



Maître d'Ouvrage :

INSERM Délégation Régionale Paris IDF  
Centre Est - Biopark – Bâtiment A  
8, rue de la Croix Jarry  
75013 PARIS

Objet :

Laboratoire L3 existant au R+7 du bât R.  
Kourilsky

**Dossier de Consultation des**  
**entreprises**  
**LOT N° 05 COURANTS FORTS ET**  
**COURANTS FAIBLES**

- Equipe de maîtrise d'œuvre -

**Maitre d'œuvre :**

C.I. Tech  
1 rue de Terre Neuve –  
Bâtiment J  
91940 Les Ulis  
Tel 01.60.14.50.70  
[contact@c-i-tech.com](mailto:contact@c-i-tech.com)

*AFFAIRE N°485 – Mai 2022*

*Références documents : 485-A-CCTP Lot n°05 –  
Courants forts et courants faibles*

Approbation INSERM  
Délégation Régionale Paris  
IDF Centre Est  
Date, Cachet, Signature

## Table des matières

1	Généralités.....	5
1.1	Présentation.....	5
1.2	Objet du document .....	6
1.3	Engagement de l'entrepreneur .....	6
1.4	Prestations à la charge de l'entrepreneur du présent marché .....	7
1.5	Documents de référence.....	8
1.6	Documents de référence contractuels .....	8
1.7	Réglementations générales .....	8
1.8	Réglementations concernant les matériaux et produits .....	9
1.9	Réglementation sécurité incendie .....	9
1.10	Réglementations concernant la santé et la sécurité des ouvriers sur le chantier.....	9
1.11	Réglementations concernant les déchets et les bruits de chantier ..	9
1.12	Textes officiels .....	10
1.13	Pièces à fournir par l'entrepreneur .....	17
1.14	Études techniques - Plans d'exécution - Plans de réservations .....	18
1.15	Procès-verbal .....	20
1.16	Réception avec réserve .....	20
2	Spécifications techniques générales courants forts.....	21
2.1	Indices de protection .....	21
2.2	Principes de protection .....	21
2.3	Mise à la terre des installations.....	21
2.4	Type et nature des conducteurs - conduits.....	23
2.5	Tableaux et armoires .....	24
2.6	Sélectivité.....	26
2.7	Niveaux d'éclairage .....	28
2.8	Appareils d'éclairage .....	28
2.9	Éclairage de sécurité.....	29
2.10	Règles et prescriptions de mise en œuvre.....	30
2.11	Câblage .....	32
2.12	Conduits.....	34
2.13	Protection anticorrosion.....	36
2.14	Chemins de câbles Courants fort et faible.....	36
2.15	Plinthes - goulottes - moulures - etc. ....	36
2.16	Installation de chantier .....	36
2.17	Contrôles et vérifications – Essais.....	37

2.18	Attestation avant mise en service .....	38
3	Spécifications techniques générales courants faibles .....	39
3.1	Caractéristiques générales d'un câblage structuré .....	39
3.2	Performances des liaisons .....	39
3.3	Câblage catégorie 6 CLASSE E.....	40
3.4	Cheminement de câbles .....	45
3.5	Nombre de prises .....	46
3.6	Baie informatique .....	46
3.7	Connecteurs RJ45 et Fibres.....	46
3.8	Repérage et étiquetage .....	47
3.9	Règles d'étiquetage des prises utilisateurs.....	47
3.10	Repérage des câbles .....	48
3.11	Etiquetage des panneaux de brassage 19" .....	48
3.12	Les garanties du constructeur du système .....	48
3.13	Le document de raccordement .....	48
4	Description des ouvrages Courants Forts.....	49
4.1	Travaux préliminaires .....	49
4.2	Etat des lieux .....	50
4.2.1	Source / Origine .....	50
4.2.2	Distribution .....	50
4.3	Installation de chantier.....	51
4.4	Dépose/Repose.....	51
4.5	Dépose et évacuation.....	51
4.6	Méthodologie consignation/Dépose/évacuation.....	52
4.7	Percement/Calfeutrement .....	53
4.8	Bilan de puissance .....	53
4.9	Création départs .....	53
4.9.1	Armoire électrique .....	53
4.9.2	Traitement d'air.....	53
4.9.3	Création départ process .....	54
4.10	Armoire électrique divisionnaire .....	54
4.11	Repérage et étiquetage.....	55
4.12	Nombre de points d'utilisation maximum par disjoncteur .....	55
4.13	Distribution électrique .....	55
4.14	Equipements.....	56
4.14.1	Prise de courant « Service ».....	56

4.14.2	Prise de courant « Normale » .....	56
4.14.3	Principe .....	56
4.14.4	Alimentations bout de fil.....	56
4.15	Asservissement .....	56
4.16	Chemins de câbles.....	57
4.17	Goulotte électrique.....	57
4.18	Eclairage.....	57
4.18.1	Niveaux d'éclairement .....	57
4.18.2	Sources.....	58
4.18.3	Principe de commande.....	58
4.18.4	Luminaires .....	58
4.19	Eclairage de sécurité.....	58
4.19.1	Généralités .....	58
4.20	BBG vert.....	59
4.21	Arrêt d'urgence ventilation.....	59
4.22	Terre .....	59
4.23	Contrôles et vérifications – Essais.....	59
4.24	Attestation avant mise en service.....	60
5	Description des ouvrages Courants Faibles .....	61
5.1	Etat des lieux courants faibles.....	61
5.2	Informatique VDI .....	61
5.3	Téléphonie .....	61
5.4	Interphonie.....	61
5.5	Contrôle d'accès .....	62
5.6	Système de sécurité incendie.....	62
5.7	Nettoyage .....	62
5.8	Synthèse .....	62
5.9	Horaires décalés.....	62
5.10	Compte prorata.....	62
5.11	Limites de prestations .....	62

# 1 Généralités

## 1.1 Présentation

Le présent document définit les travaux qui seront à réaliser du réaménagement du laboratoire L3 implanté au 7<sup>ème</sup> étage de la tour R. KOURILSKY sur le site de l'hôpital Saint Antoine à Paris. Ce laboratoire dépend de l'Inserm Délégation Régionale Paris-IDF Centre Est.

### **Situation :**

Inserm sur le site de l'hôpital Saint Antoine  
34 rue Crozatier  
Bâtiment R. KOURILSKY  
75012 PARIS

### **Bureau d'Étude Technique :**

C.I. Tech  
1 rue de Terre Neuve – Bâtiment J  
91940 LES ULIS

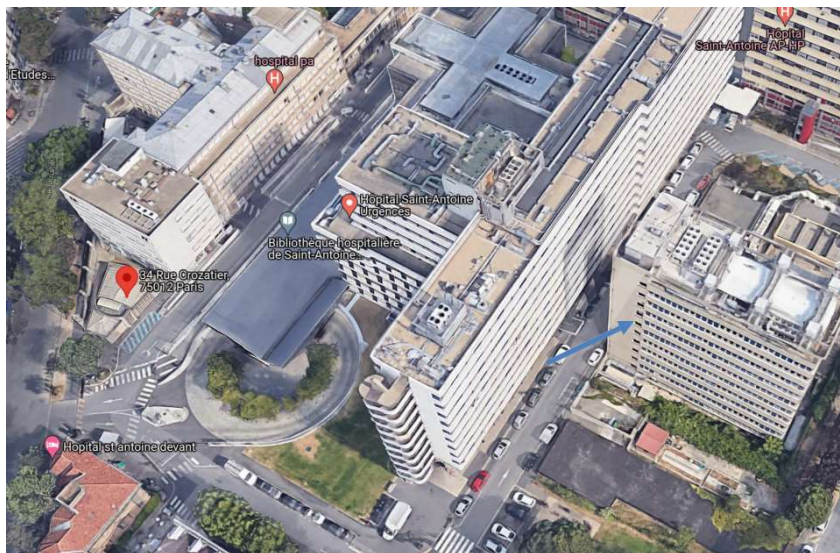
### Caractéristiques du site :

Les entreprises interviendront au 7<sup>ème</sup> étage d'un bâtiment en zone occupée.

Classement du bâtiment : code du travail

Les locaux sont réputés exempts de plomb et d'amiante.

La zone de travaux se situe au 7<sup>ème</sup> étage du bâtiment Kourilsky, implanté au sein de l'hôpital Saint Antoine à Paris. Les niveaux concernés par les travaux sont le R+7 au niveau duquel se situe le laboratoire, ainsi qu'au R+8 où se situe le local technique CVC dédié au laboratoire.



Ces locaux sont à ce jour désaffectés.

### Étendue des travaux :

Les travaux à réaliser par l'entreprise dans le cadre de son marché sont les travaux d'installations électriques suivants :

- Installation de chantier,
- Dépose et évacuation,
- Dépose et repose des faux-plafonds,
- Création et distribution d'alimentations électriques,
- Création d'un départ depuis le TGBT,
- Raccordement à la terre des équipements, des masses métalliques,
- Distribution électrique prises de courants,
- Distribution électrique alimentations bout de fil,
- Mise en œuvre d'éclairage y compris circuit de commande.

## 1.2 Objet du document

Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières (C.C.T.P.) prescrit les travaux à réaliser, dans le cadre du projet présenté ci-avant.

Ce document a pour objet de présenter la description de la nature, la situation et la localisation des ouvrages constituant le projet et d'en rappeler les normes et réglementations auxquels ils sont assujettis. Ne pouvant être une description parfaite et absolument exhaustive de l'ensemble des opérations à réaliser, ce document ne peut être considéré comme limitatif.

De fait, l'entrepreneur en charge de l'exécution des travaux devra, en sa qualité d'homme de l'art et de part par ses connaissances professionnelles, apprécier l'étendue de son intervention pour l'ensemble des prestations qu'il aura à exécuter.

## 1.3 Engagement de l'entrepreneur

Le fait de soumissionner au présent marché de travaux constituera pour l'entrepreneur un engagement à respecter au cours de ces études, réalisées lors de la période de consultation, les dispositions suivantes :

- Prendre connaissance et étudier l'ensemble des pièces du marché,
- Tenir compte des exigences et des conditions qu'il doit respecter, détaillées dans le « Cahier des Prescriptions Communes à tous les corps d'états » (C.P.C.) et ses annexes, ensemble indissociable du présent document.
- Appréhender les incidences de prestations réalisées par les autres intervenants, sur lesquels ses ouvrages s'appliqueront, qui sont exposées dans les Cahiers des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P) des autres corps d'état.
- Se renseigner sur tout ce qui peut lui paraître ambigu en posant par écrit toutes les questions qu'il jugera nécessaires.
- Présenter par écrit toute observation ou suggestion qu'il jugera utile aux dispositions du projet et aux solutions techniques retenues.
- S'être rendu sur place pour faire toutes constatations sur la disposition des lieux, l'importance des travaux à exécuter et sur toutes les sujétions complémentaires inhérentes à la localisation des ouvrages à exécuter.

Aussi, l'entrepreneur ne pourra en aucune manière mettre en avant une quelconque imprécision, manque de renseignements, erreur d'interprétation ou discordances entre éléments composant le marché, pour refuser d'exécuter l'ensemble des interventions et prestations nécessaires à une complète et parfaite exécution des ouvrages constituant le projet.

#### 1.4 Prestations à la charge de l'entrepreneur du présent marché

Les prestations à la charge de la présente entreprise dans le cadre de son marché comprennent implicitement :

- ✓ L'aménée, la mise en place, la maintenance et le repli en fin de travaux des installations de chantier ;
- ✓ La fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages et installations de son marché ;
- ✓ Tous agrès ou dispositifs mécaniques nécessaires à l'exécution des travaux.

Les installations comprendront implicitement tous les travaux et équipements nécessaires pour réaliser des installations en complet et parfait état de finition, notamment les installations électriques depuis l'origine de l'installation jusqu'aux appareils terminaux tels qu'ils sont définis ci-après :

- ✓ Les installations de mise à la terre et les liaisons équipotentielle ;
- ✓ Les installations et équipements de sécurité électrique ;
- ✓ Tous les percements, tranchées, saignées, rebouchages, fourreaux, etc., dans les conditions précisées aux documents contractuels ;
- ✓ La fixation par tous moyens avec tous accessoires nécessaires de ses ouvrages et équipements ;
- ✓ Les démarches et relations avec les services du distributeur ;
- ✓ Les contrôles et vérifications des installations en fin de travaux ;
- ✓ Les essais COPREC ;
- ✓ La fourniture des « Attestations de conformité » ;
- ✓ La protection des ouvrages jusqu'à la réception ;
- ✓ L'établissement des plans d'exécution dans le cas où ils sont à la charge de l'entrepreneur selon le CCAP ;
- ✓ La protection des ouvrages des autres corps d'état pouvant être détériorés ou salis par les travaux du présent lot ;
- ✓ La main-d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc., de ses ouvrages en fin de travaux et après réception ;
- ✓ La mise à jour ou l'établissement de tous les plans « comme construit » pour être remis au maître de l'ouvrage à la réception des travaux ;
- ✓ La quote-part de l'entreprise dans les frais généraux du chantier et le compte prorata, le cas échéant ;
- ✓ Et tous les autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux ;
- ✓ Les nettoyages du chantier en cours et en fin de travaux ;
- ✓ Le ramassage et la sortie des déchets et emballages ;
- ✓ Le tri sélectif des emballages et déchets et enlèvement hors du chantier, dans le respect de la législation en vigueur.

La remise au maître d'ouvrage lors de la réception de :

- ✓ La ou les notices de fonctionnement ;
- ✓ La ou les notices d'entretien.



Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des ouvrages en complet et parfait état de finition en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires, quelles qu'elles soient, pour obtenir ce résultat.

### 1.5 Documents de référence

Les documents de référence sont :

- ✓ Se reporter au CCTL

### 1.6 Documents de référence contractuels

Les ouvrages faisant l'objet du présent marché devront répondre aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques et des documents réglementaires qui sont applicables aux travaux du marché, dont notamment les suivants :

- ✓ DTU/CCTG.
- ✓ Normes.
- ✓ Règles de calcul.
- ✓ Cahiers des prescriptions communes.
- ✓ Règles professionnelles.
- ✓ Textes législatifs et textes réglementaires.
- ✓ Directive européenne « Produits de construction ».

Les documents contractuels applicables aux travaux du présent marché sont cités ci-après au présent CCTP.

Néanmoins, l'entrepreneur est contractuellement réputé parfaitement connaître les documents contractuels énumérés ci-dessus applicables aux travaux de son marché.

### 1.7 Réglementations générales

L'entrepreneur devra impérativement respecter toutes les prescriptions, spécifications et autres de cette réglementation, applicables aux travaux du présent marché, dont notamment les suivants :

- ✓ Code civil.
- ✓ Réglementation ERP.
- ✓ Arrêté du 23 janvier 2013 relatif aux règles de bonnes pratiques tendant à garantir la sécurité et la sûreté biologiques mentionnées à l'article R. 5139-18 du code de la santé publique.
- ✓ ERP type U 1ère catégorie, IGH
- ✓ Code de la construction et de l'habitation.
- ✓ Tous les autres codes.
- ✓ Code général des collectivités territoriales.
- ✓ Code des communes.
- ✓ Code de la santé publique.
- ✓ Code de l'environnement.
- ✓ Code de l'urbanisme.
- ✓ Code rural.
- ✓ Code du travail.
- ✓ Tous les autres codes applicables.
- ✓ Règlement sanitaire national et/ou départemental.
- ✓ Réglementation sécurité incendie.



- ✓ Textes concernant les déchets de chantier et les bruits de chantier, etc.

L'entrepreneur se référera, le cas échéant, aux clauses communes à tous les lots (CCTL) pour plus de précisions.

Procédés et produits de techniques non courantes :

- ✓ Avis techniques.

L'entrepreneur se référera, le cas échéant, aux clauses communes à tous les lots (CCTL) pour plus de précisions.

## 1.8 Réglementations concernant les matériaux et produits

### Marques de qualité :

Pour tous les matériaux et fournitures entrant dans les prestations du marché, faisant l'objet d'une marque NF, d'un label ou d'une certification, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux et fournitures titulaires de la marque de qualité correspondante.

Ces marques de qualité devront être portées d'une manière apparente sur les matériaux et fournitures concernés.

## 1.9 Réglementation sécurité incendie

L'entrepreneur devra dans tous les cas respecter la réglementation concernant :

- ✓ La réaction au feu des matériaux et produits devant être mis en œuvre ;
- ✓ Le comportement au feu des ouvrages en place.

L'entrepreneur se référera, le cas échéant, aux clauses communes à tous les lots (CCTL) pour plus de précisions.

Et selon la norme C 15-100 :

- ✓ Règles générales de protection contre l'incendie - article 4-421.
- ✓ Règles complémentaires de protection contre l'incendie - article 4-422.

## 1.10 Réglementations concernant la santé et la sécurité des ouvriers sur le chantier

- ✓ Sécurité et protection de la santé sur le chantier.
- ✓ Sécurité des ouvriers lors des travaux de terrassements.
- ✓ Sécurité des ouvriers contre les chutes.

L'entrepreneur se référera, le cas échéant, aux clauses communes à tous les lots (CCTL) pour plus de précisions.

## 1.11 Réglementations concernant les déchets et les bruits de chantier

### Déchets de chantier :

La gestion des déchets de chantier devra respecter la réglementation en vigueur à ce sujet, notamment :

- ✓ Loi no 92-646 du 13 juillet 1992, modifiant la loi no 75-633 du 18 juillet 1992.
- ✓ Loi no 94-609 du 13 juillet 1994.

Ainsi que :

- ✓ Décret du 15 mai 1997.
- ✓ Circulaire du 15 février 2000.
- ✓ Décret no 2002-540 du 18 avril 2002 transposant, d'une part, la décision 2001/573/CE, et d'autre part, la décision 91/689.

#### Bruits de chantier :

La limitation des bruits de chantier devra être traitée par les entrepreneurs, dans le strict respect de la législation et de la réglementation en vigueur à ce sujet, dont notamment :

- ✓ Loi no 92-1444 du 31 décembre 1992, dite « Loi bruit », avec ses décrets et arrêtés d'application parus, relative à la lutte contre le bruit.

Ainsi que tous les articles des différents codes, et tous les décrets, arrêtés, circulaires, etc., dont plus particulièrement :

- ✓ L'arrêté du 12 mai 1997 pris en application de la directive 84/532/CEE du 17 septembre 1984 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier, relatif à la limitation des émissions sonores cités dans le CCTL.
- ✓ Ainsi que tous autres textes réglementaires parus à ce sujet depuis le 13 mai 1997.

#### 1.12 Textes officiels

Devront être respectées, les dispositions des textes officiels dans la mesure où ils sont applicables à tous ou à certains travaux du présent marché.

Les principaux textes sont notamment les suivants :

- ✓ Arrêté du 8 juillet 2008 (JO du 23 juillet 2008) définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure d'électricité et les critères d'accréditation des organismes de certification.
- ✓ Arrêté du 8 juillet 2008 (JO du 23 juillet 2008) définissant le modèle et la méthode de réalisation de l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation.
- ✓ Arrêté du 29 janvier 2008 (JO du 09 février 2008) portant agrément de personnes et d'organismes pour la vérification des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 26 janvier 2007 (JO du 13 février 2007) modifiant l'arrêté du 17 mai 2001 modifié fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- ✓ Arrêté du 27 décembre 2006 (JO du 30 décembre 2006) portant agrément de personnes et d'organismes pour la vérification des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 22 décembre 2005 (JO du 30 décembre 2005) portant agrément de personnes et d'organismes pour la vérification des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 22 décembre 2004 (JO du 31 décembre 2004) portant agrément de personnes et d'organismes pour la vérification des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 18 mars 2004 (JO du 31 mars 2004) - Montant des participations aux frais exposés par les organismes agréés pour le contrôle de la conformité des installations électriques intérieures aux prescriptions de sécurité imposées par les règlements en vigueur.

- ✓ Arrêté du 23 décembre 2003 (JO du 31 décembre 2003) portant agrément de personnes et d'organismes pour la vérification des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 9 décembre 2003 (JO du 27 décembre 2003 REEF Kit) fixant les modalités pratiques de mise en œuvre des mesures de protection contre les effets thermiques en service normal et en cas de surintensité dans les installations électriques.
- ✓ Arrêté du 8 décembre 2003 (JO du 27 décembre 2003 REEF Kit) fixant les modalités pratiques de réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects dans les installations électriques.
- ✓ Arrêté du 26 février 2003 (JO du 18 mars 2003 Kit) relatif aux circuits et installations de sécurité.
- ✓ Arrêté du 26 décembre 2002 (JO du 4 janvier 2003) portant agrément de personnes et d'organismes pour la vérification des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 26 avril 2002 (JO du 4 mai 2002) fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- ✓ Arrêté du 21 décembre 2001 (JO du 29 décembre 2001) - Vérification des installations électriques - Agrément de personnes et d'organismes.
- ✓ Arrêté du 17 mai 2001 (JO du 12 juin 2001) fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- ✓ Arrêté du 22 décembre 2000 (JO du 31 décembre 2000) - Conditions et modalités d'agrément des personnes ou organismes pour la vérification des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 10 octobre 2000 (JO du 17 octobre 2000) fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications.
- ✓ Arrêté du 30 décembre 1999 (JO du 15 janvier 2000) - Conditions techniques de raccordement au réseau public de transport (réseau à 400 kV exclu) des installations de production d'énergie électrique de puissance installée inférieure ou égale à 120 MW.
- ✓ Arrêté du 15 avril 1999 (JO du 29 avril 1999) - Conditions techniques de raccordement des installations de production autonome d'énergie électrique aux réseaux publics HTA et BT non reliés à un grand réseau interconnecté.
- ✓ Arrêté du 3 juin 1998 (JO du 18 juin 1998) - Conditions techniques de raccordement au réseau public HTA des installations de production autonome d'énergie électrique de puissance installée supérieure à 1 MW.
- ✓ Arrêté du 21 juillet 1997 (JO du 31 août 1997) - Conditions techniques de raccordement au réseau public des installations de production autonome d'énergie électrique de moins de 1 MW.
- ✓ Arrêté du 14 avril 1995 (JO du 2 mai 1995) - Conditions techniques de raccordement au réseau public des installations de production autonome d'énergie électrique.
- ✓ Arrêté du 21 juillet 1994 (JO du 3 septembre 1994) - Comportement au feu des conducteurs et câbles électriques - Classification et attestation de conformité et agrément des laboratoires d'essais.
- ✓ Arrêté du 27 mars 1993 (JO du 28 mars 1993) - Distribution par câble des services de radiodiffusion sonore et de télévision - Spécifications techniques d'ensemble applicables aux réseaux.
- ✓ Arrêté du 4 août 1992 (JO du 12 août 1992) - Lieux de travail - Dispositions à prendre pour la prise de terre des masses lors de la construction ou de l'extension de bâtiments.

- ✓ Arrêté du 8 janvier 1992 (JO du 17 janvier 1992, REEF octobre 2002) - Mesures de protection contre les contacts indirects dans les installations électriques du domaine basse tension entrant dans le champ d'application de la norme NF C15-100.
- ✓ Arrêté du 2 avril 1991 (JO du 4 mai 1991) - Énergie électrique - Conditions techniques de distribution.
- ✓ Arrêté du 17 janvier 1989 (JO du 2 février 1989) - Épandage et inflammation des diélectriques liquides inflammables utilisés dans les matériels électriques - Mesure de prévention des risques d'incendie.
- ✓ Arrêté du 29 mai 1986 (JO du 25 juin 1986) - Tensions normales de 1re catégorie des réseaux de distribution d'énergie électrique.
- ✓ Arrêté du 3 mai 1983 (JO du 5 mai 1983) - Lignes téléphoniques - Établissement dans les immeubles groupant plusieurs logements.
- ✓ Arrêté du 2 octobre 1978 REEF (JO du 21 octobre 1978) - Blocs autonomes d'éclairage de sécurité utilisés dans les établissements recevant du public.
- ✓ Arrêté du 28 août 1975 (JO du 10 septembre 1975) - Vérification des installations électriques - Conditions d'agrément.
- ✓ Arrêté du 17 octobre 1973 (JO du 28 octobre 1973) - Agrément du Consuel pour exercer le contrôle de la conformité des installations électriques intérieures.
- ✓ Arrêté du 17 octobre 1973 (JO du 28 octobre 1973) - Installations électriques intérieures - Contrôle et attestation de conformité - Application du décret no 72-1120 du 14 décembre 1972.
- ✓ Arrêté du 22 juin 1973 (JO du 25 juin 1973) - Lignes téléphoniques, établissement dans les immeubles comportant plusieurs logements.
- ✓ Arrêté du 22 octobre 1969 (JO du 30 octobre 1969) - Réglementation des installations électriques des bâtiments d'habitation.
- ✓ Arrêté du 14 juin 1969 (JO du 24 juin 1969) - Gaines ou passages de télécommunication dans les bâtiments d'habitation.
- ✓ Arrêté du 26 juillet 1968 (JO du 4 août 1968) - Vérification des installations électriques - Conditions d'agrément (règles du jeu) demandes d'agrément.
- ✓ Avis du 10 février 2007 (JO du 10 février 2007 Kit) relatif à l'application du décret no 92-587 du 26 juin 1992 modifié relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques.
- ✓ Avis du 9 janvier 2007 (JO du 9 janvier 2007) relatif à l'application du décret no 95-1081 du 3 octobre 1995 relatif à la sécurité des personnes, des animaux et des biens lors de l'emploi des matériels électriques destinés à être employés dans certaines limites de tension.
- ✓ Circulaire DHOS/E4 no 2006-393 du 8 septembre 2006 BO - Santé (Bulletin officiel ministère de la Santé) 15 novembre 2006, relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés.
- ✓ Circulaire du 12 décembre 1997, Le Moniteur 6 mars 1998 - Prévention des risques d'origine électrique dans le cadre des formations dispensées par les établissements scolaires.
- ✓ Circulaire no 87-48 du 4 juin 1987 REEF, Le Moniteur 17 juillet 1987 - Parcs de stationnement couverts annexes à l'habitation - Éclairage de sécurité.
- ✓ Circulaire no 4944 et circulaire aux préfets 6 octobre 1998 - Sécurité électrique des établissements de santé publics et privés.
- ✓ Directive européenne 2006/95 du 12 décembre 2006 Journal officiel - Union européenne (JOUE - JOCE) 27 décembre 2006.
- ✓ Directive 2006/95 - Matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tensions (version codifiée).

- ✓ Décret no 2008-1175 du 13 novembre 2008 (JO du 15 novembre 2008) relatif aux durées de validité des documents constituant le dossier de diagnostic technique et modifiant le Code de la construction et de l'habitation.
- ✓ Décret no 2008-384 du 22 avril 2008 (JO du 24 avril 2008) relatif à l'état de l'installation intérieure d'électricité dans les immeubles à usage d'habitation.
- ✓ Décret no 2007-1344 du 12 septembre 2007 (JO du 14 septembre 2007) pris pour l'application de l'article 7 de la loi no 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.
- ✓ Décret no 2003-588 du 27 juin 2003 (JO du 2 juillet 2003) fixant les prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les installations en vue de leur raccordement au réseau public de transport d'électricité.
- ✓ Décret no 2001-410 du 10 mai 2001 (JO du 12 mai 2001) relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par des producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat.
- ✓ Décret no 2001-222 du 6 mars 2001 (JO du 13 mars 2001) relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux règlements et normes de sécurité en vigueur, modifiant le décret no 72-1120 du 14 décembre 1972.
- ✓ Décret no 2000-1196 du 6 décembre 2000 (JO du 9 décembre 2000) fixant par catégorie d'installations les limites de puissance des installations pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité.
- ✓ Décret no 96-156 du 26 février 1996 (JO du 29 février 1996) - Régime d'autorisation applicable aux centrales thermiques produisant de l'énergie électrique et utilisant exclusivement ou principalement des combustibles pétroliers.
- ✓ Décret no 94-1110 du 20 décembre 1994 (JO du 22 décembre 1994) - Rapports entre les établissements visés par les articles 2 et 23 de la loi du 8 avril 1946 et les producteurs autonomes d'énergie électrique.
- ✓ Décret no 93-613 du 26 mars 1993 (JO du 28 mars 1993) - Gaines ou passage de télécommunication dans les bâtiments d'habitation.
- ✓ Décret no 82-167 du 16 février 1982 (JO du 17 février 1982) - Ouvrage de distribution d'énergie électrique - Travaux de construction d'exploitation et d'entretien - Mesures particulières à prendre pour la sécurité des travailleurs.
- ✓ Décret no 73-525 du 12 juin 1973 (JO du 15 juin 1973) - Établissement de lignes téléphoniques.
- ✓ Décret no 72-1120 du 14 décembre 1972 (JO du 20 décembre 1972) - Installations électriques intérieures - Contrôle et attestation de conformité aux normes de sécurité en vigueur.
- ✓ Décret no 65-813 du 20 septembre 1965 (JO du 24 février 1965) - Rapports entre les établissements visés par les articles 2 et 23 de la loi du 8 mai 1946 et les producteurs autonomes d'énergie électrique.
- ✓ Loi no 2008-67 du 21 janvier 2008 (JO du 22 janvier 2008).
- ✓ \* Loi no 2008-67 du 21 janvier 2008 ratifiant l'ordonnance no 2007-329 du 12 mars 2007 relative au Code du travail (partie législative).
- ✓ Loi no 2003-8 du 3 janvier 2003 (JO du 4 janvier 2003) relative aux marchés publics du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie.
- ✓ Loi no 66-457 du 2 juillet 1966 (JO du 3 juillet 1966) - Installation d'antennes réceptrices de radiodiffusion.
- ✓ Ordonnance no 2007-329 du 12 mars 2007 (JO du 13 mars 2007) relative au Code du travail (partie législative).

- ✓ NF C15-211 relative aux installations électriques dans les locaux à usages médicaux, groupe 0
- ✓ Décret N°88.1056 du 14 novembre 1988 et arrêtés et circulaires s'y rapportant relatif à la protection des travailleurs qui mettent œuvre des courants électriques,
- ✓ NFC 12-100 et additifs, textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- ✓ NF C15-211 relative aux installations électriques dans les locaux à usages médicaux, groupe 0,
- ✓ NFC 13-100 Avril 2001 et additifs, textes officiels relatifs au poste de livraison à l'intérieure d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA,
- ✓ NFC 15-100 et guides pratiques U.T.E de la série C15 rattachés à celles-ci pour l'exécution et l'entretien des installations électriques basse tension.
- ✓ NFC 15-559 fixant les conditions d'installation de l'éclairage basse tension.
- ✓ NFC 18-510 fixant les Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique - Prévention du risque électrique.
- ✓ NF EN 12464-1 relative à l'éclairage des lieux de travail.
- ✓ Prescriptions UTE C 18.508 / UTE C 18.530.
- ✓ NFS 61.930 à NFS 61.940 (juillet 2007), EN 54-1 à EN 54-12
- ✓ NFS 61.930 Systèmes concourant à la Sécurité contre les risques d'incendie et de panique.
- ✓ NFS 61.938 Systèmes de Sécurité Incendie – Dispositif de Commande (DCM, DCMR, DCS et DAC)
- ✓ Prescriptions des services techniques courants forts et faibles.
- ✓ Du C.S.T.P :
- ✓ Les avis techniques instruits et prononcés par un groupe spécialisé de la commission Ministérielle créée par l'arrêté du 2 décembre 1969, compte tenu des réserves formulées par la Commission Technique de l'A.R.C.E.S., pour tout matériau, matériel ou procédé de mise en œuvre non traditionnelle.
- ✓ Le recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution du projet de marché (R.E.E.F).
- ✓ Les documents scientifiques du C.S.T.B et notamment ceux concernant la protection des bâtiments contre les effets de la foudre.
- ✓ Pour chaque matériau employé, l'Entrepreneur doit se conformer aux prescriptions du fabricant, définies par les avis techniques et la documentation de ce dernier.
- ✓ L'Entreprise devra également respecter les textes et normes relatifs à la C.E.M et en particulier :
  - Directive européenne 89/336/CEE
  - Directive européenne 93/31/CEE
  - Directive européenne 93/68/CEE
    - Norme EN 55-022
    - Norme EN 55-024
    - Guide pratique UTE C 15-900 de mai 99 : mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication.
    - La norme IGH type U 1ère catégorie.

DTU spécifiques pour les travaux du présent marché :

- ✓ DTU 70.11268 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation
- ✓ DTU 25.31 : Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit au plâtre - Exécution des cloisons en carreaux de plâtre
- ✓ DTU 25.41 : Ouvrages en plaques de parement en plâtre
- ✓ DTU 25.42 : Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches - plaques de parement en plâtre-isolant
- ✓ DTU 35.1 : Cloisons amovibles et démontables

Normes :

Les ouvrages faisant l'objet du présent marché devront notamment répondre aux normes suivantes, pour les parties applicables aux travaux du présent marché.

Classification des normes :

- ✓ NF EN : norme française homologuée provenant d'une norme européenne.
- ✓ NF EN ISO : norme française homologuée provenant d'une norme européenne qui a une origine internationale.
- ✓ NF ISO : norme française homologuée d'origine internationale.
- ✓ NF : norme française.
- ✓ CEI : norme européenne (Commission électrotechnique internationale).

Les normes sont énumérées dans l'ordre suivant :

- ✓ Normes NF EN ISO ;
- ✓ Normes NF EN ;
- ✓ Normes NF ISO ;
- ✓ Normes NF ;
- ✓ Normes ISO ;
- ✓ Normes CEI.

Remarque :

Sont également retenus comme documents contractuels pour le présent marché, les projets de normes AFNOR dans la mesure où ils ont le statut de norme homologuée.

L'intégralité des textes des normes citées ci-dessous est disponible auprès de l'AFNOR (<http://www.afnor.fr>).

- ✓ Normes communes basse tension
- ✓ Conducteurs et câbles isolés
- ✓ Systèmes de conduits et goulottes
- ✓ Coupe-circuits – Fusibles
- ✓ Disjoncteurs
- ✓ Interrupteurs - Sectionneurs - Commutateurs - etc.
- ✓ Minuteries
- ✓ Parafoudres
- ✓ Prises de courant
- ✓ Degrés de protection des enveloppes
- ✓ Degrés de protection des enveloppes
- ✓ Protection contre les chocs électriques
- ✓ Installations électriques en atmosphères explosives



- ✓ Systèmes d'alarmes - Surveillance vidéo
- ✓ Douilles
- ✓ Luminaires
- ✓ Lampes

#### Autres normes applicables aux travaux du présent lot

Devront également être respectées toutes les autres normes non citées ci-avant, ainsi que celles énumérées dans les DTU, normes et autres documents contractuels, et toujours en vigueur, pouvant être applicables aux travaux du présent marché.

Les Normes Françaises homologuées ou enregistrées, publiées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) :

- ✓ C 03.103 : Schémas et symboles
- ✓ C 04.200 : Repérage des conducteurs
- ✓ C 15.100 : Installations électriques à basse tension
- ✓ C 15.201 : Installation électrique des grandes cuisines
- ✓ C 15.211 : Installations dans les locaux à usage médical
- ✓ C 17.100 : Protection contre la foudre – Installation de paratonnerres
- ✓ C 18.510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique
- ✓ C 20.010 : Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes
- ✓ C 90.100 : Matériel électronique et de télécommunications
- ✓ C 91.100 : Protection de la radiodiffusion et la télévision contre les troubles parasites d'origine industrielle
- ✓ NFS 61.9XX : Système de Sécurité Incendie
- ✓ Arrêté du 18/10/1977 modifié (articles GH)
- ✓ Etc...

#### Courants faibles

- ✓ EN 50 173-1 pour la partie courants faibles (ISO 11801 2ème édition Septembre 2002)
- ✓ EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- ✓ EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
- ✓ EN 50169 câbles de rocades écrantés pour transmission numérique
- ✓ EN 55022 CEM
- ✓ EN 50 173-1 édition en 2002.
- ✓ ISO 118 012, 2ème édition amendement 2 de février 2010
- ✓ EIA / TIA 568-B-1 et EIA / TIA 568-B-2 10, EIA / TIA 568-A-1, EIA/TIA 568-A-2, EIA/TIA 568-A-5.
- ✓ ISO 880.2.312 pour la famille Ethernet
- ✓ IEEE 802.3ab pour 1000 base T, gigabit Ethernet pour câble cuivre.
- ✓ IEEE 802.3 et POE Plus

Règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique.

En cas de divergence des normes, la plus contraignante sera appliquée.

- ✓ EN 50 173-1 pour la partie courants faibles (ISO 11801 2ème édition Septembre 2002)
- ✓ EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- ✓ EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
- ✓ EN 50169 câbles de rocades écrantés pour transmission numérique
- ✓ EN 55022 CEM

- ✓ EN 50 173-1 édition en 2002.
- ✓ ISO 118 012, 2ème édition amendement 2 de février 2010
- ✓ EIA / TIA 568-B-1 et EIA / TIA 568-B-2 10, EIA / TIA 568-A-1, EIA/TIA 568-A-2, EIA/TIA 568-A-5.
- ✓ ISO 880.2.312 pour la famille Ethernet
- ✓ IEEE 802.3ab pour 1000 base T, gigabit Ethernet pour câble cuivre.
- ✓ IEEE 802.3 et POE Plus
- ✓ Norme NF C 15-100 édition 12/2002 mise à jour en 06/2005 et ses additifs A1, A2 et A3, installations électriques à basse tension,
- ✓ Guide UTE C 15-520 de juillet 2007, canalisations – mode de pose – connexion,
- ✓ Guide UTE C 15-900 de mars 2006, cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – installation des réseaux de communication,
- ✓ Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010, portant modification du décret du 14/11/88, relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail,
- ✓ NF C 32-070 Janvier 2001 Conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu,
- ✓ Normes NF S 61-930 à NF S 61-962 relatives aux matériels et systèmes de sécurité incendie,
- ✓ Norme NF S 61-970 relative aux règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I.),
- ✓ Instruction technique IT 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public,

Nota :

Cette énumération, indicative et non limitative n'exclut pas les textes ou règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées, ou à des cas d'espèce. Les documents, textes et règlements applicables au projet, sont ceux à jour et en vigueur à la date de soumission.

Dans le cas où un point du projet ne serait pas conforme à une publication en vigueur, l'entreprise devra le signaler au Maître d'Œuvre, avant la remise de son offre.

### 1.13 Pièces à fournir par l'entrepreneur

Avec son offre

L'entrepreneur devra fournir en annexe à son offre les pièces suivantes en un/deux/trois exemplaires :

- ✓ Un devis estimatif détaillé répondant aux différents postes du présent CCTP ;
- ✓ La DPGF (Détail des Prix Global et Forfaitaire) transmis ;
- ✓ Une documentation détaillée de tous les matériels, appareillages, etc., s'ils sont différents de ceux mentionnés à titre indicatif au présent CCTP ;
- ✓ Une notice énumérant les conditions de mise en œuvre particulières entraînant des contraintes particulières pour les autres corps d'état, le cas échéant ;
- ✓ Toutes autres pièces que l'entrepreneur jugera utiles à l'appui de son offre.

Dans tous les cas, le contenu et la présentation de l'offre seront conforme au règlement de la consultation.

Dans le cas de matériels ou équipements particuliers :

- ✓ Une documentation avec toutes les caractéristiques techniques ;
- ✓ Une liste de référence de ces matériels ou équipements.

#### En fin de travaux

Dans le délai fixé au CCAP ou à défaut huit jours avant la date fixée pour la réception, l'entrepreneur devra fournir le dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier sera à fournir en trois exemplaires.

Ce dossier comprendra obligatoirement :

- ✓ Une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques ;
- ✓ Une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec leur marque, type et caractéristiques ;
- ✓ Une copie des certificats de garantie donnée par les constructeurs.
- ✓ Guide d'entretien et consigne de montage, complétés des notices des fabricants.
- ✓ Les fiches d'autocontrôles.
- ✓ Schémas électriques de recollement (format papier et DWG).
- ✓ Le cahier d'essais, réglages suivant procédures conformes aux documents COPREC.
- ✓ Carnet de câbles complet
- ✓ Le cahier des recettes VDI
- ✓ Un schéma indiquant les caractéristiques des conducteurs, le calibrage des coupe-circuits et le réglage des disjoncteurs ;
- ✓ Les notices de conduite et d'entretien des installations ;
- ✓ Une nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnées.
- ✓ Ce dossier comprendra également :
- ✓ Toutes les pièces écrites et tous les plans d'exécution, notes de calcul, etc. mises conformes à l'exécution.
- ✓ Les plans DWG avec l'implantation du matériel CFO/CFA avec calque différents pour la force, éclairage, VDI, ainsi que le repérage des circuits

#### Attestation de conformité des installations :

En vue de la mise sous tension des installations par le distributeur, l'entrepreneur devra fournir une attestation de conformité des installations aux règlements et normes de sécurité en vigueur, établie par un organisme contrôleur agréé.

Tous les frais consécutifs aux contrôles seront à la charge de l'entrepreneur.

### 1.14 Études techniques - Plans d'exécution - Plans de réservations

Selon spécifications du CCAP, les études techniques et les plans d'exécution seront à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur aura à sa charge dans tous les cas, les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservations :

- ✓ Les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le maître d'œuvre jugera utile à la bonne marche du chantier ;
- ✓ Les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du lot gros œuvre et d'autres lots concernés, le cas échéant.

- ✓ Le projet technique d'exécution est établi par la Maîtrise d'Œuvre. Tous documents non référencés dans le dossier d'appel d'offre seront établis par l'Entrepreneur. Il sera soumis au Maître d'Œuvre, au moins quinze jours avant l'exécution ;
- ✓ Aucun document ne pourra être mis en œuvre sur chantier sans avoir reçu l'approbation technique préalable du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle ;

Les plans d'exécution des ouvrages étant à la charge de l'entrepreneur, celui-ci aura à établir :

- ✓ Méthodologie d'intervention ;
- ✓ Mise à jour du schéma à la suite des relevés ;
- ✓ Plans de réservations ;
- ✓ Les détails techniques ;
- ✓ Les procès-verbaux de classement au feu ;
- ✓ Les études et notes de calcul, établies sur la base des normes et de la réglementation en vigueur, avec remise des notes de calcul au maître d'œuvre ;
- ✓ Les différents certificats d'épreuve, de conformité, de classement au feu, etc... ;
- ✓ Les fiches techniques des matériels et matériaux ;
- ✓ La fourniture de PV de tous les équipements ;
- ✓ Bilan de puissance été et hiver pour le calcul des panneaux radiants dans les chambres ;
- ✓ Les façades et les vues intérieures des armoires électriques, etc... ;
- ✓ L'établissement de tous les plans et schémas électriques d'exécution.
- ✓ Les calculs comporteront notamment :
  - Le calcul des tensions de contact ;
  - Le calcul des chutes de tension ;
  - Le calcul des courants de court-circuit ;
  - Les calculs d'éclairage ;
  - Les bilans de puissance.

Ces plans seront à soumettre au maître d'œuvre et au bureau de contrôle, le cas échéant, pour approbation. Cette approbation ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui reste pleine et entière.

Dans le cadre de sa mission, le Maître d'œuvre a établi un dossier de consultation des entreprises comprenant des plans d'exécution des ouvrages :

- ✓ Plans d'implantation des équipements
- ✓ Plans des baies
- ✓ Plan de maquettage des locaux techniques CFA.
- ✓ Synoptique VDI
- ✓ Synoptique GTC
- ✓ Plans de synthèse des réseaux extérieurs
- ✓ Plan de cheminement
- ✓ Zoning contrôle d'accès
- ✓ Etc.

A partir des documents d'études fournis avec le dossier de consultation des entreprises, l'entreprise titulaire du présent lot devra les compléments d'études nécessaires à l'exécution des ouvrages, après choix définitifs des fournisseurs de matériel courants forts et courants faibles.

### 1.15 Procès-verbal

A l'issue de la visite, la décision (réception avec ou sans réserve ou refus de réception) sera consignée sur un procès-verbal, la date de réception étant celle du dernier jour de la visite.

### 1.16 Réception avec réserve

Si le procès-verbal fait état des réserves motivées par des omissions ou imperfections, l'Entrepreneur disposera d'un délai, sauf accord commun, de 5 jours à compter du jour de la date du procès-verbal pour exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entreprise défaillante.

## 2 Spécifications techniques générales courants forts

### 2.1 Indices de protection

Les matériels et produits devront être adaptés aux milieux dans lesquels ils devront fonctionner.

Cette adaptation est définie par les indices de protection sous forme de codes « IP » et « Chocs ».

L'entrepreneur devra toujours s'assurer que les matériels et produits qu'il propose ainsi que ceux proposés dans le présent document, répondent bien au code voulu en fonction du milieu dans lequel ils seront installés.

L'entrepreneur restera seul responsable du respect des impératifs du présent article.

### 2.2 Principes de protection

Les dispositifs de protection des prises de courant normales, secourues ou ondulées ne seront pas communs à plusieurs pièces d'une même zone, à l'exception des prises de courant service.

Chaque dispositif de protection terminal (disjoncteur 16A) sera équipé, individuellement, d'un dispositif différentiel à courant différentiel résiduel de calibre inférieur ou égal à 30 mA.

Tout en respectant les deux conditions précédentes, un même dispositif différentiel 30mA assurera la protection d'un nombre limité de prises de courants selon le principe suivant :

- ✓ PC service dédiée à l'entretien : 10 PC maximum par circuit,
- ✓ PC spécifique : 1 PC par circuit,
- ✓ PC ou bloc de PC normales (paillasses, bureaux, etc.) : 6/8 PC maximum par circuit,
- ✓ PC TRI + N + T : 1 PC par circuit.

Nota 1 : : Les locaux seront traités en Groupe 0 : locaux où aucune partie appliquée d'un appareil électromédical sur le corps.

Enfin, sur les GTL, doit être implanté une fiche banane pour les liaisons mobiles des L.E.S et ramené au conducteur principal, sans dérivation.

### 2.3 Mise à la terre des installations

La mise à la terre devra être assurée pour l'ensemble des installations électriques, et comprendra toutes les installations nécessaires à cet effet, jusqu'à la prise de terre incluse.

Les liaisons équipotentielle à réaliser devront relier au conducteur principal de terre les différentes canalisations métalliques et les éléments métalliques accessibles de la construction.

Ces installations seront à réaliser conformément à la norme NF C 15-100 et au DTU 70 (norme NF P 80-201-2).

#### Prise de terre à réaliser :

Elle sera constituée, selon le cas :

- ✓ Par un câble en cuivre nu posé en fond de fouille en boucle ceinturant le bâtiment, lors des fouilles réalisées par le gros œuvre ;
- ✓ Par une ou plusieurs plaques minces enterrées ;
- ✓ Par un ou plusieurs piquets de terre en tube acier galvanisé enfoncés verticalement à la profondeur voulue.

Ces prises de terre seront à réaliser comme suit.

Par un conducteur enfoui horizontalement formant boucle en fond de fouille, pouvant être constitué par un conducteur en cuivre nu ou recouvert d'une gaine en plomb de section minimale 25 mm<sup>2</sup>, ou par un feuillard en cuivre nu de 2 mm épaisseur et de section minimale 22 mm<sup>2</sup> ou d'un câble en acier galvanisé de section minimale 95 mm<sup>2</sup>, ou d'un feuillard en acier doux galvanisé de 3 mm épaisseur et de section minimale 100 mm<sup>2</sup>.

L'entrepreneur du présent lot aura à prendre toutes dispositions pour poser ce conducteur en fond de fouille lors de l'exécution des travaux de terrassements, faute de quoi les frais de terrassements seront à sa charge.

Par une ou plusieurs plaques minces enterrées verticalement de 1,00 m × 1,00 m ou 1,00 m × 0,50 m, tôle d'acier galvanisé d'épaisseur 3 mm, ou en cuivre d'épaisseur 2 mm, le centre de la plaque devant se situer à au moins 1 mètre de profondeur.

Par un ou plusieurs piquets verticaux de longueur déterminée par le calcul de résistance, en tube acier galvanisé de diamètre extérieur minimal 25 mm, ou en profilé acier galvanisé de largeur minimale 60 mm, ou en barre cuivre de diamètre minimal 15 mm.

#### Prise de terre de fait :

La norme NF C 15-100 autorise l'utilisation comme prise de terre de certains éléments métalliques enterrés, sous certaines conditions.

Dans le cas où ces éléments métalliques existent et que l'entrepreneur envisage cette solution, il devra présenter au maître d'œuvre toutes les justifications voulues.

Il est interdit d'utiliser comme prise de terre, les canalisations eau, gaz, chauffage, évacuations et autres.

#### Liaison prise de terre-barrette de mesure :

Elle sera en câble cuivre nu sous tube de protection isolant conforme à la norme NF C 15-100.

#### Borne principale de terre :

Cette borne devra permettre la connexion des conducteurs de protection au circuit de terre d'une part, et la mesure de la résistance de la prise de terre d'autre part.

Elle sera sous dispositif démontable uniquement à l'aide d'un outil, protégée contre le vandalisme.



### Conducteur principal de protection et dérivations principales :

Bâtiments collectifs et autres bâtiments sauf bâtiments individuels

Le conducteur principal partira de la borne principale pour desservir les différentes dérivations principales.

Les dérivations se feront au moyen de bornes de terre permettant le passage sans coupure du câble principal et la mesure de la résistance de la ligne de terre de chaque dérivation sans déconnecter les conducteurs des autres dérivations.

Les dérivations relieront le conducteur principal à la borne de terre de l'installation individuelle.

Ces conducteurs seront en câble cuivre isolé sous conduits IRO, de sections conformes à la norme NF C 15-100.

### Dérivations divisionnaires :

Ces dérivations divisionnaires relieront tous les points d'utilisation des appareils nécessitant une mise à la terre, à la borne de terre du tableau.

Les conducteurs seront de mêmes caractéristiques que les conducteurs d'énergie, posés sous conduit commun.

### Liaisons équipotentielle :

Les liaisons équipotentielles devront être assurées entre les canalisations métalliques de toute nature et les éléments métalliques accessibles de la construction.

Une liaison équipotentielle principale devra être installée, qui réunira dans un bâtiment les canalisations collectives métalliques, les éléments métalliques accessibles de la construction, etc. selon prescriptions de l'article 413-1.6 de la norme NF C 15-100.

Pour les pièces humides, devront être reliés à un conducteur raccordé sur la borne de terre du tableau :

- ✓ Les canalisations métalliques ;
- ✓ Le corps des appareils sanitaires métalliques ;
- ✓ Les huisseries métalliques.

## 2.4 Type et nature des conducteurs - conduits.

Le choix du type et de la nature des conducteurs, conduits, gaines, moulures, boîtes de dérivation, etc. à mettre en œuvre, sera du seul ressort de l'entrepreneur.

Ce choix sera effectué en fonction des caractéristiques des installations, du mode de pose, du classement des locaux concernés, du type d'installation, etc., en conformité avec les dispositions de la norme NF C 15-100 et du DTU 70.1 (norme NF P 80-201-2).

L'entrepreneur sera seul responsable de la conformité de ses choix.

## 2.5 Tableaux et armoires

Les armoires non équipées seront à équiper par l'entrepreneur avec tous les dispositifs, organes et appareillages de coupure, de protection, de commande et de sécurité nécessaire en fonction des caractéristiques des installations, en conformité avec la norme NF C 15-100 et le DTU 70.1 (norme NF P 80-201-2).

Pour les armoires avec portillon, tous les dispositifs de contrôle et de commande et les voyants lumineux seront ramenés sur la façade du portillon.

Quel que soit le type d'armoire ou de tableau, ils devront toujours comporter des étiquettes en matériau inaltérable de repérage des circuits et autres désignations nécessaires.

Les armoires et tableaux électriques seront réalisés en tôles d'acier ayant subi un traitement contre la corrosion, de couleur grise teintée dans la masse.

Chaque fois que la dimension des locaux le permettra, les armoires et tableaux électriques seront double face :

- ✓ Une face avant équipée de l'appareillage de distribution et de commande
- ✓ Une face arrière équipée des borniers de raccordement qui seront installés verticalement, et des chemins de câbles verticaux permettant la fixation des câbles de distribution et de circuits terminaux

Les armoires et tableaux électriques seront équipés :

- ✓ En face avant d'une porte support de plastrons, et/ou d'une porte de fermeture munie d'une serrure à clef
- ✓ En face arrière d'une porte munie d'une serrure à clef, lorsque l'accès arrière est possible.

Les canons des serrures seront uniformisés pour tous les lots techniques en début de chantier. Le numéro de clef sera arrêté en concertation avec le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise devra l'ensemble des accessoires de supportage et de fixation des armoires et coffrets (corbeaux, chaises, contreplaques, etc.). Les fers de supportage seront réalisés en acier INOX.

Lorsque les armoires (et tableaux) électriques seront posées au sol avec la pénétration des câbles par le bas, elles seront équipées d'un socle permettant le passage des câbles. Toutes dispositions seront prises pour conserver l'indice de protection des armoires électriques.

La pénétration par le haut sera admise uniquement à travers des presses étoupes, ou bien lorsque les tableaux et armoires seront équipés de colonnes à câbles séparées et indépendantes des colonnes recevant les équipements. Ces colonnes à câbles seront installées à l'arrière des cellules chaque fois que ce sera possible.

Les armoires et tableaux électriques regrouperont notamment les équipements suivants :

- ✓ Les interrupteurs généraux,
- ✓ Les jeux de barres de distribution,
- ✓ Les transformateurs, alimentations stabilisées, protections des polarités de commande, contrôle, signalisation et divers,
- ✓ Les disjoncteurs de protection des circuits principaux,
- ✓ Les disjoncteurs de protection des circuits terminaux,
- ✓ Les contacteurs de commande des circuits de puissance,
- ✓ Les télérupteurs de commande des circuits d'éclairage,
- ✓ Les relais de découplage, de traitement, de défaut,
- ✓ Les interrupteurs horaires, interrupteurs crépusculaires, et tous les organes de commande et contrôle nécessaires,
- ✓ Les borniers de raccordement des câbles de puissance,
- ✓ Les borniers de raccordement des câbles de commande.

#### Jeux de barres de distribution

Les tableaux et armoires électriques de distribution seront équipés :

- ✓ D'un jeu de barres principal en aval de l'interrupteur général,
- ✓ De jeux de barres secondaires (prises de courant, éclairage, divers) de type « multiclip » ou équivalent, permettant l'adjonction ou le remplacement des disjoncteurs sous tension.

#### Dispositifs de protection

Les dispositifs de protection seront réalisés par disjoncteurs. Les protections par fusibles sont interdites.

Les disjoncteurs devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître aux points où ces appareils sont situés.

L'équilibrage des phases devra être recherché au niveau des armoires et tableaux de distribution.

#### Câblage

Le câblage interne des équipements sera réalisé en fil souple sous goulottes plastiques, repéré à chaque extrémité par système équipotentiel pour la commande et le contrôle, et par manchons aux couleurs conventionnelles pour la puissance.

Chaque armoire (ou tableau) sera équipée d'une barre de terre reliée au conducteur de protection (PE) du câble d'alimentation de l'armoire, et à la liaison équipotentielle principale la plus proche.

Chaque bornier de raccordement sera équipé d'une barre de terre reliée à la barre de terre principale, et permettant le raccordement des conducteurs de protection des câbles.

Toutes les parties métalliques, mobiles et fixes, seront reliées à la barre de terre (portes, châssis, etc.).

### Appareillage et repérage

L'appareillage intérieur sera fixé sur des profilés normalisés.

Les parties non protégées (jeux de barres, bornes de raccordement des appareils de puissance), seront équipées d'un écran isolant assurant la protection des personnes contre les contacts directs.

L'appareillage sera repéré par étiquettes « dilophane » gravées, fixées sur un profil spécial situé au-dessus de chaque rangée d'appareils. Ces étiquettes indiqueront en clair la fonction de l'appareil ou du départ (ex : éclairage chambre n°4). Chaque appareil sera de plus équipé d'une étiquette portant le repère de l'appareil suivant le schéma (ex : KM1).

Chaque armoire (ou tableau) portera une plaque d'identification gravée et rivetée sur la carrosserie, reprenant le repère de l'armoire et le nom de la zone desservie (ex : TDN.02.01 – Locaux techniques zone Ouest).

Les armoires et tableaux posséderont en outre :

- ✓ Une ventilation naturelle ou mécanique suivant l'importance des dégagements calorifiques intérieurs,
- ✓ Un éclairage intérieur fluorescent,
- ✓ Une PC 2 x 16A +T sur porte protégée par un disjoncteur différentiel 30Ma.

### Emplacements de réserve

Les armoires et tableaux seront dimensionnés et conçus pour un suréquipement ultérieur de 30%.

## 2.6 Sélectivité

Les dispositifs de protection des circuits électriques seront choisis pour permettre, en cas de défaut localisé sur un circuit terminal ou sur un circuit principal, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation.

La sélectivité totale (horizontale et verticale) sur défaut surintensité et sur défaut d'isolement est imposée dans les cas suivants :

- ✓ Entre tous les circuits principaux issus des TGBT et TGGE,
- ✓ Entre tous les circuits et leurs protections installés en aval d'un onduleur, onduleur sur « utilisation » et sur « by-pass »,
- ✓ Entre tous les circuits terminaux installés en aval d'un tableau divisionnaire,
- ✓ Entre les protections des circuits terminaux d'un tableau divisionnaire, et la protection générale du tableau installée dans le TGBT ou le TGO. Un défaut sur un circuit terminal issu d'un tableau divisionnaire ne doit en aucun cas faire déclencher le disjoncteur d'alimentation du tableau divisionnaire installé dans le TGBT.

Les dispositions ci-dessus ne s'opposent pas à un regroupement de circuits terminaux d'éclairage et de petite force motrice, en aval d'une protection générale différentielle, dans les limites imposées par le règlement de sécurité incendie.

Des dispositions de sélectivité partielle ne seront pas acceptées.

Le type, le calibre et le réglage des disjoncteurs seront déterminés pour assurer une protection sélective totale, c'est-à-dire que tout défaut (surcharge, court-circuit, défaut d'isolement) devra être éliminé par le premier dispositif placé immédiatement en amont du défaut, conçu pour la protection contre un tel défaut, et par lui seul :

- ✓ Disjoncteurs généraux du TGBT
- ✓ Disjoncteurs divisionnaires des TGBT, TGO et TGGE
- ✓ Disjoncteurs divisionnaires des TD

L'entreprise titulaire du présent lot devra les prestations spécifiques suivantes :

- ✓ Etablissement des notes de calcul de sélectivité spécifiques à chaque groupe de tableaux (tableaux généraux et tableaux divisionnaires associés) sur secteur, sur groupe électrogène et en autonomie onduleurs.
- ✓ Mise en œuvre de disjoncteurs et déclencheurs adaptés aux conclusions de la note de calcul, dans la gamme du constructeur retenu.

L'étude sélectivité est dépendante de la marque de disjoncteurs retenus, et fait partie des études d'exécution de l'entreprise titulaire du présent lot. L'offre financière des entreprises soumissionnaires doit en tenir compte.

Lors de l'établissement de leurs offres, les entreprises doivent établir les notes de calcul nécessaires permettant d'adapter leurs offres financières aux contraintes de sélectivité décrites ci-dessus, en fonction du matériel proposé.

Ces notes de calcul préliminaires peuvent être jointes aux mémoires techniques des entreprises.

Après signature des marchés de travaux, aucune incidence financière ne sera admise pour prise en compte des contraintes de sélectivité en fonction des choix des fournisseurs éventuels, et en fonction des études d'exécution de l'entreprise titulaire.

Toutes les précautions doivent être prises lors des études d'offres des entreprises.

L'étude de sélectivité devra tenir compte du passage éventuel des onduleurs sur contacteur statique.

Les équipements suivants seront reliés entre eux et seront raccordés au réseau général de terre :

- ✓ Tableaux, armoires et coffrets électriques de tous types
- ✓ Répartiteur général dans les locaux techniques
- ✓ Sous répartiteurs dans les locaux techniques
- ✓ Les fermes des répartiteurs
- ✓ Les chemins de câbles
- ✓ Tous les câbles écrantés
- ✓ Tous les connecteurs de données type ISO 8877 (contact n°9 <-> écrans)
- ✓ Toutes les baies « courants faibles », baies de communication ou de brassage fibre optique
- ✓ Toutes les armoires et coffrets recevant des équipements courants faibles

Les liaisons de raccordement des masses à la terre doivent toujours être les plus courtes possibles, avec des câbles ou des tresses cuivre de 16 mm<sup>2</sup> minimum.

Le raccordement de la terre au niveau de chaque local doit s'effectuer au moyen d'une barrette de regroupement des terres, et d'isolement dont la fourniture, la pose et le raccordement font partie du présent lot.

Les dommages ou travaux qui résulteraient de la « non prise en compte » initiale de ces impositions, seraient à la seule charge de l'entreprise.

## 2.7 Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement à obtenir sont les « niveaux d'éclairement recommandés » en fonction de l'activité, préconisés par la norme NF X 35-103. L'entrepreneur sera responsable des quantités de luminaires à mettre en œuvre afin d'obtenir les niveaux d'éclairement.

## 2.8 Appareils d'éclairage

### Appareillage LED uniquement.

Les appareils d'éclairage à fournir et à poser par l'entrepreneur et définis ci-après seront à livrer complets avec tous leurs équipements tels que lampes, tubes, etc., en complet état de fonctionnement.

L'entrepreneur aura à sa charge la pose et la fixation parfaite en plafond ou sur paroi verticale, avec fixation par tous moyens en fonction de la nature du support, y compris toutes fournitures accessoires nécessaires.

### Implantations et quantités

Les quantités de luminaires indiquées dans les différents documents de consultation ont été définies pour répondre aux exigences d'éclairement des différents locaux. Elles sont données à titre indicatif pour le jugement des offres.

Le positionnement et les quantités exacts des points lumineux seront déterminés au moment de l'exécution, lors des études de synthèse des équipements terminaux.

Les quantités de luminaires peuvent évoluer lors des études d'exécution, en fonction des performances précises des luminaires retenus, et des calculs d'éclairement définitifs établis par l'entreprise titulaire du présent lot.

L'entreprise titulaire du présent lot ne pourra prétendre à aucun dédommagement pour modification des quantités de luminaires après ses études détaillées.

Seules les modifications proposées au moment du rendu des offres pourront être examinées et éventuellement prises en compte.

### Sources

Les sources équipant les différents luminaires auront les caractéristiques générales suivantes :

- ✓ Type : LED
- ✓ Indice de rendu des couleurs : >85

Température de couleur : entre 3500°K et 3750°K

Les sources de type halogène, basse tension ou non ne seront pas acceptées, compte tenu de leur faible durée de vie et de leur très mauvaise efficacité lumineuse (lm/W).

### Appareillage des luminaires

L'appareillage des différents luminaires sera de type électronique haute fréquence à préchauffage, sauf dans les locaux techniques et les locaux de service où il pourra être électromagnétique.

### Gradation

Les systèmes de gradation de l'éclairage des locaux qui en sont équipés seront du type « commande 0-10 V » mettant en œuvre des ballasts électroniques gradables associés à des potentiomètres 0-10V de commande ou des boutons poussoirs.

### Indépendance des circuits

Les circuits d'éclairage des locaux recevant du public seront indépendants de ceux des locaux non accessibles au public.

### Fixation des luminaires

La fixation des luminaires sera toujours réalisée sur des éléments de structure porteurs, ou sous les chemins de câbles.

Lorsque les luminaires seront encastrés dans les faux plafonds, des tiges de fixations complémentaires seront installées entre les luminaires et les planchers haut des locaux ou éléments de structure, afin de supprimer la surcharge imposée aux faux plafonds. Cette prestation fait partie du présent lot.

## 2.9 Éclairage de sécurité

Les installations devront répondre à la réglementation en vigueur et aux normes qui les concernent.

En fonction du type de locaux concernés et de la réglementation, les installations de sécurité seront :

- ✓ Des éclairages de balisage non permanents ou permanents, selon le cas ;
- ✓ Des éclairages d'ambiance non permanents ou permanents, selon le cas.

Ces installations seront du type « par blocs autonomes » (BAES).

### Éclairage de circulation dit « de balisage »

Il devra permettre de guider vers la sortie ; de n'importe quel endroit, il devra être possible de voir au moins 1 point de balisage.

Cet éclairage de balisage comportera au minimum :

- ✓ 1 point lumineux à chaque sortie et sortie de secours ;
- ✓ 1 point lumineux tous les 15 mètres dans les cheminements, avec minimum 2 si le cheminement dépasse 15 mètres ;
- ✓ 1 point lumineux à chaque changement de direction ;
- ✓ 1 point lumineux à chaque endroit où il faut éviter un obstacle.

Hauteur minimale des points lumineux : 2,25 m.



### Éclairage d'ambiance

Il devra assurer un minimum d'éclairement pour éviter la panique, et devra répondre aux 3 impératifs suivants :

Eclairage minimum :

- ✓ 5 lumens par m<sup>2</sup> au ras du sol ;
- ✓ 2 points lumineux au minimum par local ;
- ✓ L'espacement entre 2 points lumineux ne doit pas excéder 4 fois leur hauteur d'installation.
- ✓ Hauteur d'installation minimale : 2,25 m.

### Éclairages de sécurité par blocs autonomes (BAES)

Les blocs autonomes devront être de type répondant :

- ✓ Aux dispositions de l'arrêté du 2 octobre 1978 et à l'arrêté du 31 janvier 1986, selon le cas ;
- ✓ Aux normes NF C 71-800, NF C 71-801, NF C 71-805, NF C 71-810, NF C 71-815-2 et NF C 48-150 ;
- ✓ Être titulaires de la certification no 01.01.
- ✓ Leur mise en œuvre devra être conforme au règlement particulier AFNOR.

Selon le cas, les BAES pourront assurer :

- ✓ Un éclairage de sécurité de type B (permanent) par appareils incandescents, le témoin de charge tenant lieu d'éclairage permanent ;
- ✓ Un éclairage de sécurité de type C (non permanent).

Dans un éclairage de sécurité de type C, celui-ci devra s'allumer automatiquement en cas de défaillance de l'éclairage normal.

Dans les parcs de stationnement couverts, il devra être installé un bloc en partie haute, et un bloc en partie basse à une hauteur de 0,50 m maximum.

Les dérivations alimentant ces circuits devront être prises en amont du dispositif de commande et en aval du dispositif de protection d'éclairage correspondant.

Les canalisations d'alimentation seront de type résistant au feu conforme aux normes NF les concernant.

Les blocs autonomes seront télécommandés depuis le tableau de la zone concernée, par l'intermédiaire d'un coffret de télécommande.

Les blocs autonomes devront comporter un support pour recevoir des étiquettes de signalisation telles que « sortie », « sortie de secours », « flèche » ou autres, selon leur emplacement, en matériau plastifié.

## 2.10 Règles et prescriptions de mise en œuvre

En complément aux conditions et prescriptions de mise en œuvre énoncées dans les documents de références contractuels visés en tête du présent document, il est précisé :

### Installations apparentes

Tous les conduits, moulures, etc. seront posés avec soin, disposés parfaitement d'aplomb ou horizontalement, parallèles, le cas échéant.

Les angles des moulures et plinthes seront assemblés d'onglet. La fixation de tous les ouvrages et appareillages apparents sera assurée par tous moyens en fonction de la nature du support.

### Installations encastrées

Pour les conduits, boîtes, etc. noyés au coulage du béton, l'entrepreneur du présent lot aura implicitement à sa charge :

- ✓ Le traçage et l'implantation sur les coffrages ;
- ✓ La fixation sur les coffrages et les armatures, selon le cas ;
- ✓ Le contrôle de leur pérennité lors du coulage du béton ;
- ✓ La vérification de la bonne implantation des boîtes et autres après décoffrage.

L'entrepreneur du présent lot sera seul responsable envers le maître d'ouvrage de tous désordres éventuels constatés après décoffrage, et il aura tous travaux de reprises nécessaires à sa charge.

L'entrepreneur devra respecter les normes en vigueur et le DTU 70.1 (NF P 80-201-2), le cas échéant, concernant les conditions d'encastrement des canalisations avant et pendant la construction.

### Isolement phonique

L'isolement phonique entre locaux exigé, le cas échéant, devra être préservé et l'entrepreneur du présent lot devra prendre toutes dispositions nécessaires à ce sujet, et notamment :

- ✓ Aucune saignée ou tranchée d'encastrement ne devra se trouver face à face de part et d'autre d'une paroi en maçonnerie ;
- ✓ Aucune boîte encastrée ne devra se trouver face à face de part et d'autre d'une paroi, à moins de 0,25 m d'axe en axe.

### Encastrement dans cloisons minces

Lors de l'exécution des saignées d'encastrement dans les cloisons minces, l'entrepreneur devra prendre toutes précautions et respecter les prescriptions suivantes :

- ✓ La saignée ne devra jamais traverser l'épaisseur de la cloison et la paroi opposée du matériau constitutif devra rester continue. Les saignées verticales devront toujours être réalisées le long des huisseries ou en bout de paroi et elles ne couperont jamais un panneau en son milieu, sur toutes hauteurs ;
- ✓ Les saignées ne seront jamais d'un tracé biais.

Faute de se conformer aux prescriptions ci-dessus, l'entrepreneur en supportera toutes les conséquences.

### Fixation d'équipements lourds

Les appareils tels que tableaux, armoires métalliques, etc. seront toujours solidement fixés au gros œuvre, suivant le cas et en fonction de leurs dimensions et de leurs poids, soit par vis sur chevilles, soit par pattes à scellement vissées, soit par ferrures à scellement.

### 2.11 Câblage

Les câbles « Courants forts » seront des types suivants :

- ✓ Série U1000 R2V C2 dans tous les cas courants
- ✓ Série H07 RNF pour les canalisations mobiles ou soumises à des vibrations

Les câbles « Courants forts » seront calculés dans le respect des règles de la NFC 15-100, en tenant compte :

- ✓ Du mode de pose,
- ✓ De l'intensité admissible,
- ✓ Des facteurs de correction dus aux groupements de câbles et à la température ambiante,
- ✓ De la chute de tensions admissible en régime établi et en régime transitoire,
- ✓ De l'élimination des courants de courts-circuits minimum,
- ✓ De l'élimination des défauts à la terre,
- ✓ De la tenue aux courants de courts-circuits maximum

Les valeurs des sections indiquées dans les documents de consultation sont données à titre indicatif et doivent être vérifiées lors de la remise de l'offre et lors de l'établissement des études d'exécution par le titulaire du présent marché.

L'entrepreneur fournira les notes de calcul de tous les câbles de l'installation.

Les sections de câbles peuvent évoluer lors des études d'exécution après les calculs définitifs établis par l'entreprise titulaire du présent lot.

L'entreprise titulaire du présent lot ne pourra prétendre à aucun dédommagement pour modification des sections, nombre de câbles, nombre de conducteurs, après ses études détaillées.

Seules les modifications proposées au moment du rendu des offres pourront être examinées et éventuellement prises en compte.

D'une manière générale, et sauf cas particuliers, les sections des câbles seront calculées pour une température maximum de 30°C.

Les câbles seront repérés par étiquettes inaltérables (le procédé retenu sera soumis à l'approbation avant utilisation) à chaque extrémité » et à chaque changement de direction.

En aucun cas les caractères composant les repères ne seront manuscrits.

### Canalisations

Tous les câbles devront comporter à chacune de leurs extrémités un repère inaltérable rappelant dans l'ordre :

- ✓ La section.
- ✓ L'aboutissant :
- ✓ La longueur du câble

Ce repérage sera réalisé sur l'ensemble des câbles de distribution par porte étiquette repère de câble.

### Conducteurs

Vue en face avant, l'ordre et l'identification des conducteurs seront les suivants :

- ✓ Neutre : bleu
- ✓ Phase 1 : marron
- ✓ Phase 2 : noir
- ✓ Phase 3 : rouge
- ✓ Conducteur de protection : vert/jaune

### Rappel

Il est rappelé qu'il est strictement interdit d'utiliser le conducteur vert jaune (double coloration) comme conducteur actif.

Les câbles multipolaires utilisés ( $S \geq 95 \text{ mm}^2$ ) devront être de type normalisé (4G, 5G) et comporteront obligatoirement un conducteur vert jaune.

Pour les conducteurs unipolaires ( $S \geq 95 \text{ mm}^2$ ), le conducteur de protection devra au moins être enrubanné sur toute la longueur apparente arrivant au bornier (20 cm) et aux pénétrations dans les enveloppes.

### Coffrets et armoires

Ils seront repérés par étiquettes gravées comportant le numéro d'équipement donné par les services techniques. La couleur de l'étiquette correspondra au type de réseau :

Etiquette noire écriture blanche pour le réseau normal 230 V ou 400 V alternatif.

Etiquette rouge écriture noire pour le réseau secouru 230 V ou 400 V alternatif.

Etiquette jaune, écriture noire pour le réseau ondulé.

Une étiquette supplémentaire précisera l'origine de l'alimentation, la tension d'alimentation et le régime du neutre.

Le fournisseur apposera de façon visible une étiquette rappelant sa raison sociale.

Nota : Les circuits terminaux, récepteurs seront repérés suivant le RGU et suivant la nomination des circuits.

### Boîtes de dérivation

Les boîtes de dérivation des circuits de distribution seront repérées suivant le RGU et la nomination des équipements. Les boîtes de dérivation seront repérées avec étiquettes rappelant le circuit.

### Coupures d'urgence

Les coupures d'urgence seront repérées suivant le RGU et la nomination des équipements.

### Identification des liaisons VDI

L'identification de chaque liaison VDI se fera comme suit :

- ✓ À l'extrémité de chaque câble,
- ✓ Sur chaque prise terminale,
- ✓ À l'avant du panneau de distribution dans les locaux de brassage (répartiteur),
- ✓ Identification des câbles selon nomenclature standard de l'établissement, et conformément à l'existant.

### Identification des liaisons SSI

Tous les composants du système SSI seront repérés et identifiés.

Les fonctions du CMSI, compartimentage, désenfumage, évacuation, N/S ascenseurs seront repérés par des couleurs distinctes par zone et par fonction.

L'identification par étiquetage (avec indication des numéros de la centrale, du bus, et l'adresse de l'organe) sur le socle de toutes les détections incendie, les déclencheurs manuels et les indicateurs d'action)

## 2.12 Conduits

Les câbles non posés en caniveau ou sur chemin de câbles doivent être protégés par un conduit.

Les caractéristiques de ce dernier confèrent à la canalisation ainsi établie un degré de protection correspondant aux risques de l'emplacement ou du local (résistance mécanique, isolement électrique, non propagation de la flamme, résistance à la corrosion, mise en œuvre, etc.).

Les conduits doivent être conformes aux normes NFC 68-100 et suivantes, ainsi qu'à toutes les prescriptions officielles les concernant.

### Apparent

Il est prévu au moins un collier au mètre pour les tubes MRB (ou MRL), et un tous les 50 cm pour les conduits IRO (ou IRL) et ICT.

Les colliers en acier galvanisé ne doivent être ni collés, ni fixés par pointe scellée au pistolet.

Les tubes sont rectilignes, le câble restant nu dans les changements de direction, et sont arrêtés à une certaine distance des coudes pour permettre le tirage aisé des câbles. Les extrémités des tubes acier sont pourvues de manchons plastiques pour éviter d'abîmer les gaines des câbles.

### Encastré

Elle se fait conformément aux prescriptions des règles et normes officielles en vigueur.

Pour les installations sous tube apparent ou encastré, les conducteurs sont passés après fixation des tubes. En conséquence, il est prévu des boîtes de tirage partout où cela est nécessaire, aussi bien pour passer que retirer les conducteurs.

La section des tubes doit être choisie de façon à permettre de retirer aisément les conducteurs détériorés ou d'en ajouter éventuellement.

Toutes les saignées et scellements nécessaires à la mise en place des fourreaux ou des supports divers sont à la charge de l'entreprise.

Les saignées et trous de scellement sont ensuite rebouchés partiellement par l'entreprise afin de garantir la tenue du matériel posé.

Si l'entreprise, de par sa faute, effectue des encastrement ou saignées après finition des enduits, celle-ci fait effectuer à ses frais et par l'entreprise spécialisée la reprise enduit.

Les travaux de génie civil, laissés à la charge de l'entreprise (traversées de cloisons, saignées ...) sont exécutés de telle sorte que les raccords de toute nature passent inaperçus.

### Faux-plafond

Les câbles en faux-plafond lumière et petite force CVC peuvent être posés sur collier ou cavalier (tous les 40 cm) le long du parcours entre la distribution principale (gaine préfabriquée ou chemin de câble) et les récepteurs.

Dans le cas d'un nombre de câbles supérieur à trois, il faut utiliser un chemin de câble.

En aucun cas, un câble ne doit être posé sur un faux-plafond ou fixé sur les supports de celui-ci.

Goulotte, moulure et plinthe NFC 68-102

Ce type de protection mécanique est utilisé dans les locaux Tertiaires pour la distribution des circuits prises de courant. Ce matériel est utilisé avec tous les accessoires de mise en œuvre.

L'entreprise pose et fixe ce matériel en accord avec les autres lots (tuyauteries, radiateurs, etc.).

Les goulottes et moulures sont fixées sur les parois par collage et vis de fixation. Les couvercles des plinthes sont en PVC.

### Conduits

Conduit IRO-5-APE - NF.C-68-107

Ces tubes PVC gris sont utilisés en montage apparent dans les locaux techniques. Ces conduits sont fixés par l'intermédiaire d'attaches ou de colliers à embases taraudées. Ils peuvent être utilisés en montage encastré dans les parois verticales, huisseries, planchers préfabriqués ou planchers en béton rainurés avec hourdis.

Conduits ICT et ICD-6-AE - NF.C-68-105

Conduit obligatoirement utilisé en montage encastré, avant ou après une construction dans les ensembles de maçonnerie en béton banché, préfabriqués extérieurs.

### 2.13 Protection anticorrosion

Tous les fourreaux, tubes de protection, etc. en métal ferreux devront être protégés contre la corrosion.

Les tubes en acier auront été traités par galvanisation conforme à la norme NF A 49-700. Les colliers, attaches, supports, etc. en acier auront été traités par métallisation ou par électrozingage. Tous les autres éléments seront protégés par peinture anticorrosion à 1 couche primaire + couche de finition, après dégraissage, brossage et nettoyage.

### 2.14 Chemins de câbles Courants fort et faible

Les chemins de câbles seront de type Cablofil, galvanisé à chaud, avec tous accessoires tels que coudes, dérivations té ou croix, etc.

Ils seront livrés en éléments et assemblés par éclisses.

Fixation à la paroi par consoles-soutiens espacées de 1,50 m au maximum, ou par suspentes, tiges filetées, etc. en plafond.

Les câbles seront disposés sur le chemin de câble en respectant les écartements réglementaires, et fixés par des colliers adaptés au chemin de câbles.

La largeur du chemin de câble devra être prévue avec une capacité de réserve de : 30 %.

### 2.15 Plinthes - goulottes - moulures - etc.

Plinthes, goulottes, moulures, corniches, colonnes, en PVC ou aluminium, appareillables

Systèmes pour distributions électriques et courants faibles, répondant aux normes et titulaires de la marque NF de Planet-Watthom.

Comprenant tous les constituants tels que socles, séparateurs de circuits, dispositifs de fixation des câbles, couvercle, adaptateurs pour recevoir les appareillages, etc.

Comportant tous les éléments de raccordements tels que angles, jonctions, tés de dérivation, boîtes de dérivation, embouts, départs de moulures, joints de couvercle, etc., et tous autres accessoires nécessaires pour livrer les systèmes en complet et parfait état de finition.

Fixation sur tous supports compris accessoires.

Une finition par joint silicone sera prévu systématiquement avec tous les bords de cloison.

### 2.16 Installation de chantier

Le titulaire aura en charge la mise en œuvre des installations de chantier nécessaires, comprenant entre autres :

- ✓ L'éclairage de toutes les zones aveugles
- ✓ La mise à disposition des coffrets de chantier normalisés nécessaires
- ✓ L'alimentation électrique du LIFT

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de demander tout justificatif de conformité de ces équipements ainsi que leur évacuation du site si ceux-ci ne présentent pas ces garanties. Il pourra vérifier que les intervenants disposent des différentes habilitations électriques nécessaires à l'accomplissement de leur mission.



Un justificatif de conformité sera exigé par le Maître d'Ouvrage avant la mise en service de l'installation.

Le titulaire devra les adaptations de ces installations selon l'évolution des travaux (déplacements etc.) ainsi que leur entretien.

## 2.17 Contrôles et vérifications – Essais

En fin de travaux et avant réception, il sera procédé aux contrôles, vérifications et essais des installations.

Ces essais seront effectués en présence de l'entrepreneur par l'organisme chargé du contrôle.

Les essais « COPREC » seront à communiquer au bureau de contrôle.

L'entrepreneur devra mettre à disposition le personnel et les matériels nécessaires aux essais.

Tous les frais consécutifs aux contrôles, vérifications et essais sont à la charge de l'entrepreneur.

### Contrôle et vérification des installations

Vérification systématique de la conformité des installations et équipements avec les plans et les conditions techniques fixés.

Vérification des différentes fournitures faites pour s'assurer que celles-ci sont conformes aux caractéristiques techniques imposées.

Vérification de la tenue et de la fixation des équipements.

Vérification des mesures prises en matière de repérage des circuits et contrôle de la mise en place de toutes les étiquettes et plaques signalétiques nécessaires.

### Essais pour répondre à la norme « Tableau » NF EN 60-439-1 (norme NF C 63-421)

L'entrepreneur devra réaliser les essais suivants :

- ✓ Le câblage et fonctionnement électrique (conformité par rapport au schéma, section des conducteurs, distances d'isolement, etc.) ;
- ✓ L'isolement (essai sur le tableau terminé) ;
- ✓ Les mesures de protection (présence des protections sur les parties sous tension).

### Essais de fonctionnement et de conformité

Les examens et essais des installations seront effectués dans les conditions indiquées dans la Partie 6 de la norme NF C 15-100.

En outre, en ce qui concerne la vérification des conditions de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation, il y aura lieu de respecter les indications du Chapitre D du Guide TE C 15-105.

Le dispositif de sécurité collective d'une VMC « gaz », devra faire l'objet d'une attestation de conformité établie par un organisme agréé.

Il sera également effectué les essais suivants :

- ✓ Résistance de la prise de terre ;
- ✓ Vérification de la durée de fonctionnement de l'éclairage de secours ;
- ✓ Vérification des liaisons auditives des portiers électriques, et vérification des commandes de portes.

L'entrepreneur devra remédier immédiatement aux défauts constatés, le cas échéant.

Après toutes les vérifications, contrôles et essais concluants, un procès-verbal sera signé par toutes les parties.

## 2.18 Attestation avant mise en service

Pour la mise sous tension des installations électriques, l'entrepreneur devra fournir une « attestation de conformité » établie par un organisme contrôleur agréé (agréé dans les conditions fixées dans l'arrêté du 21 décembre 1988).

## 3 Spécifications techniques générales courants faibles

### 3.1 Caractéristiques générales d'un câblage structuré

Le système de câblage mis en place doit être :

- ✓ **Reconfigurable** : Les configurations et reconfigurations topologiques à réaliser suivant les réseaux doivent pouvoir être effectuées de manière rapide, économique et sans modification structurelle du câblage.
- ✓ **Banalisé** : Les câbles de distribution, les prises et leurs conventions de raccordement doivent être identiques en tous points du site, quels que soient les topologies et les types de réseaux devant être supportés.
- ✓ **Universel** : L'infrastructure est adaptable au transport de tous les types d'informations (voix, données, images, etc.).
- ✓ **Compatibilité descendante** : Le système de câblage permettra d'utiliser des équipements de catégorie inférieure sur un câblage de catégorie supérieure.

### 3.2 Performances des liaisons

Les performances attendues des chaînes de liaisons doivent être au minimum conformes aux performances de la norme ISO/IEC 11801 2ème édition sur le « Channel » (amendement 1) et sur le Permanent Link (amendement 2) en correspondance avec les débits souhaités.

Le système de câblage, que ce soit pour la partie cuivre que pour la partie fibre, sera conforme aux normes Européenne EN50173 (composants & système), EN55022 (CEM), ainsi qu'à la norme ISO/IEC *ISO/IEC 11801 :2002/Amd 2 :2010*.

Le système de câblage réalisé devra permettre de supporter tous les protocoles IEEE, EIA/TIA et ISO existants définis comme fonctionnant sur ce support et ce pour une durée minimale de 15 ans à fin du chantier ainsi que le support des débits réseaux et jusqu'à 10 Gbits jusqu'à la prise terminale et de 40 Gbits entre les commutateurs de cœur de réseau.

Toute proposition autant sur fibre optique jusqu'au plus proche du poste de travail (type Passive Optical Lan ou équivalente par exemple) que sur du câblage sur paires torsadées conforme aux performances du canal de classe EA et F, tel que décrites dans la norme ISO/IEC 11801:2002/Amd 2:2010, est recevable, tant que l'infrastructure et les contraintes sont étudiées et justifiées dans le mémoire technique demandé *afin de supporter cette possibilité d'évolutivité en termes de débits et de garantir la performance pour une durée minimale de 15 ans à fin de chantier*.

Tous les composants installés seront obligatoirement neufs, certifiés et garantis.

La société installatrice et le fournisseur décriront avec précision le type de câble proposé.

Chaque brin aura une couleur différente afin de permettre son identification lors du raccordement.

La gaine extérieure sera d'une couleur autre que noire afin de limiter les confusions avec des câbles électriques.

Les panneaux de brassage optique seront dimensionnés selon le standard 19 pouces pour permettre leur installation dans les baies. Ils seront coulissants afin de permettre des interventions sans démontage. Les divers modules qui les équipent devront être vissés.

### 3.3 Câblage catégorie 6 CLASSE E

#### Performances de transmission :

La norme définit deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal (channel) et le lien permanent (permanent link).

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

L'interprétation des résultats obtenus doit être menée en ayant toujours à l'esprit le but recherché : « être sûr que les applications seront supportées par le câblage ».

#### Prises terminales :

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.

Un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, l'une affectée au téléphone et l'autre à l'informatique.

Les prises terminales seront des prises RJ 45 9 contacts, normalisées ISO 8877, catégorie 6 générique, référence VDIB17726B96 (S/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Les connecteurs seront certifiés catégorie 6 générique avec certificat d'un laboratoire indépendant à l'appui. Le certificat devra être joint aux offres.

Elles seront montées sur des plastrons blanc au format 45 X 45 mm (réf VDI88100) ou de couleur (réf VDI8811X) ou 22,5x45 mm blanc (ref VDI88200) ou de couleur (ref VDI8820X), adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à deux vis coté local technique et une vis côté poste de travail.

#### Câblage horizontal :

Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires d'impédance 100 Ohms, 4 paires ou 2x4 paires, écrantées général (F/UTP), 4 paires ou 2x4 paires écrantées par paires (U/FTP) ou encore 4 paires et 2x4 paires écrantées général avec écran par paires (F/FTP).

Dans le cas où les postes de travail recevront 3 prises RJ45 et que l'encombrement des chemins de câble ne permet pas de tirer des câbles 4 paires, nous pourrons utiliser un câble 3x4 paires à structure S/FTP. Ce câble sera de type MNCMS8880 et sera conforme aux exigences de l'impédance de transfert.

L'écran assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques. Ils seront de type VDIC 616218 (F/UTP), VDIC 626218 (U/FTP), de chez Infraplus ou équivalent.

Ces câbles seront 0 halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

### Points de coupure :

La norme autorise un point de coupure sur la chaîne de liaison.

Il est ainsi possible de réaliser un câblage générique (en faux plafond particulièrement) et de venir s'alimenter sur ce point en attente avec des nourrices (perches précâblées par exemple). Cette configuration permet d'améliorer la flexibilité du poste de travail.

### Règles à respecter :

En catégorie 6, la réalisation de points de coupure de différents types :

Soit en RJ45 sur câble rigide lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCGX800 ou 880. Dans ce cas, la rallonge jusqu'au boîtier du poste de travail sera réalisée en plug RJ45 catégorie 6 sur câble MNCGX800 ou 880. Cette solution permet de conserver la longueur totale des 90m avec point de coupure.

Deuxième cas en RJ45 sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCGX800, ou MNCGX880, la rallonge peut être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur spécifique pour câble multibrins (référence 7700XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon catégorie 6 générique Infraplus (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

Soit en connecteurs classe F, (réf 7777F de chez Infraplus) pour conserver les performances de la Classe E si le lien permanent est réalisé en câble MNCMS800, MNCMS880, MNCMSF800 ou MNCMSF880. Les nourrices seront équipées du même connecteur classe F.

Le connecteur 7777F étant conçu pour gérer 4 écrans, il est donc préférable d'utiliser un câble écranté par paire (type MNCMS800 ou 880) ou écranté par paire avec écran général (MNCMSF800 ou MNCMSF880) de chez Infraplus pour la réalisation des chaînes de liaison avec 1 point de coupure.

Deuxième cas en connecteur classe F sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCMS800, MNCMS880, MNCMSF800 ou MNCMSF880, la rallonge peut également être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur spécifique pour câble multibrins (référence 7700XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon classe F Infraplus (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

Pour être homogène, on utilisera alors le même câble pour les rocares informatiques.

### Cordons de brassage :

Cordons de brassage ou de raccordement catégorie 6 :

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie 6. Ils seront écrantés par paires et d'impédance caractéristique 100 Ohms (réf XG3006 Infraplus en 2 mètres). Le dépassement des contacts des fiches RJ 45 mâles sera compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances de la norme ISO 8877). Les cordons doivent toujours être les plus courts possibles pour ne pas encombrer les SR.

Les cordons catégorie 6 présentés devront être certifiés par un laboratoire indépendant. Le certificat d'homologation devra être joint dans les fiches techniques.

### Câblage vertical :

#### Câbles de rocades téléphoniques :

Ces câbles étant spécialisés pour ne recevoir que des liaisons téléphoniques à faibles débits, la catégorie 3 est suffisante. Ils seront du type MNCM128V Infraplus (128 paires) ou MNCM100V infraplus (100 paires).

On notera cependant que pour obéir au principe de banalisation des liaisons horizontales (téléphoniques et informatiques), les câbles capillaires répondront aux performances générales du précâblage.

Lors d'un principe d'utilisation des rocades téléphoniques en secours des rocades informatiques, il est possible de réaliser les rocades téléphoniques en câbles multipaires de catégorie 5 (réf : MNCMEP250 (25 paires), MNCMEP320 (32 paires), MNCMEP500 (50 paires) ou MNCMEP640 (64 paires)).

#### Câbles de rocades informatiques :

Rocades informatiques catégorie 6 :

Ces câbles de catégorie 6 minimum seront obligatoirement des câbles 4 paires VDIC 616218 (F/UTP), VDIC 626218 (U/FTP), ou 2x4 paires VDIC 626228. Les câbles multipaires sont proscrits.

### Sous-répartiteurs (SR) :

Ils sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements actifs. Il sera prévu au minimum un SR pour chaque surface de bureaux de 1.000 m<sup>2</sup>, ou pour 80 postes de travail 2 RJ 45.

Ils remplissent les fonctions suivantes :

- ✓ Le repérage des liaisons horizontales
- ✓ Le brassage informatique cuivre et/ou optique (les anneaux et bandeaux guide-cordons sont obligatoires pour faciliter une gestion claire du brassage)
- ✓ L'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo ou GTB.

### Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :

- ✓ Ils seront constitués de baies 42 U de dimension 800x800

### Equipement :

- ✓ 1 Porte avant transparente
- ✓ 1 Porte arrière pleine démontable
- ✓ 2 Panneaux latéraux démontables
- ✓ 1 Toit plein avec joint à balai, pouvant recevoir une ventilation (
- ✓ 1 Bandeau de prises de courants

### Panneaux de brassage catégorie 6 :

- ✓ Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports RJ45, 1U (réf 9910F Connectivité Réseaux). Ces panneaux devront être équipés d'organiseurs de câble intégrés. Le maintien des câbles dans les organisateurs sera réalisé avec des barrettes de freins de câbles plastiques (ref 9905 Connectivité Réseaux ou équivalent).
- ✓ Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées catégorie 6 référence VDIB17726B96 Infraplus avec reprise d'écran à 360°.
- ✓ Les prises RJ45 seront montées sur des plastrons au format 18,4x45 mm (réf 990x avec volet ou 990xB sans volet Infraplus), adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs sécurisés par des vis de fixation. Dans le cas d'une utilisation avec des plastrons blanc (référence 9901 ou 9901B) un repérage particulier pourra être réalisé par l'adjonction de porte étiquette avec liseré de couleur pour un ensemble de 6 ports (références 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 rouge).
- ✓ Un couple de dédoubleurs 2 ethernet (référence 9864 au LT et 7544B au poste de travail) devra être présentée lors de la réponse au dossier.
- ✓ Les plastrons à risque comme les bandeaux serveurs, seront protégés par un système de sécurité et équipés de RJ LOCK afin d'empêcher le retrait intempestif du cordon, le déverrouillage du cordon se fera à l'aide d'une clé
- ✓ Il sera prévu un panneau guide et mange cordon (réf 6644 Infraplus) ou guide cordon simple (réf 6629 Infraplus) par bloc de 24 ports RJ 45 en raison de la densité.
- ✓ Des anneaux guides cordons (réf 6652 Infraplus) seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant).

L'équipement actif des armoires donnera lieu à une proposition indépendante du câblage.

### Répartiteur général téléphonique (RGT)

C'est l'interface entre l'autocommutateur et le réseau téléphonique, il permet l'affectation des numéros aux prises par jarretière, et la duplication des liaisons téléphoniques sur les câbles 4 paires horizontaux. La connectique traditionnelle du RG, pour les grosses capacités, est le module 8 paires catégorie 5 (1995). Dans les cas où les capacités ne sont pas très élevées, il sera admis de réaliser un répartiteur général en panneau RJ45 haute densité 48 ports (ref : 9995).

Le RG est situé à proximité de l'autocommutateur dans une zone électromagnétiquement non polluée.

Sa capacité de raccordement sera :

Côté distribution : (modules verts) égale au nombre total des câbles 4 paires connectés aux RJ 45 téléphoniques.

Côté autocommutateur : (modules jaunes) égale au nombre des postes (1 paire) disponibles sur l'autocommutateur dans sa capacité maxi.

#### Répartiteur général en modules sur fermes :

Elles seront de type Optimales Infraplus dimensionnées en fonction du nombre de modules à raccorder.

Les fermes comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

Des kits d'assemblage permettront de monter les fermes dos à dos et formeront ainsi des doubles faces jusqu'à 12 fermes soit 6 fermes dos à dos :

Ces kits se composent de trois sous ensemble :

- ✓ Rail de fixation haute de capacité 6 fermes (référence 4376)
- ✓ Kit de fixation 2x2 fermes incluant : équerre latérales, équerres de fixation au sol, entretoise supérieure (référence 4374),
- ✓ Lot de visserie de fixation incluant : des vis rapides quart de tour et des écrous à embase (référence 4377)

#### Câblage horizontal :

Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires d'impédance 100 Ohms, 4 paires et 2x4 paires. (F/UTP ou U/FTP ou F/FTP)

Compatible avec les normes POE 13Wet POEP 25W

Conçus pour supporter le protocole 10 Gb Ethernet prévu par la norme IEEE 802.3an.

Ils seront de type VDIC63X218 (F/UTP) ou VDIC 62X218 (U/FTP) ou VDIC64X218 (F/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Ces câbles seront 0 halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

#### Recette câblage cuivre :

La société installatrice aura la responsabilité de vérifier les critères suivants pour chaque paire torsadée des câblages cuivre :

- ✓ La liaison est correcte à chacune de ses extrémités.
- ✓ La liaison n'est pas interrompue.
- ✓ La polarité a été respectée.
- ✓ Aucun court-circuit n'existe entre deux conducteurs.
- ✓ L'isolement par rapport aux autres paires et par rapport à la terre est correct.
- ✓ Que la longueur soit bien inférieure à 90 mètres
- ✓ Les deux fils qui la composent sont bien ceux d'une même paire.
- ✓ L'identification sur le plan d'installation correspond bien à la réalité.
- ✓ Le dépairage.
- ✓ L'impédance.
- ✓ La diaphonie.
- ✓ La télé diaphonie et l'écart de télé diaphonie.
- ✓ L'affaiblissement de réflexion.
- ✓ L'affaiblissement de symétrie.
- ✓ L'atténuation linéique.



- ✓ La perte de paradiaphonie.
- ✓ L'ACR.
- ✓ Les valeurs des tests seront conformes aux tableaux de valeurs de la norme CAT6 pour la classe E.
- ✓ Mesure de terre.

### 3.4 Cheminement de câbles

Les chemins de câbles doivent être conformes à la norme AFNOR.

Les câbles doivent être disposés en torons de 48 câbles au maximum et doivent respectés un rayon de courbure au minimum égal à 4 fois le diamètre du câble.

A la sortie des chemins de câbles, les câbles doivent reposer sur des parties métalliques ne présentant pas d'arêtes vives. A cet effet, les extrémités des chemins de câbles seront repliées afin de présenter une surface arrondie, ou seront équipés de raccords à 90° convexes.

Les chemins de câbles chemineront dans les faux plafonds et faux planchers. Ils seront mis à la terre par tresse cuivre.

Une liaison équipotentielle sera assurée à chaque éclissage et changement de direction.

L'organisation des chemins de câbles sera conçue de sorte que les câbles de transmission de données qu'ils contiennent soient à l'abri des principales sources de pollution électromagnétique.

La séparation entre les câbles de transmission de données de type cuivre et les câbles d'alimentation électrique doit être au minimum conforme à la norme EN 50174 partie 2 afin de garantir le bon fonctionnement des équipements.

Il est demandé de respecter une distance de séparation minimale de :

- ✓ 12 cm avec les éclairages incandescents.
- ✓ 60 cm avec les éclairages fluorescents.
- ✓ 1 mètre avec les sources d'énergie supérieures à 10 kVa.
- ✓ 2 mètres avec les moteurs électriques.
- ✓ 3 mètres avec les lignes à haute tension ou les sources émettrices rayonnantes en HF, VHF, UHF et SHF.

En cas de cheminement parallèle, les câbles seront au moins éloignés de :

Longueur du chemin parallèle	Source < 2KVA	Source De 2 à 5 KVA	Source > 5 KVA
3 m	10 mm	20 mm	40 mm
5 m	15 mm	40 mm	80 mm
10 m	30 mm	70 mm	140 mm
15 m	50 mm	120 mm	240 mm
20 m	60 mm	150 mm	300 mm
> 30 m	120 mm	300 mm	600 mm

Le croisement perpendiculaire est autorisé à l'exception du croisement avec les éclairages fluorescent.

Dans un environnement fortement perturbé il conviendra de prévoir une protection électromagnétique renforcée pour le passage des câbles.

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2010 qui stipule que le câblage installé ne devra en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés. Le titulaire devra garantir cette conformité.

Les chemins de câbles seront munis, à espacements pertinents, d'un étiquetage avertissant de leur spécificité ; ce afin de les garantir contre l'adjonction de conducteurs électriques de nature "non compatible" avec leur actuelle affectation.

Tous les chemins de câbles, distributions primaires et secondaires, goulottes, passages de murs, etc. seront dimensionnés pour qu'aucun câble ne dépasse et pour offrir une réserve de place et de poids de 50 % minimum en vue d'éventuelles extensions.

Les câbles devront toujours être posés dans un chemin de câble, une goulotte ou un fourreau. Quel que soit le cas de figure rencontré, un câble doit toujours être posé et protégé dans un support adapté à la configuration des lieux.

Des précautions particulières seront prises au droit des joints de dilatation des bâtiments afin que les chemins de câbles et les canalisations qu'ils supportent, puissent subir sans dommage les déplacements résultant du jeu normal du bâtiment.

Les chemins de câbles dans les locaux ouverts au public devront être au minimum clos par un couvercle lorsqu'ils sont visibles.

### 3.5 Nombre de prises

Le nombre de prises terminales est à définir en accord avec le maître d'ouvrage.

Afin d'assurer de ne pas entraver les performances du câblage courant faible, aucun dédoubleur ne devra être admis.

### 3.6 Baie informatique

Baie existante.

### 3.7 Connecteurs RJ45 et Fibres

Les connecteurs optiques utilisés seront de type SC-PC pour les fibres multimodales (connecteurs de couleur beige conformément à l'ISO/IEC 11801) et SC-APC pour les fibres monomodales (connecteurs de couleur verte).

Les prises murales seront équipées d'embases pour connecteurs RJ45 normalisés.

Elles seront montées dans des supports encliquetables au format 45x45.

Les prises murales seront montées sur une embase RJ45.

Le montage devra permettre d'obtenir un rayon de courbure optimum :

- ✓ Du câble terminé à l'arrière de la prise murale ;
- ✓ Du cordon de raccordement, avec effet « anti-écrasement » du connecteur RJ45,

Dans cette idée, le cordon aura un angle de 45° par rapport aux cloisons.

Les Contacts Auto-Dénudant équipant ces prises devront en outre autoriser un minimum de 100 re-terminaisons - ceci faisant preuve de la haute qualité et fiabilité des composants utilisés, et offrant éventuellement à l'installateur la possibilité de recâbler la prise en cas d'erreur.

Les prises murales devront pouvoir être différenciées de manière claire suivant qu'elles seront à usage informatique ou téléphonique si nécessaire. Le système utilisé à cet effet pour le marquage devra être de bonne qualité et l'exécution soignée afin d'en garantir la pérennité.

Le pas de torsade des câbles de distribution horizontale ou des rocares devra être conservé au plus près du point de raccordement (prises murales, ainsi que panneaux de brassage).

Dans certains cas où le câble arrive par le dessous (sous un bureau ou une banque par exemple), il devra être fourni un boîtier de sol alu résistant (spécialement résistant aux coups de pieds ou aux coups d'aspirateurs...).

Si possible, essayer de trouver des emplacements mécaniquement protégés.

L'écran sera connecté au blindage de la RJ45.

Son raccordement devra être le plus court possible : < 1cm. (~10mm est mieux)

L'installateur et le fournisseur décrira avec précision le type de connecteur proposé.

### 3.8 Repérage et étiquetage

Un repérage et un étiquetage correctement réalisés favorisent une bonne gestion du pré câblage. Ils devront permettre à l'utilisateur final de reconnaître un quelconque point de câblage en l'absence de toute documentation, même si celle-ci doit rester disponible par ailleurs.

Chaque étiquette devra être fixée de façon fiable et durable. Son libellé sera gravé ou frappé en caractères d'imprimerie afin d'éviter toute confusion.

### 3.9 Règles d'étiquetage des prises utilisateurs

Chaque prise utilisateur devra porter une étiquette.

Elle devra respecter la logique déjà mise en place dans les bâtiments existants.

La logique actuelle est :

- ✓ LT : Local Technique, suivi de :
- ✓ Etage du Local Technique, suivi de :
- ✓ Lettre correspondant au Bâtiment, suivi de :
- ✓ Nom/Numéro du Bureau, suivi de :
- ✓ Numéro de prise.
- ✓ Par exemple le : LTH15\*aa123\*01
- ✓ Correspond au Local Technique du Bâtiment H, 15 ème Etage, Bureau aa123, prise 01

Si l'installateur a des doutes sur cette numérotation, il devra se référer à l'équipe informatique du groupe Hospitalier pour obtenir l'information.

La numérotation des prises utilisateurs se devra d'être la même sur la baie de brassage la desservant.

S'il y a plusieurs prises sur une perche ou une colonne, la numérotation se fera de bas en haut.

### 3.10 Repérage des câbles

Les câbles de distribution horizontale seront repérés individuellement et à chaque extrémité.

Le libellé sera celui de la prise terminale concernée.

### 3.11 Etiquetage des panneaux de brassage 19"

Chaque panneau de "destination horizontale" comportera une étiquette avec l'indication de la prise utilisateur concernée.

Chaque panneau de "sous-répartition" comportera un porte-étiquette précisant le répartiteur de destination et la nature de la rocade concernée.

Aucune initiative ne sera prise par l'installateur concernant les numérotations sans l'aval de l'équipe informatique du groupe Hospitalier.

### 3.12 Les garanties du constructeur du système

En fin de câblage, la société installatrice fournira les documents qui garantiront la qualité du travail réalisé et faciliteront son exploitation ultérieure.

Ces documents sont :

- ✓ Une garantie des produits et systèmes
- ✓ Un document de raccordement
- ✓ Le cahier des recettes détaillé
- ✓ La validation du câblage à la plus haute vitesse possible et pour chaque utilisation (téléphone, informatique, etc.)

Tous ces documents devront porter la signature et le nom de l'installateur ainsi que la date.

Le constructeur doit valider l'installateur (document constructeur à fournir).

Il sera demandé le certificat du constructeur (qui devra être fourni dans les 3 mois suivant la réception du chantier) attestant de la garantie "Permanent Link d'une durée minimale de 15 ans pour l'ensemble du système de câblage réalisé. En cas de défaut constaté pendant la période spécifiée, cette garantie assurera la remise en conformité de l'installation, entièrement aux frais du titulaire ou à défaut entièrement aux frais du constructeur.

### 3.13 Le document de raccordement

Ce document doit décrire très exactement tout ce qui a été réalisé.

Il inclut notamment la liste détaillée des câbles tirés et en particulier pour chacun d'entre eux :

- ✓ Le numéro du câble.
- ✓ Le numéro de la prise du côté poste de travail ainsi que du côté élément de brassage.
- ✓ Le point de départ du câble (N° du local).
- ✓ Le point d'arrivée du câble (N° du local).
- ✓ La longueur des câbles.
- ✓ Les plans de passage des câbles.
- ✓ La liste et les références des matériels utilisés.
- ✓ La liste et les adresses des fournisseurs.
- ✓ Le descriptif du câblage, le repérage et les emplacements.
- ✓ L'aménagement des baies de brassage.
- ✓ Les normes et les états de l'art utilisés et garanties.

## 4 Description des ouvrages Courants Forts

Les quantités qui peuvent être renseignées ci-après sont données à titre indicatifs et devront être impérativement vérifiées par le titulaire du présent lot qui est seul responsable des quantités chiffrées. Elles ne pourront EN AUCUN CAS faire l'objet de demande de travaux supplémentaires.

### 4.1 Travaux préliminaires

Domaines des installations à réaliser, à déposer ou à modifier et à assurer pour la continuité de service, par le présent lot :

- COURANTS FORTS,
- COURANTS FAIBLES,
- SSI.

L'entrepreneur du présent lot devra en travaux préliminaires, les prestations suivantes :

- Prescriptions Communes à tous les corps d'état,
- Prescriptions du coordonnateur SPS,
- Toutes sujétions pour la levée des réserves du rapport du bureau de contrôle,
- Tous les rebouchages et calfeutrements dans les ouvrages existants au droit des passages des réseaux existants non modifiés,
- Certificats de conformité de ses installations inclus toutes sujétions de frais inhérents : bureau de contrôle, organismes réglementaires.....
- Tous les rebouchages des réservations demandées,
- Repérage de tous les réseaux et ouvrages dans les zones d'intervention du projet,
- Toutes les sujétions de modifications et adaptations des installations existantes et conservées, suivant liste des domaines en début de paragraphe,
- Toutes les sujétions de neutralisation des installations existantes non conservées, suivant liste des domaines en début de paragraphe,
- Toutes les sujétions de dépose et évacuation des installations existantes non conservées, suivant liste des domaines en début de paragraphe,
- Les installations nécessaires au besoin de chantier en électricité comprenant le réseau provisoire intérieur d'électricité avec une armoire chantier pour chaque secteur (Minimum de 10 Prises 2P+T 16A et 3 Prises 3P+N+T 20A) y compris son raccordement ainsi que l'éclairage provisoire de chantier dans la totalité des locaux concernés par les travaux (hors cantonnement),
- Toutes les sujétions de travaux provisoires pour la continuité de service des installations et équipements techniques (Suivant liste des domaines en début de paragraphe) restant en fonctionnement pendant les phases de travaux,
- Toutes les opérations d'essais, nettoyages, désinfections et remises en état à la suite de la réalisation de ses travaux
- Lors des interventions hors zone de travaux, la dépose repose des faux plafonds sera à la charge du présent lot et en cas de détérioration, l'entreprise aura à sa charge le remplacement à neuf,
- Pour le passage des câbles de l'armoire électrique principale jusqu'au TD de la zone projet, l'entreprise devra veiller à ne pas déranger les autres services ou sinon à travailler en horaire décalé,
- L'entreprise devra prendre toutes les dispositions d'hygiène nécessaires contre les risques d'infection dues aux poussières.

**Pour les interventions sur ouvrages électriques, les interventions s'effectueront par du personnel habilité conformément à la norme C 18 510. Une protection de 30 mA sera mise en place en tête de disjoncteur. Un contrôle d'absence de tension sera effectué avant toute intervention.**

**IMPORTANT : TOUTES LES COUPURES DES RESEAUX ELECTRIQUES POUR TRAVAUX OU RACCORDEMENT (DEFINITIFS OU PROVISOIRES) POURRONT ETRE REALISES UNIQUEMENT APRES EN AVOIR PREALABLEMENT FAIT LA DEMANDE PAR ECRIT ET RECU UNE APPROBATION ECRITE DES SERVICES TECHNIQUES DE L'INSERM.**

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, les protections, alimentations, commande par détecteurs et raccordement des éclairages des escaliers de chantier et des accès extérieurs.

De façon générale, le présent lot devra prévoir les déposes / reposes des faux plafonds des zones en activité avant et après chaque intervention en horaire décalé le soir et le matin.

## 4.2 Etat des lieux

### 4.2.1 Source / Origine

Le local TGBT se situe au deuxième sous-sol du bâtiment.

Depuis le TGBT, est alimentée l'armoire divisionnaire desservant le laboratoire P3.

L'armoire électrique est récente et est implantée dans les sanitaires du niveau.



Régime de neutre : TNS.

### 4.2.2 Distribution

La distribution principale s'effectue par des chemins de câbles posés en faux-plafond de la circulation.

Les supports de canalisations seront distincts pour les courants forts et les courants faibles.

La distribution se fait ensuite sur goulottes.



### 4.3 Installation de chantier

Mise à disposition et entretien de deux tableaux électriques de chantier normalisés, ainsi que l'éclairage de chantier pendant toute la durée des travaux, y compris déplacement si nécessaire.

Il devra être prévu à minima deux coffrets.

Composition des coffrets de chantier :

- 1 disjoncteur 30 mA,
- 4 PC 10/16 A Mono 230 V + T,
- 1 PC Tri 400 V + N+ T, 32A,
- 1 interrupteur général,
- 1 Arrêt d'urgence,



Réception des coffrets par organisme agréé indépendant.

Le tableau comprendra :

- Un disjoncteur général différentiel,
- Les disjoncteurs de protection d'éclairage de chantier,
- Les disjoncteurs de protection des armoires divisionnaires,

Ces différents départs devront être protégés individuellement contre les surintensités et collectivement par interrupteur différentiel 30 mA.

L'installation lumière devra être exécutée suivant norme en vigueur par des guirlandes TBT 24V ou avec des luminaires IP 65 classe II.

L'ensemble comprendra :

- Les appareils d'éclairage nécessaires,
- Les appareils d'éclairage de sécurité

Les installations devront être reprises à partir de l'armoire générale de chantier et protégées par un disjoncteur 30mA.

La maintenance pendant la période de travaux sera prévue.

Le repli des installations sera prévu.

### 4.4 Dépose/Repose

Le preneur du présent lot devra toutes les déposes/reposes de faux-plafonds nécessaires pour la réalisation de ces travaux.

Il devra également la dépose/repose des installations de détection incendie existante (sas n°2 et laverie).

### 4.5 Dépose et évacuation

Le titulaire du présent lot devra la dépose et évacuation, de tous les circuits et équipements non réutilisés dans le cadre du projet.

Dépose et évacuation de toutes les installations existantes :

- De toutes les protections électriques non nécessaires desservant la zone de travaux au sein de l'armoire électrique divisionnaire. Plusieurs coupures seront prévues par le présent lot,
- Des éclairages du sas n°2 et de la laverie,



- Des câbles non réutilisés,
- De l'alimentation de l'armoire électrique depuis le TGBT,
- Des circuits prises de courant non réutilisées tenants / aboutissants.

Aucun circuit non réutilisé ne sera laissé en place.

L'Entreprise devra prévoir l'ensemble des prestations de consignation et de dépose des installations existantes.

Le titulaire du présent lot devra prévoir les relevés ainsi que des repérages nécessaires de tous les circuits avant la phase de dépose ou de modifications de chemin de câbles.

L'Entreprise devra prévoir l'ensemble des prestations de consignation et de dépose des installations existantes.

Il est à prévoir :

- Le repérage de l'ensemble des tenants et aboutissants existants courants forts dans la zone impactée par le chantier (compris et non compris dans l'opération),
- La consignation des départs existants encore en service dans les armoires de protections,
- L'évacuation en décharge des installations hors d'usage.

Les différents départs situés dans les tableaux divisionnaires devront être consignés et cadenassés selon les règles de l'art.

Cette consignation devra être réalisée conjointement avec la personne habilitée des services techniques de la clinique.

Si la consignation de l'alimentation impacte une zone ne se trouvant pas dans la zone « travaux », l'Entreprise a, à sa charge, la fourniture, la pose, et le raccordement d'alimentation provisoire pour les locaux à conserver en service.

#### 4.6 Méthodologie consignation/Dépose/évacuation

##### a) Repérages - Mise hors tension

Préalablement à l'engagement des travaux, l'Entrepreneur devra effectuer un repérage de l'ensemble des réseaux électriques Courants Forts existants dans l'emprise du projet de manière à interrompre les alimentations des départs et de procéder à leur consignation.

A l'issue de ces diverses opérations, il devra être procédé à une vérification de l'absence effective de tension sur toutes les installations sur lesquelles il devra être nécessaire d'intervenir ou sur lesquelles devront être réalisées des déposes totales ou partielles.

Au-delà des câbles assurant la distribution de l'énergie, l'Entrepreneur devra également procéder au repérage et à la fixation en provisoire de l'ensemble du câblage des autres tranches de travaux cheminant dans la zone de travaux.

Les consignations des armoires principales pour l'intégration et l'adjonction des nouveaux départs devront être réalisées par le présent lot et planifié en accord avec le Responsable des Services Techniques du site.

##### b) Dépose des installations

Les consignations et repérages ayant été réalisés, l'Entrepreneur devra pouvoir procéder à la dépose des différents éléments d'installation devenue inutiles.

L'Entrepreneur devant l'intégralité des déposes liées à ces installations.



L'attention est attirée sur le fait que des précautions devront être envisagées lors des déposes des câbles afin de tenir compte des croisements ou des cheminements communs de certains câbles à déposer avec des câbles devant être maintenus en service.

#### c) Evacuation des matériels

L'Entrepreneur devra assurer la dépose et l'évacuation complète de toutes les installations électriques existantes et non utilisées, depuis leurs origines. Il devra pour cela, prévoir toutes protections utiles pour protéger les matériels en place maintenus en fonctionnement et protéger tous les ouvrages existants.

Le matériel déposé devra être proposé à la Maîtrise d'Ouvrage avant évacuation. Si ce dernier ne souhaite pas conserver de matériel, l'Entreprise devra prévoir, à sa charge, son évacuation en décharge.

#### d) Dépose des supports et chevillages

Dans le cadre des présents travaux, l'Entreprise doit prévoir la suppression de l'ensemble des supports et chevillages des équipements et des cheminements existants devenus hors d'usage.

Après ces déposes complètes, l'Entreprise doit prévoir les rebouchages des trous de fixation avec des matériaux adaptés aux supports. La finition des rebouchages devra être soignée.

#### e) Phasage

Toutes les déposes devront être réalisées avec soin avant l'intervention des autres lots et en corrélation avec le planning des travaux.

### 4.7 Percement/Calfeutrement

Le preneur du présent lot devra l'ensemble des percements et calfeutirements nécessaires à la mise en œuvre de ses réseaux.

### 4.8 Bilan de puissance

L'armoire électrique existante est récente. Cependant, le changement d'autoclave nécessite une alimentation électrique plus puissante que celle existante (35 kW contre 21 kW à l'existant).

Il en découle la nécessité d'augmenter la puissance de l'alimentation électrique de 50 kW à 75 kW en Tri 400 V+T+N.

### 4.9 Création départs

#### 4.9.1 Armoire électrique

Depuis le TGBT, un nouveau départ sera créé :

- Un départ pour l'AED. Puissance : 75 kW Tri 400 V+T+N.

#### 4.9.2 Traitement d'air

Depuis l'armoire divisionnaire, un nouveau départ sera créé :

- Un départ pour le traitement d'air. Puissance : 30 kW Tri 400 V+T+N.

Depuis l'armoire divisionnaire, un nouveau départ sera créé :

- Un départ pour le groupe à détente directe. Puissance : 5 kW Tri 400 V+T+N.

#### 4.9.3 Création départ process

Depuis l'armoire divisionnaire, un nouveau départ sera créé :

- Un départ pour l'autoclave. Puissance : 35 kW Tri 400 V+T+N.

#### 4.10 Armoire électrique divisionnaire

L'armoire électrique divisionnaire est existante et conservée.

Le projet prévoit la création des départs relatifs aux besoins complémentaires depuis l'armoire électrique existante, à savoir :

- Le départ alimentation bout de fil monophasé dédié aux coffrets d'asservissement des sas (quantité :3),
- Un départ alimentation bout de fil monophasé en 24 V pour les afficheurs de mesures (quantité :7).
- Un départ pour l'alimentation de la laverie,
- Un départ pour l'autoclave,
- Un départ pour le traitement d'air,
- Un départ pour le groupe à détente directe.

Les conducteurs entre les disjoncteurs et les bornes seront repérés à chaque extrémité.

La protection devra se faire par disjoncteur 16 A au maximum, équipé de différentiel 30 mA.

Les départs se feront sur disjoncteur de type IC60. Des contacts SD/OF seront prévus et ramenés sur bornier GTB pour la remontée d'informations. Le présent lot devra la distribution, le raccordement et le paramétrage pour la remontée des points GTB.

Le projet prévoit la création d'un nouveau répartiteur distribloc dans cette armoire électrique. Ce répartiteur sera raccordé sur le jeu de barres.

#### Généralités

Pour la mise en œuvre des nouveaux départs, le projet prévoit :

- Contacts OF et SD sur tous les généraux mis en œuvre
- Contacts SD en série sur tous circuits mis en œuvre
- Le repérage des circuits existants de l'armoire,
- La consignation des protections existantes,
- La dépose des protections concernées par la dépose,
- La mise en œuvre, y compris adaptation des châssis et modifications de câblage, des protections différentielles et des équipements de télécommandes,
- Les raccordements amont/avals de ces nouvelles protections,
- La mise à jour du repérage et du schéma des armoires de protections,
- La mise en service,
- Les essais.

Les départs seront ramenés, individuellement, sur bornier sectionnables Wago de couleur orange permettant un renvoi, d'informations sur la GTC.

#### 4.1.1 Repérage et étiquetage

Tous les appareils de commande, protection ou asservissement seront repérés individuellement par étiquettes gravées et fixées sur le plastron avant (repérage supplémentaire de chaque appareil de protection ou de commande de type étiquette rigide gravée avec texte). Tous les câbles de liaisons porteront à chacune de leurs extrémités un repère inaltérable.

- Les barres du tableau seront repérées aux couleurs conventionnelles, de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelque point que ce soit, en particulier à proximité des dérivations et des plages de raccordement.
- Le repérage individuel des conducteurs comportera : le numéro de la borne tenante, le nom du bornier aboutissant, le numéro de la borne à ce bornier.
- Il est bien entendu que tous les repères ci-dessus devront être conformes aux schémas de principe et plans de dépannage.
- Un porte-documents sera installé à l'intérieur de la gaine technique.
- Une étiquette à fond rouge sera visible à l'ouverture de la porte d'accès indiquant le nombre de sources présentes dans cette armoire
- Etiquetage des réseaux :
  - o Réseau Normal (Force ou éclairages) = écriture noire sur fond blanc,
  - o Réseau ondulé = écriture blanche sur fond rouge
  - o Nombre de sources = écriture blanche sur fond rouge

#### 4.1.2 Nombre de points d'utilisation maximum par disjoncteur

Eclairage : 8 points lumineux maximum 2 kVA pour distribution mono ou 20 appareils pour distribution principale tétrapolaire 10A.

Prises de courant :

- PC 2x10/16A+T normale : 8 prises MAXI par départ.
- PC 2x10/16 A+T spécifique normal ou ondulée : 1 prise ou une alimentation par équipement (...)
- PC 2X10/16A +T ondulée : 6 prises MAXI par départ (hors bloc 3 prises maxi)
- PC 3x20 A + N + T : 2 prises.

#### 4.1.3 Distribution électrique

La distribution secondaire depuis le tableau divisionnaire sera réalisée en câbles multiconducteurs dans les séries suivantes :

- U 1000 R2V, C2 dans les locaux techniques et dans tout local humide ou présentant des risques mécaniques,
- U 1000 R2V, C2 dans les parcours dissimulés en faux plafonds,
- H07 VU ou U 1000 R2V, C2 sous conduit isolant, pour les parcours encastrés dans les cloisons, les maçonneries, dans les dalles pour les locaux à plafond finis,

Depuis l'armoire, la distribution vers les différents points d'utilisation devra être réalisée en câble R2V, C2 de section constante, prévue amenée à proximité de l'équipement à alimenter sur un terminal de protection installé par le présent corps d'état.

Les câbles utilisés pour les circuits de contrôle, de signalisation et de télécommande seront de la même série que les câbles de puissance.

Les câbles en parcours isolés seront posés :

- Sous conduit plastique IRL pour les montages apparents dans les locaux techniques ne présentant pas de risques mécaniques. Ils seront fixés par attaches plastiques, colliers ou par clips inox.

## 4.14 Equipements

### 4.14.1 Prise de courant « Service »

Depuis l'armoire électrique, sera assurée la distribution des prises de courant service. Prises 10/16 A +T de marque Legrand type Mosaïc antimicrobien ou équivalent. La protection devra se faire par disjoncteur 20 A au maximum, équipé de différentiel 30 mA.

Nombre de prises maxi par circuit : 10.

### 4.14.2 Prise de courant « Normale »

Depuis l'armoire électrique, sera assurée la distribution des prises de courant normale.

Prises 10/16 A +T de marque Legrand type Mosaïc antimicrobien ou équivalent. Sur goulotte ou en encastré selon les cas.

La protection devra se faire par disjoncteur 16 A au maximum, équipé de différentiel 30 mA.

Nombre de prises maxi par circuit : 8.

Le titulaire devra également la réalimentation des prises existantes.

### 4.14.3 Principe

La distribution s'effectuera sur goulotte.

### 4.14.4 Alimentations bout de fil

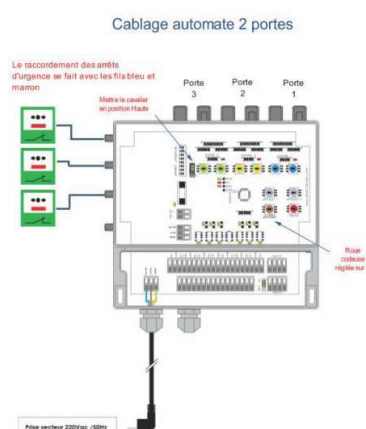
Depuis l'armoire électrique sera assuré la mise à disposition d'alimentations bout de fil monophasée 230V – 10/16A au droit :

- De l'unité intérieure,
- Manomètres, y compris création d'une alimentation 24 V,
- Traitement d'eau,
- Asservissement sas.

## 4.15 Asservissement

Le projet prévoit la fourniture et pose de coffrets de gestion de sas dans le sas matériel, le sas n°1 et le sas n°2.

Ils seront mis en œuvre en faux-plafond, y compris automate de gestion de sas.



### BBG vert

Le projet prévoit la fourniture et pose des BBG verts, de type 4711 de chez ASD, mis en œuvre au niveau des portes du sas.



### Platine commande avec voyants autorisation LED

Le projet prévoit la fourniture et pose des platines tactiles avec voyants LED rouges et verts, fixées sur le cadre des portes du sas du laboratoire permettant l'ouverture de la porte.

Les voyants verts et rouges indiqueront à l'utilisateur la possibilité ou non d'ouvrir les portes.

### 4.16 Chemins de câbles

Sans objet.

### 4.17 Goulotte électrique

Fourniture et pose de goulotte électrique 130x50 deux compartiments avec accessoires de pose du fabricant. Fabricant : Legrand Programme Mosaic à clippage direct ou équivalent.

Il devra également une révision et un nettoyage des goulottes existantes dans tous les locaux.

### 4.18 Eclairage

#### 4.18.1 Niveaux d'éclairage

Le preneur du présent lot devra fournir une étude d'éclairage avant toute pose de luminaire, le nombre de luminaire sera calculé pour arriver au niveau d'éclairage des recommandations relatives à l'éclairage des établissements de santé de l'AFE (Association Française de l'Eclairage).

Pour définir le niveau d'éclairage, un coefficient de vieillissement de 0,9 sera pris en compte lors des études d'éclairage.

Les appareils devront être fixés directement sous les planchers hauts des niveaux ou suspendus. Les appareils devront être fixés directement sous les planchers hauts des niveaux ou suspendus.

Le plan de luminaires transmis est un plan de principe. Le preneur du présent lot devra une étude d'éclairage pour respecter le nombre de lux dans les locaux selon la réglementation. Il devra pour cela ajuster les quantités de luminaires afin d'obtenir le niveau d'éclairage nécessaire.

- Laverie : 500 Lux
- Sas : 300 Lux

#### 4.18.2 Sources

Les sources équipant les différents luminaires auront les caractéristiques générales suivantes :

- Type : LED
- Indice de rendu des couleurs : >85
- Température de couleur : 4 000°K

Les sources de type halogène, basse tension ou non ne seront pas acceptées, compte tenu de leur faible durée de vie et de leur très mauvaise efficacité lumineuse (lm/W).

#### 4.18.3 Principe de commande

Suivant le plan d'aménagement, le titulaire devra la fourniture, la pose et le raccordement :

- Commande par détection- Programme Mosaïc Legrand Blanc antimicrobien ou équivalent.
- Dans le sas n°1 et dans la laverie, les commandes seront conservées.

#### 4.18.4 Luminaires

Le preneur du présent lot devra la fourniture et la pose de luminaires :

##### Eclairage de type 1 :

- Luminaires plafonniers LED 600x 600 mm. Modèle Multilume Hydro de chez Fagerhult ou équivalent. Température de couleur : 4 000 K. IP 65. Durée de vie : 50 000 heures. Coloris blanc.

Les appareils devront être fixés directement sur un élément stable de la construction.

### 4.19 Eclairage de sécurité

#### 4.19.1 Généralités

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose de BAES d'évacuation SATI Adressable à LEDS ECO2, en plaque de verre, de chez LEGRAND, télécommande, étiquetage universelle. Ils seront posés en drapeau dans les circulations, avec socles encastrés et sur socle au-dessus des portes.

Les BAES devront être conformes à la norme NF EN 60598-2-22.

Le titulaire devra l'installation des BAES tous les 15 m dans la circulation, à chaque sortie et issue de secours, changement de direction, changement de niveau, obstacle.



Les sources de courant seront conformes aux prescriptions suivantes :

- 45 lm pendant 1h équipés de sources lumineuses à LED sans maintenance
- Equipés d'un système de test automatique intégré (SATI) pouvant aussi fonctionner en mode adressable

Equipes d'étiquettes de signalisation d'évacuation visible à 20m.

Ils seront alimentés par un départ indépendant.

Les appareils seront à rétablissement automatique lors du retour du courant général ou après une coupure manuelle.

La mise au repos des blocs sera télécommandée, et les blocs seront équipés d'un dispositif de gestion intégrée.

Le câblage sera réalisé en CR1.

#### 4.20 BBG vert

Le projet prévoit la fourniture, la pose et le raccordement d'un BBG vert, de type 4711 de chez ASD ou équivalent.



#### 4.21 Arrêt d'urgence ventilation

Sans objet.

#### 4.22 Terre

Raccordement à la terre de toutes les masses métalliques par tresse métallique (exemple : conduits métalliques et câbles des chemins de câbles, câbles armés ou blindés, câbles à revêtement minéral, appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible, huisserie de porte métallique, armatures de faux plafond, canalisations plomberie...).

Un point sera réalisé avec les autres corps d'état.

Le présent lot devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques accessibles de la construction. On appelle « masse métallique » toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.

Doivent être reliés à la terre - conformément à l'article 4.13.1.2.1 de la NFC 15.100 :

- Tous les conduits métalliques et tous les câbles de chemins de câbles métalliques,
- Tous les câbles armés ou blindés et les câbles à revêtement minéral,
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible, notamment les armoires électriques et les luminaires,
- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NFC 15.100),
- Les armatures de faux plafond,
- Toutes les canalisations d'eau froide, d'eau chaude, de fluides spéciaux de vidange, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés.

Les masses des appareils à interconnecter seront reliées par des dérivations branchées sur les conducteurs de protection principale.

#### 4.23 Contrôles et vérifications – Essais

En fin de travaux et avant réception, il sera procédé aux contrôles, vérifications et essais des installations.

Ces essais seront effectués en présence de l'entrepreneur par l'organisme chargé du contrôle.

Les essais « COPREC » seront à communiquer au bureau de contrôle.

L'entrepreneur devra mettre à disposition le personnel et les matériels nécessaires aux essais.



Tous les frais consécutifs aux contrôles, vérifications et essais sont à la charge de l'entrepreneur.

#### Contrôle et vérification des installations

Vérification systématique de la conformité des installations et équipements avec les plans et les conditions techniques fixés.

Vérification des différentes fournitures faites pour s'assurer que celles-ci sont conformes aux caractéristiques techniques imposées.

Vérification de la tenue et de la fixation des équipements.

Vérification des mesures prises en matière de repérage des circuits et contrôle de la mise en place de toutes les étiquettes et plaques signalétiques nécessaires.

#### Essais pour répondre à la norme « Tableau » NF EN 60-439-1 (norme NF C 63-421)

L'entrepreneur devra réaliser les essais suivants :

- Le câblage et fonctionnement électrique (conformité par rapport au schéma, section des conducteurs, distances d'isolement, etc.) ;
- L'isolement (essai sur le tableau terminé) ;
- Les mesures de protection (présence des protections sur les parties sous tension).

#### Essais de fonctionnement et de conformité

Les examens et essais des installations seront effectués dans les conditions indiquées dans la Partie 6 de la norme NF C 15-100.

En outre, en ce qui concerne la vérification des conditions de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation, il y aura lieu de respecter les indications du Chapitre D du Guide TE C 15-105.

Le dispositif de sécurité collective d'une VMC « gaz », devra faire l'objet d'une attestation de conformité établie par un organisme agréé.

Il sera également effectué les essais suivants :

- Résistance de la prise de terre ;
- Vérification de la durée de fonctionnement de l'éclairage de secours ;
- Vérification des liaisons auditives des portiers électriques, et vérification des commandes de portes.

L'entrepreneur devra remédier immédiatement aux défauts constatés, le cas échéant.

Après toutes les vérifications, contrôles et essais concluants, un procès-verbal sera signé par toutes les parties.

#### **4.24 Attestation avant mise en service**

Pour la mise sous tension des installations électriques, l'entrepreneur devra fournir une « attestation de conformité » établie par un organisme contrôleur agréé (agréé dans les conditions fixées dans l'arrêté du 21 décembre 1988).



## 5 Description des ouvrages Courants Faibles

Les quantités qui peuvent être renseignées ci-après sont données à titre indicatifs et devront être impérativement vérifiées par le titulaire du présent lot qui est seul responsable des quantités chiffrées. Elles ne pourront EN AUCUN CAS faire l'objet de demande de travaux supplémentaires.

### 5.1 Etat des lieux courants faibles

Les locaux sont desservis en prises RJ45 à partir d'une baie de brassage implantée dans le local technique situé à l'étage supérieur.



#### 5.1.1.1 Informatique VDI

#### 5.1.1.2 Interphonie

Les locaux sont équipés d'interphonie, dont nous n'avons pas pu vérifier le bon fonctionnement. À ce stade, aucune prestation modificative des installations existante n'est prévue



### 5.2 Informatique VDI

Le titulaire du présent lot devra la dépose/repose de la baie de brassage vers l'armoire électrique CVC.

### 5.3 Téléphonie

Le projet ne prévoit à ce stade aucune modification de la distribution en prises téléphoniques dans les locaux.

### 5.4 Interphonie

Les locaux sont équipés d'interphonie, dont nous n'avons pas pu vérifier le bon fonctionnement. À ce stade, aucune prestation modificative des installations existante n'est prévue



## 5.5 Contrôle d'accès

Un dispositif de contrôle d'accès salto permet de déverrouiller toutes les portes sous contrôle d'accès, à savoir toutes les portes des sas, tant dans le sens de l'entrée que dans le sens de la sortie. Ce principe devra être modifié de sorte que le contrôle d'accès par badge ne soit actif que dans le sens de l'entrée, au niveau de la première porte du SAS n°1, de la première porte du SAS n°2, ainsi que du sas matériel coté extérieur. Tous les autres lecteurs de badges seront à remplacer par des boutons poussoirs de sorte à ne pas avoir à manipuler de badge à l'intérieur de la zone.



## 5.6 Système de sécurité incendie

Le titulaire du présent lot devra l'intégration d'une tête de détection ainsi qu'un indicateur d'action dans le sas matériel sur la boucle existante. Les autres éléments (déclencheurs manuels, sirènes etc) sont réputés conformes et suffisants.

## 5.7 Nettoyage

Le preneur du présent lot devra un nettoyage quotidien du chantier durant les travaux. Le chantier devra être tenu rigoureusement propre.

Tous les ouvrages mis en œuvre par le présent lot seront nettoyés avant la réception des travaux.

## 5.8 Synthèse

Le preneur du présent lot devra participer aux réunions de synthèse dirigées par le lot CVC. Il devra aussi transmettre toutes les informations nécessaires aux autres corps d'état.

## 5.9 Horaires décalés

Le preneur du présent lot devra prévoir des interventions en horaires décalés pour la réalisation des coupures électriques d'armoire et le passage des câbles en dehors de la zone de projet.

## 5.10 Compte prorata

Se référer au document prescription communes.

## 5.11 Limites de prestations

Se référer au document prescription communes.