MC² / Marseille Creativity Center
Ecole Centrale Marseille - 38 Rue Frédéric Joliot Curie - 13013 Marseille

MAITRE D'OUVRAGE : RECTORAT AIX MARSEILLE
Place Lucien Paye 13 621 AIX EN PROVENCE CEDEX 1 T 04 42 91 70 00

MAITRISE D'ŒUVRE

ARCHITECTE : Atelier(s) Alfonso Femia sas
55 rue des petites écuries 75 010 PARIS T 01 42 46 28 94

BET : ITE PARTENAIRES
Bureaupôle Bât A - 2 Avenue Elsa Triolet 13 008 MARSEILLE T 04 91 53 20 74

BET Environnemental : OASIIS
391 Avenue de Jouques - ZI Les Paluds BP 71120 13 782 AUBAGNE CEDEX T 04 42 18 61 86

BET SCENOGRAPHE : DUCKS SCENO
1 Rue du Dr Fleury Pierre Papillon 69 100 VILLERBANNE T 04 37 45 30 45

Acousticien : PEUTZ & ASSOCIES
3 Rue Hippolyte Flandrin 69 001 LYON T 04 78 39 78 32

BET Démolition : LMPR Groupe IRAM
10/12 bat B11 Avenue Louise Michel 91 000 EVRY T 01 60 89 49 73

CONTROLEUR TECHNIQUE : QUALICONSULT
203 Avenue Paul Julien (D7N) - Domaine de l'Escapade - Bâtiment E - Palette 13 100 LE THOLONET T 04 42 37 09 80

COORDONNATEUR SPS : Bureau VERITAS
AIX EN PROVENCE T 04 42 37 25 00

NUMERO D'AFFAIRE	DATE
I206	**Janvier 2026**
PHASE	NUMERO DU DOCUMENT
DCE	**EL00**
ECHELLE	DESIGNATION
Sans	**Cahier des Clauses Techniques Particulières LOT N° 10 - ELECTRICITE CFO-CFA-SSI**

MODIFICATIONS	Date	Indice	Description modification
Edition initiale	12/10/2020	0	
Mise à jour	09/01/2026	1	Rajout article 1.4
Mise à jour	18/02/2026	2	Suppression TD 1.1 et PSE

SOMMAIRE

1 PRESENTATION ET DONNEES DE BASE DU PROJET ---- 5

1.1 OBJET ---- 5
1.2 CONTRAINTE PARTICULIERE ---- 5
1.3 TRAVAUX POUR CHAQUE PHASE ---- 5
1.4 DESCRIPTION SOMMAIRE DU BATIMENT ---- 7
1.5 CLASSEMENT DU BATIMENT ---- 7
1.6 EXIGENCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES DU PROJET ---- 7
1.7 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX A REALISER ---- 8

1.7.1 Courants forts ---- 8
1.7.2 Courants faibles ---- 8

1.8 CONTRAINTES PARTICULIERES D'EXECUTION ---- 8
1.9 NORMES ET TEXTES APPLICABLES ---- 9
1.10 BASES ET METHODES DE CALCULS ---- 10

1.10.1 Section des conducteurs ---- 10
1.10.2 Pouvoirs de coupure ---- 10
1.10.3 Puissances installées à adopter pour les calculs ---- 10
1.10.4 Eclairage minimum ---- 11

1.11 BILANS DE PUISSANCE ---- 12
1.12 NIVEAUX SONORES ---- 13
1.13 PLANS TECHNIQUES ---- 13

2 DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ---- 14

2.1 INSTALLATION DE CHANTIER ---- 14
2.2 ORIGINE DE L'INSTALLATION ---- 14
2.3 RESEAUX DE TERRE ---- 14

2.3.1 Prise de terre ---- 14
2.3.2 Protections contre la foudre ---- 15

2.4 TGBT ---- 16

2.4.1 Généralités ---- 19
2.4.2 Armoire divisionnaire ---- 20
2.4.3 Armoire divisionnaire CUISINE / office ---- 21

2.5 ECLAIRAGE ---- 22

2.5.1 Generalites ---- 22
2.5.2 Luminaires ---- 22

2.6 ECLAIRAGE DE SECURITE - BAES ---- 26
2.7 APPAREILLAGE ---- 28

2.7.1 Definition des points d'acces ---- 29
2.7.2 Tableau de commande d'éclairage ---- 29
2.7.3 Horloge astronomique électronique ---- 29
2.7.4 Commande de l'éclairage par détection ---- 30
2.7.5 Seches mains Electriques ---- 32

2.8 CABLAGES - CHEMINEMENTS ---- 32

2.8.1 Câblage ---- 32
2.8.2 Goulottes ---- 33
2.8.3 Chemins de câble ---- 34

2.9 ATTENTES ELECTRIQUES - DIVERS ---- 35

2.9.1 Généralités ---- 35
2.9.2 Attentes électriques lot CVC-PL ---- 35
2.9.3 Attente électrique ascenseur et monte-charge ---- 37
2.9.4 Attente électrique CUISINE ---- 37
2.9.5 Attentes électriques diverses ---- 41

2.9.6 Coupure d'urgence ---- 41

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS ---- 42

3.1 ALARME INCENDIE – TYPE 1 ---- 42

3.1.1 Détecteurs automatiques d'incendie ---- 42
3.1.2 Déclencheurs manuels ---- 42
3.1.3 Diffusion de l'alarme ---- 43
3.1.4 Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS ---- 43
3.1.5 Asservissements ---- 44
3.1.6 Câblage ---- 44
3.1.7 Dossier d'identité SSI ---- 44
3.1.8 Mise en service ---- 45
3.1.9 Formation de l'exploitant ---- 45

3.2 PRECABLAGE VDI – RESEAU COMPLET ---- 45

3.2.1 Généralités ---- 46
3.2.2 Répartiteur général - RG ---- 47
3.2.3 Sous répartiteurs ---- 47
3.2.4 Prises RJ 45 ---- 48
3.2.5 Câblage ---- 49
3.2.6 Rocades ---- 50
3.2.7 Essais, tests et recette ---- 51
3.2.8 Garantie ---- 52

3.3 ALARME INTRUSION ---- 52

3.3.1 Généralités ---- 52
3.3.2 Centrale de détection ---- 52
3.3.3 Bus de données ---- 54
3.3.4 Clavier LCD ---- 54
3.3.5 Détecteurs de mouvements Bi-volumétrique ---- 55
3.3.6 Sirène d'alarme auto-alimentée ---- 55
3.3.7 Transmission ---- 55
3.3.8 Récapitulatif des travaux ---- 56

3.4 VIDEOSURVEILLANCE ---- 56

3.4.1 Généralités ---- 56
3.4.2 Récapitulatif des travaux ---- 56

3.5 CONTROLE D'ACCES ---- 56

3.5.1 Les UTL ---- 57

4 PRESCRIPTIONS GENERALES ---- 60

4.1 OBSERVATIONS GENERALES ---- 60
4.2 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ---- 61
4.3 RELATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT ---- 62
4.4 CHOIX ET PROVENANCE DES MATERIAUX ---- 62
4.5 CONTROLE DE CONFORMITE DES TRAVAUX ---- 63
4.6 MISE AU POINT DES INSTALLATIONS ---- 63
4.8 AUTO CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES ---- 64
4.9 ESSAIS ET ATTESTATIONS DE CONFORMITE ---- 65
4.10 DOCUMENTS A REMETTRE ---- 66

4.10.1 Document à remettre Avant exécution ---- 66
4.10.2 Echantillons ---- 67
4.10.3 Documents à remettre en fin de travaux ---- 67

4.11 FORMATION DU PERSONNEL D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE ---- 68

5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ---- 69

5.1 GARANTIES ---- 69
5.2 MARQUES ET QUALITE DU MATERIEL ---- 69
5.3 CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES INSTALLATIONS ---- 69
5.4 TRANSPORT - STOCKAGE - CONSERVATION DES MATERIELS ---- 70
5.5 PROTECTIONS TEMPORAIRES DU CHANTIER ---- 70

5.6 CHOIX DU MATERIEL ---- 71
5.7 ECHANTILLONS ---- 71
5.8 PERCEMENTS – FOURREAUX ---- 71
5.9 CALFEUTREMENT COUPE-FEU ---- 72
5.10 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES CHEMINS DE CABLES ---- 73

5.10.1 Assemblage des chemins de câbles ---- 75

5.11 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES CABLES BASSE TENSION ---- 76

5.11.1 Généralités ---- 76
5.11.2 Câbles basse tension ---- 76
5.11.3 Mode de pose des cables ---- 77
5.11.4 Protection contre les risques d'incendie ---- 78
5.11.5 Pose des câbles ---- 79

5.12 ACCESSOIRES DE POSE ---- 80
5.13 RESEAU DE TERRE ---- 81
5.14 ARMOIRES - TABLEAUX - COFFRETS ---- 83

5.14.1 Tôlerie ---- 83
5.14.2 Portes ---- 83
5.14.3 Equipement intérieur ---- 84

1 PRESENTATION ET DONNEES DE BASE DU PROJET

1.1 OBJET

Le présent CCTP a pour objet de définir les travaux du lot:
ELECTRICITE COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES
à réaliser dans le cadre de l'opération MARSEILLE CREATIVITY CENTER située ECOLE CENTRALE MARSEILLE 38 Rue Frédéric Joliot Curie, 13013 Marseille

1.2 CONTRAINTE PARTICULIERE

Le PC sécurité est existant, il restera en fonctionnement sur la période du projet.
L'entreprise du présent lot sera le garant du bon fonctionnement et de la continuité de service du PC Sécurité.
La plupart des câblages pour le SSI, pour l'intrusion, pour la vidéosurveillance, etc.. devront être conservé.
Le présent lot devra faire un constat du bon fonctionnement des installations, ce constat devra être signé par les 2 parties.
L'entreprise aura à sa charge :

- Le repérage de l'ensemble de ces réseaux nécessaires à l'exploitation du PC sécurité (SSI, Intrusion, vidéosurveillance, etc..)
- Le repérage de l'ensemble des points terminaux conservés
- Le marquage par peinture indélébile des réseaux à conserver
- La dépose proprement des points terminaux pour repose (hors détection SSI, ils devront rester en place)
- L'établissement du carnet de repérage, pour transmission aux autres lots.
- Signature d'un quitus des autres entreprises ayant pris en compte les réseaux sensibles à ne pas déposer du site en travaux.

Dans le cas de dégradations, toutes remises en état des réseaux ou points terminaux seront à la charge du présent lot.

1.3 TRAVAUX POUR CHAQUE PHASE

Pour chacune des phases, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- Repérage complet de l'installation électrique existante :
- dans la zone hors travaux et le maintien de ces installations
- dans les zones en travaux pour mise hors tension avant intervention des autres lots
- Consignation, mise hors tension des zones en travaux
- Dépose des installations électriques conservées, et repose après travaux (faux plafond, peinture, percements, passages de gaines), y compris

toutes sujétions de repose (dévoiement des chemins de câbles et des câbles, dévoiements des alimentations électriques).

- Dévoiement de tous les câbles traversant la zone de travaux gênant par rapport aux travaux, mais non concernés par les travaux y compris toutes sujétions (câbles, boîtes, chemins de câbles)
- Dévoiement de toutes les armoires incluses dans la zone de travaux, comprenant des départs ne concernant pas la zone des travaux et création de coffret d'alimentation en provisoire en attente d'intégration sur une nouvelle armoire. Ces coffrets provisoires ne comporteront que les protections conformes aux normes
- Dévoiement de tous les équipements courants faibles dans la zone de travaux mais nécessaire au fonctionnement de l'établissement (incendie, intrusion, sonneries, vidéo, commandes portail et accès, VDI, liaisons téléphoniques).
- Le SSI étant une installation de sécurité, toutes les dispositions seront prises pour assurer une surveillance permanente des zones en fonctionnement.
- Tout matériel ou câblage courant faible complémentaire qu'il faut mettre en place pour permettre la continuité de service et d'exploitation de l'établissement.
- Toutes sujétions pour permettre une totale continuité de service sur les zones non concernées par la phase de travaux.

Toutes les coupures nécessaires à la réalisation des travaux, devront être planifiées dans le temps et dans leur durée, en accord avec la direction.
Les phasage et les travaux afférents sont précisés à titre indicatifs et devront être adaptés à tous ajustements liés aux aléas du chantier

1.4 DESCRIPTION SOMMAIRE DU BATIMENT

Le présent projet concerne la réhabilitation des zones « équerre 1 » et « équerre 2 » de l'Ecole Centrale de Marseille.

Le périmètre du projet est le suivant :

Dans le bâtiment EQUERRE 1 :

RDC (FABLAB) + les 2 petits AUDITORIUM
R+4
R+5

Dans le bâtiment EQUERRE 2 :
RDC (livré coque vide avec réseaux en attente)
R+1
R+2 dont le grand auditorium
R+3
R+4
R+5

1.5 CLASSEMENT DU BATIMENT

L'établissement est un ERP de 2ème catégorie de type :
- « R » pour la majorité des espaces à l'exception de quelques activités :
- « N » pour la restauration ;
- « L » pour l'amphithéâtre ;

1.6 EXIGENCES ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTALES DU PROJET

Les travaux de réhabilitation seront soumis à la réglementation thermique Elément par Elément.

1.7 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX A REALISER

1.7.1 Courants forts :

- Adaptation au poste de transformation
- TGBT
- Armoires électriques divisionnaires
- Eclairage de sécurité
- Ensemble des appareils d'éclairage et commandes.
- Appareillage
- Câblage et cheminement
- Attentes électriques

1.7.2 Courants faibles :

- Alarme Incendie
- Précâblage VDI
- Vidéophonie
- Alarme anti-intrusion
- Contrôle accès

1.8 CONTRAINTES PARTICULIERES D'EXECUTION

Lorsque les travaux se déroulent pendant la période estivale, toutes les dispositions seront prises par le présent lot (congés du personnel, approvisionnement du matériel) pour respecter les délais contractuels.

Les entreprises soumissionnaires sont tenues de prendre connaissance de la totalité du Dossier d' Appel d'Offres et notamment des documents suivants :

- Prescriptions communes à tous les lots
- Plan général de coordination
- Planning des travaux
- Phasage des travaux
- C.C.T.P de chaque lot

1.9 NORMES ET TEXTES APPLICABLES

L'entrepreneur est contractuellement réputé être en possession et connaître parfaitement tous les documents contractuels applicables aux travaux de son marché.
Les calculs des installations et l'exécution des travaux seront conformes aux Règles de l'Art, Documents Techniques Unifiés, Normes, Décrets, Circulaires et Arrêtés en vigueur dans leur version les plus récentes et notamment :

- Au code du travail
- A la norme NFC 13-100 relative à l'établissement des postes d'abonnés
- A la norme NFC 14-100 relative aux branchements basse tension
- A la norme NFC 15-100, ses annexes, guides et additifs, édités par l'U.T.E, concernant les installations électriques à basse tension. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que cette norme l'oblige également à suivre toutes les normes et publications référencées dans cet ouvrage.

- Au décret du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé dans les lieux de travail et les signaux acoustiques
- A l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et éclairage de sécurité

- Au règlement sanitaire départemental en vigueur sur les lieux de l'installation à réaliser.
- Au décret du 30 Août 2010 et tout additif, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Au décret du 2 août 1983 relatif à l'éclairage des lieux de travail.
- A la norme NF EN 60-598 relative aux appareils d'éclairage
- Aux documents DTU
- Aux prescriptions du concessionnaire d'énergie selon les directives éventuelles du centre de distribution local.

- A l'arrêté du 25 juin 1980 relatif au règlement de sécurité incendie dans les établissements recevant du public ainsi que tous les arrêtés modificatifs et complémentaires qui s'y rapportent.
- Au décret du 31 mars 1992 concernant la sécurité et la santé dans les lieux de travail
- La norme AFNOR NF S 32-001 sur la nature du son modulé d'évacuation.
- Les normes NF S 61-930 à 61-940, 61-950, 61-961 et 61-962 relatives aux Systèmes de Sécurité Incendie.
- La norme NF C 48-150 relative aux blocs autonomes d'alarme sonore.
- Aux instructions techniques IT 246 et IT 243 relative à la conception du désenfumage

- Au présent descriptif et documents annexes (schémas et plans)

Cette liste n'est pas limitative.

1.10 BASES ET METHODES DE CALCULS

1.10.1 Section des conducteurs

Les sections des conducteurs seront établies conformément à la norme C.15.100.
Les chutes de tension devront être définies suivant le tableau 52W de la norme NFC 15.100 à savoir :

- En tarif ENEDIS vert :
- 6 % pour l'éclairage
- 8 % pour les autres usages.

1.10.2 Pouvoirs de coupure

Chaque appareil de protection devra avoir le pouvoir de coupure nécessaire pour supporter le courant de court-circuit calculé au point de leur installation. Avant exécution, l'entrepreneur fournira pour approbation un schéma précisant les caractéristiques des appareillages installés en rapport avec la valeur des courants de court-circuit.

1.10.3 Puissances installées à adopter pour les calculs

Pour les calculs, les puissances suivantes seront adoptées :

Éclairage

- Puissance de la lampe plus son appareillage suivant données du constructeur de l'appareil d'éclairage.

Prises de courant
Pour les prises de courant, les puissances ci-après seront retenues sauf contre-indications des plans, ou données fournies par les entreprises adjudicataires des autres lots :

- 2 x 10/16 A + T 200 W pour les PC de services
- 2 x 10/16 A + T 300 W pour les PC dédiées à l'informatique
- 2 x 20 A + T 500 W
- 4 x 20 A + T 2500 W
- 2 x 32 A + T 1000 W
- 4 x 32 A + T 3000 W

Force motrice

- Puissance suivant indications des entreprises adjudicataires des autres lots.

1.10.4 Eclairage minimum

Tous les niveaux d'éclairement ci-après sont donnés en lux.

Pour les calculs de surfaces à éclairer, les bases suivantes seront retenues :

- La zone de calcul sera la surface totale au niveau du sol à laquelle on soustrait une bande périphérique de 0,5m
- Les niveaux d'éclairements seront demandés sur le plan utile
- Hauteur du plan utile : 0.8m
- Les facteurs de réflexion auront pour valeur :
- Plafond : 0.7
- Murs : 0.5
- Sol : 0.2
- Le facteur de maintenance aura pour valeur : 0.9

- Niveau requis d'éclairement sont les suivants :

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	$\overline{E}_m$ lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.36.1	Salles de classe de primaire et secondaire	300	19	0,60	80	Il convient de gérer l'éclairage.
5.36.2	Salles de classe pour les cours du soir et enseignement aux adultes	500	19	0,60	80	Il convient de gérer l'éclairage.
5.36.3	Auditorium, salles de conférence	500	19	0,60	80	Il convient de gérer l'éclairage pour s'adapter aux divers besoins A/V.
5.36.4	Tableaux noirs, verts et blancs	500	19	0,70	80	Les réflexions spéculaires doivent être évitées. L'intervenant/le professeur doit être éclairé par un éclairage vertical adapté.
5.36.5	Table de démonstration	500	19	0,70	80	Pour les salles de conférence, 750 lx.
5.36.6	Salles d'art	500	19	0,60	80	
5.36.7	Salles d'art dans les écoles des Beaux-Arts	750	19	0,70	90	5 000 K ≤ T_{CP} < 6 500 K.
5.36.8	Salles de dessin industriel	750	16	0,70	80	
5.36.9	Salles de travaux pratiques et laboratoires	500	19	0,60	80	
5.36.10	Salles de travaux manuels	500	19	0,60	80	
5.36.11	Ateliers d'enseignement	500	19	0,60	80	
5.36.12	Salles de pratique musicale	300	19	0,60	80	
5.36.13	Salles de pratique informatique (à commande par menu)	300	19	0,60	80	Pour le travail sur écran, voir en 4.9.

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	$\overline{E}_m$ lx	UGR_L —	U_0 —	R_a —	Exigences spécifiques
5.36.14	Laboratoires de langues	300	19	0,60	80	
5.36.15	Ateliers et salles de préparation	500	22	0,60	80	
5.36.16	Halls d'entrée	200	22	0,40	80	
5.36.17	Zones de circulation, couloirs	100	25	0,40	80	
5.36.18	Escaliers	150	25	0,40	80	
5.36.19	Salles communes pour les étudiants et salles de réunion	200	22	0,40	80	
5.36.20	Salles des professeurs	300	19	0,60	80	
5.36.21	Bibliothèque : rayonnages	200	19	0,60	80	
5.36.22	Bibliothèque : Salles de lecture	500	19	0,60	80	
5.36.23	Réserves pour le matériel des professeurs	100	25	0,40	80	
5.36.24	Salles de sports, gymnases, piscines	300	22	0,60	80	Voir EN 12193 pour les conditions d'entraînement.
5.36.25	Cantines scolaires	200	22	0,40	80	
5.36.26	Cuisines	500	22	0,60	80	

1.11 BILANS DE PUISSANCE

L'entreprise devra réaliser un bilan de puissance en phase exécution sur la base des données fournies par les entreprises de autres lots et des équipements électriques (luminaires, équipements divers, nombres de prises de courants) effectivement prévus. Toutes les sujétions de travaux impactées par les différences de puissance entre l'estimation projet et le bilan réalisé en phase exécution, doivent être prises en compte dans les prestations de l'entreprise, à l'exception d'un changement de tarification ENEDIS.

La base de calcul pour effectuer le bilan de puissance respectera :

- le guide UTE C15 105 pour les facteurs de simultanéité en fonction de l'utilisation
- La norme NF C 63 410 pour les facteurs de simultanéité des armoires de distribution.

1.12 NIVEAUX SONORES

Les niveaux de pressions sonores engendrés par les installations de courants forts et de courants faibles seront :

- Inférieurs à 35 dB(A) pour les installations intérieures en respectant l'arrêté du 25-04-03,
- conformes à la réglementation en vigueur pour les installations extérieures aux bâtiments (Norme NFS 31010)

Tous les travaux nécessaires au respect de ces contraintes et des contraintes liées aux normes en vigueur au moment de travaux seront à la charge de l'entreprise adjudicataire du présent lot.

1.13 PLANS TECHNIQUES

Les Plans Techniques, joints au présent Dossier d'Appel d' Offres, ne sont que des Plans Directeurs établis pour aider à la compréhension des travaux à réaliser et faciliter le chiffrage des Entreprises.
Ils ne sauraient, en aucun cas, être considérés et utilisés comme des Plans d' Exécution des Ouvrages.

Les Plans d'Exécution des Ouvrages, ainsi que l'ensemble des calculs, sont dus par l'Entreprise Adjudicataire.
Ils devront être soumis aux approbations écrites du Bureau d' Etudes Techniques et du Bureau de Contrôle avant toute exécution.

La liste des plans est indiquée ci-après.

Liste des plans

- N° EL 01 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R.d.C.
- N° EL 02 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R+1
- N° EL 03 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+2
- N° EL 04 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+3
- N° EL 05 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+4
- N° EL 06 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+5
- N° EL 07 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau Toiture
-
- N° SSI 01 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R.d.C.
- N° SSI 02 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R+1
- N° SSI 03 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+2
- N° SSI 04 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+3
- N° SSI 05 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+4
- N° SSI 06 : Implantation du matériel CFO CFA – Niveau R-+5

2 DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS

2.1 INSTALLATION DE CHANTIER

Pour chacune des phases de chantier, l'entreprise devra une installation complète de chantier comprenant les éléments suivants :

- L'installation des coffrets de prise de chantiers ainsi que leur câblage depuis le TGBT de chantier. Il sera prévu un coffret prise par tranche de 400m² de zone de chantier, chaque coffret sera composé par exemple de 4 PC Mono et 2 PC Tri+N
- Eclairage de chantier y compris éclairage de sécurité des zones en travaux et remplacement systématique des dispositifs défectueux pendant toute la durée du chantier
- La fourniture d'une attestation de conformité de l'installation de chantier par un organisme agréé

2.2 ORIGINE DE L'INSTALLATION

L'origine de l'installation est le réseau ENEDIS HTA en 20 000 V, et le raccordement de type Tarif Vert avec postes de transformation privé.
Le poste de transformation reste inchangé à l'exception du rajout d'une cellule départ au TGBT

2.3 RESEAUX DE TERRE

2.3.1 Prise de terre

L'entreprise aura à sa charge la mesure de la prise de terre et le cas échéant l'amélioration de cette prise de terre par la réalisation d'un réseau de terre du bâtiment, elle sera réalisé par la pose de piquet en pleine terre et la réalisation d'une boucle cuivre. Cette boucle sera réalisée à l'aide d'un câble cuivre d'une section de 25 mm² au minimum.
Les câbles aboutiront sur un bornier général de terre. La prise de terre sera équipée d'une barrette d'isolement, pour permettre la mesure de la valeur de la prise de terre.
L'entreprise devra la réalisation complète des prises de terre et des liaisons équipotentielles dans tout le bâtiment.

Seront raccordés à la terre :
- Chemins de câbles
- Huisserie
- Armoires électriques
- L'appareillage électrique
- Tous les potentiels extérieurs entrant
- Tous les équipements nécessitant la mise à la terre
- Toutes les masses métalliques

Traitement des salles d'eau
Une liaison équipotentielle supplémentaire sera réalisée dans chaque salle d'eau entre le circuit de terre et les différentes masses et canalisations métalliques de ces locaux.

La valeur de la prise de terre devra être inférieure à 2 Ohms.
L'entreprise devra fournir une attestation de mesure de cette prise de terre avec les valeurs relevées.
Les relevés seront effectués avec un appareil dont la marque et le type seront fournis ainsi que son attestation de validité (date et n° de série).
La méthode de mesure et la valeur de la prise de terre seront communiquées au bureau de contrôle pour validation.

2.3.2 Protections contre la foudre

La protection de la distribution principale contre les surtensions d'origine atmosphérique, sera assurée par la mise en place de parafoudre en amont de la nouvelle cellule TGBT et des armoires divisionnaires.
Les alimentations courants faibles (alarme incendie, téléphonie, informatique, etc.…) seront également protégées à l'aide d'un système de parafoudres.
La technologie choisie pour la protection du site est celle dite à diodes ZENER, elle permet de protéger de manière optimale le site.

La protection contre la foudre, sera assurée par les éléments suivants :
IEPF (Installation Extérieure de Protection Foudre) : Sans objet

IIPF (Installation Intérieure de Protection Foudre) : Parafoudres suivant obligation NFC 15-100

- Pour chaque armoire divisionnaire et TGBT, en aval du disjoncteur général :
  * parafoudre type 2, tétrapolaire modulaire
  * Imax 15kA mini onde 8/20
  * Up < 1,8kV
  * Organe de coupure associé amont : disjoncteur de calibre inférieur au général armoire

- Equipements sensibles (informatique, téléphone, SSI etc.) si placé à plus de 10m filaire du tableau divisionnaire :
- Parafoudre type 3 bipolaire modulaire
- I max 10kA mini onde 8/20

- Up < 1,5kV

- Lignes filaires téléphonie et coaxiales entrantes dans le bâtiment :
- Parafoudre modulaire de transmission et coaxial adapté au signal
- I max 5kA mini onde 8/20 µs

Cette installation sera conforme à la norme NF C 17-102 et à la NF C 15-100.

2.4 TGBT

Le TGBT est existant et installé dans le local technique « poste de transformation » au RdC.
TGBT existant permettra l'alimentation :
- des armoires divisionnaires

Les départs récupérés Seront :
- Les CTA
- de la chaufferie
- des centrales de traitement d'air
- de l'ECS
- Les sous stations
- de l'éclairage extérieur

Dans le cas de création, les départs (voir chapitre 2.9.2), à minima, seront :
- Les 4 CTA
- Le groupe froid
- Les VMC

L'extension du TGBT sera de forme, de marque et modèle identique à l'existante.

Le neutre sera distribué. Ses conducteurs seront de section égale à la section des phases et implantés à proximité des phases pour réduire les effets électromagnétiques.
L'appareil d'arrivée sera de type tétrapolaire avec protection du neutre.

Les raccordements entre chaque câble d'alimentation et chaque disjoncteur s'effectueront par l'intermédiaire d'un bornier général de raccordement.
Le TGBT sera équipé d'une coupure générale.

Les disjoncteurs seront dimensionnés en fonction du courant de court-circuit pouvant apparaître à leur borne et afin de permettre une sélectivité totale. Ils seront tous équipés d'un dispositif différentiel.

Pour le dimensionnement des protections générales, l'entreprise se référera à la norme C 63-410 concernant les coefficients de simultanéité des armoires de distribution.
Un coefficient de foisonnement doit impérativement être pris en compte.

Les jeux de barres en cuivre seront disposés sur éléments isolants assurant une bonne rigidité et une tenue aux effets électrodynamiques en cas de court-circuit.

Le câblage des auxiliaires de repérage sera réalisé conformément aux dispositions habituelles. Tout le câblage sera réalisé en fils ou câbles souples H07 VK ou HO7 RNF. Le câblage sera disposé sous goulotte plastique.
Tout l'appareillage, les bornes, fil et câbles seront repérés au moyen d'étiquettes indélébiles

Le TGBT devra disposer d'une réserve d'emplacement de 30 % en plus des départs à prévoir ou décrits au présent cahier des charges.
Les raccordements s'effectueront par la partie supérieure du tableau. Les câbles seront posés jusqu'à la pénétration dans le TGBT, sur des chemins de câbles dus au présent lot.

L'entreprise devra présenter une note de calcul informatisée sur logiciel agrée, des installations en ce qui concerne le choix des protections, leur pouvoir de coupure, leur sélectivité verticale et les sections de câbles.

Les disjoncteurs seront suivant les départs de type bipolaires ou tétrapolaires.

Un dispositif de coupure d'urgence sera prévu. Il comprendra un bouton du type "coup de poing" raccordé sur un dispositif de coupure en tête du TGBT. Ce dispositif permettra la coupure générale de l'alimentation électrique de tout le bâtiment.
Il sera prévu sur l'arrivée générale du TGBT une centrale de mesure.
Afin de respecter la RT2012 concernant le suivi des consommations d'énergie il sera prévu des sous compteurs d'énergie communicants sur les départs de chauffage, éclairage, ECS, rafraichissement, prises de courant, ventilation et de calibre>80A. Il sera également prévu un sous-compteur par départ d'armoire divisionnaire.

L'entreprise devra la réalisation des travaux suivants :

- Fourniture et pose d'un TGBT forme 2b comprenant les éléments suivants :
- Un jeu d'armoires métalliques équipées avec séparation du jeu de barre, et portes transparentes fermant à clé, un éclairage interne de l'armoire
- Une coupure générale TGBT équipée d'un contact OF/SD pour report futur sur une GTB et bobine MX pour déclenchement arrêt d'urgence.
- Une coupure "Général Ventilation" équipée d'un contact OF/SD pour report futur sur une GTB et bobine MX pour déclenchement arrêt d'urgence.
- Tous les départs en direction des armoires divisionnaires seront équipés d'un contact OF/SD pour report futur sur une GTB
- Les protections pour tous les départs (force, équipements techniques, éclairage, armoires divisionnaires)
- Les disjoncteurs différentiels 30 mA nécessaires pour la protection des circuits prise de courant de service, avec un maximum de 10 PC de service par départ.
- Les disjoncteurs différentiels 300 mA nécessaires pour la protection des circuits d'éclairage

- Les disjoncteurs différentiels 30 mA pour les départs Eclairage extérieurs
- Protection et télécommandes de mise au repos centralisé des blocs autonomes d'éclairage de sécurité
- L'ensemble du câblage interne
- 1 voyant à LED présence tension par phase.
- Les télérupteurs et minuteries pour l'éclairage des escaliers
- 1 centrale de mesure,
- Les sous-compteurs nécessaires pour les départs spécifiés dans la RT2012
- 1 sous-compteur par départ d'armoire divisionnaire
- L'identification de chaque départ sur étiquette dilophane gravée collée
- Le schéma de l'armoire
- Fourniture et pose du câble d'alimentation du TGBT depuis le disjoncteur de branchement correspondant, y compris fourniture et pose des supports de câbles
- Fourniture et pose de tous les chemins de câbles nécessaires dans le local TGBT
- Fourniture et pose d'un dispositif de coupure d'urgence du TGBT depuis le PC Sécurité.
- Fourniture et pose d'un dispositif de coupure d'urgence "Force CVC" depuis le PC Sécurité

Le TGBT sera dimensionné afin de permettre une extension de 30% de départs supplémentaires.

2.4.1 Généralités

Ces généralités sont applicables à toutes les armoires divisionnaires du site.

Ces armoires seront installées dans les placards techniques des circulations de chaque niveau.
Elles permettront d'alimenter toutes les forces et éclairage de la zone concernée dans laquelle elles sont implantées.
Ces armoires seront alimentées directement depuis le TGBT.

Les armoires seront dimensionnées afin de permettre une extension de 30% de départs supplémentaires autant en place qu'en puissance.

L'entreprise du présent lot devra la réalisation des prestations suivantes pour chaque armoire:

- Fourniture et pose des armoires électriques divisionnaires comprenant :
  * Une armoire métallique équipée (plastrons, porte, jeux de barres, tous accessoires)
  * Une coupure générale équipée d'un contact OF/SD pour report sur la GTB et bobine MX pour déclenchement arrêt d'urgence.
  * Des disjoncteurs différentiels 300 mA pour l'éclairage
  * Les disjoncteurs différentiels 30 mA nécessaires pour la protection des circuits prise de courant de service, avec un maximum de 10 PC de service par départ.
- Les disjoncteurs différentiels 30 mA nécessaires pour la protection des circuits prise de courant dédiés à l'informatique, avec un maximum de 9

PC par départ.
* Les protections nécessaires pour l'alimentation de toutes les forces du niveau
* Les télérupteurs et minuteries pour l'éclairage des escaliers.
* Un voyant présence tension à LED
* Un schéma d'armoire
* Les étiquettes des départs sur plaque dilophane gravée.

- Fourniture et pose d'un arrêt d'urgence pour coupure générale de l'armoire.
- Fourniture et pose du câble d'alimentation entre le TGBT et l'armoire divisionnaire
- Fourniture et pose de tous les chemins de câbles primaires

2.4.2 Armoire divisionnaire

A chaque étage du bâtiment une armoire électrique sera installée dans une gaine prévue à cet effet.
Ces armoires divisionnaires seront alimentées :
- En courant normal directement depuis le TGBT pour les alimentations forces et éclairage du niveau concerné

Nota :

- **la puissance des postes accès informatique sera de 300W / PAI pour le réseau normal**

Les armoires divisionnaires seront dimensionnées afin de permettre une extension de 30% de départs supplémentaires autant en place qu'en puissance. Les câbles seront dimensionnés pour permettre une augmentation de puissance de 30%.

L'entreprise du présent lot devra la réalisation des prestations suivantes pour chaque armoire.
Fourniture et pose des armoires électriques divisionnaires comprenant :
- Une armoire métallique équipée (plastrons, jeux de barres, tous accessoires)
- Un schéma d'armoire
- Les étiquettes des départs sur plaque dilophane gravée.
  * Une coupure générale équipée d'une bobine à émission pour arrêt d'urgence
  * Un disjoncteur général éclairage et en aval des disjoncteurs pour les différents circuits d'éclairage
  * Les disjoncteurs différentiels 30 mA nécessaires pour la protection des circuits prise de courant de service (1 départ pour 4 nourrices soit 12 PC maximum)
  * Les protections nécessaires pour l'alimentation de toutes les forces du niveau.
  * Les télérupteurs et minuteries pour l'éclairage des circulations.
  * Un voyant présence tension à LED

Depuis le TGBT les armoires divisionnaires suivantes seront prévues :
- TDN 2.2 - Armoire divisionnaire R+1
- TDN Cuisine - Armoire divisionnaire R+1 pour cuisine
- TDN 2.3 - Armoire divisionnaire R+1
- TDN 2.4 - Armoire divisionnaire R+2

- TDN 2.5 - Armoire divisionnaire R+3
- TDN 1.2 - Armoire divisionnaire R+4
- TDN 2.6 - Armoire divisionnaire R+4
- TDN 1.3 - Armoire divisionnaire R+5
- TDN 2.7 - Armoire divisionnaire R+5

2.4.3 Armoire divisionnaire CUISINE / office

L'armoire divisionnaire de la cuisine sera installée dans la zone cuisine. Elle regroupera les protections des circuits Force et Eclairage de la cuisine, de la salle de restauration.

L'armoire répondra aux prescriptions des armoires divisionnaires TDN et en plus l'entreprise du présent lot devra la fourniture et pose :

- D'une armoire métallique équipée (plastrons, porte, jeux de barres, tous accessoires)
- Un disjoncteur "Général Force cuisine" équipé d'une bobine à émission
- Les protections nécessaires pour les départs "Appareils de cuisine"
- Les disjoncteurs différentiels 30 mA nécessaires pour la protection des circuits prise de courant de la cuisine, avec un maximum de 6 PC cuisine par départ.
- Les disjoncteurs différentiels 300 mA nécessaires pour la protection des circuits force de la cuisine, avec un maximum de 6 appareils de cuisine monophasés par départ.
- Les disjoncteurs différentiels 300 mA nécessaires pour la protection des circuits force de la cuisine, avec un seul appareil de cuisine triphasé ou tétraphasé par départ.
- Une protection par frigo, chambre froide, armoire positive ou négative
- Fourniture et pose d'un arrêt d'urgence "Force Cuisine"

2.5 ECLAIRAGE

2.5.1 Generalites

Tous les luminaires seront de type LED permettant un maintien de leur flux dans le temps, avec une durée moyenne de vie de 50 000 heures L70B50. UGR<19.

Les luminaires seront choisis pour être conforme à la réglementation (NF EN 60 598) avec une tenue minimale au fil incandescent de 850 °C dans les circulations et les escaliers et de 750 °C dans les autres locaux.
Les appareils d'éclairage comporteront leurs propres accessoires de fixations en mur ou en plafond.
Les locaux recevant plus de 50 personnes comporteront au minimum 2 circuits équipés chacun d'une protection différentielle.
Les locaux de plus de 50 personnes ne pourront pas être plongés dans l'obscurité totale, au moins 1 commande de circuit sera inaccessible au public.

Les circuits d'éclairage des parties non publiques seront protégés distinctement des circuits d'éclairage des parties publiques.
Il sera mené une réflexion sur les températures selon le choix de la MO (chaud 3000 kelvins ou froid 4000 kelvins) et indices de rendu des couleurs en fonction du contexte de l'opération et de l'ambiance recherchée.
Les niveaux d'éclairement artificiel sont conformes aux normes NF EN 12464-1 et NF EN 12464-2.

Au niveau de l'éclairage extérieur, il est attendu un minimum de 60lumens/watt, et l'éclairage extérieur sera contrôlé par sonde (horaire ou crépusculaire)

L'ensemble de l'éclairage extérieur respecte les points suivants par ordre de préséance :
Respect de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.
L'éclairage vers le ciel est totalement proscrit.

2.5.2 Luminaires

Type 1 :
Description : Suspension de type TRITTICO DALI de la marque 3F FILIPPI

Source : Lampes LED 39W
Localisation : Salle – voir plans
Commande : Détection de présence ou tableau de commande

Type 2 :

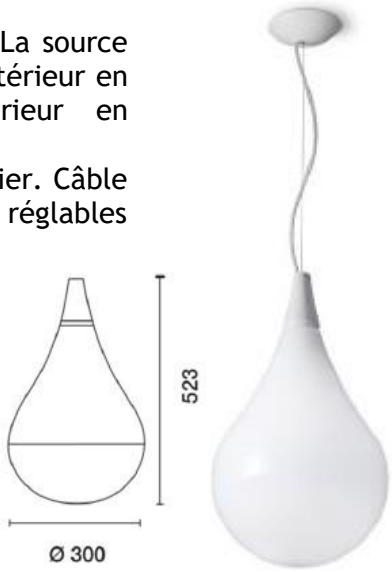
Description : Suspension pour éclairage diffus. La source LED à haute émission, combinée au diffuseur extérieur en verre acrylique opalin et à l'écran intérieur en polycarbonate satiné

Patère avec plaque de fixation au plafond en acier. Câble d'alimentation et filin de suspension en acier réglables L=2000mm en longueur sur les branchements de la patère. Driver électronique - gradable DALI - intégré au corps de la lampe.- DROP BY DROP

Source : LED

Localisation : Escalier – niveaux en double hauteur – salle auditorium – salle learning

Commande : Détection de présence ou tableau de commande



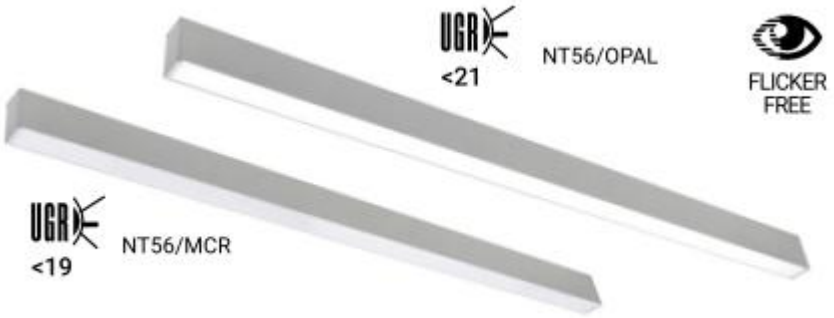
Type 3

Description : Luminaire LED type suspension. Corps en aluminium extrudé. Structure en aluminium peinte en blanche RAL9003 (RAL spécifiques possible : sur demande). Diffuseur satiné microprismatique. Alimentation électronique incluse. IP40. NT56/MCR ou techniquement et esthétiquement équivalent. UGR<19. Dimmable possible. Possibilité de créer des lignes continues.

Source : Source Led, **9000lm**, 60W, IRC > 80, 50.000h, **4000K**

Localisation : voir les plans

Commande : Détecteur de présence



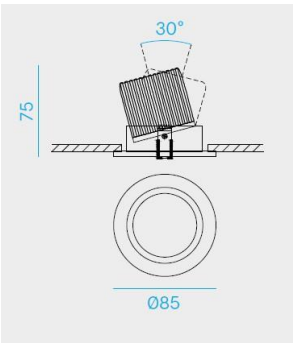
Type 4

Description : Luminaire LED type spot LED encastré. Collerette aluminium peinte en blanc, dissipateur aluminium anodisé noir. Alimentation électronique incluse. UGR < 19. IP20. E50 de chez Nobile ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Source : Source Led, **750 - 800lm**, 11.5W, IRC > 80, 36.000h (rendement 70%), **3000K** Mac Adam Step 3

Localisation : voir les plans

Commande : : Détecteur de présence



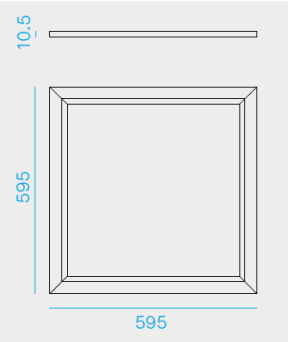
Type 5

Description : Spot encastré de Ø235mm, Durée de vie de 40 000 heures, Intensité lumineuse de 2150 lm, Lumière blanche neutre (4 000 K)
De marque VERBATIM de type LED ou techniquement équivalent (ou variante).

Source : Source LED 24W, flux lumineux 1400 lumens minimum – UGR 22 – 50 000 heures – LED Taux de mortalité B10 – Dégradation L80
Localisation : voir les plans
Commande : Détecteur de présence

Type 6

Description : Luminaire LED type pavé LED pour plafond démontable 600 x 600. Corps en aluminium. Collerette en aluminium peint en blanc. Diffuseur micro-prismatique. Alimentation électronique fournie. UGR < 16. LPXM66/3K de chez Nobile ou techniquement et esthétiquement équivalent.



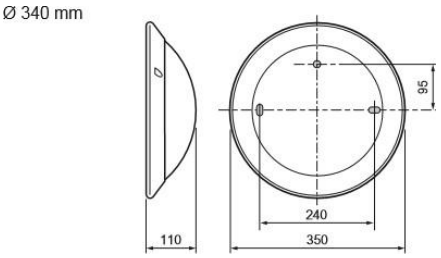
Source : Source Led, 4100lm, 36W, IRC > 80, durée de vie 50.000h (rendement 70%), 3000K, Mac Adam Step 3.

Localisation : Bureaux

Commande : Détecteur de présence

Type 7
Description : Hublot fluorescent 1x32W HF., ou LED, Montage mural ou plafonnier. Intérieur ou extérieur. Anneau et diffuseur en polycarbonate-verre. IP54 IK04 blanc de type EBENOID

Source : 32W ou LED



Localisation : Escaliers (voir les plans)
Commande : Détecteur de présence hyperfréquence intégré au hublot. La temporisation sera relancée à chaque détection de présence.
Les hublots fonctionneront en maître / esclave dans les cages d'escaliers.
En cas de défaillance du détecteur, l'éclairage correspondant sera automatiquement mis en service.
En fin de temporisation un préavis d'extinction sera émis par le luminaire.

Type 8
Description : Plafonnier étanche avec vasque injectée polycarbonate, de marque RESISTEX, de type LED ou techniquement équivalent (ou variante).

Source : LED 44W – 5620 lm

Localisation : Locaux techniques (voir les plans)
Commande : Par détecteur de présence ou interrupteur SA

2.6 ECLAIRAGE DE SECURITE - BAES

L'éclairage de sécurité aura les caractéristiques suivantes :

Eclairage d'évacuation :
Les blocs d'évacuation seront du type autonome non permanent, équipés du système SATI (système de test automatique avec LED de signalisation et d'état du bloc).
Les blocs seront installés au droit de chaque sortie, dans les escaliers et dans les circulations tous les quinze mètres et à chaque changement de direction.
Ils seront encastrés en faux plafond dans tous les locaux et circulations disposant de faux plafond.
Ils seront posés soit en drapeau soit en applique murale dans les parties techniques ou sans faux plafond.
Les blocs seront raccordés dans l'armoire d'étage, entre le dispositif de protection de l'éclairage, et l'interrupteur de coupure de l'éclairage normal.
Ils auront de plus les caractéristiques suivantes :

- Source : LED pour tous les BAES (éclairage par la tranche, étanches, IK10,…)
- Veilleuse : à LED
- Autonomie 1 heures
- Consommation en veille : 0.5W
- Flux lumineux : 45 lumens au minimum
- Batterie d'accumulateur de type Ni-Mh
- Estampillés : NF AEAS
- Etiquette : Sortie ou flèche de changement de direction

Pour les locaux avec faux plafond :
- Posé en encastré en faux plafond avec éclairage LED par la tranche

Pour les locaux sans faux plafond :
- Posé en applique murale ou en plafonnier
- Posé en encastré mural dans les cloisons, boitier d'encastrement de profondeur 40mm + cadre de finition
- Posé en plafonnier ou en drapeau avec éclairage par la tranche

Pour les locaux humides / locaux techniques :
- Posé en applique murale ou en plafonnier de type Bloc étanche.
- Luminaire en saillie diffuseur polycarbonate IP 55 – IK 07 minimum

Eclairage d'Ambiance ou Anti-panique

Les blocs d'ambiance seront du type autonome non permanent, équipés du système SATI (système de test automatique avec LED de signalisation et d'état du bloc).

Les blocs seront raccordés dans l'armoire d'étage, entre le dispositif de protection de l'éclairage, et l'interrupteur de coupure de l'éclairage normal.

Ils seront encastrés en faux plafond dans tous les locaux et circulations disposant de faux plafond.

Ils seront posés en plafonnier dans tous les locaux sans faux plafond.

Ils auront de plus les caractéristiques suivantes :
- 2 blocs par local au minimum
- Flux lumineux de 5 lumens/m² à 1 heures à obtenir
- Source : LED
- Flux lumineux : 400 lumens au minimum
- Consommation en veille : 0.95W
- La distance entre 2 blocs sera inférieure à 4 fois leur hauteur au-dessus du sol
- Autonomie 1 heures
- Estampillés : NF AEAS

Dans le TGBT, l'entreprise devra la fourniture et la pose d'une télécommande centralisée unique, de mise au repos de tous les blocs.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de tous les blocs conformément aux plans et à la réglementation.
La quantité et l'emplacement des blocs devront impérativement être vérifiés par l'entreprise qui devra prendre à sa charge tout bloc complémentaire nécessaire au respect des normes et des demandes complémentaires éventuelles du bureau de contrôle.

2.7 APPAREILLAGE

L'appareillage sera encastré à hauteur réglementaire dans tous les locaux, il sera au format modulaire 45x45.
L'ensemble de l'appareillage sera à connexion/déconnexion rapide, sans tournevis.
Les commandes d'éclairage et les prises de courant seront encastrées dans les cloisons. Les câbles chemineront sur chemin de câbles dans les faux plafonds ou sous fourreaux encastrés dans les cloisons selon les locaux.
Dans les locaux humides ou à risques, l'appareillage sera étanche.
Dans les locaux aveugles, les commandes d'éclairage seront équipées de voyants.

L'ensemble des boites d'encastrement seront étanches à l'air, prévues pour stopper les déperditions d'énergies dues aux infiltrations d'air non maîtrisées. Les boites seront pourvues de membranes souples assurant une parfaite étanchéité sur l'arrivée des fourreaux. Aux boites d'encastrement étanche seront associés des obturateurs dans les fourreaux entrant dans la boite.

L'ensemble des boites d'encastrement pour l'appareillage en cloison ou voile béton ne seront pas positionnés dos à dos afin de ne pas créer de ponts phoniques entre pièces et entre chambres. Les distances minimales entre appareillages dos à dos seront d'au moins 20cm.

L'appareillage aura les caractéristiques suivantes :
- Appareillage de type modulable
- Mécanisme au format 45x45mm à connexion automatique
- Fixation par clipsage ou par vis
- Couleur blanche
- Pose en encastré
- Marque HAGER type GALLERY ou techniquement et esthétiquement équivalent

L'appareillage dans les goulottes aura les caractéristiques suivantes :
- Appareillage à clipsage direct
- Mécanisme au format 45x45mm
- IP4X avec raidisseur
- Couleur identique à la goulotte, excepté les PC dédiées à l'informatique qui seront rouge

Dans les locaux techniques et les locaux humides, l'appareillage aura les caractéristiques suivantes :
- Appareillage de type étanche
- Mécanisme au format 45x45mm
- Fixation du corps par vis
- IP55 – IK08
- Manette et enjoliveurs équipés d'un joint d'étanchéité
- Couleur blanche ou grise

L'appareillage dans les goulottes aura les caractéristiques suivantes :
- Appareillage à clipsage direct
- Mécanisme au format 45x45mm
- IP4X avec raidisseur
- Couleur identique à la goulotte, excepté les PC dédiées à l'informatique ou au réseau ondulé qui seront rouge

2.7.1 Definition des points d'acces

Les points d'accès seront les suivants :
- PAI : 2 RJ 45 + 3 PC Poste d'accès informatique
- PAU : 2 port USB + 2 PC Poste accès USB
- PAW : 1 RJ45 Wifi (W sur les plans)

2.7.2 Tableau de commande d'éclairage

L'entreprise devra la fourniture et la pose de tableaux de commande d'éclairage déporté, comprenant des interrupteurs ou BP.
Chaque interrupteur ou BP sera équipé d'un voyant de témoin d'allumage (allumé pour allumé) et clairement identifié par étiquette dilophane gravée.
Les circuits d'éclairage extérieur seront pilotés par une horloge astronomique avec programmation hebdomadaire d'allumage.
L'entreprise devra la totalité du matériel, du relayage et du câblage nécessaire à la réalisation de ce système.

2.7.3 Horloge astronomique électronique

La commande de l'éclairage extérieur sera gérée par une horloge astronomique placée dans le TGBT du site.
L'horloge astronomique aura les caractéristiques suivantes :
- programmations électroniques hebdomadaires permettant de commander automatiquement différentes charges suivant l'heure de lever et de coucher du soleil en fonction de la région,
- la programmation des paramètres de longitude et de latitude suivant la zone géographique,
- commutation automatique du circuit commandé suivant l'heure de lever et de coucher du soleil,
- 8 canaux de programmation
- interrupteur de marche forcé sur le tableau électrique concerné
- affichage sur écran LCD

2.7.4 Commande de l'éclairage par détection

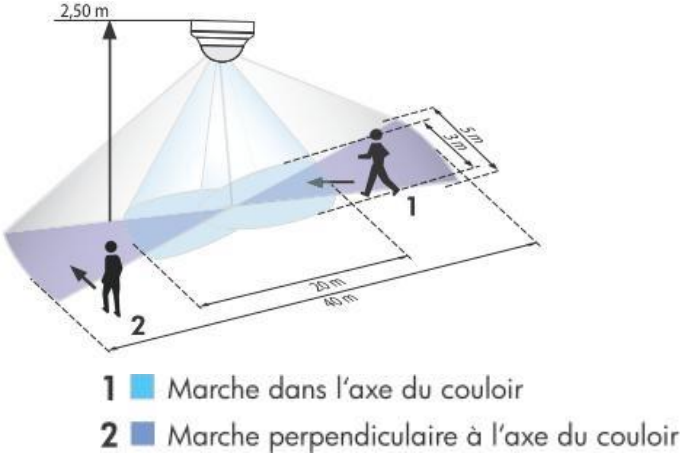
La commande de l'éclairage par détection automatique sera incluse dans les travaux. Leur implantation et leur quantité devront être adaptées pour permettre à toute personne circulant dans la zone concernée d'être automatiquement détectée. Le système sera composé de détecteurs maîtres et esclaves.
En cas de défaillance des détecteurs, l'éclairage correspondant sera automatiquement mis en service (sécurité positive).
L'entreprise devra la totalité des détecteurs, câblage, paramétrage et de tout le matériel nécessaire à la réalisation de ce système.
Les détecteurs seront installés conformément aux normes d'accessibilité des personnes handicapées avec une zone de recouvrement de détection.

Circulations – Type 1 :
Mode d'allumage des circulations :

- Eclairage de la circulation concernée en fonction de la luminosité naturelle si elle bénéficie d'un apport de lumière naturelle.
- Eclairage avec une temporisation réglée à 5 minutes.
- Relance de la temporisation à chaque détection.

Détecteur pour circulations :

- Champ de détection : 360°
- Portée maximale : 20x3m pour la détection de présence, 40x5m pour la détection de mouvement



- Plage de réglage du temps : 15s à 30 mn
- Kit de montage pour pose en faux plafond dans les circulations avec faux plafond ou pour pose en plafonnier dans les circulations techniques
- Consommation <1W
- 1 Canal de commande de circuit d'éclairage et tout ou rien
- Borne d'entrée séparée pour BP de forçage
- Réglage de seuil de luminosité de 10 à 2000 lux
- De marque BEG et de type PD4-M-1C-C-FP ou techniquement équivalent

Sanitaires / Vestiaires / Locaux techniques / Pièces noires – Type 2 :

Mode d'allumage des Sanitaires / Vestiaires et Locaux techniques:

- Eclairage du sanitaire ou vestiaire concerné en fonction de la luminosité naturelle s'il bénéficie d'un apport de lumière naturelle.
- Eclairage avec une temporisation réglée à 3 minutes.
- Relance de la temporisation à chaque détection.
-

Détecteur pour Sanitaires / Vestiaires et Locaux techniques :

- Champ de détection : 360°
- Portée maximale : Ø 6m pour la détection de mouvement, Ø2.5m pour la détection de présence
- Plage de réglage du temps : 15s à 30 mn
- Kit de montage pour pose en FP ou en applique selon le local
- Consommation <1W
- 1 Canal de commande de circuit d'éclairage et tout ou rien
- Réglage de seuil de luminosité de 10 à 2000 lux
- De marque BEG et de type PD9-1C-FP ou modèle équivalent en saillie dans les locaux sans faux plafond.

Bureaux – Type 3:

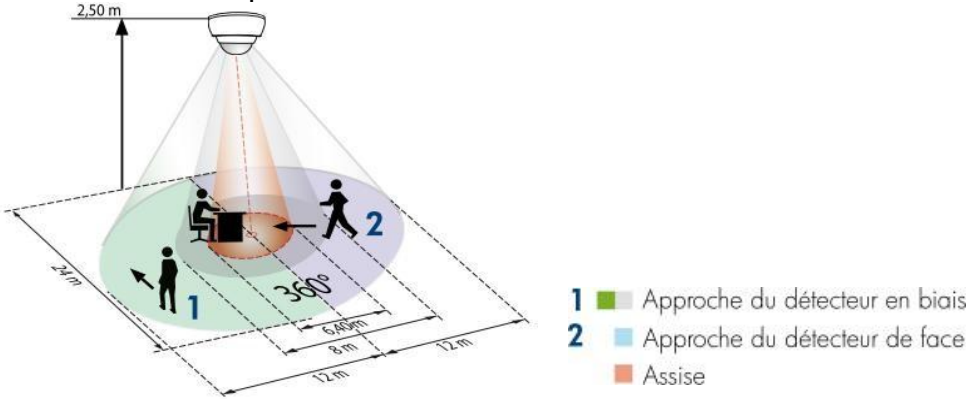
Mode d'allumage des bureaux et salle de réunion:

- Pour les bureaux bénéficiant d'un apport de lumière naturelle le seuil de déclenchement sera réglé à 300lux sur le détecteur.
- Les luminaires s'allument uniquement si ces 3 conditions sont remplies : détection de présence + allumage depuis la télécommande utilisateur + apport de lumière naturelle < 300lux, si une de ces conditions n'est pas vérifiée les luminaires restent éteints.
- L'extinction des luminaires est toujours possible par le biais de la télécommande utilisateur
- Sans détection de mouvement (en cas d'oubli des utilisateurs) les luminaires s'éteignent après 10 minutes maximum

Ces détecteurs permettront également de commander la ventilation du bureau par un contact sec.

Détecteur pour bureaux >13m² et salle de réunion :

- Champ de détection : 360°
- Portée maximale : Ø 8m pour la détection de mouvement, Ø6.4m pour la détection de présence



- Plage de réglage du temps : 1 à 60 mn
- Kit de montage pour pose en FP
- Consommation <1W

- 2 mesures de lumière orientées pour 2 zones d'éclairage, côté fenêtre + côté couloir
- 2 Canaux de commande de circuit d'éclairage en gradation 0-10V
- 1 canal de commande tout ou rien libre de potentiel, pour commande appareil de ventilation
- Borne d'entrée séparée pour BP de forçage des 2 canaux d'éclairage en gradation
- Borne d'entrée séparée pour BP de forçage du canal tout ou rien pour appareil de ventilation
- Réglage de seuil de luminosité de 10 à 2000 lux
- De marque BEG et de type PD4-M-TRIO-DIM-FP

2.7.5 Seches mains Electriques

L'entreprise devra la fourniture la pose et le raccordement des sèches mains à Air pulsé marque JVD de type HURRICANE INOX avec les caractéristique suivantes :

- moteurs 1600 W
- 30 litres d'air par seconde
- filtre HEPA
- Sécher les mains en 10 secondes.
- rotation turbine haute compression

2.8 CABLAGES - CHEMINEMENTS

2.8.1 Câblage

L'entreprise devra la fourniture et la pose de la totalité du câblage des équipements électriques de son lot (éclairages, appareillage, armoires, attentes électriques diverses, forces diverses, toutes autres attentes électriques), y compris fourreaux et supports.
Le câblage du type R2V ou AR2V au choix de l'entreprise, dans sa distribution primaire cheminera :

- sur chemins de câbles horizontaux en faux plafond avec plénum >10cm
- sur poignées spitées à la dalle dans les faux plafonds avec plénum <10cm
- sur chemin de câbles vertical dans les gaines techniques verticales
- sur chemins de câbles horizontaux en faux plafond avec plénum ou en apparent dans les zones techniques
- sur chemin de câbles vertical dans les gaines techniques verticales
- sur chemin de câble en faux-plancher
-

Le câblage du type R2V, dans sa distribution terminale cheminera :
- sur chemins de câbles horizontaux en faux plafond avec plénum >10cm
- sur poignées spitées à la dalle dans les faux plafonds avec plénum <10cm
- sous fourreaux encastrés dans les cloisons ou dalles
- sous goulottes 2 compartiments
- sur chemin de câble en faux-plancher

Important :
L'ensemble du câblage CFO et CFA posé en extérieur sera prévu pour ces conditions de pose bien spécifiques et les câbles seront protégés par des gaines pour pose en extérieur. Tous les câbles y compris ceux en CR1-C1 seront entièrement protégés contre les UV.

2.8.2 Goulottes

La distribution terminale au RdC sera prévue sous goulottes 2 compartiments installées en façade et sur les cloisons :
- un compartiment pour les câbles terminaux CFO et l'appareillage CFO
- un compartiment pour les câbles terminaux CFA et l'appareillage CFA

Pour chaque PC ou RJ45 il sera laissé un mou de câble de 5 mètres dans la goulotte afin de permettre un déplacement ultérieur des postes de travail.

Ces goulottes seront dimensionnées pour permettre le passage de tous les câbles nécessaires et la pose de tout l'appareillage prévu.
La descente aux goulottes s'effectuera sous fourreaux encastrés dans les cloisons. L'entreprise devra prévoir par descente 1 fourreau aiguillé en réserve.
Les goulottes seront installées selon les cas à 0.20m ou 0.90m du sol.
Elles seront fixées sur les cloisons.

La goulotte 2 compartiments aura les caractéristiques suivantes:
- profilé 2 compartiments à clipsage direct en PVC conforme à la NF C 68-102
- couleur teintée dans la masse : blanc, gris clair ou gris anthracite, au choix de l'architecte
- dimensions minimales de la section 130x54mm
- capots, angles, embouts de fermeture, cache jonction en PVC teinté dans la masse
- Résistance aux chocs : IK07
- Résistance à la pénétration : IP4x
- Conforme à la directive ROHS 2002/95/CE relative au respect de l'environnement qui interdit l'usage du plomb, cadmium, chrome hexavalent, mercure, polybromobiphényls (PBB) et polybromodiphényléthers (PBDE) dans la fabrication
- Recyclables

De marque ENSTO et de type GOCDT 130-54 ou techniquement équivalent.

Nota : l'appareillage sera de couleur identique à la goulotte excepté les PC dédiées à l'informatique qui seront rouge

2.8.3 Chemins de câble

Tous les chemins de câbles CFO, CFA sont dus au présent lot.

Les distances entre chemins de câbles CFO et CFA seront au minimum de 30 cm sur des parcours supérieurs à 5 mètres.
La distance maximale entre 2 supports de chemin de câble ne devra pas excéder 1,5 mètre, il sera prévu des éclisses entre chaque élément.
L'éclissage devra absorber les dilatations éventuelles.
Les chemins de câbles seront de type dalle perforée en acier galvanisé.

Les chemins de câbles CFO, CFA permettront d'assurer la distribution terminale des éclairages et des courants faibles (VDI, alarme incendie, …).
Les chemins de câbles seront installés :

- dans les gaines techniques verticales
- dans les zones techniques
- en faux plafond dans les circulations
- en apparent dans les circulations techniques sans faux plafond
- dans les gaines techniques verticales
- dans les zones techniques, zones de dépôt stockage
- en toiture extérieure les chemins de câbles reposeront au sol sur des supports à fournir, ces chemins de câbles seront capotés

Les chemins de câbles seront conformes :

- à la norme NF EN 61537
- à la directive ROHS 2002/95/CE relative au respect de l'environnement qui interdit l'usage du plomb, cadmium, chrome hexavalent, mercure, polybromobiphényls (PBB) et polybromodiphényléthers (PBDE) dans la fabrication et seront recyclables

Les chemins de câbles seront de type dalle perforée en acier galvanisé.
La dimension sera choisie par l'entrepreneur en fonction du nombre de câbles cheminant sur le chemin de câble, une réserve de 30% de place sera prévue et ils auront la capacité de supporter 100% de remplissage.

La continuité électrique des chemins de câbles sera assurée par la mise en place d'un conducteur de cuivre nu relié au réseau de terre du bâtiment. Le conducteur de cuivre nu cheminera dans des bornes bi-métal installées au plus tous les 15 mètres sur les ailes.

2.9 ATTENTES ELECTRIQUES - DIVERS

2.9.1 Généralités

Les attentes électriques et les travaux divers décrits ci-dessous seront prévus.
Les attentes électriques seront composées par :

- Protection dans l'armoire concernée avec adaptation de la protection en fonction de l'appareil à alimenter
- Transformateur éventuel y compris protection pour l'alimentation en TBT
- Câblage entre l'armoire électrique et l'appareil ou l'armoire à alimenter avec un mou de câble 5 mètres. Les câbles seront dimensionnés en fonction de la puissance réelle des appareils. Cette puissance sera récupérée auprès de l'entreprise du lot concerné.
- Fourreaux, support de câbles et toutes sujétions de passage de câbles

Les puissances et le nombre des attentes sont donnés à titre indicatif.
L'entreprise devra impérativement vérifier la liste de toutes les attentes nécessaires et les puissances réelles auprès des entreprises ou fournisseurs concernés.
Les attentes électriques devront impérativement tenir compte des spécificités des appareils données par l'entreprise adjudicataire du lot concerné (quantité, type, puissance, hauteur d'implantation).
Toutes les attentes électriques seront prévues sur mou de câble à proximité des appareils à alimenter selon plans d'exécution de l'entreprise concernée.

2.9.2 Attentes électriques lot CVC-PL

L'entreprise devra la réalisation de toutes les attentes électriques nécessaires pour le lot Chauffage – ventilation - climatisation - plomberie. Les principales seront les suivantes :

- CTA Auditorium
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 14 kW - 400 V tri
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TGBT du site

- CTA Equerre 2
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 12 kW - 400 V tri
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TGBT du site

- CTA Cafeteria
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 4.5 kW - 400 V tri
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TGBT du site

- Groupe Froid
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 108 kW - 400 V tri
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TGBT du site

- UTA
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 0.5 kW – 230 V Mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TD de zone

Qté : 18

- VMC Equerre 1
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 0.1 kW – 230V mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité CR1-C1
- Alimentation depuis : TGBT du site

- VMC Equerre 2
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 0.3 kW – 230V mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité CR1-C1
- Alimentation depuis : TGBT du site

- VMC Local Déchets
- Localisation : Local Déchets
- Puissance indicative unitaire : 0.2 kW – 230V mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité CR1-C1
- Alimentation depuis : TGBT du site

- VMC Sanitaire auditorium
- Localisation : Sanitaire auditorium
- Puissance indicative unitaire : 0.3 kW – 230V mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité CR1-C1
- Alimentation depuis : TGBT du site

- Chauffe-eau (x5)
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 2 kW – 230V mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TD de zone

- Sous station Equerre 1
- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 2 kW – 230V mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TD de zone

- Sous station Equerre 2

- Localisation : selon plans
- Puissance indicative unitaire : 5 kW – 230V mono
- Type d'attente : Mou de câble à proximité
- Alimentation depuis : TD de zone

2.9.3 Attente électrique ascenseur et monte-charge

L'entreprise devra la réalisation de l'alimentation électrique pour les ascenseurs notamment :

- 1 Câble d'alimentation depuis le TGBT
- Alimentation de la ventilation du local machinerie
- Raccordement d'une ligne téléphonique par ascenseur et monte-charge en attente sur le répartiteur général téléphone

2.9.4 Attente électrique CUISINE

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des attentes du au lot cuisiniste, Elle devra se référer au plan cuisiniste, et aux attentes ci-dessous.

Art.	DESIGNATION	Qté	Réservation	Puissance électrique KW		Puissance électrique KW totale	
NIVEAU R+1							
RECEPTION							
DO1	POSTE DE LAVAGE ET DESINFECTION	1					
DO2	TUE INSECTES	1	PC Mono 230V +T+ N	0,1		0,1	
DO3	CHARIOT DE MANUTENTION	1					
DO4	LAVE MAINS A CNM	1					
NR	SIPHON DE SOL	1					
VESTIAIRES							
VC1	LAVE MAINS A CNM	2					
VC2	CASIER VESTIAIRES INDUSTRIE SALISSANTE	4					
NR	SIPHON DE SOL	2					
LOCAL DECHETS							
LD1	POSTE DE LAVAGE ET DESINFECTION	1					
LD2	ROBINET DE PUISAGE HORS LOT	1					
LD3	CONTENEUR A DECHETS 660 L	2					
NR	REFRIGERATION DU LOCAL HORS LOT	1					
NR	SIPHON DE SOL	1					
STOCKAGE							
ST1	RAYONNAGE 4 NIVEAUX	1					
ST2	ARMOIRE REFRIGEREE POSITIVE 1400 LITRES	2	PC Mono 230V +T+ N	1		2	
ST3	ARMOIRE REFRIGEREE NEGATIVE 1400 LITRES	1	PC Mono 230V +T+ N	1		1	
ST4	ARMOIRE PDTS ENTRETIEN	1					
ST5	POSTE DE LAVAGE ET DESINFECTION	1					
ST6	TUE INSECTES	1	PC Mono 230V +T+ N	0,1		0,1	
NR	SIPHON DE SOL	1					
OFFICE							
DE1	LAVE MAINS A CNM	1					
DE2	TABLE AVEC BAC ET DOUCHETTE	1					
DE3	ARMOIRE SUSEPENDUE	1					

Art.	DESIGNATION	Qté	Réservation	Puissance électrique KW		Puissance électrique KW totale	
DE4	TABLE ARMOIRE NEUTRE	1					
DE5	ARMOIRE STERILISATION A COUTEAUX	1	PC Mono 230V +T+ N	0,2		0,2	
DE6	PORTE SAC POUBELLE	1					
NR	SIPHON DE SOL	1					
NR	PRISE DE SERVICE MONO	2	PC Mono 230V +T+ N	1		2	
ESPACE SALLE CAFETERIA							
DI1	FONTAINE REFRIGEREE	2	PC Mono 230V +T+ N	1		2	
DI2	FOUR MICRO ONDES	4	PC Mono 230V +T+ N	1		4	
DI3	MEUBLE MENUISE HORS LOT	2					
DI4	ECHELLE DE DEBARASSAGE POUR PLATEAUX	4					
DI5	MEUBLE DE TRI POUBELLE HORS LOT	2					
DISTRIBUTION CAFETERIA ET LIBRE SERVICE							
COMPTOIR							
DI6	CHARIOT A PLATEAUX A NIVEAU CONSTANT	4					
DI6A	VITRINE VERTICALE LG 2500 MM	2	PC Mono 230V +T+ N	3		6	
DI7	COMPTOIR MENUISE HORS LOT	2	RJ45 pour Caisses	0,1		0,2	
DI8	VITRINE REFRIGERE FROID VENTILE INTEGREE	3	Câble Mono 230V +T+ N	2		6	
DI9	ARRIERE COMPTOIR MENUISE HORS LOT	1					
DI10	PLONGE 1 BAC + EGOUTTOIR	1					
DI11	MACHINE A LAVER FRONTALE	1	PC Mono 230V +T+ N	3,5		3,5	
DI12	LAVE MAINS A COMMANDE NON MANUELLE	1					
DI13	TABLE TOP NEGATIF A ENCASTRER	1	PC Mono 230V +T+ N	0,5		0,5	
DI14	TABLE TOP POSITIF A ENCASTRER	2	PC Mono 230V +T+ N	0,5		1	

Art.	DESIGNATION	Qté	Réservation	Puissance électrique KW		Puissance électrique KW totale	
DI15	MACHINE A CAFE HORS LOT	1	Câble Tri 230V +T+ N	10		10	
DI16	MOULIN A CAFE HORS LOT	1	PC Mono 230V +T+ N	0,1		0,1	
DI17	MACHINE A JUS D'ORANGE HORS LOT	1	PC Mono 230V +T+ N	0,2		0,2	
DI18	CHOCOLATIERE HORS LOT	1	PC Mono 230V +T+ N	2		2	
DI19	GRILL PANINI SIMPLE	2	PC Mono 230V +T+ N	2,2		4,4	
DI20	FOUR MICRO ONDES	1	PC Mono 230V +T+ N	1		1	
DI21	PORTE SAC POUBELLE	1					
NR	SIPHON DE SOL	1					
NR	PRISE DE SERVICE MONO	2	PC Mono 230V +T+ N	1		2	
NR	PRISE DE SERVICE TRI	1	PC TRI 400V +T+ N	2		2	
TOTAL (EQUIPEMENTS BASE) :							50,3

2.9.5 Attentes électriques diverses

L'entreprise devra la réalisation des alimentations suivantes :
- Attente électrique pour vidéosurveillance
- Attente électrique pour contrôle accès suivant le cahier des charges AMO ECM
- Attente électrique pour éclairage extérieur- 3kW

Cette liste n'est pas limitative.

2.9.6 Coupure d'urgence

Toutes les coupures d'urgence réglementaires seront facilement accessibles par les services de secours et le personnel, mais inaccessibles du public.

L'entreprise devra :
- Fourniture et pose d'un bouton d'arrêt d'urgence placé au PC sécurité, coupant l'alimentation électrique de tout le bâtiment excepté l'alimentation des extracteurs de VMC.
- Fourniture et pose d'un bouton d'arrêt d'urgence placé au PC sécurité, coupant uniquement l'alimentation des armoires de ventilation, des CTA et UTA y compris l'ensemble du câblage entre chaque tableau de ventilation.

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX COURANTS FORTS

3.1 ALARME INCENDIE – TYPE 1

Le Système de Sécurité Incendie (S.S.I.) existant est de catégorie A avec un Equipement d'Alarme (E.A.) de type 1, installé dans un PC Sécurité.

L'établissement est un ERP de 2ème catégorie de type :
- « R » pour la majorité des espaces à l'exception de quelques activités :
- « N » pour la restauration ;
- « L » pour l'amphithéâtre ;

Le Système de Sécurité Incendie sera composé de :
  * des Détecteurs Automatiques d'Incendie (D.A.I.),
  * des Déclencheurs Manuels (D.M.),
- Un Système de Mise en Sécurité Incendie (S.M.S.I.) de type adressable constitué de :
  * des fonctions de mise en sécurité : Evacuation, Compartimentage, Désenfumage.
- Dispositifs Actionnés de Sécurité
- Diffuseurs Sonores non autonomes dans les circulations
- Diffuseurs Lumineux dans les sanitaires
- Le câblage complet du système

L'ECS ainsi que le CMSI est installés au PC Sécurité.

3.1.1 Détecteurs automatiques d'incendie

Le matériel devra être associatif avec la centrale existante.

La détection automatique incendie sera maintenue pour assurer la surveillance des locaux à risques, des locaux techniques, du local abritant le SSI, les cuisines du CROUS et les réserves associées, les salles de travaux pratiques et les laboratoires où sont manipulés des produits inflammables, le restaurant, l'amphithéâtre de 450 places, la médiathèque, les locaux de la vie étudiante ;
D'autre part, la détection automatique incendie est mise en place pour surveiller la structure acier non floquée et non visible composant la toiture des plots n° 1, 2 et 4 (cf. art. CO13§3) ;

3.1.2 Déclencheurs manuels

L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la pose de tous les déclencheurs manuels
Les déclencheurs manuels devront être associés à l'ECS et implantés suivant la réglementation.

Ils devront être adressés individuellement. Un déclencheur manuel à adresse devra avoir son adresse dans le boîtier de fond.
Les déclencheurs manuels seront placés :

- à chaque niveau, à proximité immédiate des escaliers au droit de chaque issue
- au Rez-de-chaussée, à proximité immédiate de chaque sortie.

Ils devront être placés à 1,30 m au-dessus du sol et se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge, du type verre à briser prédécoupé et seront munis d'un dispositif de test et une LED d'indication de déclenchement.

3.1.3 Diffusion de l'alarme

La diffusion d'alarme sera assurée par des diffuseurs sonores permettant d'assurer une audibilité de l'alarme en tous points de l'établissement. Des diffuseurs sonores non autonomes avec message parlé et arrêt de programme en cours et remise en lumière seront implantés dans les amphithéâtres.

Les sanitaires seront équipés de diffuseurs lumineux.

3.1.4 Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS

Les Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) devront être conformes à la norme NF S 61 937.
Leurs dispositifs de déclenchement devront être électriques et compatibles avec les tensions de sortie et le mode de fonctionnement des Matériels Déportés.

Les travaux à effectuer par l'entreprise du présent lot :

- Alimentation de tous les DAS (puissance et commande). Les alimentations seront laissées en attente à proximité des équipements avec un mou de câble de 2 m. Les types d'alimentation seront adaptés au matériel effectivement installé par les entreprises des autres lots. Les transformateurs éventuels et tout relayage nécessaire seront inclus.
- Raccordement de tous les DAS en coordination avec les entreprises des lots ayant la fourniture des DAS (CVC-PL, menuiseries)
- Fourniture et pose des modules déportés en zone
- Fourniture et pose des alimentations pour modules déportés

Les travaux à effectuer par les entreprises des autres lots sont les suivants :

- Fourniture et pose des DAS
- Fourniture pendant les études des caractéristiques des DAS à l'entreprise du présent lot (puissance, tension, positionnement des DAS).
- Assistance et présence pour coordination pendant le raccordement des DAS par l'entreprise du présent lot

3.1.5 Asservissements

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, la pose, le câblage et le raccordement de tout le matériel nécessaire à la réalisation conforme des asservissements.
Les asservissements seront précisés dans le dossier SSI.

3.1.6 Câblage

Les câbles chemineront sous fourreaux encastré et sur chemins de câbles dus au présent lot.
L'entreprise devra la réalisation de tous les percements y compris rebouchage et reprise de peinture pour le passage des câbles.
Les câbles du SSI respecteront les normes en vigueur (NFS 61 932 et NFS 61 949) et notamment la NF S 61 970 concernant :

- le câblage de la liaison entre l'ECS et le 1er détecteur qui doit être en CR1
- le câblage de la liaison entre l'ECS et le dernier détecteur de la boucle qui doit être en CR1.

La nature des câbles est donnée à titre indicatif, l'entreprise tiendra compte de leur longueur, de la puissance installée et de leur implantation :

- Alimentation du tableau de signalisation Câble R2V 3x1.5mm²
- Alimentation du CMSI Câble R2V 3x1.5mm²
- Détecteurs automatiques jusqu'au 1er détecteur SYT 1 1p 9/10 avec CR1
- Déclencheurs manuels SYT 1 1p 9/10
- Diffuseurs sonores CR1 2x1.5mm² minimum
- Ventouses électromagnétiques Câble R2V 2x1.5mm² minimum
- Bus de communication des modules Câble CR1 Selon constructeur

3.1.7 Dossier d'identité SSI

L'entreprise devra procurer au coordinateur SSI de l'opération les éléments demandés par celui-ci afin de mettre à jour le dossier d'identité SSI.
L'entreprise devra participer à toutes les réunions nécessaires de coordination sur demande du coordinateur SSI.

3.1.8 Mise en service

Cette mise en service se fera effectuée par l'installateur titulaire du présent marché ayant suivi la formation à la programmation chez le constructeur du présent projet. Une attestation de formation dans le centre de formation conventionné du constructeur en attestera et devra être obligatoirement jointe à l'offre.
Les essais et autocontrôles seront réalisés conformément à la norme NF S 61970 annexe A et à la norme NF S 61932 Annexe A.

3.1.9 Formation de l'exploitant

Il sera prévu en fin des travaux la formation des agents d'exploitation à l'utilisation du système de sécurité incendie pour des interventions de niveau 2 au sens de la norme NFS 61931.

3.2 PRECABLAGE VDI – RESEAU COMPLET

Un pré-câblage informatique, WIFI, téléphonique, vidéosurveillance desservant tous les locaux sera prévu dans tout le bâtiment Equerre 1 et 2. Ce réseau sera du type banalisé de catégorie C6a 600 MHz.
L'entreprise devra la réalisation de tous les travaux nécessaires à la réalisation de l'installation de précâblage telle que décrite ci-dessous.

3.2.1 Généralités

Cette infrastructure de câblage est basée sur une solution de système de câblage AMP NETCONNECT, ou solution mono-constructeur équivalente.

Les produits et la réalisation du câblage doivent répondre aux exigences des normes et recommandations suivantes :
EN 50173-1 et ISO/IEC 11801 Edition 2002 amendements 1 et 2. En particulier le câblage doit supporter l'application IEEE 802.3 an 10 Giga Base T.
EN 50173-1 - Technologies de l'information - Systèmes génériques de câblage
ISO/IEC 11801 2002 Technologies de l'information
EN 50406-1 et EN 50406-2 (octobre 2004) Câbles multi paires de l'utilisateur final, utilisés dans les réseaux de télécommunication à hauts débits
Série Pr IEC 61156 secondes éditions - 6A
Pr EN 60603-7-51 Connecteurs pour équipements électroniques
IEEE 802.3af (2003) Télé alimentation à 15 w pour les appareils supportant l'application Ethernet (PoE)
EN 60512-9-3 (juin 2006) Les effets de connexions et de connexions des interfaces RJ45 sous une charge électrique pour supporter l'application IEEE 802.3af (PoE à 15 W)
Pr IEEE 802.3at Télé alimentation à 24 w pour les appareils supportant l'application Ethernet (PoE Plus)
Pr EN 60512-x-x Les effets de connexions et de connexions des interfaces RJ45 sous une charge électrique pour supporter l'application IEEE 802.3at (PoE à 24 W)
Série EN 60793 Fibres optiques – Méthodes de mesures et spécifications
Série EN 60794 Câbles à fibres optiques - Spécifications

Le principe du pré-câblage informatique sera le suivant :

- Installation de pré-câblage Catégorie C6a classe Ea (matériel, main d'œuvre, essais)
- Réseau 10Gb/s à 600Mhz
- Le point d'origine (RGI) est le local serveur situé au RDC de l'équerre 2
- Un sous répartiteur SR01 installé au R+1 de l'équerre 1
- Un sous répartiteur SRA1 installé au R+1 de l'équerre 2 sous auditorium
- Un sous répartiteur SRA2 installé au R+1 de l'équerre 2 sous auditorium
- Un sous répartiteur SR4 installé au R+4 de l'équerre 1
- Un sous répartiteur SR5 installé au R+4 de l'équerre 2
- Un sous répartiteur SR6 installé au R+4 de l'équerre 2
- Un sous répartiteur SR7 installé au R+4 de l'équerre 2
- Un sous répartiteur SR8 installé au R+5 de l'équerre 1

- Les sous répartiteurs seront tous reliés au répartiteur général par rocade optique OM3 et rocade cuivre C6a 12 paires
- Câblage banalisé, 4 paires torsadées écrantées par paire + 1 écran général C6a
- Câblage sans coupure entre la prise utilisateur et la baie de brassage locale
- Prises terminales de type RJ45 C6a au poste de travail
- Cheminement par chemins de câbles, spécifiques aux courants faibles

Le réseau terminal sera entièrement banalisé : Prises RJ 45 C6A et câblage F/FTP 4p C6a.
Le RG permettra de rassembler la totalité des ressources issues des sous-répartiteurs par le biais des rocades optiques et cuivre.

3.2.2 Répartiteur général - RG

L'entreprise devra la fourniture et la pose du répartiteur général composé d'un ensemble de baies 19'' conformément aux prescriptions ci-dessous.
Le RG permettra de rassembler la totalité des ressources issues des sous-répartiteurs par le biais des rocades optiques et cuivre.
Le RG sera installé dans le local serveur au niveau RDC

Le répartiteur général sera constitué d'une baie composée par les éléments suivants :
- Une armoire 19 pouces 800x800 – 42U
- 2 portes latérales
- 1 porte avant vitrée fermant à clef
- 1 panneau arrière
- 1 grille d'aération en partie supérieure de la baie avec ventilateur intégré
- 1 ensemble de panneaux RJ 45
- Tiroirs optiques pour fibres multimodes
- 1 bandeau de 8 prises de courants
- Anneaux d'organisation des câbles verticaux à visser sur les montants latéraux de la baie
- Bandeaux guide cordon grande capacité horizontal
- Les réservations latérales dans la baie pour permettre le brassage (passage de cordon de brassage avec une autre baie) tout en laissant la porte vitrée fermée.
-

Le répartiteur général sera organisé en plusieurs zones distinctes :
- 1 zone brassage pour le niveau R+1 comprenant :
- Panneaux de RJ45 24 prises, raccordés sur les câbles vers les prises terminales des zones citées ci-dessus avec séparation physique entre les bandeaux :
- Bandeaux de prises dédiées au téléphone
- Bandeaux de prises dédiées au réseau informatique
- Bandeaux de prises dédiées au réseau vidéosurveillance
- Les cordons de brassages C6a

- 1 zone ressources téléphoniques comprenant :
- le répartiteur opérateur équipé de modules CAD et d'un DTI Optique
- 1 réserve de place pour le futur autocommutateur

- 1 zone ressources informatique comprenant :
- 1 réserve de place pour les futurs switch informatiques (hors lot)

- 1 zone backbone (rocades) comprenant :
- Les jeux de tiroir optique nécessaires pour le raccordement des rocades optiques issues des sous répartiteurs de niveaux
- Les panneaux de brassage de RJ45 24 prises nécessaires pour le raccordement

des rocades cuivre C5e issues des sous répartiteurs de niveaux

3.2.3 Sous répartiteurs

Des locaux spécifiques sont prévus pour accueillir les sous-répartiteurs. Ces sous-répartiteurs permettront le câblage local des prises RJ45.

L'entreprise devra la fourniture et la pose tous les sous-répartiteurs conformément aux prescriptions ci-dessous.
Chaque sous-répartiteur sera composé d'un coffret comportant les éléments suivants :

- Une armoire 19 pouces 800x800– 42U
- 2 portes latérales
- 1 porte avant vitrée fermant à clef
- 1 panneau arrière
- 1 grille d'aération en partie supérieure de la baie
- Panneaux de RJ45 24 prises, raccordés sur les câbles vers les prises terminales du niveau ou de la zone avec séparation physique entre les bandeaux :
  * Bandeaux de prises dédiées au téléphone
  * Bandeaux de prises dédiées au réseau informatique
  * Bandeaux de prises dédiées au réseau vidéosurveillance
- Panneau de RJ45 48 prises, raccordé sur les câbles de rocade cuivre C5e vers le répartiteur général
- 1 tiroir optique pour le raccordement de la rocade optique vers le répartiteur général
- 1 réserve de place pour les futurs switch informatiques (hors lot)
- 1 réserve de place pour les futurs switch vidéosurveillance
- Anneaux d'organisation des câbles verticaux à visser sur les montants latéraux de la baie
- Bandeaux guide cordon grande capacité horizontal
- 1 bandeau de 8 prises de courants
- Les réservations latérales dans la baie pour permettre le brassage (passage de cordon de brassage avec une autre baie) tout en laissant la porte vitrée fermée.
- Les cordons de brassages C6a
-

3.2.4 Prises RJ 45

L'entreprise devra la fourniture et la pose de toutes les prises RJ 45 autant côté baie que côté utilisateur, avec dans ce dernier cas un plastron au format 45x45mm par prise.
Les prises terminales seront banalisées téléphone, informatique de type RJ 45 C6a blindé en alliage zamac à 360°. Le corps de la prise possèdera deux lames permettant la coupe instantanée des 8 conducteurs.
La partie arrière assurera la continuité de blindage et le maintien mécanique à ressort du câble pour un diamètre de gaine de 5 à 9 mm maximum.
Les prises modulaires C6a seront de 4 paires. Elles auront les références AMP NETCONNECT 1711592-1 (avec volet anti-poussière) ou techniquement équivalent.
Elles devront être certifiées conformes C6a selon la norme ISO (la norme américaine TIA est exclue).

Elles seront intégrées selon leur destination :

- Dans les murs ou cloison
- Dans des goulottes
- Dans les boitiers de sol
- Sous faux plafond dans les circulations

- Dans des colonnes de distributions électriques

Elles ne seront jamais installées en saillie, et seront de couleur identique à la goulotte dans laquelle elles sont implantées.

Les noyaux seront intégrés dans les appareillages définis au chapitre "Appareillage". Toutes les boîtes, supports, adaptateurs, platines métalliques et autres accessoires seront prévus pour permettre la bonne mise en œuvre des prises selon leur destination.

Cas particulier des RJ en extérieur et dans les volumes humides :
Les équipements IP installés en extérieur ou dans les volumes humides (caméras, vidéophones, …) seront raccordés directement à l'aide d'un connecteur mâle (plug) placé au bout du câble capillaire de distribution et sécurisés via une tirette de blocage montée sur le connecteur. Ce connecteur Mâle sera Catégorie 6A. De plus les connecteurs mâles seront compatibles POE / POE Plus et devront pouvoir être installés à l'extérieur.

3.2.5 Câblage

Le câblage sera banalisé en classe Ea et catégorie C6a.
Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires, d'impédance 100 Ohms, 4 paires torsadées écrantées par paire + écran général (F/FTP), 600Mhz, utilisable en POE+ avec une puissance standard de 25 watts qui permet de télé alimenter des équipements tels caméra IP, téléphone IP, borne WIFI, …
Ces câbles seront 0 halogènes.

Le câblage cheminera en faux plafond dans des chemins de câbles dédié, puis :

- sous fourreaux encastrés dans les cloisons ou dalles
- sous goulottes PVC
- sous colonne de distribution
- sur chemins de câbles horizontaux en vide sanitaires
- sur chemins de câbles horizontaux en faux plafond
- sur chemins de câbles horizontaux dans les zones logistiques sans faux plafond
- sur chemins de câbles horizontaux en faux plancher dans les bureaux
- sur chemin de câbles posés en plénum des dalles sur plots des terrasses extérieures
- sur chemin de câbles posés en toiture technique

Les câbles métalliques ne subiront aucune contrainte mécanique excessive (pliage, traction, écrasement) lors de leur mise en place.
Le rayon de courbure maximum sera conforme aux recommandations du fabriquant du câble.

La perturbation des données transmises sur le câblage a pour origine les champs électromagnétiques ou électriques.
Ces champs "parasites" induisent sur les lignes des signaux plus ou moins importants qui vont modifier le signal transmis.
On veillera donc à respecter les distances de séparation des chemins de câbles courants forts/courants faibles suivantes :
Cheminement parallèle

- Jusqu'à 10 m : 5 cm minimum.
- De 10 m à 30 m : 15 cm minimum.
- Au-delà de 30 m : 30 cm minimum.

Tous les chemins de câbles, distribution primaire et horizontale, auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité de câbles de 30% minimum.

3.2.6 Rocades

Les rocades seront de 2 types :

Rocade optique :
Les rocades optiques seront installées entre les SR et le RG.
Chaque rocade optique sera composée de :
- 12 fibres optiques
- multimodes 50/125 µm OM3
- structure serrée
- Pose intérieure / extérieure

L'entreprise avant toute installation devra se faire confirmer le type de connecteurs à prévoir sur les brins de la FO.
Les rocades optiques seront placées sur chemins de câbles dans les circulations et les gaines techniques. Elles seront placées sous fourreaux PVC sur tout parcours hors chemins de câbles (traversée de cloisons, liaison entre bâtiment).
Elles seront raccordées à leurs extrémités à des tiroirs optiques (liaison entre le SR et le RG).

Rocade cuivre :
Les rocades cuivre seront installées entre les SR et le RG.
Elles seront composées de 4 câbles C6a F/FTP – 600MHz et raccordées à leurs extrémités sur des prises RJ 45 en bandeau.

3.2.7 Essais, tests et recette

L'ensemble des tests, recettes et validation de la catégorie 6a de l'installation devra être effectué. L'entreprise devra respecter les recommandations en vigueur pour la catégorie 6a à la date de réception du chantier.

Examen de l'installation
Les points suivants seront contrôlés :
- La distribution des câbles.
- La terre informatique.
- L'énergie (régime de neutre).
- Les locaux techniques.
- La pose physique des câbles.
- Le repérage des prises par rapport aux répartiteurs.

Tests statiques
Ces tests permettront de s'assurer que les connexions électriques du câblage sont correctement réalisées de même que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose :
- L'isolement entre les conducteurs est correct
- La continuité entre les conducteurs est correcte
- L'ordre de connexion des conducteurs est conforme
- Les longueurs des liaisons ne dépassent pas les valeurs imposées par la norme (80 m) pour les liaisons informatiques
- Les ruptures d'impédances sur les paires sont détectées (réflectométrie)

Tests dynamiques
Ils seront effectués à l'aide d'un testeur de câblage.

Ils ont pour but de s'assurer que :
- L'atténuation mesurée en ligne est cohérente avec les valeurs imposées par la norme
- Les valeurs de diaphonie entre 2 paires d'un même câble sont inférieures à la limite définie par la norme
- Le rapport signal sur bruit (SCR) ou l'ACR est satisfaisant
- Le bruit induit dans le câble par l'environnement électromagnétique est de niveau inférieur à la norme

Chaque lien de transmission cuivre sera testé sur toutes les paires et/ou conducteurs. Les tests ISO/IEC 11801 2ND Edition CLASS E_A – Permanent Link seront effectués avec un appareil bidirectionnel au minimum classe IIIe et avec les têtes de mesure génériques comme spécifié dans la norme IEC61935-1.
100% des tests doivent être corrects, toute liaison non-conforme sera réparée ou remplacée sans surcout pour le client.

Les liaisons en fibre optique de l'installation seront testées en conformité avec les spécifications de test sur site définies par la norme internationale ISO/IEC 11801 2nd Edition et la norme IEC 14763-3. 100% des liens de câblage optique installés doivent être examinés et doivent passer les conditions des normes mentionnées ci-dessus.

3.2.8 Garantie

L'installateur garantira le système de câblage contre des défauts d'exécution pendant une période d'un an à la date de l'acceptation du système installé. La garantie couvrira tous les matériels et main d'œuvre nécessaires pour corriger la (les) partie (s) défectueuse (s) du système installé et retrouver les caractéristiques originales d'installation après que les réparations soient accomplies. Cette garantie sera fournie sans aucun coût additionnel au client.

3.3 ALARME INTRUSION

3.3.1 Généralités

Au titre de la surveillance de l'établissement, et afin de lutter contre la malveillance, il sera installé un système de détection d'intrusion en application du référentiel technique d'installation APSAD R55.

Elle sera composée des éléments suivants :
- Une centrale de détection
- Des détecteurs volumétriques
- Des contacts de feuillures
- Un clavier de mise en/hors service de l'alarme par zone
- Des sirènes d'alarme autoalimentées

Tout le matériel sera marqué NFA2P.

3.3.2 Centrale de détection

Dans le cadre du projet, la centrale existante installée est de marque CERBERUS, elle devra être remplacée.

La centrale de détection sera installée dans le local PC Sécurité
La centrale d'alarme doit disposer des sorties suivantes :

- Sorties séparées pour sirène intérieure et extérieure.
- Sortie flash
- Un relais programmable (12 VCC – 2,0 mA)
- 1 sorties tout ou rien 12 VCC (pour l'acquittement des détecteurs à mémoire)

Tension et courant de service
La centrale d'alarme doit comprendre une alimentation à découpage intégrée avec chargeur de batterie et doit être alimentée par un transformateur de 230 V 50 Hz/23 VCA 2,0 A.

Communication par BUS de données
Tous les modules présents sur le BUS de données RS485 doivent être scrutés en permanence afin de s'assurer de leur bon fonctionnement. Si l'un des modules du BUS ne répond pas à une série de scrutations, une alarme doit être générée sur le système en précisant les détails du module déconnecté.
Le système doit fonctionner en temps réel.
Configuration de la centrale
La centrale d'alarme doit être capable de gérer les paramètres système suivants:

- 50 utilisateurs individuels avec code clavier
- 50 groupes d'alarme
- Mémoire des 200 derniers évènements
- 24 tranches horaires de 4 périodes chacune
- 24 jours fériés
- Horloge temps réel sur 365 jours avec fonction heure d'été

Port série RS232 intégré
La centrale d'alarme doit disposer d'un port série RS232 intégré pour la connexion à un PC.

Test dynamique de la batterie
La centrale d'alarme doit pouvoir lancer un test dynamique de la batterie. Cette opération peut être effectuée automatiquement ou manuellement. Pendant le test, la centrale d'alarme et tous les modules auxiliaires sont alimentés par la batterie.
Il doit être possible d'afficher un rapport des éventuelles défaillances. Les tests échoués doivent être signalés. Si la centrale d'alarme ou n'importe quel autre module arrive en tension basse, le système doit alors automatiquement et immédiatement rétablir l'alimentation secteur.

Message de maintenance programmable
La centrale d'alarme doit afficher un message indiquant une échéance de maintenance.

Liens système programmables
Les défauts système suivants seront regroupés en une sortie commune :

- Panne secteur au niveau
- Batterie déchargée
- Fusible défaillant
- Autoprotection
- Défaillance sirènes
- Matériel isolé sur BUS
- Matériel déconnecté sur BUS

La centrale d'alarme sera de marque Chubb Sécurité et de type MAESTRO 32 ou techniquement équivalent et conforme NFA2P type 2.

3.3.3 Bus de données

Paramètres généraux du BUS de données
La centrale d'alarme doit communiquer avec tous les modules distants par le biais d'un BUS de données. Celui-ci doit employer le protocole RS485. Tous les modules sur le BUS de données doivent pouvoir être scrutés dans une configuration en boucle. La distance maximale entre la centrale d'alarme et n'importe quel module ne doit pas dépasser 1,5 km de câble.
Le BUS de données doit être blindé, torsadé, 2 paires. Le blindage doit être relié à la terre.

Surveillance de la boucle du BUS de données
Le BUS de données RS485 est à configurer en boucle en commençant par la centrale d'alarme et en terminant par la centrale d'alarme. L'interface de boucle du BUS de données doit surveiller en permanence l'état du BUS de données. Une condition d'alarme se produit en cas de rupture du BUS de données, laquelle précise également les modules du BUS entre lesquels a eu lieu la rupture.

3.3.4 Clavier LCD

Un clavier de mise en/hors service de l'alarme sera prévu au PC sécurité.

Le clavier LCD aura les caractéristiques suivantes :
- Affichage défilant 2x16 caractères rétro éclairé
- Volume buzzer et contraste réglable
- 8 LED d'état des groupes
- 3 LED d'état du système

Les claviers LCD doivent communiquer sur le BUS de données RS485 par des messages de scrutation et de réponse et doivent envoyer des alarmes et des événements à la centrale d'alarme où elles seront traitées.

3.3.5 Détecteurs de mouvements Bi-volumétrique

Il sera mis en place des détecteurs de mouvement à double technologie (bi-volumétrique) utilisant les technologies infrarouges passif et hyperfréquence dans les locaux prévu sur les plans.

Ces détecteurs auront les caractéristiques suivantes :
- Principe de détection : Infrarouge Passif et Hyper-fréquence
- Couverture : 15x15m, 85°
- Nombre de zones IR : 78
- Sensibilité : 2°C à 0.6m/s
- Vitesse détectable : 0.3 à 1.5m/s
- Durée d'alarme environ 2.5 secondes
- Sortie d'alarme NC 28Vdc – 0.2A maxi
- Autoprotection NF
- Alimentation 9.5 à 16Vdc
- Consommation 18mA max -
- Hyper-fréquence 2.45GHz
- NFA2P type 2

Les détecteurs seront de marque Chubb Sécurité ou équivalent.

3.3.6 Sirène d'alarme auto-alimentée

Il sera mis en place des sirènes intérieures autoalimentées dans les circulations du RdC, du R+1 et dans le Centre d'accueil jeunesse, elles présenteront les caractéristiques suivantes :

- Puissance acoustique : 117db à 1m
- Batterie 12V Interne : 2Ah
- Tension de charge: 13.8-14.5V
- NFA2P type 3

Les sirènes seront de marque Chubb Sécurité ou équivalent.

3.3.7 Transmission

Les reports d'alarme se feront par transmission vocale sur le poste téléphonique du PC Sécurité.

La centrale de détection diffusera les messages vocaux préenregistrés à l'aide de modules raccordés au BUS.
Il sera prévu de raccorder un module de transmission vocale à la centrale d'alarme qui aura 8 messages préenregistrés : le message guide, le message d'adresse et six messages d'alarme. La durée d'enregistrement total par module sera au maximum de 35 secondes.

Les messages vocaux sont à programmer pour être émis en fonction d'évènements spécifiques. Plusieurs évènements peuvent être associés au même message vocal programmé. Toute activation de zone ou événement qui se produit dans la centrale d'alarme doit pouvoir déclencher un message vocal.

3.3.8 Récapitulatif des travaux

L'entreprise du présent lot devra la réalisation des travaux suivants :
- Fourniture et pose d'une centrale de détection anti-intrusion.
- Câblage complet de l'installation
- Fourniture et pose des claviers de commande LCD de mise en/hors service
- Fourniture et pose des détecteurs anti-intrusion
- Fourniture et pose des sirènes autoalimentées
- Fourniture et pose d'un transmetteur vocal
- Programmation et paramétrage de tout le système
- Essais et mise en service
- Formation des utilisateurs

3.4 VIDEOSURVEILLANCE

3.4.1 Généralités

L'installation de vidéosurveillance est existante, l'entreprise devra :
- Le repérage des cameras
- La conservation des réseaux
- La dépose du matériel
- La repose du matériel

Le cœur de réseau est situé au PC Sécurité
L'installation est équipé d'enregistreur,

3.4.2 Récapitulatif des travaux

L'entreprise du présent lot devra la réalisation des travaux suivants :
- repérage des caméras
- Contrôle du stockeur numérique
- Câblage de l'installation en C6a dans le cas où le réseau ne pourrait pas être conservé
- Asservissement de la vidéosurveillance à l'alarme intrusion
- Programmation, réglage et paramétrage de tout le système
- Fourniture et pose de toutes les alimentations et batteries nécessaires
- Fourniture et pose de tous les accessoires nécessaires pour livrer une installation fonctionnelle
- Essais et mise en service, formation des utilisateurs

3.5 CONTROLE D'ACCES

Le contrôle d'accès devra être conforme et compatible au produit installé sur le site.

3.5.1 Les UTL

L'UTL est un contrôleur décisionnel communiquant avec le serveur de contrôle d'accès. Les UTL communiqueront nativement en protocole TCP/IP et seront équipées d'une embase RJ45 permettant de connecter un câble réseau standard. Elle sera équipée d'un processeur ARM de 200 Mhz et de 64 Mo de mémoire. Chaque UTL devra permettre la gestion de 16 portes et de 300 points d'alarmes.

Dans le cas d'une panne de communication entre le serveur d'accès et l'unité locale, et afin de garantir le même niveau de sécurité, cette dernière conserve la totalité des informations permettant de contrôler les accès et de gérer les alarmes du bâtiment et stockera en mémoire les 10 000 derniers événements sous forme de pile FIFO.

L'UTL gérera de manière combinée, des accès et des alarmes techniques grâce à des modules périphériques évolutifs en terme de nombre d'Entrées /Sorties.

Chacun des périphériques sera connecté sur les UTL et communiquera sur un bus RS485.

L'UTL devra fonctionner nativement avec toutes les technologies de badges du marché, tels que Mifare® Desfire, les badges de proximité 125 kHz, les badges « main libre » UHF et Hyperfréquence, les badges code à barre et les badges à piste magnétique, ainsi que la biométrie associée non à un badge.

L'UTL devra être équipée d'un port série type RS232 permettant l'ajout d'un capteur biométrique de type CBM-V MORPHO de marque Sagem qui sera utilisé pour stocker les gabarits d'empreintes biométriques dans l'UTL.

L'UTL disposera de sa propre alimentation secourue. Les alimentations des unités de contrôle de portes, des unités de gestion d'alarmes et des lecteurs de badges dont elle assure la gestion seront alimentés par des chargeurs séparés.

Afin de faciliter la maintenance, l'UTL disposera d'un serveur Web Intégré permettant son paramétrage réseau (IP ou DHCP) et la mise à jour de ses programmes internes. Il devra être également possible de réaliser la mise à jour des périphériques additionnels.

Les UTL seront mis à jour automatiquement par le serveur après création d'un nouvel individu et de ses autorisations d'accès, elles détiendront dans leurs mémoires internes la totalité des paramètres techniques ainsi que la liste des badges et des profils horaires.

Le système proposé ne doit pas dégrader pas la sécurité du site en cas de défaillance informatique (serveur, réseau). La continuité de service doit être impérativement assurée et le niveau de sécurité maintenu au même niveau qu'en mode normal (comptage, anti passback, et anti timeback).

Les demandes d'autorisation d'accès ne seront en aucun cas transmises au serveur, de manière à ne pas charger le réseau et permettre un mode dégradé 100% autonome.

○ LES UNITES DE CONTROLE DE PORTE

Les périphériques devront communiquer sur un bus « multipoints » type RS 485 4Entrées / 4 sorties ou techniquement équivalent.

Connectés par bus RS485 à l'UTL et alimentés en 24V par des chargeurs secourus indépendants, ces équipements seront évolutifs par définition et assureront les 2 fonctions : Unité de contrôle de portes et Unités de gestion d'alarmes.

Ces périphériques seront dotés en standard de 4 entrées et de 4 sorties dont une avec relais, et seront extensibles jusqu'à 12 Entrées et 8 Sorties.
Ils seront équipés d'une entrée autoprotection dédiée et d'une interface Data/Clock ou Wiegand afin d'accepter les autres technologies de badges.

Ces périphériques communiqueront en temps réel avec l'UTL par biais de leur bus principal et mettront à disposition un bus secondaire permettant d'y connecter des lecteurs de badges Mifare® DEFIRE en RS485.
Cette configuration préservera ainsi la communication entre l'UTL et les périphériques connectés sur le bus principal en cas de vandalisme au niveau lecteurs connectés sur l'un des bus secondaires.

Ces modules feront office de répéteur permettant ainsi de les installer jusqu'à 1200 mètres de l'UTL.

La définition de leurs usages se fera par un outil de programmation distinct de la partie exploitation.
Il sera simple d'utilisation et mis à disposition sur le serveur de contrôle d'accès.
L'accès à cet outil sera sécurisé par un mot de passe complexe.
Leur maintenance devra être facilitée en permettant la mise à jour des Firmware à distance.

○ LES LECTEURS DE BADGES FILAIRES

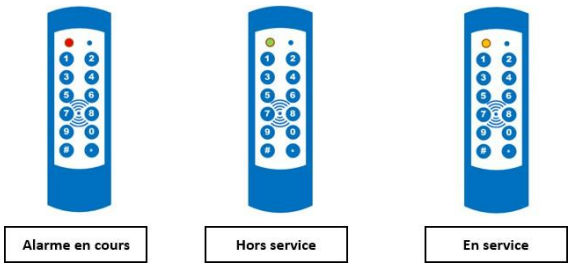
Les lecteurs seront des lecteurs de proximité, de type « sans contact » compatibles avec des badges DESFIRE. La distance de lecture sera de 5 cm.
Le système proposé devra intégrer les fonctionnalités liées aux présentations de code sous « contraintes »,
Les lecteurs doivent pouvoir lire de manière sécurisée le contenu de la carte Desfire ev1 2k, 4k ou 8k conformément aux spécifications de l'ANSSI.
Les lecteurs doivent être protégés contre l'arrachement et à l'ouverture
Les lecteurs fournis devront communiquer en temps réel avec les UTL et le superviseur via une liaison RS485 de manière à être informé de tout acte de vandalisme éventuel.

La signalétique de ces derniers, devra être compréhensible par tous. Ces derniers indiqueront de manière simple et distincte les cas suivants :

1- Affichage de l'état du lecteur vis à vis de l'UTL (en ligne ou hors ligne) sur un voyant distinct.

2- Affichage sur un voyant distinct de l'état de l'accès et notification sur présentation de badge avec au minimum :
   - Rouge fixe = accès bloqué,
   - Vert fixe = accès libre,
   - Vert temporaire = accès autorisé,
   - Rouge temporaire = accès interdit,
   - Orange = attente code pin (lecteur équipé d'un clavier à membrane)

3- Si le lecteur est associé à une zone d'intrusion alors il sera possible d'afficher l'état de la zone d'intrusion associée sur un voyant distinct de celui du contrôle d'accès.
   - Rouge clignotant = zone en alarme
   - Vert = zone désarmée
   - Orange = zone armée
   - Orange clignotant = zone partiellement armée



Les lecteurs qui seront installés en extérieur seront anti-vandales et étanches (IP55).
Les lecteurs intérieurs devront être équipés d'un clavier à membrane avec 10 touches numériques et 2 touches de fonctions.
Le lecteur devra pouvoir être utilisé comme digicode (tabulation d'un code individuel sans présentation d'un badge).

Gamme Smart-GL

4 PRESCRIPTIONS GENERALES

4.1 OBSERVATIONS GENERALES

Les travaux seront traités à forfait, conformément aux prescriptions du présent C.C.T.P, aux plans et à tous les documents joints à l'appui du dossier. Les documents fournis à l'appel d'offres n'ayant pas de caractères limitatifs, l'entrepreneur aura à exécuter, comme étant compris dans son marché, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement de l'opération envisagée.
L'entrepreneur ne pourra revenir sur le caractère forfaitaire des prix fournis à la soumission, sous prétexte d'imprécisions ou d'omissions dans les documents de consultations.
L'entrepreneur devra l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation des installations conformément aux dispositions du présent dossier de consultation, sans limitation, ni restriction, avec toutes les conditions de bon fonctionnement et de sécurité.
L'ensemble des travaux devra être exécuté avec du matériel neuf, présentant toutes les garanties nécessaires et répondant aux normes en vigueur au moment de l'exécution des travaux.
Le présent dossier de consultation comprend la description sommaire des ouvrages permettant aux soumissionnaires de juger de tout ce qui est nécessaire au parfait achèvement des travaux, et de présenter des soumissions bien étudiées.

Pour cela, les soumissionnaires devront prendre connaissance du dossier de consultation dans son intégralité et seront tenus de connaître parfaitement l'état des lieux et ouvrages existants à la date de leur soumission.
Ils sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelques manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais ainsi que sur la qualité et le prix des ouvrages à réaliser.
Ils ne pourront se prévaloir de la méconnaissance des lieux ou de l'incompréhension du dossier pour ne pas exécuter l'ensemble des travaux nécessaires à une installation en parfait état de marche et conforme à la réglementation ou prétendre à des suppléments de prix ou des prolongations de délais.
Ils devront signaler éventuellement, et en temps utile, toute imprécision, insuffisance ou erreur de description qui leur seront apparues pendant l'étude du dossier, avant le dépôt de leur soumission. Toute réclamation intervenant après celui-ci ne saurait être prise en considération.
Il leur est conseillé de se prémunir contre les problèmes de livraison de matériel et d'effectif de personnel qui sont accrus pendant la période estivale.
L'entrepreneur devra se rendre compte des difficultés d'exécution et ouvrages spéciaux inhérents aux conceptions, à la nature et à l'implantation des installations.

Les travaux et fournitures à la charge de l'entreprise comprennent sans limitation :

- la fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation et aux installations faisant l'objet du présent appel d'offres,
- les percements nécessaires au passage des canalisations et des conduits,
- le rebouchage et finition de tous les percements et trous, ainsi que scellements nécessaires aux appareils.
- tous les supports, renforts, etc. nécessaires à parfaire la mise en œuvre de ses ouvrages,
- le réglage et les essais de l'installation, réalisés avec à sa charge, la fourniture nécessaire à ces essais,
- tous les dispositifs acoustiques nécessaires au respect des prescriptions de la Norme NF - S 31.010,
- le repérage des diverses canalisations, appareillage, etc. par plaques signalétiques gravées, portant les indications nécessaires à leur fonctionnement et utilisation,
- l'entretien de tous les organes le nécessitant jusqu'à la réception des travaux,
- le nettoyage permanent du chantier et l'enlèvement des gravois et déchets provenant de ses travaux,
- tous les travaux et sujétions de tout corps d'état pour réaliser des travaux parfaitement finis.

4.2 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS

L'entrepreneur devra se mettre en rapport avec les services concessionnaires et les services de sécurité.
Il aura à charge d'obtenir tous les renseignements utiles pour l'exécution des travaux et de se soumettre à toute vérification et visite d'agents de ces services. Il devra fournir tous documents et pièces justificatives qui lui seraient demandés.

En particulier, l'entrepreneur devra :

- obtenir les accords nécessaires avant exécution des travaux,
- prendre à sa charge tous les essais prescrits,
- établir les demandes d'alimentation et abonnement et les remettre au maître d'œuvre pour accords et signature,
- prendre à sa charge tout supplément de fourniture et main d'œuvre nécessaire à la mise en conformité des installations découlant des règlements en vigueur, en sus des prestations déjà prévues.
- Prendre à sa charge tous les frais et travaux non inclus dans les prestations de chaque service concédé

Les copies de toutes les correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches devront être transmises au Maître de l'ouvrage et au maître d'œuvre.

4.3 RELATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'entrepreneur devra travailler en coordination et en liaison avec les autres corps d'état.
Il devra prévenir les autres corps d'état et se mettre en rapport avec eux par écrit, chaque fois que ses travaux concerneront les leurs, faute de quoi, les réfections ou remises en état résultant du fait de fausses manœuvres lui seraient intégralement imputées.
Il sera tenu de vérifier les passages qui lui auront été réservés sur sa demande et sera responsable des erreurs qui se révéleraient tardivement et nécessiteraient des travaux supplémentaires.
Il devra prendre connaissance des cheminements et imputations des équipements des autres corps d'état techniques.

4.4 CHOIX ET PROVENANCE DES MATERIAUX

Toutes les fournitures (matériaux, produits et composants) devant être mis en œuvre seront neuves, de fabrication récente et de première qualité.

Pour tous produits fabriqués soumis à un avis technique, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux, produits fabriqués titulaires d'un avis technique.

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini de manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles indiqués ci-après avec la mention « ou équivalent » ne sont donc donnés qu'à titre de référence et à ce titre strictement indicatif. L'entrepreneur aura toujours la latitude de proposer des matériels et produits d'autres marques et modèles sous réserve qu'il soient au moins équivalent en qualité, dimensions, forme, aspect.

L'entrepreneur devra indiquer, dès la remise des offres, les marques et types des matériels proposés.
En cours de travaux, toute modification dans la nature, de la qualité ou la provenance des matériels, devra impérativement avoir reçu l'accord préalable du Maître d'œuvre.

4.5 CONTROLE DE CONFORMITE DES TRAVAUX

La vérification de l'installation sera effectuée par un Bureau de Contrôle.
Avant tout commencement de travaux, l'entreprise devra se rapprocher du Bureau de Contrôle, et obtenir de ce dernier l'accord sur les travaux à réaliser tant sur le point des tracés que sur la nature des matériaux utilisés.

L'entrepreneur devra se conformer aux instructions de ce bureau de contrôle pour la mise en conformité de l'installation, étant précisé qu'aucun supplément de prix ne sera accordé à ce titre.
L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les moyens de sécurité conformément à la législation en vigueur à la date de la soumission, et s'engage à respecter toutes les directives qui pourront lui être donné par le coordinateur SPS et le Maître d'Ouvrage.

4.6 MISE AU POINT DES INSTALLATIONS

Après la fin des travaux, dès que les conditions nécessaires, indépendantes de l'entreprise seront réunies, l'installation sera mise en marche normale et l'entrepreneur en effectuera les essais, mesures et mises au point pendant une période de un mois.

Pendant cette période, il affectera à l'installation un technicien particulièrement qualifié qui devra se trouver sur le chantier pendant les heures ouvrables de la période ci-dessus.

Un représentant du Maître d'Ouvrage pourra être présent pour assister à ces essais qui pourront dans ce cas être valables pour la réception des travaux, s'ils satisfont aux prescriptions des pièces contractuelles.

Le coût de ces essais et mises au point sera inclus dans le forfait de l'entrepreneur.

4.8 AUTO CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES

Outre les contrôles exercés par les Architectes, les bureaux d'études et les bureaux de contrôle, il appartient à l'entreprise de réaliser un auto contrôle interne en prenant toutes les dispositions qui leur incombent pour les ouvrages à réaliser.
Ce contrôle interne doit être réalisé à différents niveaux :
Au niveau des fournitures, quel que soit le degré de finition, les entrepreneurs assureront que les produits sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
Au niveau du stockage, les entrepreneurs assureront que les fournitures soient correctement protégées
Au niveau de l'interface entre corps d'état, les entrepreneurs vérifieront tant au niveau de la conception que de l'exécution que les ouvrages à réaliser par chaque corps d'état permettent une bonne réalisation de l'ensemble des ouvrages.
Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de chaque entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux DTU et aux règles de l'art, et aux diverses spécifications propres au chantier.
Dans tous les cas, il est établi par l'entrepreneur, un cahier de fiche d'autocontrôle sur lequel seront consignés tous les essais et les résultats d'autocontrôle établis sur chantier. Ce cahier est impérativement adressé à la maîtrise d'œuvre au minimum 15 jours avant les vérifications et les essais préalables à la réception des travaux.

4.9 ESSAIS ET ATTESTATIONS DE CONFORMITE

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, et à la fin des travaux, le Maître d'Ouvrage ou son représentant qualifié, procédera aux opérations de contrôles et aux vérifications qualitatives et quantitatives en présence de l'Entreprise ou de son représentant.
Le Maître d'œuvre est en droit d'assister aux essais en usine des matériaux. A défaut, l'Entreprise fournira les procès-verbaux d'essais avec les indications nécessaires.

Toutes défectuosités constatées seront immédiatement réparées par l'Entreprise.
L'Entreprise doit mettre à la disposition du vérificateur, le personnel et les appareils de mesure nécessaires pour effectuer les opérations de contrôle.

L'Entreprise procédera, à ses frais, aux opérations de démontage et de remontage des appareils et des parties de l'installation qui sont indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais y compris la fourniture des cahiers d'essais.
En cas de contestation sur les résultats obtenus à l'occasion des essais, notamment si l'Entrepreneur ne peut pas tenir les critères définis au devis descriptif ou dans les normes précitées, celui-ci devra tous remplacements, modifications, adjonctions, réparations, etc., nécessaires.

Il sera réalisé l'ensemble des essais définis au Document Technique COPREC N°1 :
- Contrôle Technique des Ouvrage
- Application de la Réforme de l'Assurance Construction
- Contrôle technique de type "A"

Les résultats des essais seront consignés dans les procès-verbaux tels que définis au Document COPREC N°2.

L'entreprise devra prendre à sa charge tous les frais et essais permettant l'obtention de l'attestation valide du CONSUEL, y compris la mission éventuelle d'un organisme de contrôle agréé.

4.10 DOCUMENTS A REMETTRE

4.10.1 Document à remettre Avant exécution

- Plan d'implantation du matériel de tous les niveaux (appareils, appareillages, chemins de câbles,...),
- Plan d'implantation du matériel dans les locaux techniques, avec encombrement précis du matériel
- Plan d'implantation du matériel dans tous les logements avec position côté des appareillages y compris élévation pour le positionnement précis de tout l'appareillage
- Plan d'implantation du matériel sur plan de masse (réseau extérieur, éclairage, coffrets, cheminements, pénétrations réseaux secs).
- Tracé des chemins de câbles depuis les locaux techniques,
- Schéma de principe de distribution CFO
- Schéma de principe de distribution TV
- Schéma de principe de distribution Opérateur Téléphonique
- Schéma de principe de distribution CFA
- Schéma d'exécution des armoires électrique Services Généraux
- Schéma d'exécution des armoires électrique logements (GTL)
- Plans face avant des GTL
- Note de calculs d'éclairement des parties communes (Halls, circulations, escaliers, parking, cheminements)
- Note de calcul des colonnes montantes ERDF
- Documentation et références de l'ensemble du matériel mis en œuvre.
- Bilan thermique des logements afin de justifier le nombre et la puissance des convecteurs électriques.

Pour les schémas électriques, les prescriptions suivantes sont imposées :

- Repérage fil à fil,
- Repérage des contacts,
- Présentation, pour accord, des schémas électriques sur format A4,
- Notes de calculs des canalisations, etc...,

L'adjudicataire du présent lot sera tenu de fournir autant de fois que cela s'avérerait nécessaire les plans et schémas de ces prestations jusqu'à l'accord "bon pour exécution", sans pour cela se prévaloir d'indemnités compensatrices pour frais de tirage ou autres.
Les frais d'établissement et de transmission de ces documents sont à la charge de l'Entreprise.
L'entrepreneur devra fournir le dossier technique comprenant les pièces suivantes :

- une fiche récapitulative de sélection des équipements identiques à l'existant
- les notes de calculs de dimensionnement des installations et de l'appareillage mis en œuvre
- les fiches techniques des matériels et matériaux proposés remises par la maîtrise d'œuvre et renseignées par l'entreprise.
- les plans d'exécution détaillés des réalisations réalisés en DAO sous AUTOCAD

Ces documents seront soumis avant toute réalisation à l'approbation de Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

4.10.2 Echantillons

L'entreprise devra en phase d'études et de validation, présenter tous les échantillons représentatifs des équipements installés. L'entreprise devra fournir tous les échantillons demandés par la Maîtrise d'Œuvre
Les échantillons devront être identiques aux équipements effectivement installés.
Ils seront mis à disposition de l'équipe de Maîtrise d'Œuvre et du Maître de l'Ouvrage.
Tout échantillon non validé devra être repris et remplacé par un nouvel échantillon pour acceptation.
Les échantillons restent la propriété des entreprises pendant toute la durée du chantier.

4.10.3 Documents à remettre en fin de travaux

Les documents à remettre en fin de travaux sont les suivants :

DOE
Au plus tard dans le mois qui suivra la réception des travaux, l'Entrepreneur devra remettre un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) comprenant au minimum :

- une notice descriptive sur chacun des appareils ou les références de catalogue,
- un carnet d'entretien indiquant, pour chaque partie de l'installation réalisée, le mode d'entretien et les précautions à prendre.
- une note donnant les consignes et les instructions concernant la bonne marche de l'installation, le contrôle journalier et l'entretien courant,
- les plans et schémas des installations conformes à l'exécution permettant de comprendre leur fonctionnement et de les dépanner,
- la nomenclature des matériels,
- les notices d'utilisation et de maintenance,
- les P.V d'essais.
- les notes de calculs
- Les notices d'entretien et de conduites des installations avec les schémas
- Les fiches d'essais réalisés par l'entreprise
- toutes les documentations techniques des matériels utilisés effectivement dans le projet.

En outre, si au cours de la période de garantie, des modifications sont apportées aux installations, l'Entrepreneur devra fournir les plans corrigés et approuvés en nombre d'exemplaires suffisants pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis.
Les DOE seront remis en 3 exemplaires papiers dont 1 reproductible, et sous format informatique (CD ROM) (Word, Excel, Autocad). Les plans seront sous le format générique DXF ou DWG dernière version.

La présentation du dossier basé sur les documents d'exécution est soumise à l'approbation du Maître d'œuvre.

Certificat de conformité
L'installateur fournira :

- un certificat de conformité attestant que les installations sont conformes aux dispositions du règlement de sécurité des E.R.P. le cas échéant
- Les attestations d'autocontrôles
- Les fiches d'essais COPREC en vigueur et adaptées au lot concerné
- Les attestations CONSUEL

Notice d'entretien
Les appareils d'utilisation et leurs accessoires doivent être livrés et installés, accompagnés d'une notice rédigée en langue française par le fabricant et fournie par l'installateur à l'exploitant.
Cette notice doit contenir explicitement, outre les consignes d'entretien courant, la liste des vérifications nécessaires à un bon fonctionnement des appareils.

Livret d'entretien
Un livret d'entretien sur lequel l'exploitant est tenu de noter les dates des vérifications et des opérations d'entretien effectuées sur les installations et appareils, doit être annexé au registre de sécurité de l'établissement.

4.11 FORMATION DU PERSONNEL D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

A une date fixée par le Maître de l'Ouvrage l'entrepreneur déléguera un représentant qualifié pour former le personnel :

- Sur la constitution et la fonction de tous les appareils,
- Sur l'utilisation et la manœuvre des organes de commande, de sécurité et de contrôle,
- Sur l'explication de façon détaillée du fonctionnement des équipements installés
- Sur les opérations de maintenance et d'entretien courant.

Une attestation de formation devra être délivrée par l'entreprise et fournie au Maître d'Œuvre et Maître d'Ouvrage

5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

Les prescriptions générales devront être respectées dans la réalisation du projet concerné à l'exception d'une description contraire ou différente dans le chapitre description des travaux. Dans ce cas-là, c'est la description particulière qui primera.

5.1 GARANTIES

Le matériel et les installations seront garantis :

- Un an pour les installations Electriques et Courants Faibles, à compter de la réception, et ce, contre tous les vices de fabrication ou de montage.
- Deux ans pour l'installation de détection et mise en sécurité incendie, à compter de la réception, et ce, contre tous les vices de fabrication ou de montage.

L'Entreprise adjudicataire doit, pendant une durée de un an, l'entretien complet des installations (pièces et main d'œuvre) à partir de la date de réception sans réserve sur le site du bon fonctionnement de son matériel.

L'Entreprise s'engage à remplacer tout le matériel défaillant dont le mauvais fonctionnement n'est pas dû à une mauvaise utilisation des appareils et à fabriquer ou faire fabriquer les matériels et composants utilisés dans son installation pendant une durée minimale de 10 ans après la date de réception des installations.

5.2 MARQUES ET QUALITE DU MATERIEL

Tout le matériel électrique mis en œuvre portera la marque nationale de conformité aux Normes U.T.E. ou la marque de qualité U.S.E. ou CE

5.3 CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DES INSTALLATIONS

L'Entreprise déclare avoir connaissance de tous les renseignements utiles à son projet et en particulier :

- les plans d'exécution du bâtiment, son installation, son degré d'humidité, etc...,
- la nature et la destination des différents locaux et réseaux, les dimensions, les structures des parois, etc...,
- l'horaire d'occupation et les conditions spéciales d'utilisation de chaque local.

L'Entreprise est invitée à se rendre compte par elle-même des installations existantes.

En aucun cas, elle ne pourra arguer de l'imprécision des pièces écrites et des plans.

Il est précisé d'une façon générale, que les installations doivent satisfaire aux normes pour assurer la protection des personnes, tout en permettant un fonctionnement des installations pour l'utilisation prévue dans les conditions d'influences externes locales.

5.4 TRANSPORT - STOCKAGE - CONSERVATION DES MATERIELS

Pour tout ouvrage de son lot, l'Entreprise doit :

- les transports à pied d'œuvre des matériels et des matériaux,
- les manutentions et le montage des matériaux y compris les matériels de manutention et de levage,
- les stockages avec aménagement de magasins dans les zones affectées; y compris le démontage et l'enlèvement de ces aménagements avant l'achèvement des travaux.
- la conservation des matériaux avec protections contre les chocs, l'humidité, les intempéries, l'incendie et le vol,
- les préservations des ouvrages des autres corps d'état, indépendamment des protections mises en œuvre par ces derniers.

L'Entreprise a l'entière responsabilité de son matériel jusqu'à la réception des travaux.

5.5 PROTECTIONS TEMPORAIRES DU CHANTIER

Les protections temporaires éventuellement mises en place en usine doivent être, si nécessaire, réparées ou renforcées après mise en œuvre et avant exécution des travaux pouvant endommager les ouvrages.

Des protections locales plus résistantes sont exécutées sur le chantier, dans les zones particulièrement exposées aux chocs pour des ouvrages fragiles ou comportant leurs revêtements de finition.

Le prestataire du présent lot doit assurer le maintien des protections jusqu'à la réception des travaux.

5.6 CHOIX DU MATERIEL

L'ensemble du matériel de l'appareillage mis en œuvre devra être conforme aux dernières normes UTE.
Les câbles et conducteurs devront porter le filigrane ou l'inscription de marque USE.
Quand elles ne sont pas imposées par le CCTP ou par un autre document contractuel, les marques et références des appareils et divers équipements devront être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant approvisionnement.
Ces précisions pourront être demandées lors de la remise des offres.
Ces appareils et équipements devront être conformes aux normes de fabrication et d'installation en vigueur.
La conformité aux normes est attestée soit par la marque de conformité soit lorsqu'il n'existe pas de norme ou pour le matériel de provenance étrangère par un certificat du Constructeur de l'importateur agissant en son nom. Il appartiendra à l'Entrepreneur de se faire délivrer les certificats et de s'assurer que le matériel mis en œuvre répond aux exigences de sécurité et de service dans les conditions d'emploi prévues.
L'appareillage respectera les indices de protection en fonction des locaux

5.7 ECHANTILLONS

L'Entreprise devra fournir à la Maîtrise Œuvre et au bureau de contrôle, les fiches techniques détaillées et les procès-verbaux d'essais du matériel à installer.
La liste non exhaustive des échantillons à fournir est la suivante :

- Luminaires,
- Appareillage,
- Goulottes

5.8 PERCEMENTS – FOURREAUX

L'Entreprise du présent lot devra réaliser l'ensemble des percements et des rebouchages nécessaires à la mise en œuvre de ses installations.

Les fourreaux nécessaires au passage des canalisations seront fournis et posés, par l'Entrepreneur du présent lot.

5.9 CALFEUTREMENT COUPE-FEU

Généralités

Les traversées de parois par des canalisations électriques seront obturées intérieurement et extérieurement suivant les conditions de l'article 527.2 de la norme d'installation NF C 15-100 (décembre 2002) de manière à restaurer le degré de résistance au feu prescrit pour la paroi.

Conformément à l'arrêté du 22 mars 2004, l'ensemble des produits de calfeutrement coupe-feu mis en œuvre sur site bénéficieront d'un ATE (ou ETE), d'un marquage CE et d'une déclaration des performances.

Au terme du chantier, un contrôle exhaustif des pénétrations et joints calfeutrés sera réalisé par l'entreprise. Un dossier de récolement de l'ensemble des calfeutrements réalisés sera à fournir au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre et bureau de contrôle, comprenant l'ATE (ETE), la fiche technique des produits utilisés, un plan de repérage et un reportage photographique.

Il sera demandé au fabriquant de fournir un justificatif du niveau de COV des produits utilisés.

Les produits seront de marque HILTI ou équivalent.

Choix des solutions

Le choix des solutions sera adapté aux types de trémies, à la nature des traversant, aux configurations décrites dans le procès-verbal de classement ou dans l'agrément technique européen (ATE) / évaluation technique européenne (ETE), à savoir :

- Les calfeutrements définitifs de câbles en dalle ou en voile nécessitant une résistance mécanique seront réalisés à l'aide de mortier coupe-feu sous ATE ou ETE en terme de performance contre le feu, performance acoustique, de perméabilité à l'air et aux gaz.
- Les calfeutrements définitifs de câbles dans des trémies de grandes dimensions (supérieures à 400 mm x 400 mm) en dalle et en voile seront réalisés à l'aide de panneaux laine de roche sous ATE ou ETE et d'enduit sous ATE ou ETE en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz.
- Les calfeutrements de câbles dans des petites et moyennes trémies (jusqu'à 400 mm x 400 mm) en dalle ou en voile seront réalisés à l'aide de mousse coupe-feu intumescente sous ATE ou ETE en terme de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz.
- Les calfeutrements de câbles évolutifs en dalle ou en voile seront réalisés à l'aide de briques coupe-feu sous ATE ou ETE de sacs coupe-feu sous ATE ou ETE en termes de performance contre le feu, de performance acoustique.
- Les calfeutrements de câbles évolutifs ou permanents des petites et moyennes trémies rondes (jusqu'à un diamètre de 202 mm) en dalle ou en voile seront réalisés grâce à un manchon coupe-feu sous ATE ou ETE, un bouchon coupe-feu sous ATE ou ETE en terme de performance contre le feu, performance acoustique.

Spécificités des zones sismiques

En zone sismique, le choix des solutions sera limité aux produits ayant fait l'objet d'essais cycliques.

5.10 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES CHEMINS DE CABLES

Généralités
Les chemins de câbles seront constitués par :

- des dalles en tôle galvanisée à chaud et perforée, avec des ailes de 24 mm, 48 mm ou 72 mm de hauteur
- des fils d'acier soudé, pliés formant un treillis.
- Des dalles en PVC

Les chemins de câbles extérieur seront PVC ou métallique avec immersion dans un bain de zinc en fusion pour toutes les pièces

Le raccordement des dalles en travées continues se fera par les accessoires de jonction et par éclissages boulonnés.
Les chemins de câbles métalliques seront mis à la terre.
Les chemins de câbles secondaires de dimension > ou égale à 100 mm seront supportés par des pendards, échelles ou consoles suivant leur implantation.
Les chemins de câbles principaux seront fixés sur ferrures, ainsi d'ailleurs que tous les chemins de câbles implantés à l'extérieur.

Toutes les pièces seront assemblées par des boulons électrozingués, à raison de quatre boulons minimum par éclisse et de deux boulons minimums par console.
Les consoles seront fixées sur des échelles au moyen de deux goupilles.

Le passage libre minimum entre 2 dalles superposées sera de 300 mm, sauf accord du Maître d'Œuvre pour des cheminements particuliers. Le traitement des surfaces sera réalisé après fabrication par galvanisation à chaud, épaisseur minimum 60 microns (NF A 91.121).

Flèche des chemins de câbles :

- maximum 1/300 de la longueur entre 2 supports (chemins de câbles remplis à 100 %) avec ou sans éclissage entre 2 supports.
- d'autre part, tous les chemins de câbles doivent pouvoir supporter au minimum une charge répartie de 70 kg sans qu'il en résulte une déformation résiduelle.

Eclisses :

- tous les éléments de chemins de câbles seront assemblés entre eux par éclissage suivant les recommandations du constructeur (voir tableau du constructeur).
- les éclisses utilisées seront de type ED 275 ou de type "cornières".
- assemblage avec la dalle par visserie TRCC ou HM, écrou, CE 25, etc...,
- les éclissages sont effectués en dehors des supports.

Pendard ou tiges filetées

- l'ensemble des supportages sera réalisé en UPN 80 minimum,
- chaque cas sera dessiné et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre,
- traitement des surfaces : galvanisation à chaud.

Consoles :
- réalisés par profilés UPN,
- traitement des surfaces par galvanisation,
- utilisés pour chemin de câbles de 100 à 500,
- la longueur des consoles est compatible avec la largeur des dalles qu'elles supportent, mais elles ne doivent pas avoir une longueur inférieure à la largeur des dalles,
- la fixation des consoles sur les ferrures s'effectue par soudure.

Flèche :
Maximum 1/100 de sa longueur.

Surcharge occasionnelle :
100 kg

Echelles :
Réalisée en laminé marchand UPN.
Traitement des surfaces : galvanisation à chaud.
Les échelles ont une hauteur correspondante au nombre de consoles à installer.
Dans les locaux techniques "Electricité", la hauteur des échelles sera calculée avec une réserve de 10 % avec au minimum la possibilité d'installer une console future.
L'entraxe entre les échelles ne peut excéder 1,5 mètres.

ATTENTION : la fixation des supports métalliques des chemins de câbles sur les ossatures métalliques sera réalisée obligatoirement par accrochage et non par soudure.

Fixation en zone sismique :
Les fixations des supports de chemins de câbles devront justifier d'un ATE ou ETE de catégorie C1 (type vis à béton HILTI HUS3 ou techniquement équivalent) ou C2 (type goujon HILTI HST3 ou techniquement équivalent) selon le tableau ci-dessous :

Zone sismique	Catégorie I	Catégorie II	Catégorie III	Catégorie IV
Très faible	Aucune exigence			
Faible			C1	C2
Modéré		C2	C2	C2
Moyen		C2	C2	C2
Fort		C2	C2	C2

5.10.1 Assemblage des chemins de câbles

Par éclissage mécanique suivant recommandations du constructeur.

Dimensionnement et installation :
Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de 20 % de la largeur (coefficient de remplissage < ou égal à 80 %).

Les canalisations principales seront posées à plat en une seule nappe horizontale (ou en ternes pour les câbles unipolaires d'un même circuit). Cette hypothèse sera retenue pour le calcul de ces canalisations comme prévu dans le dossier technique. Toute autre disposition prise à l'initiative de l'Entreprise et entraînant une augmentation de section lui sera imputée financièrement et ce, quel que soit l'instant dans le déroulement des travaux auquel l'observation lui aura été notifiée.

Les canalisations secondaires seront posées en deux couches horizontales. Le coefficient de réduction retenu sera celui spécifié dans le tableau 52 G de la NF C 15.100.

Les câbles principaux seront posés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

Les câbles dits de sécurité devront être séparés des câbles normaux.
Les chemins de câbles seront pourvus de couvercle au droit des traversées de cloisons, dans les parcours horizontaux et au droit des travées de dalles dans les parcours verticaux. Dans ce dernier cas, ainsi que dans le cas d'alimentation d'équipement au sol, la protection mécanique des câbles par couvercle sera maintenue jusqu'à une hauteur de 2,20 m au-dessus du niveau du plancher.
Chaque élément de chemins de câbles sera supporté par au moins deux consoles, soit un support tous les 1,5 m.

La distance entre chemins de câbles courants forts et courants faibles devra être au minimum de 300 mm.
Ces supports seront fabriqués comme spécifiés au paragraphe précédent, et conçus de telle sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol.
La fixation des supports sera telle que l'on puisse leur appliquer une charge ponctuelle de 90 kg sans modification ni du support ni des scellements.

Tous les pendards ou échelles devront être équipés d'embout de protection et ceux montés "simple" devront être obligatoirement contreventés.

Les jonctions des tablettes, changement de plan et de direction se feront à une distance de l'appui voisine de 1/5 de la portée (moment fléchissant nul).

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations ou "pattes d'oie", ni dans les élargissements ou rétrécissements. Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande.

Tous les chemins de câbles seront obligatoirement reliés à la terre, par un conducteur de cuivre nu fixé par pièces spéciales du constructeur (section du conducteur 29 mm²).
Un repérage de couleur à chaque étage de CdC sera fixé tous les 10 ml, sur tous les chemins de câbles. Le libellé indiquera le contenu des chemins de câbles ou goulottes.
Il sera également prévu ce même repérage avant et après le passage du mur-plancher et cloisons.

Passages coupe-feu :

Tous les passages et réservations empruntés verticalement et horizontalement pour le cheminement des câbles ou de chemins de câbles devront être rebouchés par le présent lot, et leur degré coupe-feu 2 heures reconstitué.

Le principe retenu pour la reconstitution du degré coupe-feu 2 heures est celui de l'utilisation de sac coupe-feu conforme aux normes DIN 4102 BS 476 ou de produit équivalent (MCT), etc...
La mise en œuvre de ce matériel devra être conforme aux spécifications telles que décrites dans la notice technique de construction, établie par le constructeur lui-même.
Le présent lot assure la fourniture et la pose de l'ensemble du matériel nécessaire à l'obturation des passages, responsable du résultat à attendre.

Joints de dilatation :

L'Entreprise prendra soin de réaliser aux passages de joints de dilatation, des jonctions mobiles en laissant un mou sur le câble et une fixation libre sur les chemins de câble de façon à absorber, sans provoquer de détérioration sur les câbles et chemins de câbles, les dilatations du bâtiment.

5.11 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES CABLES BASSE TENSION

5.11.1 Généralités

Cet article définit les caractéristiques techniques auxquelles doivent répondre les câbles basse tension utilisés.
L'entreprise devra impérativement effectuer les calculs de câbles sur un logiciel agréé.

5.11.2 Câbles basse tension

- câbles de distribution normal - remplacement - ondulé seront de la série U 1000 R2V ou H07-RNF âme cuivre et répondront à la norme NF C 32-321.
- les couleurs conventionnelles utilisées pour le repérage des conducteurs sont les suivantes :
  * circuit monophasé + terre : noir ou brun - bleu - V/J (3G),
  * circuit triphasé + terre : noir - bleu - brun – gris - V/J (5G).

Câbles distribution sécurité résistant au feu :
- seront de la série "Pyrocâble G" ou équivalent,
- ils devront satisfaire à l'essai n° 3 de la norme NF C 32.070.
- les couleurs conventionnelles utilisées pour le repérage des conducteurs sont identiques aux câbles basse tension,
- la gaine extérieure sera de couleur rouge brique,
- ces câbles seront de la catégorie CR1-C1 conforme à la norme NF C 32.310.

Conducteurs de protection :
Les conducteurs de protection non incorporés à la canalisation seront soit :
- de la série H07 V-R gaine extérieure vert jaune,
- soit des câbles cuivre nus.

5.11.3 Mode de pose des cables

Le choix et la mise en œuvre des canalisations doivent tenir compte des principes fondamentaux du chapitre 13 de la NF C 15-100 dernière édition, ainsi que des prescriptions du présent C.C.T.P.

Les canalisations ou conducteurs isolés chemineront :

- sur chemins de câbles aériens en pose horizontale,
- sur chemins de câbles verticaux dans les gaines électriques,
- sous fourreaux en montage apparent dans le faux plafond,
- sous conduits ICT en montage encastré (faux plafond - cloison - mur).

Cheminement sur chemins de câbles horizontaux ou verticaux :
Lorsque le nombre de câbles qui cheminent sur un même parcours est supérieur à 3, les câbles seront obligatoirement installés sur un chemin de câbles, à raison de :
- une seule couche de câbles placés côte à côte pour les canalisations principales (canalisations issues d'un T.G.B.T),
- deux couches de câbles pour les canalisations secondaires et terminales.

Dans ce dernier cas, ces canalisations seront disposées de façon à obtenir un groupement rectangulaire.
Les canalisations principales et secondaires seront fixées par des attaches Rilsan à raison de :
- une attache tous les 1,00 m pour les parcours horizontaux à plat,
- une attache tous les 0,30 m pour les parcours verticaux,
- une attache de part et d'autre des dérivations et des changements de direction.
-
- Les conducteurs de protection non incorporés à la canalisation chemineront parallèlement à la canalisation.

Les conducteurs de terre chemineront à l'extérieur du chemin de câbles, ils seront fixés sur l'aile du chemin de câbles à l'aide de bornes vissées recommandées par le constructeur des chemins de câbles.
En aucun cas, ils ne devront être fixés par colliers Rilsan ou par attaches ou tout autre mode de fixations.

Câbles en parcours isolés "parcours apparent"
Ils seront posés :

- sous conduits plastiques jointifs IRL 3321 pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques ou à l'intérieur des vides de faux plafonds,
- pour les canalisations de sécurité cheminant sous tube IRL, la fixation du tube IRL sera obligatoirement assurée par colliers acier bichromatés,
- sous tube acier inox dans les locaux non humides présentant des risques mécaniques,
- Hauteur minimum du tube à partir du sol : 2,20 m minimum,
- sous tube acier galvanisé dans les locaux humides à risques mécaniques,
- Hauteur minimum du tube à partir du sol : 2,20 m minimum.

La pose des câbles en vrac dans les faux plafonds est, de ce fait, rigoureusement interdite.
Tous les tubes aciers seront soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité.
Ils seront fixés par attaches plastiques ou colliers bichromatés suivant le type de conduit utilisé ou le type de canalisation, à raison d'une fixation tous les 0,30 m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction.
Lorsque deux ou trois câbles auront un parcours commun, ceux-ci seront fixés individuellement. En aucun cas, les fixations de câbles en faisceaux ou torons ne pourront être acceptées.

5.11.4 Protection contre les risques d'incendie

Afin de minimiser l'extension d'un incendie et les dégâts qu'il provoque, de faciliter l'intervention des moyens de lutte contre l'incendie et l'évacuation des locaux et d'assurer dans certains cas, le maintien en service de fonctions d'importance vitale, il faut que tous les câbles utilisés soient au minimum dit non-propagateurs de la flamme et impérativement non halogène

En cas d'incendie, ces câbles devront avoir un dégagement réduit des fumées opaques et de gaz nocifs.
Afin de minimiser les dégâts provoqués par les incendies, l'Entreprise devra respecter les règles générales d'installation suivantes :

- éviter les grandes nappes verticales de câbles ou les remontées ne comportant pas de paliers Horizontaux,
- éviter les arrivées de câbles par le haut dans les coffrets d'extrémités,
- cloisonner le parcours des câbles par l'utilisation ou reconstitution de parois coupe-feu.

Dans les cas particuliers de traversée de locaux à risque d'incendie, l'Entreprise doit installer les câbles dans un ensemble coupe-feu 2 heures.
Les câbles seront protégés mécaniquement contre tout choc dans les zones où ceux-ci seraient susceptibles de se produire et en particulier, le long des zones de circulation et systématiquement à la sortie du sol sur une hauteur de 2,20 m.

Cette protection mécanique sera réalisée, soit :
- en utilisant chaque fois que cela est possible, la protection inhérente aux structures existantes,
- par un tube acier fixé par colliers,
- par une tôle d'acier boulonnée sur les chemins de câbles.

5.11.5 Pose des câbles

Les câbles seront déroulés et posés en respectant les principes suivants :
avant le déroulage :
- les câbles ne doivent pas être déroulés si la température ambiante est inférieure à 5° C,
- l'Entreprise devra nettoyer soigneusement l'ensemble du parcours de manière à retirer ou isoler tous les objets susceptibles d'endommager le câble,
- l'Entreprise devra mettre en place et fixer solidement des galets de diamètre approprié au type de câble à dérouler, en nombre suffisant et notamment aux changements de direction.

pendant le déroulage
- touret : il doit tourner librement autour d'un axe passé dans le trou central et monté sur vérins. Le déroulage est effectué de préférence par le haut du touret. Le touret devra être en permanence freiné, afin d'éviter la formation de boucles et le desserrage des spires.
- clou de tirage : Il doit être parfaitement adapté au câble, de manière que toute la structure participe à la traction.
- rayon de courbure : A tout moment et en tout point et notamment au niveau de galets des rampes de renvoi, il convient de respecter la valeur minimale de 200 mm.
- effort de traction : Il ne doit, en aucun cas, dépasser la valeur prescrite selon le type de câble en particulier en cas de démarrage après un arrêt. Dans la mesure du possible, le tirage doit être régulier, sans à-coups ni chocs et l'effort de traction doit être enregistrée.

après le déroulage

- réglage : le mou est résorbé de proche en proche. Toute précaution doit être prise lors de la mise en place définitive pour ne pas blesser les câbles et pour conserver une boucle de câble dans chaque chambre de tirage traversée.
- repérage : les câbles seront repérés par des plaques signalétiques gravées au droit de chaque départ et arrivée dans les armoires ou les locaux techniques et par des étiquettes tous les 20 m environ et aux changements de direction.
- fixations : les câbles seront fixés sur leurs supports au moyen de colliers en plastique haute résistance. Ces fixations seront faites tous les mètres en pose horizontale et tous les 0,50 m en pose verticale.

5.12 ACCESSOIRES DE POSE

Le présent article définit les caractéristiques techniques auxquelles doivent répondre les accessoires utilisés pour la bonne exécution des installations, tel que boîtes de dérivations, fourreaux, etc...

Boîte de dérivation saillie

Toutes les boîtes de dérivation, utilisées en montage apparent, seront du type industriel avec couvercle retenu sur la boîte. Elles devront être conformes aux spécifications ci-dessous :

- dimensions minimums : 100 x 100 x 55,
- face et couvercles : lisses,
- couvercles : fixés par 4 vis,
- coloris : gris RAL 7035,
- tenue en température : - 20 ° C + 50 ° C,
- auto-extenguibilité : 960° C pour les câbles CR1, sinon 650°C

Les fixations sur les chemins de câbles seront réalisées par des pièces adaptées et distribuées par le constructeur du chemin de câbles.
Il est interdit d'encastrer les boîtes de dérivation. Les dérivations vers les circuits terminaux prenant leurs origines dans les boîtes de dérivation seront situées en faux plafonds.

Blocs de jonction

Toutes les boîtes de dérivation devront être équipées de blocs de jonction ou de barrette de connexion 960° C pour les câbles CR1, sinon 850°C.

Presse-étoupe

Les presse-étoupe utilisés devront être conformes aux caractéristiques ci-dessous :

- presse-étoupe utilisé à l'intérieur
  * corps à embase hexagonale,
  * bague d'étanchéité au néoprène,
  * chapeau d'étanchéité en polyamide 6/6 noir,
  * écrou de fixation hexagonal en polyamide 6/6 noir,
  * joint plat d'étanchéité au néoprène,
  * type : C.M.E.P,

- presse-étoupe utilisé à l'extérieur
  * corps à embase hexagonale,
  * bague d'étanchéité au néoprène,
  * chapeau d'étanchéité en polyamide 6/6 noir,
  * écrou de fixation hexagonal en polyamide 6/6 noir,
  * joint plat d'étanchéité au néoprène,
  * 1 cône d'ancrage
  * type : C.M.D.E.P.

Conduites électriques
Elles seront conformes à la NF C68.101 dernière version

5.13 RESEAU DE TERRE

Définition des masses métalliques
On appellera "masse métallique" toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.
Devront être reliés à la terre :

- tous les conduits métalliques et chemins de câbles,
- tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral,
- tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible, notamment les armoires et les luminaires,
- les huisseries métalliques,
- les armatures de faux-plafonds et de faux planchers (éventuels),
- les façades métalliques du bâtiment (un raccordement à la terre tous les 4 m linéaires et à chaque niveau concerné).

D'une façon générale :
- toutes les ossatures, charpente, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction du bâtiment y compris la toiture,
- toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, douches, canalisations de chauffage et gaines métalliques de ventilation).

Cette liste n'est pas limitative. Doivent également être reliés à la terre tous les équipements visés par le décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 et les circulaires et notes techniques qui s'y rattachent.

Section du conducteur de protection
La section du conducteur de protection est déterminée en fonction de l'intensité et de la durée du courant possible de défaut, de manière à prévenir sa détérioration par échauffement, ainsi que tout risque d'incendie provenant de cet échauffement (décret n° 62. 1454 - article 12)
(Norme C 12.100).

D'une façon générale, la section du conducteur de protection doit répondre aux spécifications du tableau 54 C de la norme C 15.100 dernière version soit :
$Sp = S$ si $S \leq 16^2$
$Sp \geq 16^2$ si $16 < S \leq 35^2$
$Sp = S/2$ si $S > 35^2$

Sp étant le diamètre du conducteur de protection
S le diamètre du conducteur de phase.

Nature et mise en œuvre du conducteur de protection
Le conducteur de protection pourra être :
- de même nature que les conducteurs de phase ; il pourra alors faire partie du même câble ou emprunter le même circuit.
- de nature différente et devra alors être séparé des conducteurs de phase (et présenter une conductibilité équivalente à celle résultant du tableau 54C).

Dans tous les cas, le conducteur de protection aura une gaine de couleur verte/jaune. Cette couleur lui sera exclusivement réservée.

Nature et mise en œuvre du conducteur de mise à la terre
La mise à la terre des chemins de câbles sera assurée par la fourniture et la pose sur les chemins de câbles principaux et secondaires d'un conducteur nu 25 mm^2 posé sur l'aile du C.d.C par pièces recommandées par le constructeur (S.B.) - avec un entraxe de fixation de 2,5 ml. Entre les fixations principales, l'Entreprise devra prévoir des supports SMCT pour éviter l'effet de "ventre".

Les dérivations du ou des conducteurs seront obligatoirement réalisées par tés à brides et boulons.
La réalisation de la prise de terre et la mise en œuvre de la cablette de terre de chaque bâtiment sera à la charge du présent lot.

5.14 ARMOIRES - TABLEAUX - COFFRETS

5.14.1 Tôlerie

Les coffrets seront exécutés en tôle d'acier pliée, soigneusement raidie et dégraissée pour des IN > à 200 A
Ils pourront être en plastique pour des IN < à 200 A.

Ils seront peints intérieurement et extérieurement d'une couche de peinture antirouille, d'une couche d'apprêt, et d'une couche de finition glycérophtalique cuite au four dont la teinte sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Si les dimensions le permettent, des coffrets standards pourront être utilisés après avoir été soumis à l'agrément du Maître œuvre.

D'autres traitements de surface pourront être proposés à condition qu'ils présentent une résistance à la corrosion au moins équivalente. Dans le cas où la température ambiante interne des armoires, tableaux ou coffrets pourrait atteindre une valeur incompatible avec le fonctionnement des organes installés dans ces armoires, tableaux ou coffrets, il devra être prévu une ventilation statique (haute et basse) et si nécessaire, une ventilation mécanique.

5.14.2 Portes

Les portes seront munies de raidisseurs si la rigidité s'en trouve diminuée du fait des perçages. La fermeture des portes sera assurée par poignée et crémone. Il sera prévu un panier destiné à classer les documents propres à l'équipement.

Face avant
En face avant, seront prévus les équipements de commande et de contrôle.
Le détail de ces équipements sera prévu dans le CCTP du lot considéré.
Chaque armoire, tableau ou coffret sera repéré par une étiquette dilophane gravée vissée. Etiquette noire, gravure blanche.

5.14.3 Equipement intérieur

En règle générale, le détail de l'équipement des tableaux armoires et coffrets sera défini dans le CCTP et les plans d'appel d'offres.

L'équipement intérieur comprendra notamment :

- Un organe d'isolement général à coupure en charge sauf prescriptions différentes du CCTP ou dessins des schémas,
- Les protections des différents circuits calibrés suivant la norme C15-100.
- Les relais auxiliaires et temporisés d'asservissement. La technologie de ces relais sera telle qu'ils puissent supporter, sans défaillance, le courant de court-circuit du tableau pendant l'élimination du défaut. Ils seront prévus pour effectuer un minimum de 500 000 manœuvres pour les relais d'asservissement et de 100 000 manœuvres pour les relais de défaut, compte tenu de la puissance de l'organe à commander. Le contact inclus dans la chaîne de commande d'un contacteur n'aura pas un calibre inférieur à 10A.
- Des transformateurs d'isolement et (ou) de sécurité, conformes aux normes EM 60 742
- Les borniers, tels que décrits au paragraphe raccordement électrique.
- La barre de raccordement en cuivre (collecteur général) des conducteurs de protection. Cette barre sera isolée des masses de l'armoire.
- Chaque conducteur de protection sera raccordé séparément sur ce collecteur.
- Une barre d'équipotentialité des masses métalliques non isolées de la tôlerie : les portes ou portillons seront raccordé par tresse cuivre à cette barre.
- Les goulottes de filerie. Un espace minimum de 7 cm sera réservé entre les goulottes et les bornes de raccordement des appareils et des borniers.