20 personnes (ERT)
- aux locaux de plus de 100 m<sup>2</sup> en sous-sol
- aux locaux de plus de 300 m<sup>2</sup> en étage et rez-de-chaussée

L'éclairage d'évacuation sera installé de manière à :

- permettre une reconnaissance des obstacles et des changements de direction
- signaler les sorties et issues de secours

Dans les dégagements ou couloirs, les foyers lumineux ne doivent pas être espacés de plus de 15 mètres.

Les blocs autonomes seront de type BAES (Blocs Autonomes d’Eclairage de Sécurité). Ils seront équipés de modules « Autotest » avec voyant (technologie SATI).

Les blocs autonomes auront un flux lumineux assigné d’au moins 45 lumens durant l’autonomie de 1 heure. Leur degré de protection sera adapté au milieu dans lequel ils seront installés.

#### Eclairage portatif :

Il sera prévu une lampe portative de type BAPI (Bloc Autonome Portatif d’Intervention) équipée d’une lampe 120 lumens, autonomie 3 heures IP 54 – Classe II, alimentée sur PC secteur. Une prise de courant 16A devra être prévue à l’emplacement de chaque BAPI pour son rechargement. Localisation des BAPI : Local de service électrique TGBT

### **14.11 Appareillage électrique**

Les définitions des terminaux seront conformes aux exigences et définitions du programme technique et à la notice.

L'appareillage sera prévu en encastré dans tous les locaux nobles, ou sous goulotte selon plan. Il sera prévu en apparent dans les locaux techniques.

L'appareillage sera type Mosaïc de chez Legrand ou équivalent, de couleur blanche dans les zones nobles et de type Plexo de chez Legrand ou «équivalent dans les locaux techniques ou en extérieur.

Les appareillages seront positionnés aux hauteurs suivantes :

– Commande : 1,30 m du sol fini

– PC : 0,40 m du sol fini ou à hauteur de pupitre pour les applications spécifiques

Les prises installées à moins de 1,30m du sol seront condamnées ou sécurisées notamment par un cache-prise à ventouse ou à clef.

Les prises seront écartées des projections d'eau dans les locaux humides (au-dessus des lavabos, plan de travail, etc...).

Les équipements et dispositifs de commande doivent être situés à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle, hauteur comprise entre 0,9 m et 1,30 m.

Les prises de courant et les prises RJ45 seront repérées et étiquetées de manière pérenne. Le repérage des prises se fera avec une étiquette dilophane gravée.

En base, le présent lot prévoira les repérages suivants :

- Le repérage des prises de courant précisera le numéro du circuit d'origine.
- Le repérage des prises RJ45 précisera le nom du sous-répartiteur d'origine et le numéro de prise du bandeau.

Pour chaque local de l'école, les appareillages à prévoir sont les suivants :

SAS et Hall d'entrée :

2 prises de courant + 1 connexion filaire pour 10 m<sup>2</sup> de hall

1 prise de courant tous les 10 mètres linéaires pour le ménage.

Circulation horizontale :

1 PC 10/16A + T tous les 10 m

Salle de classe maternelle :

8 PC + 3 RJ45 au droit du bureau de l'enseignant (hauteur 1.30m)

2 PC pour le ménage

1 Attente pour ballon Elec

Atelier :

2 PC

Sanitaires maternelle :

1 Attente électrique pour le sèche mains et 1 PC

1 Attente BEC

1 PC

Salle de motricité :

5 PC

1 RJ

Salle de repos :

4 PC

ATSEM :

2 PC et 2 RJ

2 PC 16A+T Hauteur

Locaux techniques :

1 PC 10/16A + T

Local PAC :

2 PC 10/16A + T

## **15 TRAVAUX DE COURANT FAIBLE**

### **15.1 SSI (Système de Sécurité Incendie)**

Les prestations liées au SSI de l'école sont décrites dans un CCTP spécifique qui est à la charge du présent lot.



## 15.2 Contrôle d'accès

### 15.2.1 Contrôle d'accès de l'école

Il sera prévu un système de vidéophonie au droit des SAS de l'école. Il n'est pas prévu de contrôle d'accès au droit de l'entrée.

Tous dispositifs de commande doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol fini, et à plus de 40 cm d'un angle rentrant.

Le présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre d'un contrôle d'accès vidéophone type URMET ou équivalent et contact à clef sur organigramme (conformément au carnet de décoration).

- Platine Vidéo conçus pour répondre aux exigences de la Loi Accessibilité.
- Façade en acier inoxydable 316L de 2,5mm d'épaisseur qui satisfait les fonctions les plus sévères d'anti vandalisme et qui garantit une meilleure résistance aux environnements corrosifs.
- Dimensions réduites.
- Compatible avec la gestion à distance via web.
- Gestion par PC.
- Possibilité de mixer audio et vidéo
- Lecteur VIGIK encastré E/VGKP/2F de proximité encastrable type VIGIK Résidant technologie 2 fils contact à clé, et boucle magnétique pour personnes malentendantes.
- Fixation par vis anti-vandale.
- Fourniture et mise en œuvre d'un bouton poussoir pour l'ouverture de la porte côté intérieur.
- Combinés phone à l'entrée de l'école

Les portes extérieures et intérieures des SAS seront équipées de ventouses magnétiques (cf. lot Serrurerie) raccordées par le présent lot et posées par le lot Serrurerie. La porte intérieure du SAS sera ouverte via une temporisation liée à l'ouverture de la porte extérieure.

Les boutons de demande d'ouverture des portes dans le sens de la sortie permettent l'émission de signaux sonores et visuels indiquant que les portes concernées sont effectivement déverrouillées.

Un lecteur vigik sera positionné à l'entrée de la bibliothèque.

Le présent lot devra prévoir la fourniture de minimum 20 vigiks.

## 15.3 Détection anti intrusion

Un système d'alarme anti intrusion sera mis en œuvre dans tous les locaux de l'école. Le présent lot devra mettre en place un système d'alarme anti-intrusion sur IP. La centrale intrusion sera installée dans le local stockage. Il sera prévu une zone d'alarme au RDC.

L'ensemble du matériel sera agréé NF et A2P et certifié Type 3.

Le système sera de marque ARITECH, ou techniquement équivalent.

Constitution du système :

- Une centrale d'alarme anti-intrusion avec batterie 36h d'autonomie minimum
- Des claviers de commande (mise en / hors alarme)
- Les détecteurs volumétriques bi-technologie
- Les sirènes intérieures et extérieures

- Un transmetteur téléphonique sur une société extérieure de télésurveillance
- Le câblage
- Les accessoires

Un clavier de commande sera positionné

- Pour l'école : à l'intérieur des SAS.

Des détecteurs volumétriques seront positionnés dans tous les locaux et au droit de chaque accès.

Les paramétrages, les essais, la mise en service, et la formation du personnel sont prévus au présent lot.

## **15.4 Infrastructure VDI**

L'infrastructure VDI (Voix, Données, Images) adoptée permettra la diffusion des ressources informatiques et téléphoniques.

### **15.5.1 Raccordement fibre**

L'école sera équipée d'un réseau de fibre optique. Cette installation sera mise à disposition d'un opérateur d'immeuble par la mairie en fonction des opérateurs présents sur la zone. Le projet est équipé l'un local opérateur situé au RDC de l'opération.

Le présent lot devra la fourniture et la pose de la fibre depuis l'école existante jusqu'à la baie VDI (fourreaux et câbles). Le présent corps d'état aura à sa charge la mise en œuvre complète de l'infrastructure VDI située en aval des DTIO.

Les paramétrages, les essais, la mise en service, et la formation du personnel sont prévus au présent corps d'état.

### **15.5.2 Baie téléphonique / informatique**

Il sera mis en œuvre 1 baie de brassage de type 19 pouces, (L) 800 x (P) 1000, 42U. La baie sera ventilée et sera équipée à minima de 2 bandeaux de 8 prises de courant (1 en partie haute et 1 en partie basse). Les bandeaux prises de la baie seront raccordés sur des disjoncteurs dédiés avec DDR 30 mA immunisé de type Si.

Les baies seront raccordées à la terre informatique distribuée dans le local.

Les équipements suivants seront prévus dans les baies :

- Les bandeaux prises de courant
- Les panneaux passe-câbles
- Les ventilateurs
- Les panneaux de brassage cuivre
- Un tiroir fibre optique
- Etc...

La baie VDI sera positionnée dans le stockage.

### **15.5.3 Distribution capillaire et prises terminales RJ45**

Le bâtiment sera équipé d'un câblage VDI banalisé avec une distribution capillaire unique permettant des applications vidéo, téléphoniques, informatiques et gestion technique. Ce câblage sera

de type paires torsadées. Le câblage sera du type câble cuivre 4 paires torsadées catégorie 6a, classe Ea, de type F/FTP.

La distance maximum entre la baie de brassage et la prise RJ45 catégorie 6a la plus éloignée ne devra pas excéder 90 m.

Le réseau filaire devra être full-compatible POE. Les câbles seront prévus pour supporter le POE+.

Il sera prévu des prises RJ45 en plafond pour la wifi dans les circulations

Des prises RJ45 seront prévus pour chaque point d'accès informatique et téléphonique, et pour chaque système communicant qui le nécessite. Les prises RJ45 à prévoir sont décrites dans le paragraphe des appareillages.

Recettes :

Tous les contrôles (recettes) des liaisons sont à la charge du présent lot.

### 15.5 Téléphone

Un poste téléphonique d'appel pompier sera prévu au présent lot et raccordé à une ligne directe. Il sera localisé dans les circulations de l'école.

Le câble sera identique à ceux du pré-câblage VDI.

### 15.6 Sonorisation

Il sera positionné dans les halls d'accueil et dans les préaux une sonorisation pour sonnerie et diffusion de musique. Le système permettra de diffuser les sonneries de fin cours, faire de l'appel micro sur une ou plusieurs zones et déclencher des messages préenregistrés, des alertes (à charge du Maître d'ouvrage), des sonneries ou des événements depuis des commandes manuelles.

Le paramétrage sera effectué depuis un logiciel sur un ordinateur (non dédié) connecté au réseau.

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre complète du système de sonorisation. Il sera de technologie full IP et avec alimentations POE et comprendra :

- Les switch informatiques dédiés au système dans la baie VDI,
- Pupitre microphone multizone IP POE,
- Haut-parleurs intérieur IP POE,
- Haut-parleurs extérieur IP 230V,
- Boutons poussoirs de commande forcée de la sonnerie de l'école
- Câblage

Les paramétrages, les essais, la mise en service, et la formation du personnel sont prévus au présent lot.

## 16 COMPTE PRORATA

Les dépenses communes de chantier entreront au compte prorata général qui sera géré par le lot GROS-OEUVRE. Le contenu du compte prorata et sa gestion seront conformes à la convention interentreprises, laquelle sera mise au point entre les titulaires des différents lots, dès l'ouverture du chantier.

Il est rappelé que ni les Maîtres d'Ouvrage, ni l'équipe d'ingénierie n'auront à intervenir dans la gestion du compte prorata. Les entreprises devront présenter avec leur décompte définitif la preuve qu'elles ont acquitté la part leur incombant. La gestion des déchets sera régie par un compte inter – entreprises.