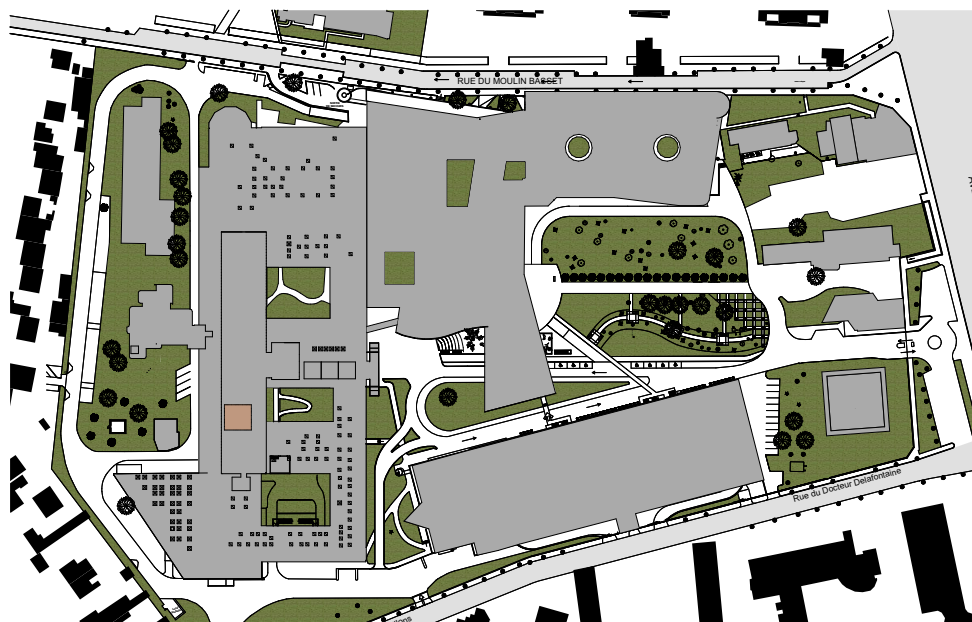




Centre Hospitalier de **Saint-Denis**



## AMÉNAGEMENT D'UNE SALLE DE SERVEURS INFORMATIQUES R+9

Maîtrise d'Ouvrage:

**CENTRE HOSPITALIER DE  
SAINT-DENIS**

Adresse du site concerné:

Hôpital Delafontaine  
2 rue du Docteur Delafontaine  
93200 SAINT-DENIS

Maitrise d'oeuvre:

Architecte:

**Studio  
Fadi RIFAI  
Architectes**

32, rue Paul Belmondo  
75012 Paris  
+33(0)1 42219867

BET:

**B.E. BâtiTECH**  
6 boulevard Pesaro  
92000 NANTERRE  
01 56 65 98 89

..		...										
..		...										
Dossier DCE :												
Dossier AT :												
Création :		0										
Objet des modifications :	Date	Indice										
<b>DCE</b>												
<b>CCTP LOT N°03 Électricité CFO/CFA</b>												
N° Affaire:	Responsable :	PROJET	PHASE	AUTEUR	FORMAT	TYPE	NIVEAU	ZONE	N°	ECH	DATE	INDICE
Date de création:	Dessinateur :		DCE		A4	Notice		TOUT				
Nom du fichier :												

# CENTRE HOSPITALIER DE SAINT-DENIS

2, Rue du Docteur Delafontaine  
93 200 SAINT-DENIS

## Déménagement de la salle serveur au BMC 9 et remise en propreté de la DSN

2, Rue du Docteur Delafontaine  
93200 SAINT-DENIS

## DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES Lot CFF

Indice	Dossier n°	Date	Modifications ou étapes
V2.0	1D24059.1	Mai 2025	DCE



# SOMMAIRE

1	Préambule .....	7
1.1	Présentation .....	7
2	Prescription techniques particulières .....	8
2.1	Normes et règlements des installations électriques .....	8
2.1.1	Les normes .....	8
2.1.2	Les textes législatifs et réglementaires .....	9
2.2	Les canalisations .....	10
2.2.1	Conduits .....	10
2.2.2	Vide de construction .....	11
2.2.3	Chemins de câbles.....	11
2.2.4	Saignée faite après construction dans les murs porteurs.....	12
2.2.4.1	Saignées verticales .....	12
2.2.4.2	Saignées horizontales et parallèles aux arêtes des parois.....	12
2.2.5	Saignée faite après construction dans des murs non-porteurs en éléments de maçonnerie de petits éléments, cloisons de distribution et doublages .....	13
2.2.6	Séparation courants forts / courants faibles.....	13
2.3	Les câbles.....	14
2.3.1	Pose des câbles et conducteurs .....	14
2.3.1.1	Généralités .....	14
2.3.1.2	En goulotte .....	15
2.3.1.3	En vide de construction .....	15
2.3.2	Protection contre les influences externes.....	15
2.3.3	Traversées .....	15
2.3.4	Chute de tension .....	15
2.3.5	Section.....	16
2.4	Tableaux divisionnaires .....	16
2.4.1	Généralités .....	16
2.4.2	Enveloppes .....	16
2.4.2.1	Protection .....	17
2.4.2.2	Réserve .....	17
2.4.3	Equipement interne .....	17
2.4.3.1	Repérage.....	17
2.4.3.2	Répartition .....	17
2.4.4	Equipement en façade .....	17
2.4.5	Câblage .....	17
2.4.6	Mise à la terre .....	18
2.4.7	Implantation .....	18
2.5	Prescriptions pour la protection contre les contacts indirects .....	18
2.5.1	Liaison équipotentielle principale .....	18
2.5.2	Mise à la terre des masses .....	18
2.5.2.1	Protection contre les chocs électriques.....	18
2.5.2.2	Protection des circuits de communication contre les perturbations électromagnétiques ..	19
2.5.3	Liaison équipotentielle supplémentaire .....	19
2.6	Socles de prises de courant .....	20
2.7	Repérage et étiquetage .....	20
2.8	Luminaires .....	21
2.8.1	Distribution des luminances.....	21
2.8.2	Eclairage et uniformité .....	21
2.8.3	Eblouissement.....	22
2.8.4	Eclairage directionnel.....	22
2.8.5	Aspect des couleurs.....	22
2.8.6	Facteur de maintenance .....	22

2.9	Câblage informatique et téléphonique .....	22
2.9.1	Normes de références pour le câblage .....	22
2.9.2	Normes de références pour les applications .....	23
2.9.3	Règles de l'art .....	23
2.9.4	Habilitation des intervenants .....	23
2.9.5	Câble de communication cuivre .....	23
2.9.6	Câble de communication fibre optique .....	24
2.9.7	Identification, marquage et repérage VDI .....	24
2.9.7.1	Répartiteur cuivre .....	24
2.9.7.2	Répartiteur optique .....	24
2.9.7.3	Support de cheminement .....	25
2.9.7.4	Câbles .....	25
2.9.7.5	<i>Point d'accès</i> .....	25
2.9.8	Cordons de brassage cuivre .....	25
2.9.9	Jarretières optiques .....	25
2.9.10	Point d'accès terminal .....	25
2.9.11	Panneau de brassage .....	26
2.9.12	Convention de câblage .....	26
2.9.13	Procédure de test et de recette .....	26
2.9.14	Contrôle et transmission sur fibre optique .....	27
2.9.15	Garantie constructeur .....	27
2.9.16	Règles de CEM .....	27
2.10	Alarme incendie .....	28
2.10.1	Les textes législatifs et réglementaires .....	28
2.10.2	Les normes .....	28
2.10.3	Dispositions constructives .....	29
3	Description technique des ouvrages .....	30
3.1	Travaux préparatoires .....	30
3.1.1	Etudes .....	30
3.1.2	L'alimentation de chantier .....	30
3.1.3	Éclairage provisoire de chantier .....	30
3.1.4	Continuité de service .....	31
3.1.5	Consignations .....	31
3.1.6	Dépose/Repose faux plafond .....	31
3.1.7	Dépose et mise en décharge .....	31
3.2	Mise à la terre .....	31
3.2.1	Mise à la terre des masses .....	31
3.2.2	Liaisons équipotentielles .....	32
3.3	Modification du TGBT .....	33
3.4	Modification du TD Ondulé .....	33
3.5	Modification des TD Ondulé technique et médical .....	33
3.6	Liaison TGBT existant – Tableau divisionnaire CVC .....	33
3.7	Liaison TD Ondulé existant – Tableaux divisionnaires .....	34
3.8	Tableaux divisionnaires .....	34
3.8.1	TD CVC .....	34
3.8.2	TD OND BAIE INFO 1 .....	35
3.8.3	TD OND BAIE INFO 2 .....	37
3.9	Création des gaines techniques : .....	38
3.9.1	Création des gaines techniques .....	38
3.9.2	Protections métalliques anti-chocs .....	39
3.10	Cheminement .....	39
3.10.1	Chemin de câbles .....	39
3.10.2	Goulottes et moulures .....	40
3.11	Distribution secondaire .....	40
3.12	Eclairage .....	41

3.12.1	Généralités.....	41
3.12.2	Luminaires.....	42
3.12.2.1	Luminaire linéaire .....	42
3.13	Commande d'éclairage.....	42
3.13.1	Commande manuelle.....	42
3.14	Eclairage de sécurité.....	43
3.14.1	Bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES) .....	43
3.14.2	Câblage.....	43
3.15	Prises de courant .....	43
3.15.1	Prise de courant 2P+T 16A.....	43
3.16	Alimentations diverses .....	43
3.17	Informatique et téléphonie .....	45
3.17.1	Prises RJ45.....	45
3.17.2	Câblage informatique .....	46
3.17.3	Baie informatique et serveur .....	46
3.17.4	Composants passifs.....	47
3.17.5	PDU manageable.....	47
3.17.6	Rocade optique .....	47
3.17.7	Rocade informatique .....	49
3.17.8	Recette de l'installation cuivre .....	49
3.17.9	Recette de l'installation fibre optique .....	50
3.17.9.1	<i>Procédure de suivi d'installation.....</i>	50
3.17.9.2	<i>Contrôle physique de l'installation.....</i>	50
3.17.9.3	Mesure de réflectométrie .....	50
3.18	Système d'extinction à gaz .....	51
3.18.1	Extinction automatique .....	51
3.18.1.1	<i>Type d'installation .....</i>	52
3.18.1.2	Bases de calculs.....	52
3.18.1.3	Architecture du système de base .....	52
3.18.1.4	<i>Principe de fonctionnement d'un système de détection et de protection par gaz .....</i>	52
3.18.1.5	Périphériques extinction.....	53
3.18.1.6	Type de détection .....	53
3.18.2	Dispositif Electrique de Commande et Temporisation .....	54
3.18.3	Détecteur optique de fumée conventionnel .....	54
3.18.4	Indicateur d'action.....	54
3.18.5	Boîtier de commande manuelle extinction double action (jaune) .....	55
3.18.6	Panneaux lumineux "évacuation immédiate" .....	55
3.18.7	Panneaux lumineux "entrée interdite" .....	55
3.18.8	Diffuseur sonore d'alarme feu NF S 32-001.....	56
3.18.9	Matériel d'extinction .....	56
3.18.9.1	Réservoirs de gaz extincteur inerte (gaz IG55, de type DEFINERT, DEF) .....	56
3.18.9.2	Réseau de distribution du gaz extincteur inerte (de type IG55 ou similaire) .....	56
3.18.9.3	Stockage des réservoirs DEFINERT .....	57
3.18.9.4	<i>Tests d'infiltrométrie.....</i>	57
3.18.9.5	Réservoirs .....	57
3.18.9.6	Vanne .....	58
3.18.9.7	Manocontact .....	58
3.18.9.8	Clapet anti-retour simple.....	58
3.18.9.9	Clapet anti-retour avec dérivation .....	58
3.18.9.10	Flexible décharge .....	58
3.18.9.11	Raccord .....	58
3.18.9.12	Passage gaz.....	58
3.18.9.13	Supports de fixation .....	59
3.18.9.14	Supportage du réseau de distribution .....	59
3.18.9.15	Diffuseur à atténuation de bruit.....	59
3.18.10	Câblage.....	59
3.18.10.1	Ligne de télécommande.....	59

3.18.10.2	Ligne de contrôle .....	60
3.18.10.3	<i>Ligne d'alimentation des diffuseurs sonores</i> .....	60
3.18.10.4	Ligne de détection .....	60
3.18.11	Essais – réception.....	60
3.18.11.1	Mise en service – essais et réception .....	60
3.18.11.2	<i>Point particulier lié à l'extinction automatique</i> .....	60
3.18.12	Formation du personnel .....	61
3.19	Contrôle d'accès .....	61
3.19.1	Lecteur de badges.....	61
3.19.2	Bouton poussoir de sortie.....	61
3.19.3	Ventouse électromagnétique .....	62
3.19.4	Boîtier bris de glace vert .....	62
3.19.5	Câblage.....	62
3.19.6	Programmation .....	63
3.20	Vidéosurveillance .....	63
3.20.1	Caméra.....	63
3.20.2	Câblage.....	63
3.20.3	Programmation .....	63
3.21	Conclusion des travaux.....	63



# 1 Préambule

## 1.1 Présentation

Le présent rapport porte sur le déménagement de la salle serveur au BCM 9 et remise en propreté de la DSN à l'hôpital Casanova au 2 rue du Docteur Delafontaine à SAINT-DENIS.





## 2 Prescription techniques particulières

### 2.1 Normes et règlements des installations électriques

#### 2.1.1 Les normes

*L'entreprise doit respecter les normes suivantes :*

- NF C14-100 (février 2008) : Installations de branchement à basse tension (Indice de classement : C14-100)
- NF C15-100-00 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Introduction + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100-00)
- NF C15-100-01 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 1 : Domaine d'application, objet et principes fondamentaux + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-01)
- NF C15-100-02 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 2 : Définitions + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-02)
- NF C15-100-03 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 3 : Détermination des caractéristiques générales des installations (Indice de classement : C15-100-03)
- NF C15-100-04 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 4 : Protection pour assurer la sécurité + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-04)
- NF C15-100-05 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 5 : Choix et mise en œuvre des matériels + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-05)
- NF C15-100-06 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 6 : Vérifications et entretien des installations (Indice de classement : C15-100-06)
- NF C15-100-07 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-07)
- NF C15-100 F4 (mars 2007) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F4 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F4)
- NF EN 30335-2-76 (septembre 2005) : Appareils électrodomestiques et analogues
- NF EN 50014-1 et 2 relatives à la compatibilité CEM
- NF EN 62305-3 (décembre 2006) : Protection contre la foudre - Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains (Indice de classement : C17-100-3)
- UTE C15-103 (mars 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (Indice de classement : C15-103)
- UTE C15-105 (juillet 2003) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques (Indice de classement : C15-105)
- UTE C15-106 (décembre 2003) : Installations électriques à basse tension et à haute tension - Guide pratique - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle (Indice de classement : C15-106)
- UTE C15-443 (août 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique - Choix et installation des parafoudres (Indice de classement : C15-443)
- UTE C15-520 (juillet 2007) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions (Indice de classement : C15-520)
- UTE C15-900 (mars 2006) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication (Indice de classement : C15-900)
- NF C 20-012 - Degrés de protection procurés par les enveloppes.
- NF C 20-030 - Matériel électrique à basse tension - Protection contre les chocs électriques.
- NF C 20-455 - Essais relatifs aux risques du feu - *Méthodes d'essai* - Essai au fil incandescent et guide.

- NF C 32-201 - Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle (PVC) de tension nominale au plus égale à 450 V - 750 V.
- NF C 32-321 - Conducteurs et câbles isolés pour installations. Câbles rigides isolés en polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle. Série U 1000 R2V.

Liste non limitative.

## 2.1.2 Les textes législatifs et réglementaires

*L'entreprise doit respecter les textes législatifs et réglementaires suivants :*

- Décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 modifié relatif au contrôle et attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux normes de sécurité en vigueur (CONSUEL)
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié pris pour l'exécution des dispositions du livre 2 du Code du travail (titre 3 Hygiène, sécurité et conditions de travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Circulaire n° 89-2 du 6 février 1989 modifiée relative aux mesures destinées à assurer la sécurité des travailleurs contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité
- Circulaire n° 2003-07 du 2 avril 2003 concernant l'application de l'arrêté du 26 février 2003 relative aux circuits et installations de sécurité
- Arrêté du 8 décembre 2003 fixant les modalités pratiques de réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects dans les installations électriques
- Arrêté du 18 juillet 2006 portant approbation des règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements pénitentiaires et fixant les modalités de leur contrôle
- Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.
- Décret n° 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.
- Décret n° 2010-1018 du 30 août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux circuits et installations de sécurité.

Liste non limitative.

Tout matériel électrique doit être conforme à la Norme Européenne (EN) ou document d'harmonisation (HD) approprié ou à la norme nationale issue du HD. En l'absence d'EN ou HD, les matériels doivent être conformes aux normes nationales appropriées. Dans tous les autres cas, il convient de faire référence à la norme CEI appropriée ou à la norme nationale appropriée d'un autre pays.

*Les matériels électriques doivent être choisis et mis en œuvre conformément aux prescriptions de la NF C15-100 qui donnent les caractéristiques des matériels nécessaires selon les influences externes auxquelles ils peuvent être soumis.*

*Les matériels, y compris les canalisations, doivent être disposés de façon à faciliter leur manœuvre, leur visite, leur entretien et l'accès à leurs connexions. Ces possibilités ne doivent pas être notablement diminuées par le montage d'appareils dans des enveloppes ou des compartiments.*

Les conducteurs et câbles électriques doivent être disposés de façon qu'on puisse en tout temps contrôler leur isolement et localiser les défauts.

Les canalisations doivent être réalisées de manière à pouvoir remplacer les conducteurs détériorés. Cette dernière condition n'est pas exigée pour les canalisations enterrées.

Les câbles ne doivent pas être directement noyés dans des parois.

## 2.2 Les canalisations

La protection contre les influences externes (voir le guide UTE C 15-103) conférée par le mode de pose doit être assurée de façon continue sur tout le parcours des canalisations, notamment aux angles, changements de plan et endroits de pénétration dans les appareils. Ceci peut être obtenu par l'utilisation des accessoires des systèmes de câblage. Le raccordement doit assurer, si nécessaire, l'étanchéité, par exemple à l'aide de presse-étoupe (NF C 15-100, 521.7).

*Les conducteurs isolés doivent être mis en œuvre dans des systèmes de conduits, de conduits-profilés, de goulottes. Les conducteurs isolés ne doivent pas être mis en œuvre dans des systèmes de conduits métalliques.*

Dans le cas de pose de câbles CR1 dans des conduits métalliques, seuls les conduits MRL dont le revêtement intérieur ne comporte pas de zinc, sont autorisés.

Le choix du mode de pose des canalisations dépend :

- De la nature des locaux ou emplacement ;
- De la nature des parois et des autres éléments de construction supportant les canalisations ;
- *De l'accessibilité des canalisations aux personnes et aux animaux domestiques ;*
- De la tension ;
- Des contraintes électromagnétiques susceptibles de se produire en cas de court-circuit ;
- *Des autres contraintes (par exemple mécaniques, thermiques et associées à l'incendie, etc.) auxquelles les canalisations peuvent être soumises pendant la réalisation de l'installation électrique ou en service.*

Les canalisations électriques doivent être établies ou repérées de façon à permettre leur identification lors des vérifications, essais, réparations ou transformations de l'installation.

En particulier le tracé des canalisations enterrées doit être relevé sur un plan qui permet de connaître leur emplacement sans avoir à recourir à une fouille.

Les canalisations telles que conduits, profilés, goulottes, canalisations préfabriquées, qui pénètrent dans des éléments de construction ayant une résistance au feu spécifiée doivent être obturées intérieurement suivant le degré de résistance au feu prescrit pour l'élément correspondant avant la pénétration et également obturées extérieurement.

Toutefois, il n'y a pas lieu de prévoir d'obturation intérieure pour les conduits et goulottes satisfaisant à l'essai de non propagation de la flamme, dont la section intérieure est inférieure ou égale à 710 mm<sup>2</sup>, et possédant les degrés de protection IP33. Si ces conduits ou goulottes débouchent dans un compartiment séparé par l'élément de construction considéré, l'extrémité doit posséder les degrés de protection IP33.

Les canalisations doivent être dimensionnées avec une réserve de 30 %.

### 2.2.1 Conduits

Les conduits qui ne possèdent pas la qualité de non propagation de la flamme et qui sont caractérisés par la couleur jaune-orange, ne sont pas admis en montage apparent.

Les conduits de degré de protection au moins égal à IK07 ne peuvent être posés avant construction de la maçonnerie que s'ils sont à l'abri de toute contrainte mécanique importante pendant les travaux de construction.

Les conduits de degré de protection supérieur à IK07 sont posés soit avant construction de la maçonnerie, soit après construction de la maçonnerie.

Les conduits qui ne possèdent pas la qualité de non propagation de la flamme et qui sont caractérisés par la couleur jaune-orange doivent être complètement enrobés dans des matériaux incombustibles.

### 2.2.2 Vides de construction

Les gaines, galeries ou caniveaux ne sont pas considérés comme des vides de construction. Il en est de même dans les plenums des faux-plafonds démontables et des faux-planchers démontables pour lesquels les conditions de pose sont celles du montage apparent, les canalisations étant fixées ou supportées indépendamment des panneaux démontables.

Les plenums des plafonds non démontables et des planchers non démontables, sont considérés comme des vides de construction.

Lorsque les parois sont constituées d'éléments, tels que briques creuses, carreaux de plâtre, blocs béton (parpaings, etc.), comportant des alvéoles dont la juxtaposition ne peut être garantie, les espaces constitués par ces alvéoles ne sont pas utilisables pour le passage des canalisations électriques.

Dans les vides de construction, les canalisations sont constituées de conducteurs isolés sous conduit ou de câbles (multiconducteurs ou mono-conducteurs), à condition que les conducteurs et câbles puissent être posés ou retirés sans intervention sur les éléments de construction du bâtiment.

Les conducteurs, câbles, conduits pouvant être posés directement dans les vides de construction doivent satisfaire aux essais de non propagation de la flamme.

Les dimensions des vides de construction doivent être telles que les conduits puissent y pénétrer librement.

Des câbles isolés (mono- ou multiconducteurs) peuvent être posés directement, c'est-à-dire sans conduit, dans un vide de construction, si la plus petite dimension transversale du vide est d'au moins 1,5 fois le diamètre extérieur du câble de la plus grande section.

En outre, la section d'encombrement des câbles, toutes protections comprises, ne doit pas être supérieure au quart de la section du vide utilisé.

### 2.2.3 Chemins de câbles

Les chemins de câbles *sont des supports de câbles constitués d'une base continue (perforée ou non) et de rebords, et ne comportant pas de couvercle.*

*Si le chemin de câble est muni d'un couvercle lors de son installation, il est alors considéré comme une goulotte pour la détermination des courants admissibles.*

Le choix des canalisations doit respecter le tableau 52B de la NF C15-100-05.

*L'utilisation des éléments métalliques suivants comme conducteurs de protection ou d'équipotentialité n'est pas admise :*

- Chemins de câbles et système analogue ;
- Toutes canalisations métalliques (eau, gaz, liquides inflammables, chauffage, etc.) ;
- Eléments conducteurs appartenant à la structure du bâtiment ;
- Câbles porteurs de câbles auto-portés.

Un conducteur de protection en cuivre nu circulant sur la totalité des chemins de câbles ou des échelles à câbles, *de section égale à la plus grande section du conducteur de protection mis en œuvre dans les canalisations concernées*, avec un maximum de 25 mm<sup>2</sup> et un minimum de 4 mm<sup>2</sup>, avec des fixations en laiton et connecté tous les 15 m environ aux chemins de câbles ou aux échelles à câbles.

Les systèmes de chemins de câbles et les systèmes d'échelles à câbles doivent être conformes à la norme suivante :

- NF EN 61537 (C 68-137) : Systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour systèmes de câblage.

Les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles sont choisis de façon à supporter les câbles le long de leur cheminement.

Des précautions sont à prendre pour assurer la sécurité contre les dangers et dommages pouvant résulter *de la mise en œuvre et de l'utilisation normale de ces installations* (NF C 15-100, 521.6.4). La documentation du fabricant doit être consultée et appliquée pour assurer la tenue à la charge de chaque élément du système.

Il y a lieu de tenir compte des matériels fixés sur les chemins et échelles pour déterminer la charge et l'espacement des supports.

Les dispositifs de fixation des câbles sur les chemins et échelles sont de conception et de dimensions telles qu'ils ne détériorent pas les câbles.

En montage vertical, les distances de fixation ne doivent pas excéder 1 m.

En montage drapeau (parcours horizontal sur chemin de câbles posé à chant) les câbles sont fixés en des points suffisamment rapprochés pour ne pas être susceptibles d'être endommagés par leur propre poids.

La distance entre deux points de fixation n'est pas supérieure en parcours horizontal à :

- 0,40 m pour les câbles non armés ;
- 0,75 m pour les câbles armés.

En montage horizontal, les câbles d'énergie doivent être fixés pour éviter leur éjection en cas de court-circuit.

*L'entreprise doit la mise en place de chemins de câbles dès que la section totale des câbles suivant le même tracé est supérieure à un diamètre de 32 mm.*

## 2.2.4 Saignée faite après construction dans les murs porteurs

Les saignées et réservations ne doivent pas dégrader la résistance du mur, ni, dans le cas des murs donnant sur l'extérieur, son étanchéité.

### 2.2.4.1 Saignées verticales

Une saignée verticale de profondeur maximale 30 mm et de largeur maximale 100 mm est admise sans limitation de hauteur.

Des saignées verticales qui ne s'étendent pas sur plus d'un tiers de la hauteur d'étage au-dessus du niveau du plancher peuvent avoir une profondeur jusqu'à 80 mm et une largeur jusqu'à 120 mm si l'épaisseur du mur est de 225 mm ou plus.

*Dans le cas de rénovation où l'application de l'Eurocode n'est pas exigée, il est toléré que les saignées verticales qui ne s'étendent pas sur plus de la moitié de la hauteur d'étage puissent avoir une profondeur jusqu'à 45 mm et une largeur jusqu'à 80 mm si l'épaisseur du mur est de 150 mm ou plus.*

### 2.2.4.2 Saignées horizontales et parallèles aux arêtes des parois

Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter les saignées horizontales et parallèles aux arêtes des parois, il convient de localiser les saignées sur 1/8 de la hauteur d'étage du mur, au-dessus ou en-dessous du niveau du plancher. Si ces limites sont dépassées, il est recommandé de vérifier la résistance aux charges verticales, au cisaillement et en flexion par le calcul.

*Dans le cas de rénovation où l'application de l'Eurocode n'est pas exigée, il est toléré que les saignées horizontales qui ne s'étendent pas sur plus de 75 cm puissent avoir une profondeur jusqu'à 45 mm et une largeur jusqu'à 50 mm si l'épaisseur du mur est de 150 mm ou plus et si elles sont localisées sur le 1/8 de la hauteur d'étage du mur au-dessus du niveau du plancher.*



### 2.2.5 Saignée faite après construction dans des murs non-porteurs en éléments de maçonnerie de petits éléments, cloisons de distribution et doublages

Pour tous ces murs et cloisons, et quelles que soient leur nature et leurs épaisseurs :

- Les saignées horizontales ne peuvent être réalisées que sur une seule face de la cloison ;
- Les saignées, trous de scellement et découpes doivent être exécutées à l'aide de machines à rainurer ou à percer ;
- Les saignées sont pratiquées en suivant l'alignement des trous des éléments constitutifs de la cloison, s'ils en comportent ;
- En tracé horizontal, la saignée ne peut être exécutée que sur une longueur de 0,50 m de part et d'autre de l'intersection de deux cloisons ou d'une cloison et d'un mur, et sur une longueur de 1 m de part et d'autre d'une saignée verticale ;
- En tracé horizontal, dans le cas spécifique d'éléments de maçonnerie à alvéoles horizontales, il est possible de réaliser des défonçages ponctuels dont la longueur cumulée n'excède pas 0,50 m.
- En tracé vertical la saignée ne peut dépasser 0,80 m au-dessous du plafond ou 1,30 m au-dessus du sol fini ;
- La longueur ci-dessus de 0,80 m peut être portée au tiers de la hauteur de la cloison s'il n'est réalisé dans celle-ci qu'une seule saignée ;
- Dans une même cloison, la distance horizontale entre les axes de deux saignées verticales est d'au moins 1,60 m, que ces saignées soient pratiquées sur l'une ou l'autre face de la cloison. Il est interdit d'exécuter, sur un même axe, une saignée sous plafond et une autre au-dessus du sol ;
- Les saignées verticales ne peuvent être exécutées qu'à une distance minimale de 0,20 m de l'intersection de deux parois (murs, poteaux, cloisons) ;
- La fixation des canalisations dans les saignées doit être réalisée par des patins ou polochons en plâtre ;
- Les scellements et rebouchage des saignées doivent être exécutés suivant les indications correspondantes au matériau principal employé. Par exemple pour du plâtre, les parois doivent être humidifiées, le mélange de plâtre et de liant-colle doit être gâché serré et pressé à refus dans la saignée, et il doit être arasé au nu de la cloison. Le bourrage peut être exécuté avec une colle spéciale destinée à cet effet. Dans le cas des locaux humides, des dispositions particulières devront être prises afin que le produit de scellement et de rebouchage soit compatible avec les matériaux employés ;
- Les scellements et rebouchage des saignées doivent être exécutés par celui qui les a faites et doivent reconstituer les fonctions de l'ouvrage (acoustique, thermique, coupe-feu, ...).

### 2.2.6 Séparation courants forts / courants faibles

Les règles suivantes doivent être respectées :

- Eloignement minimum de 3 m des principales sources de perturbations (réseaux électriques, transformateur, appareils industriels, etc.) ;
- Séparation physique minimale de 30 à 50 cm des câbles courants forts et courants faibles et des appareils rayonnants ;
- Lorsque deux chemins de câbles de courants différents doivent se croiser, un angle de 90° doit être réalisé afin de minimiser les couplages ;
- Séparer physiquement les colonnes montantes courants forts et courants faibles ;
- *Lors de la pose de colliers de serrage, veiller à les serrer modérément, l'écrasement des isolants modifiant l'impédance des câbles.*



## 2.3 Les câbles

### 2.3.1 Pose des câbles et conducteurs

#### 2.3.1.1 Généralités

Des conducteurs appartenant à des circuits différents peuvent emprunter un même câble multiconducteur, un même conduit ou un même compartiment de goulotte, sous réserve que tous les conducteurs soient isolés pour la tension assignée présente la plus élevée.

Les câbles mono-conducteurs et les conducteurs isolés, appartenant à un même circuit, doivent être posés à proximité immédiate les uns des autres. Cette règle s'applique également au conducteur de protection correspondant.

Lorsque plusieurs câbles mono-conducteurs sont réunis en parallèle, ils sont répartis en autant de groupes qu'il existe de conducteurs en parallèle, chaque groupe comprenant un conducteur de chaque phase ou polarité. Les conducteurs de chaque groupe doivent être posés à proximité les uns des autres.

*Les canalisations doivent être choisies et installées de manière à empêcher pendant la mise en œuvre, l'utilisation et la maintenance, tout dommage aux gaines et à l'isolation des conducteurs isolés et des câbles.*

Les dimensions intérieures des conduits, des conduits-profilés et des accessoires de raccordement doivent permettre de tirer et de retirer facilement les conducteurs ou câbles après la pose des conduits et de leurs accessoires.

Le rayon de courbure d'une canalisation doit être tel que les conducteurs et câbles ne soient pas endommagés.

Lorsque les conducteurs et câbles ne sont pas supportés sur toute leur longueur par des supports ou en raison de leur mode de pose, ils doivent être supportés par des moyens appropriés à des intervalles suffisants de telle manière que les conducteurs et câbles ne soient pas endommagés par leur propre poids.

Lorsque les canalisations sont soumises à une traction permanente (par exemple en raison de leur propre poids en parcours vertical), un type approprié de câble ou conducteur avec une section et un mode de pose appropriés doit être choisi, de manière à éviter tout dommage aux câbles ou conducteurs et à leurs supports.

Les canalisations dans lesquelles des conducteurs ou câbles doivent être tirés doivent comporter des moyens d'accès appropriés pour permettre leur tirage.

Les canalisations encastrées dans les planchers doivent être suffisamment protégées contre les dommages dus à l'utilisation prévue du plancher.

Les parcours des canalisations apparentes qui sont rigidement fixées doivent être horizontaux ou verticaux ou parallèles aux arêtes des parois.

Les canalisations noyées dans les plafonds ou planchers peuvent suivre le parcours pratique le plus court.

Les câbles souples doivent être installés de manière à éviter des efforts de traction excessifs sur les conducteurs ; les connexions et la gaine ou autres moyens de protection doivent être fixés de façon sûre aux deux extrémités.

Les câbles de puissance et de communication doivent cheminer sur des supports métalliques ou isolants distincts.

*La séparation entre les câbles de puissance et de communication doit être supérieure à 30 cm. S'ils doivent se croiser, respecter un angle de 90°.*

Dans les parties terminales, les câbles des réseaux de puissance et de communication peuvent cheminer sur ou dans des supports communs.

### 2.3.1.2 En goulotte

La pose de conducteurs isolés est admise dans les goulottes sous réserve que celles-ci possèdent le degré de protection IP4X ou IPXXD et que l'ouverture du couvercle nécessite l'emploi d'un outil ou une action manuelle importante.

Cette disposition s'applique également aux longueurs de conducteurs isolés appartenant à un câble dont la gaine est ôtée pour permettre la réalisation de connexions.

Un compartiment de goulotte peut contenir des conducteurs isolés appartenant à des circuits différents si tous les conducteurs sont isolés pour la tension assignée présente la plus élevée (NF C 15-100, 521.6.1).

Dans le cas de goulottes posées en plinthe, le conducteur isolé situé le plus bas doit se trouver à 1,5 cm au moins au-dessus du sol fini, (NF C 15-100, 529.3).

Dans le cas de grands parcours verticaux, les câbles doivent être supportés de manière satisfaisante, afin d'éviter tout dommage dû au poids des câbles (NF C 15-100, 521.6.8). Les câbles de communication doivent emprunter des compartiments d'une section minimale de 300 mm<sup>2</sup> qui leur sont exclusivement réservés, la plus petite dimension ne pouvant être inférieure à 10 mm.

### 2.3.1.3 En vide de construction

Des câbles (mono ou multiconducteurs) peuvent être posés directement, c'est-à-dire sans conduit, dans un vide de construction, si la plus petite dimension transversale du vide est d'au-moins 1,5 fois le diamètre extérieur du câble de la plus grande section.

En outre, la section d'encombrement des câbles, toutes protections comprises, ne doit pas être supérieure au quart de la section du vide utilisé (NF C 15-100, 529.4.3).

Les câbles utilisés sont ceux de la catégorie C2 qui répondent à l'essai de non propagation de la flamme.

## 2.3.2 Protection contre les influences externes

La protection contre les influences externes conférée par le mode de pose doit être assurée de façon continue sur tout le parcours des canalisations, notamment aux angles, changements de plan et endroits de pénétration dans les appareils. Le raccordement doit assurer, si nécessaire, l'étanchéité, par exemple à l'aide de presse-étoupe.

## 2.3.3 Traversées

Dans les traversées de parois, les canalisations autres que celles constituées de conduits de degré de protection mécanique au moins égal à IK07, doivent comporter une protection mécanique supplémentaire constituée par un fourreau.

Lorsqu'une canalisation traverse des éléments de construction tels que planchers, murs, toitures, plafonds, parois, les ouvertures demeurant après passage de la canalisation doivent être obturées suivant le degré de résistance au feu prescrit pour l'élément correspondant de la construction avant la traversée. *L'utilisation de mousse sera proscrite.*

## 2.3.4 Chute de tension

La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure aux valeurs du tableau 52V de la NF C15-100 exprimées par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation.

### 2.3.5 Section

Les câbles doivent être de type U1000 R2V.

La section des conducteurs doit être déterminée en fonction :

- De leur température maximale admissible ;
- De la chute de tension admissible ;
- Des contraintes électromagnétiques susceptibles de se produire en cas de court-circuit ;
- Des autres contraintes mécaniques auxquelles les conducteurs peuvent être soumis ;
- *De la valeur maximale de l'impédance permettant d'assurer le fonctionnement de la protection contre les défauts et les courts-circuits.*

Les sections des câbles doivent être majorées par un coefficient supplémentaire de 20 % afin de prévoir les *extensions ultérieures de l'installation.*

## 2.4 Tableaux divisionnaires

### 2.4.1 Généralités

Tous les matériels électriques doivent faire l'objet d'une des dispositions de protection contre les contacts directs.

Les caractéristiques des dispositifs de protection doivent être déterminées d'après leur fonction qui peut être, par exemple, la protection contre les effets :

- Des surintensités (surcharges, courts-circuits) ;
- Des courants de défaut à la terre ;
- Des surtensions ;
- Des baisses ou de l'absence de tension.

Les dispositifs de protection doivent fonctionner à des valeurs de courant, de tension et de temps adaptées aux caractéristiques des circuits et aux dangers possibles.

Pour des raisons de sélectivité et de maintenance, armoires et coffrets divisionnaires ou spécialisés, ainsi que leurs équipements sont de type modulaire.

*Les tableaux divisionnaires sont placés à l'endroit défini sur les plans et le centre de l'ensemble de dépassera pas 1,70 m du sol.*

Tous les tableaux divisionnaires seront équipés de parafoudres.

### 2.4.2 Enveloppes

Au-delà de 13 modules par rangées, les enveloppes sont à châssis extractible pour un câblage hors du *coffret, avec plaque d'ajour découpable pour le passage des câbles, l'ensemble étant accessible et démontable par l'avant.*

Elles sont suffisamment dimensionnées pour recevoir sur leur zone géographique :

- *L'appareillage destiné à l'alimentation de l'éclairage ;*
- *L'appareillage destiné des prises de courant ;*
- *L'appareillage destiné à l'alimentation de la force motrice et des diverses alimentations ;*
- *30 % de place disponible pour d'éventuelles modifications ultérieures.*

Les réseaux doivent être bien séparés.

*Les coffrets peuvent être jumelés à l'aide d'entretoise de jumelage et d'un arceau passe-câble assurant l'IP 40 entre les coffrets. L'entreprise doit veiller à l'alignement des coffrets.*

#### **2.4.2.1 Protection**

Le degré de protection minimal doit correspondre à un niveau de protection approprié aux risques du local considéré.

Les armoires doivent être équipées de portes fermées à clé de façon à être rendue inaccessible des *personnes non autorisées*. Il doit être prévu qu'un seul type de clé.

Dans les cas de plusieurs canalisations apparentes, de qualité différente (tubes ou câbles), il doit être installé *des caches de même qualité et présentation que l'enveloppe*.

#### **2.4.2.2 Réserve**

Les 30 % de réserve doivent être effectifs en un seul bloc (une rangée complète) et sur une seule zone accessible. Ils sont pré-équipés (minimum 3 disjoncteurs) et pré-câblés en amont.

#### **2.4.3 Equipement interne**

*La disposition du matériel à l'intérieur des enveloppes doit être homogène entre les différents tableaux.*

*L'appareillage interne doit être fixé sur platine et/ou rail modulaire. Des caches composés de plastrons préfabriqués, rendent inaccessible les contacts directs avec les éléments conducteurs.*

*L'appareil doit présenter un degré de protection contre les contacts directs au moins égal à IP2X.*

#### **2.4.3.1 Repérage**

Les appareils doivent intégrer un repérage porte-étiquette en face avant, protégé par un capot transparent.

Chaque appareil peut être démonté sans dévisser la rangée pour prévenir de futures évolutions.

Tous les repérages se feront suivant la numérotation des locaux. Les repérages pourront comporter aussi le nom du local concerné.

#### **2.4.3.2 Répartition**

*Pour simplifier le raccordement et libérer de l'espace de câblage, on privilégie les peignes d'alimentation.*

*Les peignes d'alimentation verticale assurent jusqu'à 63 A le raccordement sans repiquage des têtes de rangée des tableaux. Les peignes d'alimentation horizontale raccordent les appareils sur chaque rangée en se connectant indifféremment aux appareils à bornes automatiques ou à bornes à vis, ou sur les 2 panachés.*

#### **2.4.4 Equipement en façade**

*Les manœuvres de sectionnement s'effectuent par l'intermédiaire d'organes de commande (commande de l'interrupteur général, arrêt d'urgence de type « coup de poing ») situés sur la face avant des tableaux avec voyants de présence tension.*

#### **2.4.5 Câblage**

*L'identification des circuits principaux doit être réalisée par les couleurs : phase 1 : brun, phase 2 : noir, phase 3 : orange et neutre : bleu clair.*

*La totalité de la filerie doit être équipée à chaque extrémité de repères imperdables. L'ensemble des câbles est repéré par des étiquettes à colliers.*

Toute la filerie force doit emprunter des cheminements distincts de ceux destinés au contrôle / commande.

La double coloration vert-jaune est exclusivement réservée aux circuits de protection.

*Entre 2 connexions, aucune épissure, ni soudure n'est admise sur les câbles qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.*

*Les plages de raccordement sont dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible et traitées pour recevoir tout type de câbles agréées.*

#### 2.4.6 Mise à la terre

*Chaque tableau doit être équipé d'une barre de terre facilement accessible sur laquelle seront raccordées la terre d'alimentation et les terres de distribution.*

Le châssis et la porte doivent être raccordés à la terre.

#### 2.4.7 Implantation

*En règle générale, chaque étage doit être équipé au minimum d'une armoire. Plusieurs armoires peuvent être regroupées dans un même local ou gaine à condition d'être installées à au-moins 300 mm de l'équipements et passage des câbles informatiques. Une coupure générale doit permettre d'isoler chaque niveau.*

## 2.5 Prescriptions pour la protection contre les contacts indirects

#### 2.5.1 Liaison équipotentielle principale

Dans chaque bâtiment, le conducteur principal de protection, la borne principale de terre et les éléments conducteurs suivants doivent être connectés à la liaison équipotentielle principale :

- Canalisations métalliques, par exemple eau, gaz, canalisations de chauffage central et de conditionnement d'air ;
- Éléments métalliques de la construction et armatures du béton armé ;
- Gaines ou tresses métalliques des câbles de communication.

Lorsque de tels éléments conducteurs proviennent de l'extérieur du bâtiment, ils doivent être reliés à la liaison équipotentielle principale aussi près que possible de leur point d'entrée dans le bâtiment.

Les conducteurs d'équipotentialité principale doivent avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection de la plus grande section de l'installation, avec un minimum de 6 mm<sup>2</sup>. Toutefois, leur section peut être limitée à 25 mm<sup>2</sup> s'ils sont en cuivre ou à la valeur équivalente s'ils sont en un autre métal.

#### 2.5.2 Mise à la terre des masses

Les masses doivent être reliées à un conducteur de protection selon les conditions particulières des divers schémas des liaisons à la terre.

Les masses simultanément accessibles doivent être connectées à la même prise de terre.

##### 2.5.2.1 Protection contre les chocs électriques

Les parties métalliques accessibles des chemins de câbles, échelles à câbles, conduits-profilés, goulottes, sont mises à la terre.

Toutefois, ne sont pas à mettre à la terre :

- Les chemins de câbles, échelles à câbles, conduits-profilés et goulottes métalliques supportant ou contenant uniquement des câbles présentant une isolation équivalente à la classe II et ce, d'une façon définitive ;
- Les parties métalliques accessibles des conduits profilés et des goulottes présentant une isolation supplémentaire assurant une sécurité équivalente à celle des matériels de la classe II (NF C 15-100, 412.2).

La mise à la terre est réalisée de la façon suivante :

- Pour les chemins de câbles et échelles à câbles, par un conducteur de protection en cuivre nu circulant sur les chemins de câbles ou les échelles à câbles, de section égale à la plus grande section *du conducteur de protection mis en œuvre dans les canalisations concernées*, avec un maximum de 25 mm<sup>2</sup> et un minimum de 4 mm<sup>2</sup>, connecté tous les 15 m environ aux chemins de câbles ou aux échelles à câbles ;
- Pour les conduits-profilés et les goulottes par un conducteur de protection en cuivre circulant dans les conduits-profilés et les goulottes de section égale à la plus grande section du conducteur de *protection mis en œuvre dans les canalisations concernées*, avec un maximum de 25 mm<sup>2</sup> et un minimum de 2,5 mm<sup>2</sup>, connecté à tous les éléments des conduits-profilés et des goulottes. Ce conducteur de protection circulant dans les conduits-profilés et les goulottes n'est pas nécessaire si ces derniers assurent cette continuité par leur conception et par leur installation conformément aux instructions du constructeur.

#### **2.5.2.2 Protection des circuits de communication contre les perturbations électromagnétiques**

La mise à la terre des chemins de câbles, échelles à câbles, conduits, conduits-profilés, goulottes ferromagnétiques réduit l'effet des perturbations électromagnétiques.

Cet objectif est atteint si les chemins de câbles, échelles à câbles, conduits, conduits-profilés, goulottes sont mis à la terre pour la protection contre les chocs électriques. Dans le cas contraire, par exemple si ces canalisations sont réservées exclusivement à des circuits de communication, l'objectif est atteint en réalisant une mise à la terre fonctionnelle conformément aux dispositions ci-dessous :

- Pour les chemins de câbles et échelles à câbles, par un conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle en cuivre de section au-moins égale à 4 mm<sup>2</sup> circulant sur le chemin de câbles ou l'échelle à câbles. Il doit être connecté environ tous les 15 m aux chemins de câbles et échelles à câbles. Pour les cheminements supérieurs à 50 m, le conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle doit être raccordé au réseau d'équipotentialité local (s'il existe) à l'autre extrémité. Dans le cas où plusieurs chemins de câbles ou échelles à câbles suivent des parcours parallèles, les conducteurs de liaison équipotentielle fonctionnelle et/ou de protection doivent être interconnectés tous les 50 m environ par une liaison en cuivre de section au-moins égale à 4 mm<sup>2</sup> ;
- Pour les conduits, conduits-profilés, goulottes, par un conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle en cuivre de section de 2,5 mm<sup>2</sup> minimum circulant dans les conduits, conduits-profilés, goulottes, connecté à tous les éléments des conduits, conduits-profilés, goulottes. Ce conducteur de protection circulant dans les conduits-profilés et les goulottes n'est pas nécessaire si ces derniers assurent cette continuité par leur conception et par leur installation conformément aux instructions du constructeur. Pour les cheminements supérieurs à 50 m, le conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle doit être raccordé au réseau d'équipotentialité local (s'il existe) à l'autre extrémité.

#### **2.5.3 Liaison équipotentielle supplémentaire**

La liaison équipotentielle supplémentaire doit comprendre toutes les parties conductrices simultanément accessibles, qu'il s'agisse des masses des matériels fixes ou des éléments conducteurs, y compris, dans la mesure du possible, les armatures principales du béton armé utilisées dans la construction des bâtiments.



A ce système équipotentiel doivent être reliés les conducteurs de protection de tous les matériels, y compris ceux des prises de courant.

En cas de doute sur l'efficacité de la liaison équipotentielle supplémentaire, elle doit être vérifiée en s'assurant que la résistance  $R$  entre toute masse considérée et tout élément conducteur simultanément accessible remplit la condition suivante :

- $R \leq 50V/I_a$  en courant alternatif ;
- $R \leq 120V/I_a$  en courant continu.

Où  $I_a$  est le courant de fonctionnement en 5 s au plus pour les dispositifs de protection contre les surintensités. Un conducteur d'équipotentialité supplémentaire reliant une masse à un élément conducteur doit avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection relié à cette masse.

## 2.6 Socles de prises de courant

Un nombre approprié de socles de prises de courant doit être installé afin de répondre aux besoins des utilisateurs en toute sécurité, et de limiter l'emploi de socles multiprises.

Les socles de prise de courant doivent comporter autant d'organes de contact électriquement distincts et mécaniquement solidaires que les canalisations présentent de conducteurs.

Lorsque les canalisations comportent un conducteur de protection, il doit être fait usage de prises de courant uniques pour les conducteurs actifs et le conducteur de protection. Les prises de courant comportent un contact de mise à la terre ne devant pas entrer en contact avec les organes principaux ; ce contact doit assurer la liaison avant l'établissement des contacts principaux et rompre cette liaison après leur séparation.

Les prises de courant assigné supérieur à 32 A doivent être asservies mécaniquement ou électriquement à un dispositif assurant la coupure en charge de telle façon que la séparation de leurs constituants ne puisse s'effectuer que hors charge.

Lorsqu'il est fait usage de tensions ou de courants de natures différentes, il est nécessaire d'utiliser des appareils de modèles distincts et non interchangeables.

Lorsqu'il est nécessaire d'empêcher la permutation des pôles ou des phases, des appareils dits " irréversibles " doivent être utilisés.

Les socles de prise de courant doivent être disposés de façon que les parties actives dangereuses ne soient pas accessibles au toucher, aussi bien lorsque leurs éléments sont assemblés que lorsqu'ils sont séparés.

Les socles de prise de courant jusqu'à et y compris 32 A doivent être du type à obturation.

Les socles de prise de courant fixés sur les parois des locaux ou installés en goulotte, colonne, etc. doivent être disposés de telle manière que l'axe du socle de la prise de courant se trouve à une hauteur d'au-moins 50 mm au-dessus du sol fini pour un courant assigné inférieur ou égal à 20 A.

Cette hauteur est portée à 120 mm pour les socles de prise de courant de courant assigné supérieur à 20 A. Ces hauteurs minimales de 50 mm et de 120 mm sont applicables quel que soit le mode de pose et quelle que soit la classe d'influence externe AD.

Les socles de prise de courant installés dans les sols doivent posséder les degrés de protection IP24 et IK08.

## 2.7 Repérage et étiquetage

Sur chaque socle de prise, une étiquette dilophane doit indiquer les références de la protection sur laquelle *il est raccordé*. *S'il s'agit de courant secouru, les étiquettes doivent être de couleur verte, sinon les noires.*

Les câbles doivent être repérés au « *tenant* » et à l'*aboutissant* ».

Chaque boîte de dérivation doit être repérée par une étiquette dilophane gravée verte lettres blanches et rivetée et indiquera le numéro de la boîte et les références des socles de prises desservis.

*Une étiquette dilophane noire (verte en cas d'armoire secourue) gravée en lettres blanches doit être rivetée sur la porte de l'armoire électrique et indiquer :*

- *Le repère de l'armoire ;*
- *Le repère de la colonne montante ;*
- *Le repère de l'étage.*

Une documentation doit être rangée dans un porte plans rigide format A4.

*Les appareillages des armoires doivent être repérés à l'aide d'étiquette dilophane gravées noires (vertes si secouru) lettres blanches. Ces étiquettes sont disposées sur les plastrons. Les protections doivent être numérotées de gauche à droite et de bas en haut. Les identifications des disjoncteurs doivent être précédées de la lettre D.*

Tous les repérages se feront suivant la numérotation des locaux. Les repérages pourront comporter aussi le nom du local concerné.

## 2.8 Luminaires

Le choix des luminaires et son raccordement électrique doivent être effectués en se référant aux normes de *construction (des luminaires), aux normes d'installation (bâtiments) et aux textes réglementaires.*

Les luminaires doivent être fixés aux éléments stables de la construction et conformes aux normes de la série NF EN 60598

En dehors de leurs caractéristiques photométriques, les luminaires sont classés et marqués en fonction de *la lampe à utiliser (type et puissance) de leur système d'isolation et de leur résistance à des influences extérieures.*

### 2.8.1 Distribution des luminances

Les luminances de toutes les surfaces sont importantes et sont déterminées par le facteur de réflexion et par *l'éclairement reçu par ou sur les surfaces.*

### 2.8.2 Eclairement et uniformité

*Toutes les valeurs d'éclairement prescrites dans la norme sont des éclairagements à maintenir nécessaires pour le confort et la performance visuelle. Ces éléments concernent la tâche visuelle.*

Cependant, les zones environnantes immédiates (bande de 0,5 m au moins entourant la zone de travail) et la totalité de la zone occupée doivent être en rapport avec la zone de travail proportions ci-dessous :

<b>Eclairement moyen (lux)</b>		
<b>Tâche</b>	<b>Environnement immédiat</b>	<b>Zone occupée</b>
750	500	200
500	300	200
300	200	200
< 200	E tâche	200
<b>Facteur d'uniformité (%)</b>		
0,70	0,50	0,50

### 2.8.3 Eblouissement

*L'éblouissement est l'ensemble des conditions dans lesquelles on éprouve une gêne ou une réduction de l'aptitude à distinguer de petits objets. Cette sensation est produite par des surfaces brillantes dans le champ visuel.*

*Il est plus particulièrement décrit par l'éblouissement d'inconfort (UGR). De plus les sources de lumière à forte luminosité peuvent causer de l'éblouissement. On peut éviter ce phénomène par le défilement convenable des lampes.*

Luminance de lampe (kcd.m <sup>-2</sup> )	Angle minimal de défilement (S)	Exemple de lampe
< 20	Pas	Tube T8 36 W ou T5 28 W
20 à < 50	15°	T5 54 W
50 à < 500	20°	
< 500	30°	Sodium 250 W ou IM 150 W

### 2.8.4 Eclairage directionnel

*Il ne faut pas que l'éclairage soit trop directionnel (ombres très contrastées) ni trop diffus (perte de l'effet de modelé).*

### 2.8.5 Aspect des couleurs

*Il est recommandé de ne pas utiliser des lampes d'indice de rendu des couleurs (IRC ou Ra) inférieur à 80 dans les intérieurs où des gens travaillent. La valeur maximale de cet indice est de 100, correspondant à un rendu « naturel » des couleurs objets, apportant un sentiment de confort et de bien-être.*

Apparence colorée	Température de couleur proximale
Chaude	< 3 300 K
Neutre	3 300 K à 5 300 K
Froide	> 5 300 K

### 2.8.6 Facteur de maintenance

*Il faut étudier le projet d'éclairage avec un facteur de maintenance global. L'éclairement requis pour chaque tâche est considéré comme à maintenir.*

On pourra se baser sur la CIE 97 qui donne des valeurs de ce facteur en fonction de tous les paramètres ayant une incidence sur celui-ci.

Les facteurs les plus couramment utilisés seront M = 0,7 (conditions « standards » de la CIE 97) ou 0,8 (préconisation du syndicat de l'éclairage pour un éclairage de bureau avec des luminaires directs).

## 2.9 Câblage informatique et téléphonique

Le câblage informatique et téléphonique doit respecter les recommandations du CCTG établi par la DAGE.

### 2.9.1 Normes de références pour le câblage

*L'entreprise doit respecter les normes suivantes :*

- EN 50167 – Relative aux câblages capillaires.
- EN 50168 – Relative au brassage.
- EN 50169 – Relative au câble primaire.
- EN 50173 2nd édition – Août 2003 - Relative au câblage VDI réalisé avec des composants de catégorie 6 et permettant des performances de transmission correspondant à la classe E.
- EN 50174 partie 1 – Avril 2001 - Spécification et assurance qualité.

- EN 50174 partie 2 – Juin 2001 - *Planning d'installation et pratiques d'installation dans les bâtiments.*
- EN 50174 partie 3 – Février 2004 - *Planning d'installation et pratiques d'installation à l'extérieur des bâtiments.*
- EN 50288 – Mars 2004 - Câbles métalliques Multiéléments utilisés pour la communication et le contrôle en mode analogique et digital.
- EN 50310 – Mai 2001 - Relative à la mise à la terre et aux liaisons équipotentiels dans les bâtiments équipés de matériel de communication.
- EN 55022 – Avril 2003 - Relative aux perturbations émises par les systèmes de traitement de l'information.
- ISO 11801 – Septembre 2002 – Relative aux composants de Classe E et spécifications de la Classe F.
- ISO 11801/AC1 – Septembre 2002 – Rectificatif 1 à la norme ISO/CEI 11801 de septembre 2002.
- ISO 11801/AC2 – Décembre 2002 – Rectificatif 2 à la norme ISO/CEI 11801 de septembre 2002.
- ISO 11801 – Amd. 1 – Mai 2008 – Validation canal Classe EA.
- ISO 11801 – Amd. 2 – Février 2010 – Validation PL Classe EA.
- ISO 61935-1 – Août 2005 - Relative aux essais de câblages de télécommunications symétriques selon l'ISO/CEI 11801 - Partie 1 : câblages installés.
- ISO 61935-2 – Septembre 2005 - Relative aux essais de câblages de télécommunications symétriques selon l'ISO/IEC 11801 - Partie 2 : cordons de brassage et cordons de zone de travail.
- ISO 8877 – Connecteur RJ45
- EIA/TIA 568-C – Février 2008 - Norme sur le câblage et la télécommunication pour les bâtiments à usage commercial.

*Cette liste n'est pas exhaustive.*

## 2.9.2 Normes de références pour les applications

*L'entreprise doit respecter les normes suivantes :*

- ISO 802.3 pour la famille Ethernet ;
- ISO 802.3ab pour 1000BaseT, Gigabit Ethernet sur câble cuivre ;
- ISO 802.3an pour 10 Gigabit Ethernet sur câble cuivre ;
- ISO 802.3af pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE) ;
- ISO 802.3at pour la transmission de la puissance sur paire torsadée (POE+).

## 2.9.3 Règles de l'art

*L'entreprise doit respecter les spécifications techniques fixées par les fabricants de matériels utilisés et les spécifications de mise en œuvre exposées dans les documents normatifs ISO / CENELEC, ainsi que celles publiées par la Fédération de l'Ingénierie et de l'Intégration Immotique (F3i) et de la Ficome.*

## 2.9.4 Habilitation des intervenants

*L'entreprise doit être en mesure d'apporter la preuve, par la fourniture d'agrément des fabricants, qu'elle dispose de personnel qualifié pouvant justifier de stages de formation dans les techniques de précâblage auprès du fabricant de câblage, notamment dans les domaines suivants :*

- Raccordement et test des câbles cuivre ;
- Raccordement et test des câbles optiques (photométrie, réflectométrie) ;
- Raccordement et test des câbles électriques.

## 2.9.5 Câble de communication cuivre

La longueur totale de câble entre la prise RJ45 et le répartiteur doit être inférieure à 90 mètres.

*Selon le type de liaison, l'entreprise peut utiliser des câbles de 1 ou 2 x 4 paires.*

*L'ensemble de l'installation doit être constituée avec la même catégorie de câble, en U/FTP de préférence ou en F/FTP dans le cas de site dont l'environnement risque d'être fortement perturbé. Le fonctionnement complet de l'installation devra être garantie.*

## 2.9.6 Câble de communication fibre optique

*Des rocares entre les locaux techniques sont à réaliser pour garantir une sécurisation de l'infrastructure.*

*Des liaisons optiques doivent être également mises en œuvre pour l'interconnexion des bâtiments.*

Pour des liaisons inter-bâtiment, les fibres optiques de type MULTIMODE sont préconisées dans la limite du respect des distances maximales, au-delà, les fibres sont de type MONOMODE.

Distance RGI - SR	≤ à 300 m	> à 300 m et ≤ à 1000 m	> à 1000 m
<b>Liaisons optiques</b>	12 brins en fibre multimode (OM3) équipée de connecteurs de type SC	12 brins en fibre multimode (OM3) équipée de connecteurs de type SC 6 brins en fibre monomode (OS1) équipée de connecteurs de type SC	12 brins en fibre monomode (OS1) équipée de connecteurs de type SC

*Tableau des distances maximales acceptables en fonction du support et des interfaces réseau :*

Type de fibre	Bande passante Modale (MHz.km)	Longueur de la liaison 1000 Base-SX (m)	Longueur de la liaison 1000 Base-LX (m)
<b>62 µ Multimode (OM1)</b>	200/500	275	550
<b>50 µ Multimode (OM2)</b>	500/500	550	550
<b>50 µ Enhanced Multimode (OM3)</b>	1500/500	550	550
<b>9 µ Monomode (OS1)</b>			5000

## 2.9.7 Identification, marquage et repérage VDI

### 2.9.7.1 Répartiteur cuivre

Chaque panneau de distribution est identifié par une lettre.

Les connecteurs RJ45 de chaque panneau sont numérotés de 1 à 24 (sérigraphie du panneau).

### 2.9.7.2 Répartiteur optique

Les étiquettes concernant le matériel optique doivent être de couleur verte.

Les connecteurs des tiroirs optiques sont *numérotés à l'aide d'étiquettes si aucune sérigraphie n'existe déjà*.

Chaque groupe de connecteur correspondant à un câble optique est repéré par une étiquette dilophane gravée, autocollante précisant le LT d'extrémité.

### 2.9.7.3 Support de cheminement

Un étiquetage doit être prévu pour les chemins de câbles et pour les tubes.

Les chemins de câbles réservés au courant faible doivent être repérés à intervalle régulier (tous les 3 mètres environ) par une plaquette de signalisation.

Les tubes destinés aux câbles courants faibles doivent être signalés de la même manière par un autocollant de taille 60 x 60 mm, fond jaune et lettres noires.

*Les fourreaux doivent être repérés par une étiquette mentionnant l'extrémité atteinte et le type de courant accepté (forts ou faibles).*

### 2.9.7.4 Câbles

Les câbles de distribution capillaire courant faible ne sont pas étiquetés.

Les câbles de terre sont étiquetés de manières régulières (tous les 3 m).  
Elle doit être fixée au câble par deux attaches PVC.

*Les câbles optiques doivent être repérés à l'aide d'une étiquette de type dilophane gravée, de couleur verte, mentionnant « OPTIQUE ». Elle doit être fixée au câble à intervalle régulier (3 à 5 m) par deux attaches PVC.*

### 2.9.7.5 Point d'accès

*Un point d'accès doit être repéré par :*

- Un identifiant du local technique de rattachement ;
- Une lettre de l'alphabet correspondant au panneau de distribution RJ45 du local technique correspondant ;
- Un numéro d'ordre de la prise RJ45 du panneau.

*Chaque prise RJ45 est repérée à l'aide d'une étiquette dilophane bleue gravure blanche autocollante.*

### 2.9.8 Cordons de brassage cuivre

*L'entreprise doit fournir autant de cordons RJ45/RJ45 que de prises RJ45 qui équipent les baies et coffrets.*

*Les longueurs sont adaptées à l'organisation des répartiteurs.*

### 2.9.9 Jarretières optiques

*L'entreprise doit fournir au minimum 2 jarretières optiques par liaisons optiques 2 brins raccordées.*

*Les longueurs sont adaptées à l'organisation des répartiteurs.*

### 2.9.10 Point d'accès terminal

*Le bloc de prises destiné à alimenter un poste de travail est appelé Point d'Accès.*

*Trois types de points d'accès sont définis :*

- PAA :
  - 1 RJ45 ;
  - 3 PCN .

Les PA sont constitués de plastrons 45 x 45 et intégrés dans des goulottes ou boîtier d'encastrement ou de mise en saillie.



### 2.9.11 Panneau de brassage

*Les panneaux de distribution horizontale ne doivent distribuer qu'une seule et même zone géographique, d'un seul et même étage, disposer une réserve de 15 % et être installés en alternance avec des accessoires de gestion de câblage type passe ou guide câble.*

La distribution capillaire doit se faire avec des connecteurs à plastrons de couleur interchangeable et équipés de volets anti-poussière.

La connexion rapide de la masse doit permettre une continuité automatique des écrans aux panneaux et donc la terre de la baie ou du coffret.

*Les panneaux doivent être équipés en face arrière de support de câble permettant l'accrochage et le décrochage aisé des câbles 4 paires.*

Un système de repérage par porte étiquette doit être disponible sur le panneau. Les étiquettes peuvent s'intégrer sur un enjoliveur et protégées par une fenêtre translucide.

### 2.9.12 Convention de câblage

Il est retenu la convention de câblage EIA/TIA 568B.

Position	EIA/TIA 568B
1	T2 : Blanc Orange
2	R2 : Orange
3	T3 : Blanc Vert
4	R1 : Bleu
5	T1 : Blanc Bleu
6	R3 : Vert
7	T4 : Blanc Marron
8	R4 : Marron
9	Masse

### 2.9.13 Procédure de test et de recette

*Pour la mise en œuvre de la garantie système, seuls les tests et recettes en Permanent-Link sont acceptés, les tests devant être sauvegardés avec les courbes.*

*La recette comprend les tests statiques et dynamiques de l'ensemble du réseau.*

*Les fichiers informatiques doivent être au format natif de l'appareil de mesure.*

Les mesures à effectuer ont pour but de vérifier que chaque paire torsadée est conforme au plan d'installation :

- Qu'elle est correctement reliée à chacune de ses extrémités ;
- Que sa continuité n'a pas été interrompue ;
- Que sa polarité a été respectée ;
- Qu'aucun court-circuit n'a été provoqué entre ses deux conducteurs ;
- Que son isolement par rapport aux autres paires et par rapport à la terre est correct,
- Que sa longueur n'est pas supérieure à la valeur autorisée ;
- Que les deux fils qui la composent sont bien d'une même paire ;
- L'affaiblissement à 10, 20, 62, 100 et 500 MHz ;
- La paradiaphonie à 10, 20, 62, 100 et 500 MHz.

#### 2.9.14 Contrôle et transmission sur fibre optique

Le contrôle porte sur :

- Le repérage des fibres à chaque extrémité ;
- *La pose physique des câbles et composants d'extrémité ;*
- La mesure de longueur de fibre.

Mesure de réflectométrie :

- Mesure de la longueur des câbles ;
- Détection et localisation des défauts le long de la chaîne optique.

Chaque fibre doit *faire l'objet d'une mesure par réflectométrie si la longueur est supérieure à 50 m ou par photométrie si la longueur est inférieure à 50 m.*

Pour les fibres multimodes, ces mesures sont réalisées à 830 nm et 1300 nm, dans les deux sens. Une fibre amorce de 300 m doit être raccordée à chaque extrémité de la fibre testée, si le réflectomètre le justifie.

Pour les fibres monomodes, ces mesures sont réalisées à 1350 nm et 1550 nm, dans les deux sens.

*Mesure de l'affaiblissement :*

- *Mesure de l'atténuation entre chaque tête optique.*

La valeur limite à considérer résulte de la valeur limite de la norme.

#### 2.9.15 Garantie constructeur

*L'entreprise doit apporter les garanties contractuelles appliquées au système de câblage.*

Une garantie produit de 20 ans hors cordons et matériel actif.

Cette garantie couvre le remplacement de tout matériel (hors pose et dépose) de la gamme sur lequel est *observé un défaut de fabrication. Elle suppose que le matériel en question ait été mis en œuvre conformément à sa notice d'utilisation et aux règles de l'art.*

Une garantie performance pour une durée de 20 ans sur la conformité des chaînes de liaison (cuivre et optique) installées vis-à-vis des spécifications de la norme ISO.

*Une garantie de la conformité de toute l'installation vis-à-vis de la norme EN 55 022 en classe B.*

Les garanties incluent une remise en conformité aux frais du constructeur et aux niveaux de performance et *de CEM initialement garantis dans un délai d'un mois.*

#### 2.9.16 Règles de CEM

- *Rapprochement d'un système défini afin de réduire les surfaces de boucles par couplage inductif ;*
- *Blindage sur 360° des composants ou reprise d'écran ;*
- Raccordement et continuité des écrans.

*Comme l'indique la norme EN 50 174, on ne doit plus faire de distinction entre la terre informatique et la terre électrique.*

*La sécurité des équipements électriques et électroniques est assurée par l'équipotentialité maximale à l'intérieur du bâtiment et non par la résistance de la terre.*

*Chaque local technique doit être équipé d'une terre. La terre peut être reprise à partir du T.G.B.T., qui est lui-même relié au puits de terre du bâtiment.*

La terre de chaque local doit être directement raccordée à la barre de terre. Cette terre doit avoir une résistance inférieure ou égale à 3 Ohms.

## 2.10 Alarme incendie

### 2.10.1 Les textes législatifs et réglementaires

*L'entreprise doit respecter les normes suivantes :*

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de *sécurité contre les risques d'incendie et de panique* dans les établissements recevant du public ;
- Arrêté du 04 juin 1982 modifié portant approbation des dispositions complétant et modifiant le *règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements d'éveil, d'enseignement, de formations, centres de vacances et centres de loisirs sans hébergement.*

*Cette liste n'est pas exhaustive.*

### 2.10.2 Les normes

- NF EN 54-1 – Mai 1996 – *Systèmes de détection et l'alarme incendie* – Introduction.
- NF EN 54-2/A1 – Décembre 1997/Janvier 2007 – Equipement de contrôle et de signalisation (E.C.S.).
- NF EN 54-3 – Août 2001 – *Dispositifs sonores d'alarme feu* – Alarmes vocales (D.S.A.F.).
- NF EN 54-4/A1/A2 – Décembre 1997/Mars 2003/Novembre 2006 – *Equipement d'alimentation électrique* (E.A.E.).
- NF EN 54-5 – Mars 2001 – Détecteurs ponctuels de chaleur.
- NF EN 54-7 – Mars 2001 – Détecteurs ponctuels de fumée.
- NF EN 54-10 – Avril 2002 – Détecteurs ponctuels de flamme.
- NF EN 54-11/A1 – Décembre 2001/Mars 2006 – *Déclencheurs manuels d'alarme.*
- NF EN 54-12 – Mai 2003 – Détecteurs optiques linéaires.
- NF EN 54-13 – Août 2005 – *Compatibilité des composants d'un système.*
- NF EN 54-16 – Avril 2008 – *Elément central du système d'alarme incendie vocale.*
- NF EN 54-17 – Mars 2006 – Isolateurs de court-circuit.
- NF EN 54-18 – Mars 2006 – *Dispositif d'entrée/sortie.*
- NF EN 54-20 – Septembre 2006 – Détecteur de fumée par aspiration.
- NF EN 54-21 – Juillet 2006 – *Dispositif de transmission de l'alarme feu et du signal de dérangement.*
- NF EN 54-24 – Juin 2008 – *Composants des systèmes d'alarme vocale* – Haut-parleurs.
- NF EN 54-25 – Novembre 2008 – Composants utilisant des liaisons radioélectriques.
- NFC 48-150 – Août 1989 – *Blocs Autonomes d'Alarme Sonore d'Evacuation d'Urgence* (B.A.A.S.).
- NFS 32-001 – Octobre 1975 – Signal sonore d'évacuation d'urgence.
- NFS 61-701 – Janvier 2009 – *Equipement des services de secours et de lutte contre l'incendie* – Raccords destinés à la lutte contre les incendies – Sécurité et performances.
- NFS 61-930 – Décembre 2001 – *Système concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique.*
- NFS 61-931 – Avril 2004 – Dispositions générales.
- NFS 61-932 – Décembre 2008 – Système de Sécurité Incendie (S.S.I.) – *Règles d'installation du Système de Mise en Sécurité Incendie* (S.M.S.I.).
- NFS 61-933 – Avril 1997 – *Règles d'exploitation et de maintenance.*
- NFS 61-934 – Mars 1991 – Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I.).
- NFS 61-935 – Décembre 1990 – Unité de signalisation (U.S.).
- NFS 61-936 – Mai 2004 – *Equipements d'Alarme* (E.A.)
- NFS 61-937/A1 – Décembre 1990/Décembre 2006 – Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.).

- NFS 61-937-1 – Décembre 2003 – Prescription générales.
- NFS 61-937-2 – Décembre 2003 – Porte battante à fermeture automatique.
- NFS 61-937-3 – Décembre 2004 – Porte coulissante à fermeture automatique.
- NFS 61-937-4 – Juin 2005 – Rideau et porte à dévêtissement vertical.
- NFS 61-937-5 – Décembre 2005 – Clapet autocommandé et clapet télécommandé.
- NFS 61-938 – Juillet 1991 – Dispositifs Adaptateurs de Commande (D.A.C.) – Dispositifs de Commande avec Signalisation (D.C.S.) – Dispositifs de Commandes Manuelles Regroupées (D.C.M.R.).
- NFS 61-939 – Mars 1992 – Alimentation Pneumatiques de Sécurité (A.P.S.).
- NFS 61-940 – Juin 2000 – Alimentation Electriques de Sécurité (A.E.S.).
- NFS 61-950 – Janvier 2004 – Détecteurs linéaires de chaleur et multiponctuels de fumées et organes intermédiaires.
- NFS 61-961 – Septembre 2007 – Systèmes Détecteurs Autonomes Déclencheurs (S.D.A.D.).
- NFS 61-970 – Juillet 2007 – Règles d'installation des Système de Détection Incendie (S.D.I.).
- NFS 61-996 – Septembre 1999 – Détecteurs Avertisseurs Autonomes de Fumée (D.A.A.F.).
- XPS 61-023 – Mars 2004 – Systèmes de détection à liaison hertzienne.

*Cette liste n'est pas exhaustive.*

### 2.10.3 Dispositions constructives

CO27 : Classement des locaux en fonction de leurs risques.

*Les locaux sont classés suivant les risques qu'ils présentent en :*

- Locaux à risques particuliers, qui se subdivisent en :
  - Locaux à risques importants ;
  - Locaux à risques moyens ;
  - Locaux à risques courants, auxquels sont assimilés les logements du personnel situés dans l'établissement.

CO28 : Locaux à risques particuliers :

- Locaux à risques moyens :
  - o Plancher haut et parois : CF 1h ;
  - o Porte CF 1/2h avec ferme porte.
- Locaux à risques importants :
  - o Plancher haut et parois : CF 2h ;
  - o Porte CF 1h avec ferme porte.

## 3 Description technique des ouvrages

Le régime de neutre de la distribution est le régime TNS.

### 3.1 Travaux préparatoires

#### 3.1.1 Etudes

*L'entreprise doit prévoir dans son offre la réalisation de l'ensemble des études préalables à la réalisation des travaux. Cela comprend :*

- Les plans ;
- Les différents schémas électriques ;
- Les différents synoptiques ;
- Les notes de calcul ;
- *Planning d'intervention* ;
- ....

Liste non limitative.

#### 3.1.2 L'alimentation de chantier

*L'entreprise doit la mise en œuvre de coffrets électriques de chantier permettant la réalisation des travaux.*

*L'alimentation de chantier comprend la mise en œuvre de protection provisoire depuis le compteur de chantier, les câbles d'alimentation, les coffrets de distribution.*

Les coffrets de distribution comprendront au minimum :

- Un disjoncteur différentiel 40 A 30 mA – 230/400 V ;
- Un disjoncteur 32 A / 400 V ;
- Un disjoncteur 16 A / 400 V ;
- Un disjoncteur 16 A / 230 V ;
- Une prise 3P+N+T 32 A / 400 V ;
- Deux prises 3P+N+T 16 A / 400 V ;
- Quatre prises 2P+T 16 A / 230 V ;
- *Un arrêt d'urgence normalisé de type « Coup de poing ».*

*L'entreprise doit mettre à disposition du chantier une personne habilitée à intervenir sur l'alimentation de chantier.*

*L'entreprise doit mettre en œuvre autant de coffrets nécessaires à la réalisation des travaux que demandé par le Maître d'Œuvre lors des réunions de chantier.*

*Le coffret de chantier doit faire l'objet d'un contrôle technique par un organisme agréé, prestation à la charge de l'entreprise.*

#### 3.1.3 Éclairage provisoire de chantier

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un éclairage de chantier de type ruban led de chantier de 230V, 1800 lm/m, avec une hauteur de pose de 2 m minimum.*

La prestation comprend la dépose de ce dernier en fin de chantier.

### 3.1.4 Continuité de service

*L'entreprise doit assurer une continuité de service du site.*

Pour assurer la continuité de service, les nouvelles installations seront mises en parallèle des existants. Les bascules sur les nouvelles installations seront réalisées une fois que les tests et essais seront concluants ;

La dépose des équipements non conservés par le projet se fera une fois que les essais de la nouvelle installation seront réalisés et son fonctionnement opérationnel et optimal.

Les coupures électriques et informatique devront être minimisées et programmées avec la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre.

### 3.1.5 Consignations

*L'entreprise doit effectuer toutes les consignations nécessaires à l'exécution des travaux, afin de sécuriser l'intervention du personnel effectuant les travaux.*

*L'entreprise doit être vigilante et s'assurer de la continuité de service des zones environnantes, lors de la consignment des zones de travaux.*

Le cas échéant, celle-ci doit la mise en œuvre d'alimentation provisoire ou autre afin de garantir l'alimentation électrique et courants faibles des zones non concernées par les travaux.

**Localisation :** TD ondulés technique et médical au R-1 (Voir plan).

### 3.1.6 Dépose/Repose faux plafond

*L'entreprise doit la dépose et la repose du faux plafond existant (Une ligne de dalle par couloir) permettant la mise en œuvre du câblage informatique de tous les niveaux du bâtiment BMC et des autres bâtiments concernés par le projet.*

La prestation comprend le remplacement de toutes les dalles de faux plafonds dégradées dans le cadre de son intervention.

**Localisation :** Tous les niveaux du bâtiment BMC.

### 3.1.7 Dépose et mise en décharge

*L'entreprise doit la dépose et les frais de mise en décharge des équipements non conservés dans le cadre du projet.*

*L'entreprise doit l'épuration des câblages dans les chemins de câbles existants, par la dépose de tous les câbles non utilisés.*

Les équipements à déposer sont :

- Les 9 baies informatiques de l'ancienne salle serveur.
- Câblage ancienne salle serveur vers les différentes baies.

**Localisation :** Ancienne salle serveur au R-1 (Voir plan).

## 3.2 Mise à la terre

### 3.2.1 Mise à la terre des masses

*L'entreprise doit mesurer la résistance de la terre.*



*L'entreprise titulaire du présent lot doit la mise à la terre des chemins de câble et de toutes les masses métalliques du réseau de câblage.*

*Rappel de la NFC 15-100 :*

*« La valeur du courant différentiel-résiduel assigné ( $I\Delta n$ ) d'un DDR ne doit pas être supérieure à celle correspondant à la valeur maximale de la résistance de prise de terre des masses de la partie d'installation protégée par ce dispositif. »*

<b>Courant différentiel-résiduel maximal assigné du DDR (<math>I\Delta n</math>)</b>		<b>Valeur maximale de la résistance de la prise de terre des masses (ohms)</b>
Basse sensibilité	20 A	2.5
	10 A	5
	5 A	10
	3 A	17
Moyenne sensibilité	1 A	50
	500 mA	100
	300 mA	167
	100 mA	500
Haute sensibilité	$\leq 30 \text{ mA}$	>500

*L'entreprise doit dans le cas où la valeur de terre est supérieure à la valeur maximale de la résistance de terre, la création de nouveaux puits de terre, interconnectés entre eux afin d'abaisser cette valeur.*

### 3.2.2 Liaisons équipotentielles

*L'entreprise doit la mise en œuvre d'une liaison équipotentielle principale.*

*La liaison équipotentielle doit être réalisée entre les différentes canalisations en matériaux conducteurs. Elle doit permettre d'éviter que, par suite d'un défaut d'origine externe au bâtiment, une différence de potentiel n'apparaisse entre des éléments conducteurs :*

- *Canalisations métalliques d'eau ;*
- *Canalisations métalliques de VMC.*

Liste non limitative.

*Lorsque de tels éléments conducteurs proviennent de l'extérieur du bâtiment, ils doivent être reliés aussi près que possible de leur pénétration dans le bâtiment.*

*L'objectif à atteindre est de constituer un ensemble équipotentiel. Pour cela, il sera raccordé au réseau de terre :*

- *Les armoires électriques ;*
- *Les broches de terre des prises de courant ;*
- *Les appareils d'éclairage ;*
- *Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension ;*
- *Structures métalliques ;*
- *Les siphons métalliques ;*
- *Les caniveaux métalliques ;*
- *Les huisseries métalliques.*

Liste non limitative.

*L'entreprise doit également la mise en œuvre de liaisons équipotentielles supplémentaires dans les pièces d'eau.*

Un conducteur de protection en cuivre nu circulant sur la totalité des chemins de câbles ou des échelles à câbles, de section égale à la plus grande section du conducteur de protection mis en œuvre dans les canalisations concernées, avec un maximum de 25 mm<sup>2</sup> et un minimum de 4 mm<sup>2</sup>, avec des fixations en laiton et connecté tous les 15 m environ aux chemins de câbles ou aux échelles à câbles.

### 3.3 Modification du TGBT

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un nouveau dispositif de protection permettant d'alimenter le TD CVC et le dispositif électrique de commande et temporisation.*

Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leurs positions définitives dans les installations. La note de calcul devra en justifier.

Les équipements de protection seront choisis afin d'assurer une sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.

*L'entreprise doit la réalisation d'un bilan de puissance et des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.*

*L'entreprise doit également la mise à jour des schémas.*

**Localisation :** Local TGBT au R-1 (Voir plan).

### 3.4 Modification du TD Ondulé

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement de nouveau dispositif de protection permettant d'alimenter les TD OND BAIE INFO 1 et BAIE INFO 2.*

Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leurs positions définitives dans les installations. Les notes de calculs devront en justifier.

Les équipements de protection seront choisis afin d'assurer une sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.

*L'entreprise doit la réalisation d'un bilan de puissance et des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.*

*L'entreprise doit également la mise à jour des schémas.*

**Localisation :** Local Onduleur au R-1 (Voir plan).

### 3.5 Modification des TD Ondulé technique et médical

*L'entreprise titulaire du lot doit la déconnexion des alimentations des baies informatiques déposées.*

*L'étiquetage des dispositifs de protection des baies informatiques devra être modifié et remplacé par « Réserve ».*

*L'entreprise doit également la mise à jour des schémas.*

### 3.6 Liaison TGBT existant – Tableau divisionnaire CVC

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'une liaison entre le TGBT existant et le nouveau tableau divisionnaire CVC, de type U1000 R2V, de section appropriée.*

*La distribution principale entre le TGBT existant et le tableau divisionnaire se fera par jeu d'orgue.*

Les percements devront être rebouchés afin de restituer le degré coupe-feu des différents locaux.

Le cheminement intérieur se fera depuis le chemin de câbles existant et par le nouveau chemin de câbles de la zone créée. (Cheminement A)

*L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.*

### 3.7 Liaison TD Ondulé existant – Tableaux divisionnaires

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement de liaisons entre le TD Ondulé existant et les nouveaux tableaux divisionnaires, de type U1000 R2V, de section appropriée.*

Liste des tableaux divisionnaires du site :

- Tableau divisionnaire OND BAIE INFO 1 ;
- Tableau divisionnaire OND BAIE INFO 2.

*La distribution principale entre le TD Ondulé existant et les tableaux divisionnaires se fera par jeu d'orgue.*

Les percements devront être rebouchés afin de restituer le degré coupe-feu des différents locaux.

Le cheminement intérieur se fera depuis le chemin de câbles existant et par le nouveau chemin de câbles de la zone créée. (Cheminement A pour le TD OND BAIE INFO 1 et cheminement B pour le TD OND BAIE INFO 2)

*L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.*

### 3.8 Tableaux divisionnaires

#### 3.8.1 TD CVC

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un tableau divisionnaire « CVC », afin d'assurer la protection et la distribution électrique.*

*Il sera prévu la fabrication de l'armoire divisionnaire en dehors du chantier. L'ensemble du matériel arrivera pré-câblé et testé au préalable avant installation.*

Pour des raisons de maintenance, il sera privilégié du matériel courant et facilement disponible.

Les tableaux divisionnaires seront équipés de disjoncteurs omnipolaires assurant la protection des biens et des personnes, associées à des dispositifs différentiels résiduels.

*Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leurs positions définitives dans les installations.*

*L'armoire électrique disposera de 30 % de place disponible (sauf indication contraire).*

Le déplaçonnage sera rapide par quart de tour ou par vis.

*La rigidité des enveloppes sera suffisante pour résister aux contraintes thermiques résultant d'un court-circuit et aux contraintes mécaniques dues au fonctionnement normal de l'appareillage.*

*L'installation sera réalisée en tenant compte de la sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.*

Toutes les dispositions seront prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissances) ou mécaniques (vibrations).

Les armoires électriques, de la marque SCHNEIDER *ou équivalent*, seront équipées d'un collecteur de terre, pochette à plans rigide, plans de câblage essais et mises en service et d'une serrure de type 455.

Ces armoires seront composées au minimum des protections suivantes :

- *Un arrêt d'urgence en façade.*
- *Un disjoncteur général manœuvrable porte fermée.*
- *De disjoncteurs divisionnaires généraux 300 mA pour l'éclairage.*
- *De disjoncteurs divisionnaires pour les circuits d'éclairage.*
- De disjoncteurs divisionnaires généraux 30 mA pour les prises de courant normaux.
- De disjoncteurs divisionnaires pour les circuits prises de courant normaux.
- De disjoncteurs divisionnaires généraux 300 mA pour les équipements CVC.
- De disjoncteurs divisionnaires pour les équipements CVC.
- De 2 prises de courant 16A 2P+T.
- Parafoudres.

Liste non exhaustive.

*Il sera prévu autant de circuits terminaux qu'il y a de services différents à assurer :*

- *L'éclairage de la salle serveur ;*
- *L'alimentation des prises de courants normaux de la salle serveur ;*
- *L'alimentation des équipements CVC de salle serveur ;*
- ...

*Les équipements de protection seront choisis afin d'assurer une sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.*

Sous chaque disjoncteur divisionnaire généraux, l'entreprise titulaire du lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de compteur d'énergie de type PM 200 de la marque SCHNEIDER ou équivalent.

*L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.*

Le tableau divisionnaire sera de forme 2b avec un indice de service IS 112 et des connections FFF sur l'ensemble de ces protections.

*L'entreprise doit la réalisation et la fourniture des schémas électriques, des armoires en format papier et informatique.*

**Localisation :** Nouvelle salle serveur au R+9 (Voir plan).

### 3.8.2 TD OND BAIE INFO 1

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un tableau divisionnaire « OND BAIE INFO 1 », afin d'assurer la protection et la distribution électrique.*

*Il sera prévu la fabrication de l'armoire divisionnaire en dehors du chantier. L'ensemble du matériel arrivera pré-câblé et testé au préalable avant installation.*

Pour des raisons de maintenance, il sera privilégié du matériel courant et facilement disponible.

Les tableaux divisionnaires seront équipés de disjoncteurs omnipolaires assurant la protection des biens et des personnes, associées à des dispositifs différentiels résiduels.

*Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leurs positions définitives dans les installations.*

*L'armoire électrique disposera de 30 % de place disponible (sauf indication contraire).*

*Le déplaçonnage sera rapide par quart de tour ou par vis.*

*La rigidité des enveloppes sera suffisante pour résister aux contraintes thermiques résultant d'un court-circuit et aux contraintes mécaniques dues au fonctionnement normal de l'appareillage.*

*L'installation sera réalisée en tenant compte de la sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.*

Toutes les dispositions seront prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissances) ou mécaniques (vibrations).

Les armoires électriques, de la marque SCHNEIDER ou équivalent, seront équipées d'un collecteur de terre, pochette à plans rigide, plans de câblage essais et mises en service et d'une serrure de type 455.

Ces armoires seront composées au minimum des protections suivantes :

- *Un arrêt d'urgence en façade.*
- *Un disjoncteur général manœuvrable porte fermée.*
- *Un disjoncteur (2x16A) pour 8 prises détrompées au maximum sauf indication (dans le cas de raccordement de micro- ordinateur, l'entreprise ne devra pas prévoir plus de 3 micro-ordinateurs sur différentiel 30 mA de type SI soit 6 prises au maximum).*
- *De disjoncteurs différentiels 30 mA pour les baies informatiques et serveur ;*
- *De 2 disjoncteurs différentiels SI 30 mA supplémentaires pour les 2 futures baies informatiques ;*
- *De disjoncteurs différentiels SI 30 mA par PDU ;*
- *Un disjoncteur divisionnaire pour le contrôle d'accès ;*
- *De 2 prises de courant 16A 2P+T.*
- *Parafoudres.*

Liste non exhaustive.

*Il sera prévu autant de circuits terminaux qu'il y a de services différents à assurer :*

- *L'alimentation des baies informatiques et serveur de salle serveur ;*
- *L'alimentation du contrôle d'accès ;*
- *...*

*Les équipements de protection seront choisis afin d'assurer une sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.*

*Sous chaque disjoncteur divisionnaire généraux, l'entreprise titulaire du lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de compteur d'énergie de type PM 200 de la marque SCHNEIDER ou équivalent.*

*L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.*

*Le tableau divisionnaire sera de forme 2b avec un indice de service IS 112 et des connections FFF sur l'ensemble de ces protections*

*L'entreprise doit la réalisation et la fourniture des schémas électriques, des armoires en format papier et informatique.*

*L'entreprise devra la mise en œuvre d'un affichage écriture blanche sur fond rouge « Attention, TD alimenté par onduleur ».*

**Localisation** : Nouvelle salle serveur au R+9 (Voir plan).

### 3.8.3 TD OND BAIE INFO 2

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un tableau divisionnaire « OND BAIE INFO 2 », afin d'assurer la protection et la distribution électrique.*

*Il sera prévu la fabrication de l'armoire divisionnaire en dehors du chantier. L'ensemble du matériel arrivera pré-câblé et testé au préalable avant installation.*

Pour des raisons de maintenance, il sera privilégié du matériel courant et facilement disponible.

Les tableaux divisionnaires seront équipés de disjoncteurs omnipolaires assurant la protection des biens et des personnes, associées à des dispositifs différentiels résiduels.

*Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leurs positions définitives dans les installations.*

*L'armoire électrique disposera de 30 % de place disponible (sauf indication contraire).*

Le déplaçonnage sera rapide par quart de tour ou par vis.

*La rigidité des enveloppes sera suffisante pour résister aux contraintes thermiques résultant d'un court-circuit et aux contraintes mécaniques dues au fonctionnement normal de l'appareillage.*

*L'installation sera réalisée en tenant compte de la sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.*

Toutes les dispositions seront prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissances) ou mécaniques (vibrations).

Les armoires électriques, de la marque SCHNEIDER ou équivalent, seront équipées d'un collecteur de terre, pochette à plans rigide, plans de câblage essais et mises en service et d'une serrure de type 455.

Ces armoires seront composées au minimum des protections suivantes :

- *Un arrêt d'urgence en façade.*
- *Un disjoncteur général manœuvrable porte fermée.*
- De disjoncteurs différentiels SI 30 mA pour les baies informatiques et serveur.
- De 2 disjoncteurs différentiels SI 30 mA supplémentaires pour les 2 futures baies informatiques ;
- De 2 prises de courant 16A 2P+T.
- Parafoudres.

**NOTA** : Double alimentation des baies informatiques et serveur.

Liste non exhaustive.

*Il sera prévu autant de circuits terminaux qu'il y a de services différents à assurer :*

- *L'alimentation des baies informatiques et serveur de salle serveur ;*
- ...

*Les équipements de protection seront choisis afin d'assurer une sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.*

Sous chaque disjoncteur divisionnaire généraux, l'entreprise titulaire du lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de compteur d'énergie de type PM 200 de la marque SCHNEIDER ou équivalent.



*L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.*

Le tableau divisionnaire sera de forme 2b avec un indice de service IS 112 et des connections FFF sur l'ensemble de ces protections

*L'entreprise doit la réalisation et la fourniture des schémas électriques, des armoires en format papier et informatique.*

*L'entreprise devra la mise en œuvre d'un affichage écriture blanche sur fond rouge « Attention, TD alimenté par onduleur ».*

**Localisation :** Nouvelle salle serveur au R+9 (Voir plan).

### 3.9 Création des gaines techniques :

#### 3.9.1 Création des gaines techniques

*Le présent article concerne la réalisation d'encoffrements techniques toute hauteur destinée à protéger les passages de câbles du lot. Ces encoffrements devront présenter une **résistance au feu EI 60 (1 heure)** et intégrer des **trappes de visite** pour l'accessibilité aux réseaux.*

Encoffrement toute hauteur composée de :

- Une contre-cloison à 2 parements en plaque de plâtre E60 ; l'ensemble coupe-feu 1 heure
- Plaques vissées sur des rails métalliques en acier galvanisé horizontaux et sur des montants verticaux ;
- Trappes de visite permettant un accès aisé et facile aux gaines, CF 1 h y compris ferrage et carrés d'ouverture
- *La mise en peinture de l'ensemble après la mise en œuvre par le présent lot (couleur blanche) conforme au DTU.*

La contre cloison CF 1heure, sera de type PLACOSTIL de chez PLACOPLATRE, ou équivalent, constituées de :

- Rails et montants ML 48/50 en acier galvanisé épaisseur 6/10ème de 48 m/m de largeur montants doubles espacés de 0,40 m maximum ;
- Parements constitués par deux plaques LISAFLAM MO de 13 m/m sur chaque face, épaisseur totale de 98 m/m, Les parements côté pièces humides des locaux seront constitués d'une plaque hydrofuge type PLACOMARINE ;
- Les joints seront traités par bande armée et double couche d'enduit. Ponçage.
- *Mise en œuvre conforme au DTU 25.41 et prescriptions du fabricant.*

Procès-verbal de classement au feu à fournir dans la proposition de l'entreprise.

La trappe sera composée :

- D'un bâti dormant 4 sens, en bois dur, avec pattes à scellement ou lardis de clous à bateau à la demande ;
- Traverse haute ;
- Portes en panneaux de particules alaisé bois rouge au 4 sens, PYRELITE MO ou équivalent C.F. 1 heure suivant indications des plans du Maître d'œuvre
- Habillage du bâti par chant plat sapin à peindre 8/40.
- Ferrage :
- 3 paumelles de 80 x 40 en acier roulé bague laiton par vantail ;
- Serrure de sûreté à condamnation par clés, mise en combinaison sur organigramme de l'Hôpital.

Ferrage :

- 3 paumelles de 80 x 40 en acier roulé bague laiton par vantail ;
- Serrure de sûreté à condamnation par clés, mise en combinaison sur organigramme de l'Hôpital.

**Localisation :** Encoffrement Coupe-feu 1 heures CTP de l'ensemble des câbles fournis et posés par ce corps d'état suivant indications des plans et plans de synthèse de l'entreprise (Voir plan).

### 3.9.2 Protections métalliques anti-chocs

En protections des angles au droit des gaines créées par le présent lot, fourniture et pose de protections métalliques anti-choc, réalisées en tubes acier galvanisé (couleur blanche), compris platines de fixations pour ancrages, fixations chevilles chimiques en maçonneries/béton (Dalle Base et Dalle Haute).

**Localisation :** L'ensemble des angles des encoffrements Coupe-feu 1 heures fournis et posés par ce corps d'état.

## 3.10 Cheminement

### 3.10.1 Chemin de câbles

La distribution horizontale et verticale se fera par chemins de câbles.

*L'entrepreneur doit la fourniture et la pose de chemins de câbles selon les plans. Les chemins de câbles auront une largeur adaptée, en respectant les 30% de réserve.*

Les chemins de câbles courant forts et les chemins de câbles courant faibles devront être séparés au minimum de 30 cm.

Les chemins de câbles pour le courant fort seront de type fil en électrozingage électrolytique ou en acier galvanisé à chaud ou trempé après fabrication.

Les chemins de câbles pour le courant faible seront de type dalle en électrozingage électrolytique ou en acier galvanisé à chaud ou trempé après fabrication.

Les câbles courants forts seront disposés en nappes correctement peignées sur les chemins de câbles. Ils seront fixés par des colliers de type « Nylon » ou équivalent disposés tous les 30 cm. (Cas particulier : Le câble CR1 sera maintenu par des colliers métalliques).

La dimension des chemins de câbles, courants forts, courants faibles, et incendie est choisie en fonction du nombre de câbles, de manière à ce que chaque chemin de câbles puisse recevoir sans modification 30% de câbles supplémentaires.

Des chemins de câbles distincts séparés de 30cm (NF C 15-100) sont établis pour les câbles :

- Courant Alternatif 230 / 400 V,
- Courants Faibles,
- SSI.

Ils seront reliés au réseau d'équipotentialité des masses par cuivre nu circulant sur la longueur totale du chemin de câble.

*Parmi les dernières règles de l'art, l'entrepreneur prendra notamment en compte que les espacements entre les courants forts et courants faibles doivent être :*

- Les plus réduits possibles en ce qui concerne le cheminement des câblages électriques et V.D.I. du poste de travail. Cette disposition vise à réduire la surface de boucle formée par des câbles électriques et V.D.I. desservant un même poste de travail.
- *D'au moins 30 cm en ce qui concerne le cheminement des autres courants forts pour les câblages électriques perturbateurs par rapport au câblage V.D.I.*
- *D'au moins 50 cm en ce qui concerne le contournement par des câbles V.D.I. de sources fortement perturbatrices tels que les starters des appareils d'éclairage fluorescent.*
- La largeur des chemins de câbles horizontaux et verticaux sera calculée de façon à ce que les normes de pose soient respectées et qu'une réserve de place de 30% soit encore disponible à la réception des ouvrages.

Pour les chemins de câbles au 9<sup>ème</sup> étage, l'entreprise devra utiliser des chemins de câbles capotés avec 30% de réserve.

La prestation comprend les percements horizontaux et verticaux et devront être rebouchés afin de restituer le degré coupe-feu des différents locaux.

**Localisation** : Voir plan.

### 3.10.2 Goulottes et moulures

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose de goulottes ou moulures, 2 compartiments, 2 couvercles, composées d'un corps PVC, comprenant toutes finitions embouts, couvre-joints, angles intérieurs et extérieurs, etc.*

Les profilés permettront le clipsage rapide des mécanismes au format 45 :

- Conforme à la norme NFC 15-100 et NFC 68-102 ;
- Résistance aux chocs IK07 ;
- Résistance à la pénétration IP 4X.

Celles-ci doivent être posées à une hauteur de 30 cm par rapport au sol.

*Les prestations comprennent toutes les sujétions de fourniture, de pose et de mise en œuvre afin de garantir l'aspect technique et esthétique.*

**Localisation** : Nouvelle salle serveur au R+9 (Voir plan).

## 3.11 Distribution secondaire

La distribution secondaire doit être réalisée par des câbles U 1000 R2V, de section appropriée, encastrés sous fourreaux, en chemins de câbles.

*L'entreprise doit prendre toutes les dispositions nécessaires lors du dimensionnement des liaisons en tenant compte des différents types de perturbations.*

Aucun conducteur ne doit avoir une section inférieure à 1,5 mm<sup>2</sup>.

Le poste distribution secondaire comprend tous les fourreaux, la quincaillerie ainsi que les diverses boîtes de raccordement nécessaires à la réalisation des installations.

*Toutes boîtes d'encastrement en cloison coupe-feu* devront aussi être coupe-feu.

Toutes les connexions doivent se faire dans des enveloppes et au moyen de matériel spécialement destiné à cet usage.

Le matériel utilisé respecte les indices de protection spécifiés, et présenter toutes les garanties de tenue de la qualité de la connexion dans le temps. Ce matériel est très largement dimensionné.

Les boîtes de dérivation ne devront concerner qu'un seul et unique circuit.

Elles sont montées de préférence sur le côté des chemins de câbles et toujours de façon à être le plus aisément accessible.

*Pour les locaux à risque d'humidité et l'extérieur, en apparent, il est fait usage de boîtes comme ci-dessus, mais équipées de presse étoupe plastique.*

Toutes les boîtes de dérivation seront à repérer par des étiquettes.

## 3.12 Eclairage

### 3.12.1 Généralités

*Les appareils d'éclairage seront déterminés conformément aux recommandations relatives à l'éclairage intérieur de l'Association Française de l'Éclairage.*

*Sur les lieux de travail, la norme NF EN 12464-1 définit un triplé d'exigences auquel doit satisfaire une installation d'éclairage pour que la tâche visuelle des personnels s'effectue dans de bonnes conditions.*

Trois critères formalisent la norme :

**1 - Éclairement moyen à maintenir** sur la surface de référence de la zone de travail qui prend en compte les aspects de confort visuel, de bien-être, *les exigences de l'ergonomie visuelle, de la sécurité et de l'économie. La normalisation ne manque pas de préciser que l'éclairement moyen à maintenir doit être augmenté d'un facteur d'environ 1,5, cette valeur représentant la plus petite différence dans l'appréciation visuelle subjective de l'éclairement dans les conditions suivantes :*

- Le travail est critique, les conditions de la tâche visuelle sont difficiles et les contrastes entre les objets *sont plus faibles qu'habituellement,*
- La recherche de la productivité est de la plus haute importance.
- *Pour ceux qui établissent des diagnostics d'installation sur des lieux de travail, il est intéressant de noter que, dans les sites occupés de façon continue, l'éclairement moyen à maintenir ne doit pas être inférieur à 200 lux.*

**2 - La limite de l'éblouissement d'inconfort** est évaluée par la méthode de la CIE sous la forme de la *valeur du taux d'éblouissement UGR.*

**3 - Une valeur minimale de l'indice de rendu des couleurs** (IRC ou Ra) est requise ; la valeur de 80 est retenue dans les locaux où le travail se fait de manière continue.

Le tableau ci-dessous donne les prescriptions définies sur quelques applications choisies parmi les zones, *tâches ou types d'activités décrits selon la norme NF EN 12464-1.*

Type d'air / Zone d'activité	Éclairement maximum à assurer en lux	UGR	Uniformité
Nouvelle salle serveur	200	<25	0.40

*Les appareils d'éclairages seront de type LED, encastrés ou en saillie, selon le cas (présence ou non de faux plafond).*

*Les luminaires et les appareillages implantés dans les locaux à risques particuliers d'incendie (local déchets, laverie, sanitaires...) devront posséder un IP 4X minimum.*

Tout appareil ayant un poids supérieur à 200 grammes doit être fixé sur une structure fixe.

*La distribution des circuits d'éclairage sera réalisée à l'aide de câbles U1000 R2V, de sections minimales 1.5 mm².*

*D'une manière générale, les appareils à faible consommation, à durée de vie élevée, et à haut rendement seront favorisés et généralisés sur l'ensemble du site, suivant la durée d'utilisation et leurs emplacements.*

*Pour ce type d'établissement, tous les luminaires doivent être sans élément verrier.*

### 3.12.2 Luminaires

#### 3.12.2.1 Luminaire linéaire

*L'entreprise titulaire du lot doit la fourniture, la pose et le raccordement de luminaire linéaire de type TEBEA 7575 de la marque HEXAGONE INNOVATION ou équivalent.*

##### Caractéristiques :

- Source lumineuse : LED ;
- Puissance : 40 W ;
- Flux lumineux : 4050 lm ;
- Efficacité lumineuse : 103,8 lm/W ;
- Diffuseur : PC opale ;
- Température de couleur : 4000 °K ;
- Classe II ;
- IP20 ;
- IK07 ;
- Installation : En saillie
- Driver : ON/OFF ;
- Durée de vie : L80 50 000 h à 25 °C.

La prestation comprend la fourniture et la pose des supports pour une pose en saillie.

### 3.13 Commande d'éclairage

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement de commande d'éclairage type, détecteur de présence et interrupteur et toutes sujétions de pose et finition soignée.*

*Aucun appareillage ne devra être mis en œuvre à moins de 40 cm des angles rentrants.*

Les commandes seront implantées à une hauteur de 1.10 m au-dessus du sol fini, sauf indication contraire sur les plans.

*Les commandes d'éclairage situées dans des locaux aveugles et hors locaux seront avec voyant.*

#### 3.13.1 Commande manuelle

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement de commande d'éclairage de la gamme MOSAIC de marque LEGRAND ou équivalent.*

Elle sera de type :

- Simple allumage lumineux.

**Localisation** : Voir plan.

### 3.14 Eclairage de sécurité

#### 3.14.1 Bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES)

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement de BAES de type saillie, conformes aux normes NF EN 60-598-2-22 & NF C 71-800/801/805 et porteurs de la marque NF. Les blocs devront être étanches dans les zones techniques.*

*Les câbles d'alimentation et de commande seront de catégorie C2.*

*Les blocs autonomes doivent être alimentés depuis une dérivation électrique prise en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local.*

*Les blocs ne doivent pas être espacés de plus de 15 mètres et installés à chaque changement de direction et obstacle.*

*Ils seront équipés d'étiquettes de balisage utilisant des pictogrammes conformes à l'article CO42 et à la norme NFX 08 003.*

*Les BAES seront de type débrochable de marque LEGRAND ou équivalent, IP43, IK07, Classe II, blocs SATI Auto Diag à LEDs.*

*Les BAES seront raccordés à la télécommande de mise au repos SATI Auto Diag (Une télécommande dans TD CVC).*

**Localisation** : Voir plan.

#### 3.14.2 Câblage

*L'éclairage de sécurité sera alimenté par des câbles d'alimentation et de commande de type C2 5G1,5 mm².*

*L'éclairage de sécurité doit être alimenté au minimum par deux alimentations différentes conformément à l'article EC 11 §7 du règlement de sécurité contre l'incendie.*

### 3.15 Prises de courant

*Aucun appareillage ne devra être mis en œuvre à moins de 40 cm des angles rentrants.*

*La hauteur de pose des prises sera de 0,4 m du sol et la hauteur des prises dans les locaux techniques sera de 1,1m, sauf indication contraire sur les plans.*

#### 3.15.1 Prise de courant 2P+T 16A

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement de prises de courant normales 2P+T 16A pour goulotte, de type MOSAIC, de marque LEGRAND ou équivalent.*

*Le poste comprend les plots ou les boîtiers, le scellement, les supports, les mécanismes et les enjoliveurs.*

**Localisation** : Suivant plan.

### 3.16 Alimentations diverses

*L'entreprise titulaire du lot doit la fourniture, la pose et le raccordement d'alimentation électrique pour les éléments suivants :*

Désignation	Localisation	Nombre des conducteurs	Nature des câbles	P(W)
-------------	--------------	------------------------	-------------------	------



Equipement électriques				
Baie serveur n°1	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie serveur n°1	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.1	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.1	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.2	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.2	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.3	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.3	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.4	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.4	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.5	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.5	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.6	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.6	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.7	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.7	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.8	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.8	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.9	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Baie info n°1.9	TD OND BAIE INFO 2	P+N+T	U1000R2V	
Contrôle d'accès	TD OND BAIE INFO 1	P+N+T	U1000R2V	
Système d'extinction à gaz	TGBT	P+N+T	U1000R2V	
Equipements CVC				
Unité intérieure n°1	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	12800
Unité intérieure n°2	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	12800
Unité intérieure n°3	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	12800
Unité intérieure n°4	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	12800
Unité extérieure n°1	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	8000
Unité extérieure n°2	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	8000
Unité extérieure n°3	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	8000
Unité extérieure n°4	TD CVC	P+N+T	U1000R2V	8000

Liste non limitative.

*La prestation comprend tous les éléments nécessaires à la bonne réalisation de l'ouvrage tels que fourreaux, câbles, sortie de câble, etc.*

*L'entreprise devra ramener les alimentations diverses des autres lots au plus près des équipements (Boîte de dérivation ou sortie de câble).*

Le raccordement des équipements des autres lots devra être réaliser par les entreprises titulaires de ses lots

Le raccordement courant forts des baies informatiques et serveur se feront par le via le plancher technique.

**Localisation** : Suivant plans.

### 3.17 Informatique et téléphonie

**NOTA** : Le passage du courant faibles se fera par le haut via les chemins de câbles.

Le câblage capillaire doit être conforme aux spécifications des normes EIA/TIA 568C et ISO/IEC 11 801 A2 relatives à l'utilisation de composants de Catégorie 7 pour un câblage de Classe Ea, garantissant un niveau de performance jusqu'à 600 MHz.

Le système de câblage doit être homogène. Les chaînes de liaisons (câbles, connecteurs et cordons de brassages) seront réalisées avec des composants d'un seul et même constructeur dans un souci d'assurer la compatibilité des matériels et de garantir les performances et la pérennité du câblage, il pourra être de marque BRAND-REX, R&M, Multimédia Connect.

**Le fabricant choisi par l'entreprise devra garantir une marge moyenne de 5 dB à la norme sur le NEXT.**

#### 3.17.1 Prises RJ45

La prise doit être de type RJ 45 à 9 contacts de catégorie 7, performance de 10 Gb/s. le support doit être de format 45 x 45 mm, de la gamme MOSAIC, blanc de la marque LEGRAND ou équivalent.

*L'implantation des plans est donnée à titre d'information afin de permettre à l'entreprise de quantifier les besoins par pièces.*

*L'implantation définitive, proposée par l'entreprise, doit être validée par le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage pendant la période de préparation de chantier.*

#### **Connecteur RJ45**

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose de connecteurs RJ45 avec les caractéristiques suivantes :*

- Connecteurs blindés, avec une reprise de masse à 360° (faradisée), avec un capot de blindage métallique (et non en plastic métallisé) ;
- Une compacité du connecteur permettant d'obtenir un rayon de courbure idéal et d'optimiser la profondeur des goulottes ;
- Raccordement des 4 paires du câble de préférence sans outil spécifique ou avec un épanouisseur) en câblage EIA/TIA 568A/B. Le repérage numérique et de couleur sera au cœur du noyau RJ45 reprenant cette convention de câblage.
- Un repérage numérique et de couleur doit être visible au cœur du noyau RJ45 reprenant la convention de câblage, une grande visibilité du code couleur permet un contrôle permanent lors du process de raccordement ;
- Un volet anti-poussière interchangeable ;
- Le noyau doit être identique sur les plastrons au poste de travail que sur les panneaux de brassage.

*L'embase doit répondre aux spécifications de la norme 802.3at pour des applications POE+ (Power Over Ethernet Plus) dédiées par exemple à la téléphonie sur IP.*

### 3.17.2 Câblage informatique

Le câblage doit respecter les normes européennes LSOH (faible dégagement de fumée et zéro halogène).

*Les câbles proposés doivent être munis d'un certificat de laboratoire indépendant attestant la conformité aux performances de la catégorie 7 (3P, Delta Testing...), performance de 10 Gb/s.*

*Les câbles disposent d'un marquage de longueur au mètre. Ils doivent être fournis en touret de 500 ou 1000 mètres.*

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement de câble permettant le respect de la catégorie 7, performance de 10 Gb/s, de type S/FTP, 100 Ohms, 4 paires torsadées, conforme à la norme catégorie 7 internationales ISO/IEC 11801 :2002.*

### 3.17.3 Baie informatique et serveur

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement des baies informatiques et serveur de type GIGARACK Série 250 19" 42U, ayant les caractéristiques suivantes :*

- *4 montants 19 pouces réglables en profondeur et accès par l'intérieur ;*
- *Les U seront numérotés sur les montants 19 pouces du bas vers le haut et du haut vers le bas ;*
- *Les 2 montants avant seront ajustés à 15cm par rapport à la porte avant 4 pieds de nivellement réglables de l'intérieur (vérins réglables) ;*
- *Portes réversibles (Charnières dégonflables sans outil) et démontage rapide ;*
- *1 Porte avant vitrée ou nid d'abeille, avec fermeture à clé (2 points de fermeture minimum), avec ouverture à 180° gauche ou droite. Selon l'implantation de la baie dans les espaces, il pourra être préconisée des portes type saloon ;*
- *Porte arrière pleine, avec fermeture à clé (1 point de fermeture minimum), avec ouverture à 180° gauche ou droite ;*
- *2 panneaux latéraux avec ouïes d'aérations intégrées, démontables rapidement par loquets ;*
- *Possibilité de changer ces loquets par une serrure pour plus de sécurité si besoin. Dans le cas où les baies seraient accolées, seuls seront fournis les panneaux extérieurs de l'ensemble monté. (Il est recommandé un système de mise à la masse automatique des panneaux latéraux. En cas d'intervention/maintenance, cela évite d'oublier de reconnecter la terre (gougeons + fil) en fin d'intervention ;*
- *Toit anti-poussière en acier, amovible permettant la pose d'une plaque d'obturateur supérieur avec 2 ventilateurs, et des plaques complémentaires ;*
- *Guide cordon horizontal à anneaux. Posés en alternance entre chaque tiroir optique ou panneaux RJ45 ;*
- *Guide cordon vertical mis en place sur toute la hauteur de la baie ;*
- *Dimensions L x P (mm) : 800 x 1200 ;*
- *Classement : IP20 – IK08.*

*Les canons de serrure des baies doivent être identiques au sein d'une même infrastructure MAIS différentes d'une infrastructure à l'autre. Il doit donc y avoir une clé unique par infrastructure.*

*Le répartiteur doit permettre une réserve d'extension de 30 %.*

*L'entreprise devra la mise en œuvre d'un affichage écriture blanche sur fond rouge « Attention, baie alimentée par onduleur ».*

**Localisation** : Salle serveur R+9(Voir plan).

### 3.17.4 Composants passifs

*Les baies seront constituées de bandeau de raccordement 19" de type RJ45 de catégorie 7, acceptant les performances 10 Gbits, pouvant admettre les équipements de protection permettant la conformité par rapport aux contraintes d'environnement liées à la CEM.*

*L'entreprise titulaire doit la fourniture, la pose et le raccordement dans le répartiteur, les éléments suivants :*

- Panneau de brassage équipé (à la livraison ou à la pose) de catégorie 7, performance de 10 Gb/s, 24 ou 48 ports 1U de marque R&M ou équivalent ;
- Panneaux guide cordons 1 U (nombre de panneaux équipés + 1) de référence R502272 de la marque R&M ou équivalent ;
- Cordons de brassage de catégorie 7, performance de 10 Gb/s, S/FTP, RJ45/RJ45 3 et 5 ml, certifiés par un laboratoire indépendant (2 par prise terminale) de marque R&M ou équivalent ;
- Panneau de brassage équipé (à la livraison ou à la pose) de type Twinax, performance de 10 Gb/s, 24 ou 48 ports 1U de marque R&M ou équivalent ;
- Jarretières optiques avec les mêmes caractéristiques que le câble optique en place de marque R&M ou équivalent ;
- Panneau Fibre Optique 19 pouces 12 ou 24 connecteurs LC de marque R&M ou équivalent (Liaison inter-baie) ;
- **NOTA** : Double alimentation des baies informatiques et serveur.

Chaque bandeau devra être relié à la terre, via une barrette de répartition.

### 3.17.5 PDU manageable

*L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement de PDU manageable de référence EPDU 1016B, ayant les caractéristiques suivantes :*

#### Caractéristiques :

- Type de périphérique : Unité de distribution d'alimentation - rack-montable
- Longueur du cordon : 2.5 m
- Nombre de prise : 8 ;
- Type de prise : CEI C13 ;
- Type de fiche secteur : IEC 60320 C20 ;
- Tension : 230 V ;
- Courant 16A ;
- Hauteur : 44,4 mm ;
- Largeur : 482 mm.

Il y aura 2 PDU manageable par baie.

**Localisation** : Baie serveur et informatique nouvelle salle serveur R+4.

### 3.17.6 Rocade optique

Selon le synoptique fourni, *l'entreprise titulaire doit la fourniture, la pose et l'installation entre les répartiteurs d'une liaison optique 12 brins de type multimode, OM5 terminés sur des tiroirs optiques munis de connecteurs de type LC.*

Une rocade principale cheminera via les nouveaux chemins de câbles du cheminement B ainsi que les cheminements déjà existants :

Liaisons à prévoir :

- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Stérilisation ;

- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Sous-sol ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Pharmacie ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Labo entrée ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Labo milieu ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Magasin général ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Réanimation ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Urgence ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Radiologie ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Prélèvement ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Consultation externe ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique R+2 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique R+4 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique R+5 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique R+6 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique R+8 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique I.F.S.I ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Cuisine ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Recette perception ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Accueil urgence pédiatrique ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Vaguemestre ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Direction général.

La prestation comprend les recettes de chaque lien optique.

Selon le synoptique fourni, *l'entreprise titulaire doit la fourniture, la pose et l'installation entre les répartiteurs d'une liaison optique* 24 brins de type multimode, OM5 terminés sur des tiroirs optiques munis de connecteurs de type LC.

Une rocade principale cheminera via les nouveaux chemins de câbles du cheminement B ainsi que les cheminements déjà existants :

Liaisons à prévoir :

- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Admissions ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Salle blanche (Passage 2 fibres de 24 brins) ;

La prestation comprend les recettes de chaque lien optique.

Selon le synoptique fourni, *l'entreprise titulaire doit la fourniture, la pose et l'installation entre les répartiteurs d'une liaison optique* 12 brins de type monomode, OS2 terminés sur des tiroirs optiques munis de connecteurs de type LC.

Une rocade principale cheminera via les nouveaux chemins de câbles du cheminement B ainsi que les cheminements déjà existants :

Liaisons à prévoir :

- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique Maternité ;

La prestation comprend les recettes de chaque lien optique.

**Localisation** : Voir plan.

### 3.17.7 Rocade informatique

*Le titulaire devra la fourniture, la pose et l'installation entre les répartiteurs d'une rocade cuivre type Twinax passif, 10Gb/s.*

Une rocade principale cheminera via les nouveaux chemins de câbles :

Liaisons à prévoir :

- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.1 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.2 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.3 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.4 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.5 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.6 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.7 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.8 ;
- Répartiteur baie serveur N°1 – Répartiteur baie informatique n°1.9.

La prestation comprend les recettes de chaque lien cuivre.

### 3.17.8 Recette de l'installation cuivre

*Le premier contrôle consiste en une vérification visuelle de l'installation. L'attention devra être portée sur les règles basiques d'une installation, à savoir :*

- Serrage des câbles,
- Pliures des câbles en extrémité de goulotte et/ou de baie,
- Dégainage et dépairage au raccordement.

100 % des liens horizontaux devront être testés selon la référence normative ISO/IEC 11801 Amendement 3 de novembre 2017 pour la Classe EA.

Ces mesures seront consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison :

*Longueur ;  
Continuité des paires (Wire map)  
Longueur des paires Affaiblissement ;  
Paradiaphonie ou NEXT  
PS NEXT ;  
Return Loss (Perte de retour).  
ACR-N  
ACR-F  
PSACR-N  
PSACR-F  
Power Sum ACR.  
Temps de propagation ;  
Delay Skew (divergence de propagation).*

Les mesures seront réalisées avec un certificateur de câblage de précision niveau III minimum ( ex : Fluke DTX 1800, LanTEK II ).

Les appareils de mesure doivent être calibrés par une instance certifiée au moins une fois par an et une copie du certificat de calibration devra être jointe à la demande de garantie.

Les paramètres A-NEXT et A-FEXT ne doivent pas être testés pour les câbles écrantés.



Pour faciliter la procédure de certification, il est recommandé de fournir les tests sous format électronique.

En plus des tests mentionnés ci-dessus, quelques autres documents doivent être inclus dans le dossier de certification : une liste exhaustive du matériel utilisé pour le projet, les plans du système de câblage, une liste des câbles triée par distributeur et les coordonnées des personnes responsables du projet

Pour les rocades téléphoniques, un test de continuité et de plan de câblage sera demandé.

### 3.17.9 *Recette de l'installation fibre optique*

#### **3.17.9.1 Procédure de suivi d'installation**

Pendant le *déroulement du chantier d'installation*, il est recommandé de procéder à des *contrôles d'intégrité* des câbles fibre optique lors des étapes suivantes :

A la livraison du câble sur touret sur le site (détection des ruptures de fibre),

Après la pose du câble et avant montage de la connectique (détection des ruptures de fibre et des contraintes mécaniques dues à la pose),

*Après l'installation finale.*

La procédure porte sur les aspects pose physique des câbles et montage mécanique des têtes de câble, et *sur les performances de transmission des fibres et connecteurs. Elle s'applique aux fibres optiques multimodes et monomodes.*

#### **3.17.9.2 Contrôle physique de l'installation**

Les contrôles portent sur :

- Le repérage des fibres à chaque extrémité,
- La pose *physique des câbles et composants d'extrémité, La mesure de longueur de fibre.*

#### **3.17.9.3 Mesure de réflectométrie**

Mesure de la longueur des câbles. Détection et localisation des défauts le long de la chaîne optique.

Ces mesures sont effectuées :

- Pour toutes les fibres après la pose des câbles,
- Pour toutes les fibres après la pose des connecteurs,
- Pour toutes les fibres avec les jarretières optiques.

Chaque fibre optique fera l'objet d'une mesure par réflectométrie (si la longueur est supérieure à 50 m) ou par photométrie (si inférieure à 50 m).

Les courbes de réflectométrie seront imprimées pour être présentées dans le cahier de câbles. Ces courbes mentionneront les échelles et les conditions de mesure.

La procédure de test doit être conforme à la norme ISO/IEC 14763-3.

*La norme ISO/IEC 14763 définit l'installation et le fonctionnement des systèmes de câblage structurés.*

Les procédures de test à appliquer permettent de qualifier le sous-câblage fibre optique étudié en conformité avec la norme ISO/IEC 11801:2002 et installé en suivant les prescriptions de la norme ISO/IEC 14763-2 (Planning et installation des systèmes de câblage structurés).

*En ce qui concerne les fibres multimodes, la procédure de test sera basée sur l'utilisation de la méthode 2 de l'IEC 61280-4-1 (méthode avec 1 cordon de brassage). Cette procédure est utilisée pour tester les liens pour lesquels l'atténuation due aux connecteurs représente une part importante de l'atténuation totale du lien. Or, c'est précisément le cas des câblages LAN.*

Pour les fibres monomodes, la procédure de test à utiliser reprend le même principe Cette procédure est définie par la méthode 1a de la norme IEC 61280-4-2.

*Les tests des fibres s'appliquent aux liens (Links) et excluent les cordons de brassage reliant les équipements et les postes de travail.*

*L'atténuation du lien est le paramètre qui est utilisé pour vérifier les performances du sous- système FO.*

100% des liens FO installés seront testés et tous les résultats devront être conformes aux critères de qualification.

*L'atténuation du lien est mesurée en utilisant la méthode de perte par insertion. Cette méthode utilise une source OF et un photomètre pour comparer la différence entre deux mesures de puissance optique.*

*Lorsque les tests de fibre sont réalisés au moyen d'une source et d'un photomètre, les appareils doivent être capables d'opérer aux deux longueurs d'onde utiles, et dans les 2 sens :*

- 850 nm et 1300 nm pour les fibres multimodes (OM5)
- 1310nm et 1550 nm pour les fibres monomodes (OS2)

*Dans tous les cas, le test sera réalisé dans une seule direction mais aux deux longueurs d'ondes.*

*L'utilisation d'un appareil de mesure spécifique permettant de réaliser la certification des fibres est recommandée. Les appareils de ce type sont capables de générer un rapport qui enregistre la date du test, l'identification du lien en cours de test, la longueur du lien, l'atténuation aux deux longueurs d'onde concernées ainsi que la valeur spécifique d'atténuation maximale autorisée pour le lien concerné. Le rapport permettra également d'identifier le sens dans lequel la mesure a été réalisée.*

*Dans le cas d'utilisation d'une simple source et d'un photomètre, l'opérateur remplira un rapport de test qui enregistrera les données décrites ci-dessus. La valeur de l'atténuation maximale autorisée sera calculée.*

Le fabricant fournira un formulaire rapport de test fibre spécifique établi en conformité avec les normes et directives décrites ci-dessus.

## 3.18 Système d'extinction à gaz

### 3.18.1 Extinction automatique

*L'article 6 de l'Arrêté du 5 Août 1992, fixant les dispositions pour la prévention des incendies de certains lieux de travail, définit les locaux à risques particuliers d'incendie associés à un potentiel calorifique important. Ceux-ci doivent être isolés des autres locaux et des dégagements par des parois et des planchers CF (coupe-feu) 1 heure et par des blocs-portes CF ½ heure munis de ferme-porte.*

*L'article MS 30 de l'arrêté du 25 juin 1980 précise que les locaux de stockage des produits destinés à alimenter les installations fixes d'extinction automatique doivent être considérés comme des locaux à risques importants.*

Ceux-ci doivent être isolés des autres locaux et des dégagements par des parois et planchers CF 2 heures et par des blocs-portes CF1 heure munis de ferme porte.

*Si cet article est applicable aux établissements recevant du public, les règles de l'art, veulent qu'il s'applique par analogie aux établissements relevant d'une autre réglementation.*

### *Création d'une installation fixe d'extinction automatique à gaz*

Les présentes prescriptions ont pour objectif de spécifier les prescriptions générales de sécurité relatives *aux installations d'extinction automatiques fonctionnant avec un gaz d'extinction tel que l'IG 55 ou équivalent. Les normes, prescriptions, directives de sécurité et d'hygiène et les règles de l'art à appliquer lors de la conception, de la construction, du montage, de l'aménagement et de l'exploitation des installations d'extinction automatiques fonctionnant avec un gaz* sont en particulier les présentes prescriptions et en général les normes européennes afférentes les plus récentes en vigueur

#### **3.18.1.1 Type d'installation**

*L'installation sera dite de type modulaire.*

*Le réservoir sera implanté dans la nouvelle salle serveur. L'extinction automatique sera réalisée suivant 1 seul secteur.*

#### **3.18.1.2 Bases de calculs**

Le taux de concentration pour risque de feu électrique sera adapté suivant le type de gaz retenu en ambiance, *ce qui déterminera le nombre de réservoirs à mettre en œuvre. L'Entrepreneur précisera la solution retenue* dans son offre. La valeur de la concentration nominale d'extinction de l'agent extincteur devra être justifiée et empruntée aux tableaux du référentiel R13 (40,3% pour un feu de surface de classe A en solution IG55). *La quantité de détecteurs mise en œuvre résultera de l'analyse de risques et sera doublée. Ces détecteurs seront du type « optique de fumée collectif ».*

#### **3.18.1.3 Architecture du système de base**

Les locaux traités seront équipés de réseau de gaz inerte, constitué de diffuseurs dans tous les volumes protégés (ambiance, faux plancher et faux plafond), le tout raccordé sur une alimentation issue des réservoirs. *L'installation comprendra un dispositif électrique de commande et de temporisation (DECT) type Polaris 2/6/10 conforme à la norme EN 12094-1, fourni par le présent lot.*

#### **3.18.1.4 Principe de fonctionnement d'un système de détection et de protection par gaz**

Une double détection est installée par le titulaire du présent lot dans les volumes à protéger.

*Le fonctionnement d'un détecteur d'une boucle ou zone (1<sup>ère</sup> détection) entraîne :*

- Les signalisations sonores et lumineuses de la détection.
- La coupure des ventilations de la zone en alarme, en particulier le clapet coupe-feu sur le soufflage air neuf.
- La fermeture de la porte du local (mais non son verrouillage) pour en assurer l'étanchéité.

*Lorsqu'un détecteur de l'autre boucle ou zone passe en alarme (2<sup>ème</sup> détection) :*

- *Les signalisations sonores et lumineuses d'évacuation se déclenchent dans le local concerné : signal sonore cadencé (conforme à la norme NF 32.001) et affiche lumineuses clignotantes « Évacuation immédiate » « Entrée interdite Emission DEFINERT ».*
- *D'autres asservissements peuvent être commandés si les organes (clapets coupe-feu sur gaines ou bouches de ventilation) ou si les exploitants le demandent (coupure de l'alimentation en énergie de certains équipements).*
- *L'ordre d'émission du gaz extincteur est donné (et aucune action ne peut interrompre ce processus) ; cette émission a lieu après une temporisation réglable de 0 à 30 secondes.*

*L'émission du gaz extincteur peut également être déclenchée par action sur un dispositif de commande manuelle. L'action sur ce dispositif commande, sans possibilité d'interruption du processus :*

- Les signalisations d'évacuation.
- Tous les asservissements mis en place.
- L'émission du gaz, qui a lieu après la même temporisation que dans le cas de la commande automatique.

Les défauts de circuit électrique (lignes de commande d'émission, lignes de signalisations, lignes des boutons de commande manuelle) et les défauts internes (défauts d'alimentation...) déclenchent un signal de dérangement. Les signalisations de « Emission » et « Dérangements / Défauts » sont disponibles sur le DECT en vue de leur renvoi vers l'extérieur.

### 3.18.1.5 Périphériques extinction

Les détecteurs automatiques d'incendie devront être certifiés conformes à la marque NF-SSI. Ils seront porteurs de l'estampille NF-SSI attestant de cette conformité.

L'entreprise devra produire le rapport d'associativité délivré par l'AFNOR.

Pour faciliter les opérations de maintenance ou d'évolution de l'installation, le détecteur devra intégrer dans sa tête de détection, l'ensemble de son électronique ainsi qu'un ICC conforme à la norme NF-EN 54-17 ; ce dispositif permettra de délimiter les groupes de détecteurs d'une même zone et de restreindre les défauts induits en cas d'incident sur la câblerie.

Composés d'une tête de détection et d'un socle, les détecteurs ponctuels retenus devront de plus :

- ✓ Autoriser la connexion d'un indicateur à distance et à ce titre répondre à la norme NF-EN 54-18
- ✓ Permettre l'entrée des câbles par le dessous ou les côtés du socle
- ✓ Autoriser la mise en œuvre d'un système de verrouillage
- ✓ Disposer d'un système de détrompage pour le positionnement de la led d'alarme
- ✓ Disposer d'une embase permettant la fixation indifféremment d'une tête optique, thermostatique, thermovélocimétrique.

Chaque tête de détection sera munie d'un voyant permettant l'identification du détecteur en alarme. Ce voyant sera orienté vers l'accès principal de chaque local.

De plus, pour simplifier la mise en place des têtes de détection, le socle constituera un système de détrompage.

Pour des applications soumises à des contraintes particulières, les détecteurs ponctuels devront disposer d'accessoires de protection tels que :

- Embase étanche conforme CEI 60529
- Collerette d'encastrement
- Grille de protection externe contre les chocs éventuels

Les détecteurs devront pouvoir être reconditionnés. Dans ce cas, ils devront être porteurs d'une étiquette bleue petit modèle (NF-SSI) attestant du contrôle qualité de ce process.

### 3.18.1.6 Type de détection

Les détecteurs automatiques sont répartis en différentes catégories, détection de fumée, détection thermique.

Les détecteurs seront de marque **DEF**, gamme **ORION**, ou similaire.

Ils seront porteurs de la gravure laser (NF) attestant de cette conformité.

**Les détecteurs devront être reconditionnables.** Dans ce cas, ils devront être porteurs d'une étiquette bleue petit modèle (NF) attestant du contrôle qualité de ce process.

### 3.18.2 Dispositif Electrique de Commande et Temporisation

*Le tableau de commande d'extinction (DECT) de type POLARIS 2/6/10 de la marque **DEF** et sera installé à l'extérieur du local à protéger. Il aura la capacité de gérer 1 zone d'extinction et 6 zones de détection incendie.*

Ce DECT doit être sous détection incendie et sous surveillance humaine permanente (possibilité de renvoi des informations via un TREX ou un ECS sous surveillance humaine permanente ou télétransmetteur téléphonique vers un organisme certifié APSAD R31 en jours / heures non ouvrés).

La liaison entre le DECT et les vannes à commande automatique sera réalisée par le présent lot.



Les informations à reporter doivent être conforme aux paragraphes 4.2.3.2 ou 4.2.3.3 ou 4.2.3.4 du référentiel APSAD R13 édition octobre 2019 selon la configuration choisie

*La prestation comprend la liaison entre le tableau de commande d'extinction (DECT) et le système de sécurité incendie existant.*

**Localisation** : Voir plan.

### 3.18.3 Détecteur optique de fumée conventionnel

Les détecteurs automatiques optiques de fumée seront de type ponctuel conventionnel **OC-O** de la marque **DEF** ou techniquement équivalent. Ils seront conformes à la norme EN54-7, à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.

Ils présenteront les caractéristiques suivantes :



- Equipé d'un indicateur lumineux rouge
- D'une sortie permettant une répétition sonore (socle osis) ou lumineuse (IA)
- Reconditionnable (réduction des coûts d'entretien)

Le détecteur sera installé sur le socle **EO** de la marque **DEF** ou présentant les dispositions techniques suivantes :

- Connectiques rapides sans outils (type wago)
- Porte étiquette clipsé
- **Compatible avec la future génération de détecteurs** sans reprise de câblage

**Localisation** : Nouvelle salle serveur R+4 (Voir plan).

### 3.18.4 Indicateur d'action

*Selon les cas, les locaux sous détection seront équipés d'un indicateur d'action installé au-dessus des portes ou accès donnant dans les circulations.*

Montés en saillie, ils comporteront une voyant rouge de forte intensité lumineuse.

*Il sera possible d'allumer un indicateur d'action sur un plusieurs détecteurs par simple programmation.*

*Ils devront être associatifs avec l'ECS.*

*Un groupe de détecteurs pourra piloter un Indicateur d'Action, sans limitation en nombre (de détecteurs)*

*Les indicateurs d'actions seront associés aux détecteurs situés dans les différents locaux, servant à localiser rapidement des détecteurs en alarme.*

**Localisation :** Suivant plans.

### 3.18.5 Boîtier de commande manuelle extinction double action (jaune)

Les BCME seront de la marque **DEF** ou techniquement équivalent. Ils seront conformes à la norme EN12094-3



Les BCME seront de couleur jaune et implantés à une hauteur de 1m30 au-dessus du sol et installé à proximité de chaque issue principale et issue d'évacuation balisée d'un local protégé par un système d'extinction.

### 3.18.6 Panneaux lumineux "évacuation immédiate"

*Destinés aux applications d'extinction en milieu industriel ou tertiaire, les panneaux d'évacuation à flash lumineux se déclinent en deux versions :*

Une version avec sirène incorporée et une version sans sirène.



*L'ensemble se présente en boîtier plastique composé d'une vitre plastique sur laquelle est collé le sticker comprenant le message d'évacuation.*

*Les panneaux lumineux concourent à l'évacuation des personnes dans le délai de temporisation précédant l'activation d'un système d'extinction automatique.*

**Localisation :** Suivant plans.

### 3.18.7 Panneaux lumineux "entrée interdite"

Destinés aux applications « extinction » en milieu industriel ou tertiaire, les panneaux d'émission à flash lumineux DEF couvrent une large gamme de messages.



*Les ensembles se présentent en boîtier plastique composé d'une vitre plastique sur laquelle est collé le sticker comprenant le message.*

Le boîtier étanche est disponible en deux versions, une version « entrée interdite » et une version « évacuation immédiate ».

*Les panneaux lumineux concourent à l'évacuation des personnes dans le délai de temporisation précédant l'activation d'un système d'extinction automatique.*

**Localisation :** Suivant plans.



### 3.18.8 Diffuseur sonore d'alarme feu NF S 32-001

*Il sera prévu l'installation et le raccordement de diffuseur sonore type **AVS2000** de marque **DEF** ou équivalent. Ils seront conformes à la norme EN54-3 à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.*



Les diffuseurs sonores devront être audibles de tout point du bâtiment.  
*Ils s'intégreront dans les Equipements d'Alarme (EA) prévus par la norme NF S 61-936 et pourront être commandé par une Unité de Gestion d'Alarme (UGA).*

Ils diffuseront un signal sonore conforme à la norme NF S 32-001 de **92dB**.

**Localisation :** Suivant plans.

### 3.18.9 Matériel d'extinction

#### 3.18.9.1 Réservoirs de gaz extincteur inerte (gaz IG55, de type DEFINERT, DEF)

Ils répondent à la réglementation des réservoirs sous pression de gaz (DESP 2014/68/UE).

Ils doivent être visibles et accessibles en permanence.

*Le choix et la disposition des diffuseurs doivent être tels qu'ils n'apportent pas, lors d'un déclenchement, de risque de détérioration de certains éléments, tels que dalles de plafond suspendu ou luminaire, dont il convient toutefois de s'assurer de la bonne fixation.*

*Chaque réservoir est muni d'un manomètre dont l'indication doit être facilement visible. Un dispositif doit être prévu pour le protéger lors du transport et leur remplacement doit être possible sans avoir à vidanger le réservoir.*

*Dans une même zone d'extinction, les réservoirs en configuration modulaire peuvent avoir une capacité et une pression de stockage différentes afin d'éviter de mettre en œuvre des diffuseurs de décharge à l'air libre en cas de dépassement du seuil NOAEL.*

Les indications suivantes doivent figurer sur chaque réservoir et demeurer facilement lisibles :

- Composition du produit
- Masse et charge en kg
- Pression et date de remplissage
- Courbe relation Pression / Température
- *Étiquette de vérification périodique permettant d'inscrire les pressions mesurées lors des visites de maintenance, ainsi que les dates de ces vérifications*
- Numérotation de chaque réservoir.

#### 3.18.9.2 Réseau de distribution du gaz extincteur inerte (de type IG55 ou similaire)

*Il doit faire l'objet d'un calcul précis et détaillé (diamètre, pertes de charge, pressions, etc..).*

Les tuyauteries sont réalisées en tube acier galvanisé à chaud intérieur / extérieur, conformes à la norme EN 10216-2.

A titre indicatif, les tubes peuvent être de qualité ASTM A106 Gr.B ou P265 GH / TUE250. Les accessoires (coudes, tés, manchons, réducteurs, etc.) seront de qualité ASTM A105 (série 3000).

Toute soudure est interdite.

Les fixations espacées selon les préconisations du référentiel R13, sont assurées au moyen de platines en acier très solidement fixées aux parois (vis et chevilles expansibles acier ou tiges filetées et contre-plaques incombustibles) et sur lesquelles sont bridées les tuyauteries (étriers, colliers charges lourdes ou équivalent).

Avant le montage, les tuyauteries et accessoires sont soigneusement nettoyés, soufflés et dégraissés.

*L'équipotentialité et la mise à la terre du réseau de tuyauterie et des réservoirs devront être assurés. Le titulaire du marché protection incendie devra faire la démarche auprès du lot courants forts pour s'assurer de la présence de la prise de terre.*

### **3.18.9.3 Stockage des réservoirs DEFINERT**

Le stockage des réservoirs sera de type modulaire.

Ceci implique que les locaux soient coupe-feu (CF ½ h ou EI30 / REI30) par rapport aux autres locaux adjacents si ces derniers ne sont pas équipés de systèmes de détection incendie. Les locaux seront pare-flammes (PF 1/4h ou E15 / RE15) si les locaux adjacents sont équipés de systèmes de détection incendie.

Afin de garantir le délai de remplacement des 48H comme préconisé dans le référentiel APSAD R13, il peut être nécessaire de prévoir des réservoirs supplémentaires dont le nombre correspond à la plus grande zone de noyage. Ces réservoirs seront stockés dans un local technique, à accès réglementé ou connectés directement en batteries sur le collecteur, prêts à servir en cas de vidange des réservoirs déjà en place.

### **3.18.9.4 Tests d'infiltrométrie**

**Avant le test d'étanchéité des locaux, une intervention nécessaire sera réalisée par l'adjudicataire du présent lot œuvre pour colmater les éventuelles fuites**

*Le bon fonctionnement d'une installation d'extinction par gaz inerte est conditionné par le niveau d'étanchéité du local. Un test d'étanchéité sera effectué.*

Selon le résultat de ce test, une autre intervention nécessaire sera encore réalisée par le présent lot pour colmater les éventuelles fuites.

**Il est impératif de programmer un contrôle visuel des salles et les calfeutrements éventuels à faire, avant le test d'infiltrométrie.**

### **3.18.9.5 Réservoirs**

*Les réservoirs de stockage sont en acier forgé, de marque DEFINERT devront être équipés d'une vanne à régulation interne, l'usage d'un régulateur externe est à proscrire dû aux contraintes de poids sur la sortie de la vanne, d'un capot de protection et remplies de gaz inerte avec certification de composition du mélange.*

#### Caractéristiques

- Volume du réservoir : 80 litres
- Émission
- Remplissage : 200 / 300 bars à 15°C
- Pression d'épreuve : 300 / 450 bars
- Matériaux :
  - o Réservoir : acier forgé
  - o Capot : fonte malléable ou acier
  - o Vanne : laiton
- Approbation : marquage PI

### 3.18.9.6 Vanne

La vanne doit être conforme à la norme NF EN12094 (marquage CE) et disposer de dispositif permettant *une décharge lente en cas d'élévation anormale de la pression du réservoir.*

### 3.18.9.7 Mancontact

Un mancontact indique la pression dans chaque réservoir. Il doit être monté sur la sortie prévue de la vanne et relié au DECT. Il signale tout défaut de pression de plus de 10%.

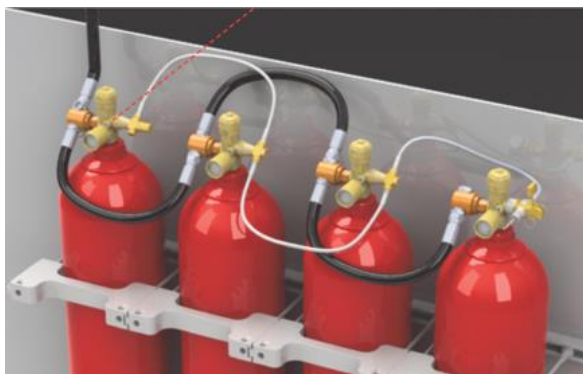
### 3.18.9.8 Clapet anti-retour simple

*Chaque vanne doit être équipée à sa sortie d'un clapet anti-retour permettant le passage du gaz des réservoirs vers le collecteur et empêcher le passage dans l'autre sens*

### 3.18.9.9 Clapet anti-retour avec dérivation

#### Caractéristiques techniques

- Corps, plongeur, manchette, vis : laiton
- Ressort : acier inox
- Rondelles : bronze
- Écrou : acier galvanisé
- Joint : caoutchouc synthétique
- Pression de service : 150 bars
- *Pression d'épreuve : 250 bars*



### 3.18.9.10 Flexible décharge

Pour installation de gaz inerte à 300 bars

#### Caractéristiques techniques

- Diamètre nominal : 25 mm
- *Pression d'épreuves : 300 bars*
- Température : - 20°C + 50°
- Matériaux : caoutchouc synthétique ou kevlar

#### Caractéristiques techniques

- *Pression d'épreuve : 300 bars*
- Nourrice : acier étiré galvanisé

### 3.18.9.11 Raccord

Raccord haute pression acier (série 3000).

### 3.18.9.12 Passage gaz

*Utilisé sur les systèmes centralisés, il permet de relancer un cycle d'évacuation en cas de percussion des bouteilles par un déclencheur de secours.*

### 3.18.9.13 Supports de fixation

*Destiné à supporter et à fixer les réservoirs et les collecteurs au mur. Il sera constitué d'éléments types consoles rails ou équerres en acier galvanisé.*

### 3.18.9.14 Supportage du réseau de distribution

*Mur béton ou autre cas selon plan d'installation.*

Distance axe tube par rapport au mur ou au plafond variant de 150 à 400 mm.

Les supports doivent être de type rigide (maintien dans les trois axes). Placer un support à moins de 20 cm de chaque diffuseur. Leur nombre et implantation le long du réseau de tuyauterie seront donnés par le référentiel R13.

### 3.18.9.15 Diffuseur à atténuation de bruit

#### Caractéristiques techniques

- *Efficacité pouvant aller jusqu'à une réduction de bruit de 30 dB\**
- *Fabriquée en matériau quasi inaltérable*
- *Sa compacité record et ses deux tailles d'interfaces permettent une mise en œuvre facile sur toute installation d'extinction par gaz inerte.*
- *Sa très faible perte de charge, identique à celle d'une buse « standard », permet une diffusion en 60 secondes aussi bien qu'en 120 secondes, sans contrainte sur sa surface de couverture.*



### 3.18.10 Câblage

*L'entreprise doit prendre toutes les dispositions nécessaires lors du dimensionnement des liaisons en tenant compte des différents types de perturbations.*

Le poste câblage comprend toute la quincaillerie ainsi que les diverses boîtes de raccordement nécessaires à la réalisation des installations.

Le câblage doit cheminer dans les chemins de câbles et/ou tubes PVC dans les faux-plafonds.

*Les câbles reliant l'ECS au premier point, sur l'allée et le retour en cas de circuit rebouclé, devront être de type CR1.*

Les câbles des voies de transmission et circuit de détection rebouclés traversant deux fois le même local non surveillé devront être de type CR1.

Les câbles des voies de transmission et circuit de détection non bouclés traversant des locaux non surveillés devront être de type CR1.

Fourniture et la pose pour de chaque bus de puissance :

- Câble : 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> minimum (suivant bilan de puissance)
- Catégorie : CR1

### 3.18.10.1 Ligne de télécommande

Fourniture et la pose pour de chaque ligne de télécommande :

- Câble : 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- Catégorie : C2 (manque de tension)  
CR1 (émission de tension)

### **3.18.10.2 Ligne de contrôle**

Fourniture et la pose pour de chaque ligne de contrôle :

- Câble : 1 paire 9/10<sup>ème</sup> ou 8/10<sup>ème</sup> sans écran
- Catégorie : CR1

### **3.18.10.3 Ligne d'alimentation des diffuseurs sonores**

Fourniture et la pose pour de chaque ligne d'alimentation des diffuseurs sonores :

- Câble : 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> minimum
- Catégorie : CR1

### **3.18.10.4 Ligne de détection**

Fourniture et la pose pour de chaque ligne de détection :

- Câble : 1 paire 9/10<sup>ème</sup> ou 8/10<sup>ème</sup> sans écran
- Catégorie : C2

### **3.18.11 Essais – réception**

#### **3.18.11.1 Mise en service – essais et réception**

*Les essais se feront en présence du représentant du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.*

*Les essais porteront sur l'aspect fonctionnel de l'installation. Les déclencheurs étant isolés des réservoirs, les détecteurs seront sollicités au moyen d'un appareil de test. Le cycle de déclenchement manuel par action sur le boîtier de commande double action sera testé.*

*Le processus de signalisation et d'extinction et le fonctionnement des asservissements seront contrôlés.*

#### **3.18.11.2 Point particulier lié à l'extinction automatique**

La fonction « extinction automatique » doit être réalisée par une installation indépendante du SMSI. Pour les établissements ou bâtiments dotés d'un SSI de catégorie A ou B, dans le cas où le dispositif électrique de commande et de temporisation (DECT) commandé par une détection automatique d'incendie n'est pas installé au même emplacement que le CMSI une signalisation de synthèse doit être reportée dans les conditions suivantes :

*Soit sur l'unité de signalisation (US) du CMSI, par une (des) ligne(s) de contrôle dans les conditions suivantes :*

- Émission (ordre de commande ou passage de l'agent extincteur) par un voyant rouge fixe et un signal sonore ;
- Dérangement général par un voyant jaune et un signal sonore ;

*Soit par un tableau répéteur d'extinction (TREX) capable de délivrer les mêmes signalisations avec le même niveau de sécurité que l'US et placé à proximité immédiate du CMSI.*

*Les informations d'un même SDI peuvent être utilisées aussi bien pour les fonctions de mise en sécurité d'un CMSI que pour la fonction « extinction » d'un dispositif Électrique de commande et de temporisation (DECT).*  
**NOTA : Il est rappelé que l'Équipement d'alarme doit prendre en compte l'évacuation générale de tous les volumes d'un bâtiment y compris ceux protégés par un système d'extinction.**

### 3.18.12 Formation du personnel

*L'offre devra comprendre la formation à l'exploitation du Système d'extinction à gaz :*

- Fonctionnalités des appareils composant le système
- Exercices pratiques et manipulations sur le matériel

*Tout le personnel concerné sera formé par le titulaire du présent lot à l'utilisation et à l'exploitation de l'Équipement d'Alarme. La formation sera à la charge du présent lot et pourra être réalisée par le fournisseur du matériel. Une notice d'utilisation résumant les interventions principales sera également fournie.*

## 3.19 Contrôle d'accès

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement, sur le système de contrôle d'accès existant, des nouveaux équipements de la nouvelle salle serveur ainsi que l'ensemble des équipements et accessoires nécessaires au bon fonctionnement du système de contrôle d'accès et vidéophonie.*

Les nouveaux équipements devront être similaire et compatible au système existant.

### 3.19.1 Lecteur de badges

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement de lecteur de badges avec UTL regroupées dans la nouvelle salle serveur ou équivalent.*

Ils auront pour caractéristiques principales :

- Compatible Mifare et Desfire ;
- Protection IP65 ;
- Anti-vandale IK10 ;
- 2 voyants LED ;
- Buzzer intégré ;
- Configurable par badge et logiciel ;
- Détection arrachement par accéléromètre.

**Localisation** : Suivant plan.

### 3.19.2 Bouton poussoir de sortie

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement de bouton poussoir de sortie.*

Les boutons de sortie devront être conforme à la règlement ERP et au code du travail, de ce fait ils doivent être conforme à une utilisation de type PHMR.

Ils auront pour caractéristiques principales :

- Information sonore par buzzer et lumineuse par LED Verte ;
- Marquage en braille du mot « porte » ;
- Repérage lumineux par LED Bleue ;
- Montage sur boîtier encastrable ou en saillie sur embase selon les lieux ;
- Alimentation 12 ou 24V DC ;
- IP54 IK09 ;
- Matière et finition : Zamac 5 et peinture poudre polyester.

**Localisation** : Suivant plan.



### 3.19.3 Ventouse électromagnétique

*Les portes sous contrôle d'accès via un lecteur d'identification et les portes d'accès aux escaliers Nord et Sud du R+9 disposeront d'un système de verrouillage électromagnétique afin de permettre le verrouillage et la gestion des flux.*

*L'entreprise titulaire du lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de ventouses électromagnétiques pour ces portes avec une résistance de 1500kgs.*

*Le présent lot devra l'alimentation électrique secourue des organes de verrouillage.*

*Pour les portes à ouverture automatique, la commande d'ouverture ou de blocage se fera depuis l'UTL et sera envoyé directement au coffret d'automatisme.*

**Localisation** : Suivant plan.

### 3.19.4 Boîtier bris de glace vert

Le déclencheur manuel sera conforme à la norme EN 54-11 et la NFS 61-936 sur les déclencheurs manuels à membrane déformables.

Le déclencheur manuel vert aura comme caractéristiques principales :

- *IP40 / IK 07 (IP65 avec kit d'étanchéité pour les boîtiers extérieurs).*
- *Installation en goulotte.*
- *Equipés d'une membrane déformable réarmable en face avant.*
- *Equipés de borniers à connexion automatique.*
- *Avec volet transparent afin d'éviter les manœuvres accidentelles.*
- *Boîtier de couleur verte RAL 6016.*
- *Avec buzzer.*
- *Réarmement par clé identique au modèle existant dans l'établissement.*

*Ils seront identiques au modèle déjà installé dans l'établissement.*

Les boîtier bris glace vert devront être capotés et plombés.

La hauteur de pose sera de 1,3 m du sol, sauf indication contraire sur les plans.

**Localisation** : Suivant plan.

### 3.19.5 Câblage

Le câblage sera réalisé par câbles SYT1 8/10ème, de type multipaire torsadés avec écran de protection.

*La mise en œuvre comprend toutes les prestations nécessaires et toutes les sujétions de mises en œuvre pour une parfaite finition.*

*La prestation de l'entreprise comprend tous les boîtiers de raccordement autoprotégés nécessaires à la réalisation de l'installation.*

*La prestation comprend l'alimentation des ventouses électromagnétiques des portes à contrôle d'accès ainsi que l'ensemble des modules d'alimentation.*

Les câbles seront posés essentiellement dans les chemins de câble principaux et sous fourreaux. Les fourreaux devront être de section suffisant minimum 24mm intérieur pour permettre le remplacement des câbles et de respecter les rayons de courbures.

Les câbles ne devront pas cheminer à cote des sources perturbatrices :

- 30 cm à respecter des tubes fluorescents.
- 3m à respecter des onduleurs, transformateurs.
- 30 cm des chemins de câble courant forts.

#### 3.19.6 Programmation

La programmation des systèmes sera réalisée en fonction des besoins du Maître d'Ouvrage.

Des essais de fonctionnement seront réalisés et tous équipements seront testés, il sera remis au Maître d'Œuvre le listing des tests réalisées.

### 3.20 Vidéosurveillance

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement, sur le système de vidéosurveillance existant, une caméra pour la nouvelle salle serveur ainsi que l'ensemble tous les équipements et accessoires nécessaires au bon fonctionnement du système de vidéosurveillance.*

Les nouveaux équipements devront être similaire et compatible au système existant.

#### 3.20.1 Caméra

*L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'une caméra.*

La prestation comprend la fourniture et la pose des supports pour la caméra ainsi que tous les accessoires nécessaires pour un fonctionnement optimal.

#### 3.20.2 Câblage

*L'entreprise titulaire du lot doit le câblage courant fort et courant faible de l'ensemble des systèmes de vidéosurveillance.*

*La prestation de l'entreprise comprend tous les boîtiers de raccordement autoprotégés nécessaires à la réalisation de l'installation.*

#### 3.20.3 Programmation

La programmation des systèmes sera réalisée en fonction des besoins du Maître d'Ouvrage.

Des essais de fonctionnement seront réalisés et tous équipements seront testés, il sera remis au Maître d'Œuvre le listing des tests réalisées.

### 3.21 Conclusion des travaux

*Avant réception finale, l'entreprise devra s'acquitter des tâches suivantes :*

- *La réalisation de tous les essais et l'établissement des autocontrôles nécessaires ;*
- *La mise en service de tous les équipements installés ;*
- *La fourniture des fiches AQC (Attestations d'essais de fonctionnement) ;*
- *L'établissement du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) en nombre d'exemplaires suffisants (format au choix du maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre) ;*
- *Le nettoyage final du chantier et des équipements installés.*