

# MAITRE D'OUVRAGE

---



**INSERM – DR Paris IDF Sud  
48 – 50, rue Albert 75013 Paris**

---

**Aménagement d'une animalerie Microseb d'un  
niveau de confinement A2 au Rdc bas du bâtiment  
G.PINCUS sur le site du CHU Kremlin Bicêtre**

---

## **CCTP 03 Electricité Courants Forts et Courants Faibles**

# DCE

Version 3 – Juin 2025



**MAITRE D'OEUVRE : BIM Ingénierie**

<b>SOMMAIRE</b>	<b>PAGES</b>
<b>1. PRESENTATION DE L'OPERATION .....</b>	<b>1</b>
1.1. OBJET .....	1
1.3. CLASSEMENT DU BATIMENT .....	2
1.4. CONTRAINTES D'EXECUTION – MILIEU OCCUPE .....	2
<b>2. ETENDUE DES TRAVAUX ET CONTRAINTES .....</b>	<b>3</b>
2.1. ETENDUE .....	3
2.1.1. Pour les courants forts .....	3
2.1.2. Pour les courants faibles .....	4
<b>3. DOCUMENTS DE REFERENCE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. DOCUMENTS DEFINISSANT L'ŒUVRE .....</b>	<b>6</b>
<b>5. CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES .....</b>	<b>6</b>
<b>6. VOIES D'ACCES .....</b>	<b>7</b>
<b>7. RECONNAISSANCE DES LIEUX .....</b>	<b>7</b>
7.1. NUISANCES SONORES .....	7
<b>8. ORGANISATION DU CHANTIER – DELAIS ET PENALITES .....</b>	<b>8</b>
<b>9. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR .....</b>	<b>8</b>
9.1. GENERALITES .....	8
9.2. RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR .....	10
9.2.1. A la remise de l'offre .....	10
9.2.2. Avant le début des travaux .....	10
9.2.3. En fin de travaux .....	12
<b>10. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE .....</b>	<b>13</b>
<b>11. RESPONSABLE DE L'EXECUTION .....</b>	<b>13</b>
<b>12. LES PLANS D'EXECUTION .....</b>	<b>13</b>
<b>13. FICHES DE DESCRIPTION DU MATERIEL .....</b>	<b>14</b>
<b>14. NOTICES TECHNIQUES .....</b>	<b>14</b>
<b>15. VERIFICATIONS ET ESSAIS EN VUE DE LA RECEPTION .....</b>	<b>15</b>
<b>16. AUTOCONTROLE .....</b>	<b>15</b>
16.1. ESSAIS ET CONTROLE .....	16
16.2. PROTECTION DES OUVRAGES .....	17
16.3. ESSAIS COPREC .....	18
<b>17. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION (OPR) .....</b>	<b>18</b>
<b>18. RECEPTION .....</b>	<b>19</b>
<b>19. DOSSIER D'OUVRAGE EXECUTE DE L'INSTALLATION (DOE) .....</b>	<b>19</b>
<b>20. QUALITE DES MATERIAUX .....</b>	<b>19</b>
<b>21. FORMATION DU PERSONNEL .....</b>	<b>20</b>

<b>22.</b>	<b>GARANTIES DE L'ENTREPRISE.....</b>	<b>21</b>
22.1.	GARANTIE DE FOURNITURE .....	21
22.2.	GARANTIE DE FONCTIONNEMENT .....	21
22.3.	GARANTIE SPECIFIQUE AU RESEAU VDI .....	21
<b>23.</b>	<b>GENERALITES SUR L'EXECUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>21</b>
23.1.	MISE EN ŒUVRE DU MATERIEL .....	21
23.2.	TRAVERSEE DES LOCAUX – DANGER D'INCENDIE .....	21
23.3.	PRECAUTION DES TRAVERSEES ET BARRIERES COUPES FEU .....	22
23.4.	DEGRE DE STABILITE AU FEU ET DEGRE COUPE-FEU .....	22
23.5.	REPERAGE DES OUVRAGES.....	22
<b>24.</b>	<b>SCHEMAS D'EXECUTION.....</b>	<b>23</b>
24.1.	CONSTITUTION DES SCHEMAS D'EXECUTION.....	23
24.2.	PRECISIONS DANS LES SCHEMAS D'EXECUTION .....	23
<b>25.</b>	<b>BASES DE CALCUL .....</b>	<b>24</b>
25.1.	ALIMENTATION ELECTRIQUE .....	24
25.2.	PROTECTION DES PERSONNES .....	24
25.3.	ECHAUFFEMENT .....	24
25.4.	CHUTES DE TENSION .....	24
25.5.	HYPOTHESES DE CALCUL .....	25
25.6.	POUVOIR DE COUPURE .....	26
25.7.	RESISTANCE MECANIQUE .....	26
25.8.	SELECTIVITE .....	26
25.9.	EQUILIBRAGE ET ORDRE DES PHASES .....	26
25.10.	COEFFICIENT D'EXTENSION .....	27
<b>26.</b>	<b>MODE D'EXECUTION.....</b>	<b>27</b>
26.1.	CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'INSTALLATION .....	27
26.2.	GENERALITES SUR LES CONDITIONS DE POSE.....	28
26.2.1.	Chemin de câbles .....	28
26.2.2.	Montage encastré .....	30
26.2.3.	Montage en apparent.....	30
26.2.4.	Pose de câbles sur colliers dans les vides de construction.....	31
26.2.5.	Montage en encastré (canalisations sous conduits).....	31
26.2.6.	Pose en encastré après construction.....	33
26.2.7.	Pose goulottes .....	34
26.2.8.	Branchement - raccordement de câbles .....	34
26.2.9.	Connexions .....	34
26.3.	CIRCUIT DE TERRE.....	35
26.3.1.	Circuit de protection .....	35
26.3.2.	Liaisons équipotentielle .....	35
26.3.3.	Mise à la terre des masses .....	36
26.4.	CONCEPTION DES TABLEAUX ELECTRIQUES.....	36
26.4.1.	Appareillage .....	38
26.4.2.	Spécificités .....	38
26.4.3.	Subdivision des circuits.....	40
26.5.	APPAREILS D'ECLAIRAGE .....	40
<b>27.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DES TRAVAUX COURANTS FORTS.....</b>	<b>42</b>

27.1.	INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER .....	42
27.2.	NEUTRALISATION ET DEPOSE .....	42
27.2.1.	Généralités .....	42
27.2.2.	Continuité de service.....	43
27.2.3.	Dépose et repose .....	43
27.3.	ORIGINE DES INSTALLATIONS BASSE TENSION .....	44
27.3.1.	Origine des installations courants forts .....	44
27.4.	RESEAU DE TERRE .....	44
27.4.1.	Prise de terre générale.....	44
27.4.2.	Lignes principales de terre .....	45
27.4.3.	Dérivation secondaire .....	45
27.5.	TABEAU GENERAL BASSE TENSION EXISTANT .....	46
27.5.1.	Généralités .....	46
27.5.2.	Conception du TGBT EXISTANT .....	46
27.5.3.	Protections .....	47
27.6.	DISTRIBUTION PRINCIPALE .....	47
27.6.1.	Distribution principale basse tension .....	47
27.7.	TABEAU ELECTRIQUE LABO DU PROJET.....	48
27.7.1.	Principe .....	48
27.7.2.	Armoires de zone à prévoir .....	48
27.7.3.	Composition de l'armoire .....	49
27.8.	ARMOIRE TD CVC .....	50
27.9.	ALIMENTATIONS PARTICULIERES.....	50
27.9.1.	Généralités .....	50
27.9.2.	Liste des alimentations.....	51
27.10.	DISTRIBUTIONS SECONDAIRES ET TERMINALES.....	52
27.10.1.	Généralités .....	52
27.10.2.	Liaisons équipotentielles .....	52
27.10.3.	Conduits .....	53
27.10.4.	Distribution .....	53
27.11.	CHEMIN DE CABLES .....	54
27.11.1.	Types de chemins de câbles .....	54
27.12.	ECLAIRAGE .....	56
27.12.1.	Generalites .....	56
27.12.2.	Choix des lampes.....	57
27.12.3.	Niveau d'éclairage.....	57
27.12.4.	Appareils d'éclairage.....	58
27.12.5.	Principe des allumages .....	58
27.13.	ECLAIRAGE DE SECURITE .....	59
27.13.1.	Généralités .....	59
27.13.2.	Caractéristiques des équipements à mettre en œuvre .....	60
27.14.	PETIT APPAREILLAGE .....	60
27.14.1.	Prescriptions techniques générales – Choix des matériels .....	60
27.14.2.	Prises de courant .....	60
27.14.3.	Equipement des paillasse .....	62
27.14.4.	Goulotte de ceinturage.....	62
27.14.5.	Boîtes de dérivation .....	62
27.14.6.	Hauteur d'implantation de l'axe d'appareillage par rapport au sol fini .....	62
<b>28.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES...</b>	<b>63</b>
28.1.	PRECABLAGE INFORMATIQUE ET TELEPHONIQUE.....	63
28.1.1.	Normes et règles applicables.....	63
28.1.2.	Généralités .....	63
28.1.3.	Description fonctionnelle et qualitative des composants .....	64
28.1.4.	Composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie.....	64
28.1.5.	Composition du sous-répartiteur existant .....	65
28.1.6.	Architecture électrique et règles de cem (compatibilité électro magnétique) .....	66

28.1.7.	Recette technique .....	67
28.1.8.	Dossier de recette .....	67
28.1.9.	Garanties.....	67
28.2.	CONTROLE D'ACCES .....	68
28.2.1.	Généralités .....	68
28.2.2.	Caractéristiques techniques.....	68
28.2.3.	Ventouses et gâches.....	68
28.2.4.	Alimentations.....	68
28.2.5.	Câblage .....	69
28.3.	VIDEOSURVEILLANCE .....	69
28.3.1.	Généralités .....	69
28.3.2.	Station de travail – Pupitre – Logiciel – Serveur Central .....	70
28.3.3.	CoFFRET Vidéosurveillance.....	70
28.3.4.	Equipements annexes.....	70
28.4.	GESTION DE SAS .....	71
28.4.1.	Généralités .....	71
28.4.2.	Principe de gestion des sas .....	71
28.4.3.	Renvois des informations.....	72
28.4.4.	Interface avec les portes .....	72
29.	<b>OPTION : « ALIMENTATIONS ELECTRIQUES POUR MOTORISATION DES PORTES »..</b>	<b>72</b>

## 1. PRESENTATION DE L'OPERATION

### 1.1. Objet

Le présent cahier des clauses techniques particulières a pour but de définir les travaux de :

#### **Electricité Courants forts et faibles**

nécessaires à l'opération d' :

#### **Aménagement d'une animalerie Microseb d'un niveau de confinement A2 au Rdc bas du bâtiment G.PINCUS**

Situé sur le site du :

#### **CHU du Kremlin Bicêtre**

Pour le compte de l' :

#### **INSERM – Délégation régionale Paris IDF Sud**

### 1.2. Description succincte de l'opération

L'objectif de cette opération est l'aménagement d'une animalerie microseb d'un niveau de confinement A2 compris laboratoires, laverie, cuisine et sas personnel au RDC bas du bâtiment Georges Pincus.

Les opérations suivantes seront nécessaires à l'atteinte de cet objectif :

- Dépose des installations de chauffage, ventilation, climatisation, plomberie, gaz spéciaux existantes et des réseaux associés,
- Installation d'une nouvelle production d'eau glacée depuis un groupe air / eau qui sera en pied de bâtiment,
- Mise en place d'un nouveau système de traitement d'air respectant des conditions de températures et de pression requises dans les locaux, et qui aura la capacité d'assurer un contrôle de l'hygrométrie,
- Alimentation des batteries à eau chaude de la CTA depuis le réseau chauffage à température constante existante au Rdc bas du bâtiment,
- Installation d'un extracteur en terrasse sur une plateforme support,
- Depuis le réseau existant, pose d'attentes terminales d'air comprimé munies de détendeurs de fin de ligne,
- Fournir, pose et raccordement de nouveaux équipements de plomberie (lavabo, siphon de sol obturable et éviers) sur réseaux existants,

L'ensemble des dispositions et travaux devront répondre à la réglementation en vigueur pour les laboratoires de biologie, notamment :

- Arrêté du 16 juillet 2007 fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement, à mettre en œuvre dans les laboratoires de recherche, d'enseignement, d'analyses, d'anatomie et cytologie pathologiques, les salles d'autopsie et les établissements industriels et agricoles où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes.
- Arrêté du 11 juin 2013 modifiant l'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.
- Les exigences réglementaires pour le bien-être des animaux.

### 1.3. Classement du bâtiment

L'établissement est classé code du travail.

En termes de sécurité incendie, l'ensemble des travaux devront répondre en tout point aux dispositions des articles R. 4227-1 à R. 4227-41 et R. 4227-55 à R. 4227-57 relatifs aux dispositions concernant la prévention et la protection contre les incendies sur les lieux de travail.

### 1.4. Contraintes d'exécution – Milieu occupé

Les travaux se dérouleront au sein d'un établissement restant en activité, avec des prestations à réaliser dans des zones ou locaux occupés.

En conséquence, l'entrepreneur du présent lot devra prendre toutes les dispositions pour ne pas gêner le fonctionnement de l'établissement. Il est impératif que durant cette période, les installations de courants forts, courants faibles et SSI devront rester en fonctionnement pour les zones non concernées par les travaux.

Toutes les coupures se feront avec transmission de fiche de consignation au préalable.

Il devra par ailleurs, prévoir toutes les protections nécessaires pour ne pas dégrader les locaux et ne pas endommager les matériels.

Durant les travaux, il sera assuré une continuité de service pour les autres niveaux ou zones existants conservés en fonctionnement et en occupation.

Ces travaux comprennent :

- Alimentations électriques BT,
- Bus de commande des DAS en CR1,
- Tous Bus de liaisons Courants faibles.

Tous ces bus seront recâblés et raccordés sur d'autres coffrets ou TD de manière à assurer une continuité de service et un fonctionnement correct de toutes les installations.

Certaines prestations nécessiteront des interventions dans des zones actuellement occupées ou bien des coupures de réseaux qui alimentent les locaux en fonctionnement.

Un planning d'intervention précis sera à établir en phase préparation du chantier afin d'organiser ces interventions.

Pour ces interventions, l'entreprise veillera à ne pas nuire au bon fonctionnement de l'établissement et prendra toutes les dispositions contre les risques liés à l'interactivité entre les utilisateurs et les travaux.

## **2. ETENDUE DES TRAVAUX ET CONTRAINTES**

### **2.1. Etendue**

#### **2.1.1. POUR LES COURANTS FORTS**

**Pour l'ensemble des équipements cités ci-dessous, le présent lot aura à sa charge leur fourniture, pose, raccordement et mise en service.**

Les travaux à réaliser comprennent :

- L'installation provisoire de chantier.
- La neutralisation et mise hors-circuit / hors-tension des installations sur les parties à démolir et interférant avec les ouvrages futurs.
- L'identification des installations et les mesures conservatoires sur les installations à préserver en limite des zones d'intervention.
- Le présent lot devra réaliser le curage des installations électriques (courants forts et courants faibles).
- Les installations de mise à la terre et les liaisons équipotentielle.
- La dépose et mise hors tension des armoires existantes.
- L'adjonction des protections au TGBT existant.
- La fourniture, pose et raccordement du futur TD projet.
- L'alimentation en câble R02V et le raccordement de la nouvelle armoire.
- L'alimentation des attentes diverses CVC/PLB
- L'alimentation des attentes courants faibles.
- Les distributions principales BT : alimentations du futur TD projet, et du futur TD CVC.
- Les distributions secondaires et terminales, canalisations, conduits, chemins de câbles, accessoires, passages.
- Les alimentations électriques spécifiques des équipements spécialisés.
- La fourniture et pose des appareils d'éclairage et des appareillages terminaux divers.
- Les alimentations électriques des besoins des autres corps d'état et fournisseurs divers.
- Les éclairages de sécurité.
- Les arrêts d'urgence.
- Les réseaux de chemins de câbles CFO et CFA/SSI.
- Le rebouchage des trous laissés par les boîtes et les canalisations déposées.
- Toutes les incorporations, saignées, fourreaux et rebouchage pour installation des nouveaux matériels.



### 2.1.2. POUR LES COURANTS FAIBLES

**Pour l'ensemble des équipements cités ci-dessous, le présent lot aura à sa charge leur fourniture, pose, raccordement et mise en service.**

- Le Pré câblage téléphone et informatique lié à l'existant.
- Le contrôle d'accès.
- La vidéosurveillance
- Le coffret de gestion de SAS.

## 3. DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux devront être exécutés, conformément aux prescriptions des normes et réglementations en vigueur :

- Les règles de sécurité incendie applicables aux établissements recevant du public, selon classement de l'établissement. (Type U),
- Le Code du Travail,
- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP),
- Les règles de l'art (normes, DTU, avis techniques, ...).

Ils pourront être éventuellement adaptés aux règlements et coutumes locaux, sous réserve de l'accord écrit du Maître d'Œuvre.

- Soit d'un avis technique,
- Soit d'une acceptation par le Bureau de Contrôle agréé.

### **Documents techniques généraux de référence :**

- NF C 12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NF C 13-100 : Poste de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par réseau de distribution publique de deuxième catégorie.
- NF C 13-200 : Installations électriques haute tension – Règles.
- NF C 15-100 : Installations électriques basse tension actualisée à la date du marché.
- NF C 15-211 : Installations dans les locaux à usage médical.
- UTE C 15-105 : Guide pratique – Détermination des sections des conducteurs et choix dispositifs de protection – Méthodes pratiques.
- UTE C 15-520 : Guide pratique – Canalisations – Modes de pose – connexions.
- UTE C 15-559 : Installations d'éclairage en très basse tension.
- NF C 17-300 : Conditions d'utilisation des diélectriques liquides - Partie 1 : Risques d'incendie.
- C 20-013 : Protection des personnes et des matériels par les enveloppes.
- C 20.010 : Symbole de définition 43 C relative au degré de protection du matériel électrique.
- C 20.030 : Equipements électriques basse tension.
- C 10-100 et 10-102 : Coordination de l'isolement - Définitions, principes et règles - Guide d'application.

- EIA TIA 568B.21 : Composants du précâblage.
- ISO 11801 édition septembre 2002 : Système de câblage et ses composants.
- EN 50-173 : Courants faibles (ISO 11 801).
- EN 55-022 et EN 50-082-1 : Compatibilité électromagnétique.
- EN 50-167 et EN 50-168 : Câbles capillaires écrantés respectivement pour la transmission numérique et le raccordement du terminal.
- EN 50-169 : Concernant les rocares écrantées pour la transmission numérique.
- Les règles de l'art professionnelles F3i relatives aux réseaux voix, données, images.
- Décrets n°83.721 et 83.722 du 2 août 1973 et circulaire du 11 avril 1984.
- Règles de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages (APSAD).
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie.
- Arrêté du 25 juin 1980 et de l'arrêté du 2 février 1983.
- Normes relatives aux systèmes de mise en sécurité incendie NF S 61.950, NF S 61.962 et NF S 61.930 à NF S 61.940 incluses.
- Décret du 14 novembre 1988 sur la protection des travailleurs.
- Les décrets, arrêtés et circulaires concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et les locaux objets du présent marché.
- Les documents du CSTB.
- D.T.U., règle.

L'Entrepreneur devra tenir compte, dans sa proposition, de tous les textes en vigueur à la date de remise des offres.

**Nota :**

*Les références aux documents ci-dessus ne constituent pas une liste limitative. Elles sont un rappel de principaux documents applicables.*

*L'Entrepreneur devra tenir compte, dans sa proposition, de tous les textes en vigueur à la date de remise des offres.*

*Selon le calendrier des travaux, si de nouveaux documents entraient en vigueur, l'entrepreneur devra le signaler dans un délai de deux mois au Bureau d'Etudes afin d'établir un avenant correspondant aux modifications, de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.*

*Indépendamment des normes, D.T.U., cahier des charges qui concernent ses propres ouvrages, l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance de ceux des autres corps d'état dont les ouvrages sont en liaison directe avec les siens.*

#### 4. DOCUMENTS DEFINISSANT L'ŒUVRE

L'entrepreneur devra signaler, par écrit dans un document annexe, à la remise de son offre, toute anomalie, omission ou manque de concordance qui aurait pu apparaître dans l'établissement des pièces écrites et des plans, et l'incidence financière qui en résultera si son observation est reconnue justifiée. Faute de quoi il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier sans possibilité de recours ultérieur.

En effet, conformément à l'esprit du marché forfaitaire, tous les documents graphiques remis à l'appel d'offres n'ont pour but que de définir les objectifs à atteindre par l'entreprise et de proposer des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir.

Les études d'exécution et de synthèse, à produire par les entreprises en préalable au démarrage des travaux, ont pour but de préciser les moyens qui seront effectivement mis en œuvre en cours de travaux pour satisfaire aux objectifs précisés dans les documents d'appel d'offres.

En conséquence, toute nouvelle disposition résultant de ces études et concernant une ou plusieurs parties des installations, équipements et aménagements projetés à l'appel d'offres entrera dans le cadre forfaitaire du marché tant qu'elle ne remettra pas en cause les dispositions fondamentales du projet.

Dès l'appel d'offres, l'Entrepreneur devra également remettre une note détaillée précisant le matériel, les méthodes et les moyens en personnel qu'elle propose.

#### 5. CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES

Le contrôle interne à mettre en pratique par les Entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications du marché. Il remettra à cet effet, en préalable à leur commande, un Plan d'Assurance Qualité à la Maîtrise d'œuvre, comportant les fiches techniques et des échantillons des produits à commander.
- Au niveau du stockage, l'Entrepreneur s'assurera que les fournitures sensibles sont protégées conformément aux prescriptions du fabricant.
- Au niveau de la mise en œuvre, il sera de la responsabilité de l'Entrepreneur de vérifier que la réalisation de ses travaux est conforme aux D.T.U., aux règles de l'Art et aux prescriptions du CCTP, y compris en termes de réduction des nuisances causées à l'environnement (bruits, vibrations, poussières, etc.). Il est rappelé en effet que le Bureau de Contrôle et la Maîtrise d'Œuvre n'ont pas à se substituer à l'entrepreneur pour la surveillance permanente des travaux effectués par son personnel, ni à donner des instructions directement à ce dernier.
- Au niveau de l'interface entre corps d'état, l'entrepreneur vérifiera tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou exécuter par d'autres corps d'état permettent une bonne réalisation de ses propres prestations.
- Au niveau des essais, l'entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par le DTU, aux Règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.
- Chaque câble informatique ou du réseau câblé sera recetté.

En préalable aux réceptions de travaux, l'Entrepreneur procédera à l'autocontrôle exhaustif de la solidité, de la qualité de finition et du bon fonctionnement de l'ensemble de ses ouvrages.

L'Entrepreneur devra fournir, sous huit jours, à la Maîtrise d'œuvre, tout document justificatif résultant du contrôle interne précisé ci avant (documents techniques, fiches d'autocontrôle, résultats d'essais COPREC, etc...).

## **6. VOIES D'ACCES**

Compte tenu des matériels à mettre en œuvre, l'accès pour la livraison de ces matériels se fera selon la localisation de la zone d'intervention.

Les difficultés de circulation devront y être réduites au minimum.

Notamment, l'accès et la circulation des véhicules de livraison devront être préservés en permanence, sauf pour des périodes momentanées décidées d'un commun accord et officialisées à l'avance et par écrit avec les utilisateurs.

L'Entrepreneur prendra toutes précautions pour éviter les chutes de matériaux sur les voies publiques ou privées empruntées par son matériel.

Il effectuera en permanence les nettoyages nécessaires, ceci dans ses zones d'intervention et de circulation, ainsi qu'aux abords du chantier.

## **7. RECONNAISSANCE DES LIEUX**

Les travaux à réaliser constituent une intervention sur un bâtiment existant et occupé.

En conséquence, l'Entrepreneur est censé avoir reconnu les lieux et s'être rendu compte sur place des difficultés visibles et prévisibles et des moyens d'accès au chantier.

Il aura procédé à tous les contrôles nécessaires et ne pourra se prévaloir de manquer d'éléments de travail, tant pour l'étude de son prix que pour la parfaite réalisation des ouvrages objets de son marché. Il fera son affaire des aménagements provisoires (moyens de levage, aires de stockages, cantonnements, etc.) nécessaires à ses travaux et ne pourra formuler aucune exigence supplémentaire de ce fait.

### **7.1. Nuisances sonores**

En matière de bruit, la volonté du Maître d'Ouvrage et de la maîtrise d'œuvre est, par delà le strict respect des obligations légales et réglementaires applicables en France, de réduire, autant que faire se peut, les nuisances sonores occasionnées par le déroulement des travaux.

Les interventions des entreprises se déroulent en site urbain calme. Le niveau sonore dit résiduel de site, c'est à dire le niveau sonore observé, en l'absence de toute contribution sonore du chantier, variera en fonction des moments de la journée.

L'obligation des entreprises consistera, à ne pas provoquer d'augmentations significatives de ces niveaux sonores, en terme d'émergences de bruits au sens de la Norme française NF S 31-010.

Les contraintes varieront, en conséquence, en fonction des heures de la journée.

Les entreprises auront, à ce titre, des obligations de phasage et, éventuellement, d'organisation quotidienne de leurs tâches.

Les objectifs en matière de niveaux de pression acoustique maximale résultants à ne pas dépasser en extérieur en façade des bâtiments voisins les plus proches pendant le chantier sont les suivants :

- En période diurne, le bruit ambiant, c'est à dire le bruit résultant de l'addition du bruit de l'activité du chantier (bruit particulier) et du bruit résiduel sur le site, doit être limité afin de respecter les valeurs limites d'émergences de 5 dB(A).
- Sur simple demande de la Maîtrise d'œuvre, notamment en cas de plainte des riverains, l'Entrepreneur devra également la justification à quelque stade des travaux que ce soit du respect de l'obligation de ce résultat par des mesures effectuées à ses frais et charges dans les conditions prescrites par la Norme Française NF S 31-009.

A défaut, les travaux pourront être interrompus par la Maîtrise d'œuvre aussi longtemps que nécessaire et aux entiers dépens de l'entrepreneur.

## **8. ORGANISATION DU CHANTIER – DELAIS ET PENALITES**

L'Entreprise se reportera aux prescriptions fixées par les pièces administratives.

## **9. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR**

### **9.1. Généralités**

Compte tenu de la spécificité du chantier, le titulaire du présent lot devra prendre connaissance de l'état des lieux ainsi que des réseaux existants.

Les travaux à réaliser comprendront toutes les sujétions nécessaires au bon fonctionnement telles que percements et rebouchages, enlèvement et déchargement des gravois et appareils non utilisés, nettoyage quotidien et protection des ouvrages existants, etc.

Le titulaire du présent lot devra la mise en conformité de ses installations avec le rapport de sécurité du bureau de contrôle.

Il est entendu que l'Entreprise prendra en compte dans son offre les adaptations nécessaires en cours de chantier.

Pour cela, l'entreprise devra fournir une liste complète du matériel, avec marques, références et conformité aux Normes NF.

L'Entrepreneur devra la remise en autant d'exemplaires que nécessaire de tous les documents, plans et détails d'exécution relatifs à ses ouvrages (croquis, documentations, échantillons, ...) au Maître d'œuvre, Maître d'Ouvrage, au B.E.T. et au bureau de contrôle pour approbation avant toute mise en œuvre.

Deux exemplaires approuvés devront ensuite être conservés en permanence disponible sur le chantier, l'un pour l'ensemble des intervenants, l'autre à disposition exclusive du Maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur devra également fournir aux autres corps d'état tous les renseignements dont il dispose et qui sont nécessaires à la « bonne marche » des travaux.

Le Maître d'œuvre organise les rendez-vous de chantier périodiques et éventuellement exceptionnels. L'Entrepreneur est tenu de se faire représenter à ces rendez-vous par un mandataire habilité à prendre toutes décisions à la demande du Maître d'œuvre.

L'acceptation par le Maître d'œuvre du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques s'y rattachant ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'Entreprise, doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'Entreprise. Dans le cas contraire, l'Entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

L'entrepreneur reconnaît, par la signature de son marché, avoir pris connaissance des contraintes éventuelles à prendre en compte dues aux autres corps d'état, et avoir prévu toutes fournitures, prestations et ouvrages divers nécessaires à la livraison des installations.

L'Entrepreneur étant seul responsable de ses ouvrages, jusqu'à leur réception par le Maître d'Ouvrage, il lui appartient de prendre toutes les précautions pour qu'il ne puisse pas être détériorés et ce, jusqu'à leurs livraison.

Chaque Entrepreneur est responsable de ses matériaux et matériels approvisionnés ainsi que de ses outils de chantier.

## 9.2. Renseignements et documents à fournir par l'Entrepreneur

### 9.2.1. A LA REMISE DE L'OFFRE

Conformément au présent CCTP.

Le soumissionnaire est tenu de décrire de façon exhaustive la technologie employée par son matériel. Pour cela, il joindra obligatoirement à son offre :

- Tous documents, descriptions, notices techniques et nomenclatures du matériel qu'il propose d'installer.
- Les caractéristiques de pose particulières faisant l'objet de contraintes pour les autres corps d'état.
- La liste exacte des travaux compris. Le soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage d'une formule du genre "tout matériels et travaux non explicités ou définis". Cette clause serait automatiquement nulle et non avenue.
- Un bordereau estimatif avec les quantités, servant également de bordereau de prix unitaire.
- Lorsqu'un cadre de bordereau est fourni dans le DCE celui-ci sera impérativement utilisé ou reproduit à l'identique SOUS PEINE DE NULLITE DE L'OFFRE. L'entreprise peut alors le compléter si elle le juge utile. Dans le cas où un quantitatif est fourni dans le CDPGF celui-ci n'est donné qu'à titre indicatif et devra être contrôlé par l'entreprise; toute différence relevée fera alors l'objet d'une mention dans le bordereau de l'entreprise faisant apparaître une + ou- value.

### 9.2.2. AVANT LE DEBUT DES TRAVAUX

L'Entreprise soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre conformément au planning d'exécution les documents suivants rédigés impérativement en langue française conformément à la loi N° 7513-49 du 31.12.1975 et à la circulaire du 17 mars 1977 relative à l'emploi de la langue française:

- Les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements.
- Les fiches techniques du matériel, avec leur référence du constructeur pour approvisionnement ultérieur, les PV de conformité aux normes de sécurité si nécessaire.
- Les plans portant mention et dimensions des emplacements des réservations à prévoir dans la structure.
- les plans de cheminement des réseaux principaux et secondaires, avec précision des arases, dimensions, coupes avec repérage des circuits transités.
- les notes de calcul (éclairage, sections de câbles, ICC) détaillées établies par un logiciel conforme au guide UTE C 15-500 agréé par un avis technique de l'UTE.
- Les plans de détail de supportage et de câblage.
- Les plans guides de génie civil des locaux techniques intégrant les fourreaux, fosses et caniveaux.
- Les plans d'implantation des équipements dans les locaux techniques à l'échelle 1/50 et 1/20 (vues en plan et coupes).
- Les plans d'exécution d'Entreprises des Ouvrages et des installations projetées avec les détails de fabrication et précisant les puissances et les liaisons avec les autres corps d'état.
- Les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'Entreprise.

- Les schémas de câblage et synoptiques de distribution.
- Les schémas électriques de chaque TD détaillés et complets, comprenant :
  - les plans de façades des tableaux électriques, ainsi que la nomenclature et référence du matériel utilisé,
  - les dimensions (hauteur, largeur, profondeur),
  - le bilan de puissance total et par départ,
  - le type de disjoncteur et calibre,
  - le repère de l'appareillage,
  - la section et type de câble utilisé,
  - le repère du circuit,
  - la phase de raccordement.
- La nomenclature des matériels en précisant : marque, type, degré IP - IK, tenue au feu le cas échéant, fiche d'agrément et emplacement prévu pour leur installation. Ce document devra également être communiqué au Contrôleur Technique.
- La liste des câbles et des conduits fournis en fonction des influences externes.
- Par ailleurs, il sera indiqué sur les plans d'exécution : les protections des organes et appareils, le repérage des lignes d'alimentation avec leur origine, les positions des boîtes de dérivation repérées.
- Les compositions des distributions verticales et horizontales, tant au niveau qualitatif que quantitatif des « points d'accès » VDI.

Aucune modification ne pourra être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints sans l'autorisation écrite du Maître d'œuvre. Les plans seront établis, le cas échéant, selon la charte graphique du Maître d'ouvrage.

Pour toute modification demandée par l'Entreprise et approuvée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tous les documents d'exécution de l'Entreprise devront être réalisés sur support informatique, type AUTOCAD. Les fonds de plan architecte seront fournis sous AUTOCAD à l'Entreprise. Les frais de transfert étant à la charge de l'entreprise.

La totalité des documents devra être communiquée, dans un délai précisé au planning d'exécution par l'Entrepreneur, pour visa et /ou approbation, à la Maîtrise d'Ouvrage, la Maîtrise d'œuvre, architecte, BET, au Bureau de Contrôle, afin de recevoir l'accord de ceux-ci avant toute exécution.

Durant cette phase, l'Entreprise présentera les échantillons des matériels.

Il sera présenté IMPERATIVEMENT l'échantillon conforme à la spécification du CCTP et, éventuellement l'appareil « Equivalent ».

L'entreprise doit prévoir dans son offre la présentation des appareils « IN SITU » sur demande de l'architecte.



### 9.2.3. EN FIN DE TRAVAUX

Avant les Opérations Préalables à la réception provisoire (OPR), effectuées sous le contrôle de la Maîtrise d'œuvre, l'Entreprise remettra tous les documents, énumérés ci-après, constituant le projet de ce Dossier des Ouvrages exécutés (sur support papier et informatique).

L'Entreprise doit remettre après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis dans le marché :

- Les plans complets conformes à l'exécution, précisant en particulier, les marques et types de tous les équipements et matériels installés avec la position exacte de tous les organes susceptibles d'être manœuvrés en cours d'exploitation. Ils porteront dans le cartouche en toutes lettres la mention : « D.O.E. » Dossier des Ouvrages Exécutés. A cette occasion, le numéro de plan sera affecté d'un indice.
- Les plans de cheminement des câbles posés.
- Les schémas et les synoptiques de l'installation.
- La documentation technique des appareils installés faisant en particulier apparaître l'adresse du constructeur où il est possible de s'approvisionner en pièces de rechanges, les types et références des matériels, Spécificités Techniques Détaillées, les consignes d'entretien et d'exploitation, le tout rassemblé dans un cahier avec en tête une nomenclature, chaque page étant numérotée.
- Une notice complète de fonctionnement et d'exploitation pour chacun des systèmes, rappelant les différents points de consignes précisant les manœuvres à effectuer, pour une conduite normale des installations et spécifiant la périodicité des visites d'entretien et donnant toutes informations nécessaires pour permettre une prise en charge de l'installation sans aléa par l'exploitant (liste des pièces de rechange préconisées, nomenclature des pièces de rechange, etc.).
- La liste définitive des câbles posés : tenant, aboutissant, nature et section, (carnet de câbles).
- Les fiches d'autocontrôle des installations effectuées.
- Les notes de calcul, les bilans de puissances électriques.
- Le repérage de tous les équipements.
- La copie des certificats de garantie donnés par les constructeurs.
- L'attestation de conformité des installations à délivrer par le Bureau de contrôle.
- Les fiches et PV d'essais des matériels et des installations précisant les résultats des contrôles et mesures.
- Un carnet de résultats d'essais, conformément au ST N° 2 publié dans le supplément spécial N° 79 du Moniteur du 23 Juillet 1979 (COPREC N° 2).
- L'attestation de conformité des installations à délivrer par le Bureau de contrôle.
- Le dossier SSI réglementaire.
- Carnet de recette du câblage informatique et téléphonique.

Cette liste de documents n'est pas exhaustive.

Après approbation du projet de DOE ci-dessus défini, l'entreprise en diffusera dans les délais et les conditions définis au règlement de consultation, au Maître d'Ouvrage, au Cabinet d'Architecte, au Bureau d'étude et au Bureau de contrôle.

## **10. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE**

Il appartient à l'Entreprise d'établir son étude de prix pour qu'elle prenne en compte les contraintes définies dans le présent CCTP, ainsi que toutes sujétions nécessaires à la bonne marche et à la sécurité de ses installations.

Après signature du marché, l'Entreprise l'adjudicataire du présent lot ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations, ou pour prétendre à des suppléments de prix par rapport au montant de son Marché.

La responsabilité de l'Entreprise subsiste entièrement, tant en ce qui concerne la solidité des ouvrages, vices ou malfaçons, qu'en ce qui concerne les accidents qui pourraient en être la conséquence pendant l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur sera responsable des dommages de toute nature qui pourraient résulter de l'exécution de ses ouvrages.

## **11. RESPONSABLE DE L'EXECUTION**

L'Entrepreneur désignera dès la passation du Marché, une personne spécialement chargée du présent lot. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

## **12. LES PLANS D'EXECUTION**

Les plans seront répertoriés et classés suivant l'ordre des plans d'Appel d'Offres et comprendront :

- Les plans généraux d'implantation réalisés pendant le chantier, qui seront remis à jour conformément à l'exécution, ces plans comprendront impérativement l'emplacement des boîtes de raccordement avec le repère du circuit correspondant ainsi qu'à chaque point d'utilisation ou de commande.
- Les plans d'implantation et de cheminement des câbles pour les équipements de sécurité (SSI et éclairage de sécurité) conformément à l'EC4 et à l'EL2.
- Les plans d'exécution de détail (À noter que les plans des Constructeurs seront classés sous la rubrique "Description du Matériel").
- Les synoptiques des différentes installations courants forts et faibles, téléphone, etc.
- Une liste des pièces de rechange.

### 13. FICHES DE DESCRIPTION DU MATERIEL

A partir d'une nomenclature générale de tous les matériels précisant : marque, adresse du Constructeur et type, l'entreprise devra, pour chaque matériel :

- Etablir une fiche précisant en détail, modèle, type, référence du constructeur, puissance, caractéristiques, etc. En bref, tout ce qui est nécessaire pour passer une commande au Constructeur.
- Fournir les notices de fonctionnement et d'entretien des installations et matériels.
- Joindre une documentation technique et éventuellement le plan du Constructeur.
- Fournir une copie des procès-verbaux d'essais et de description d'essais par un organisme Officiel en précisant en particulier l'indice de protection (IP et IK), et la résistance au fil incandescent.
- Tous les documents seront clairement et impérativement rédigés en langue française.

### 14. NOTICES TECHNIQUES

L'entreprise doit fournir à la maîtrise d'œuvre et d'ouvrage les notices de fonctionnement et d'utilisation pour chaque technique spécifique :

- Le réseau VDI,
- La vidéosurveillance
- La gestion SAS,
- La commande d'allumage,
- Gradation de lumière,
- Détection de présence,
- Equipements spécifiques des tableaux électriques,
- Etc.

Ces notices seront à fournir aux participants concernés par chacune des séances de formation et seront jointes aux DOE.

#### Notices techniques détaillées

Il sera fourni dans le DOE la notice technique détaillée du constructeur de chaque ensemble des produits installés dans l'établissement.

Chaque notice devra comprendre :

- Les normes auxquelles l'appareil doit répondre,
- La référence des constructeurs,
- La notice de réglage et d'entretien éventuelle,
- La liste des sources lumineuses avec la référence du constructeur L'IRC, la température de couleur en °K, le brochage etc....,
- La liste des pièces de rechange pour les BAES.

## 15. VERIFICATIONS ET ESSAIS EN VUE DE LA RECEPTION

L'entreprise soumissionnaire doit tenir compte dans sa soumission de tous les frais inhérents aux vérifications et essais de ses installations. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de désigner un organisme agréé ou un Expert, pour procéder aux essais qui s'imposent, dus à la constatation d'une mauvaise exécution ou d'une malfaçon évidente dont l'entreprise conteste le bien-fondé.

Les frais seront pris en charge par la partie responsable.

## 16. AUTOCONTROLE

En début de chantier, l'entrepreneur donnera le nom de la personne responsable chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

L'Entreprise effectuera ou fera effectuer, sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations, en vue de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement.

Au niveau de l'interface avec les autres corps d'état, l'Entrepreneur vérifiera que les ouvrages à réaliser par les autres corps d'état permettent une bonne réalisation de ses propres prestations, et ce avant le démarrage des travaux.

L'Entrepreneur réalisera un autocontrôle de ses installations comprenant :

- Les vérifications à l'aide d'un ohmmètre, des continuités du conducteur de protection sur toutes les masses métalliques des différents récepteurs, ainsi que sur le contact de terre des prises de courant.
- Les essais de fonctionnement des circuits courants faibles conformément aux normes concernées et aux prescriptions des constructeurs du matériel.
- Vérification de la qualité de pose des équipements.
- Contrôle de la qualité du matériel installé.
- Contrôle de la fixation du matériel et des canalisations.
- Vérification de la sélectivité des protections.
- Mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation.
- Mesure de la continuité de terre et des mises à la terre (prises de courant, luminaires, liaisons équipotentiels, portes et fenêtres...).
- Mesure des éclaircissements des locaux.
- Contrôle de la section des conducteurs.
- Contrôle de la mise hors tension de l'installation.
- Contrôle du fonctionnement des dispositifs de déclenchement.
- Contrôle du fonctionnement de l'installation, tel que : alarmes incendie, appel malade...

Tous ces essais pourront être effectués en cours d'exécution. Durant la période des travaux, l'Entreprise devra effectuer un autocontrôle de ses installations et vérifier la bonne exécution et la conformité avec les règles de l'Art.

L'Entreprise devra consigner par écrit les résultats de son autocontrôle et les transmettre au fur et à mesure à l'organisme de contrôle, au BET et au maître d'ouvrage.

L'Entreprise établira des fiches d'autocontrôle pour chaque local et pour chaque réseau technique particulier. Ces fiches sont à fournir avant la réception des locaux correspondants à la maîtrise d'œuvre. Les techniques spécifiques concernées par la réception sont à joindre au DOE.

## **16.1. Essais et contrôle**

L'entreprise devra produire un cahier d'essais qui :

- Décrit les fonctionnalités, l'organisation des fonctions, les moyens matériels, les conditions d'exécution, le paramétrage.
- Comportera les fiches d'essais et de contrôles.
- Les prestations de l'entreprise doivent comprendre (liste non exhaustive) :
  - Tous les essais en plate-forme, demandé par la Maîtrise d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage, pour la validation des matériels montés en usine et avant son installation sur le site,
  - La participation à une réunion de coordination hebdomadaire spécifique aux essais,
  - L'établissement des fiches d'essais au fur et à mesure des essais. Les fiches d'essais seront remises régulièrement à la Maîtrise d'œuvre pour contrôle des prestations.

Préalablement à la réception, l'entrepreneur doit :

- Enlever les protections et les évacuer à la décharge.
- Mettre toutes les installations sous tension.
- Nettoyer tous les locaux techniques et tous les équipements.

Les contrôles portent sur :

- Contrôle de la conformité de l'exécution par rapport au CCTP et aux plans approuvés.
- Contrôle de fixation du matériel et des canalisations.
- Présentation, encombrements, facilités de manœuvre et d'exploitation, technologie de réalisation (tôlerie, peinture,...).
- Contrôle des performances et de bon fonctionnement.
- Contrôle des automatismes par simulation ou décalage des points de consignes.
- Essai de la continuité de tous les circuits au méga-ohmmètre.
- Essai de l'isolement électrique à chaque circuit de départ d'un tableau entre phase.
- Essai de fonctionnement de tout l'équipement, courants forts et courants faibles.
- Vérification des liaisons équipotentielles.
- Recette VDI conformément à la catégorie.

L'Entrepreneur doit établir une liste complète des essais qui seront effectués et des moyens qui seront mis en œuvre.

Cette procédure d'essais sera soumise à l'approbation du Maître d'œuvre qui pourra en modifier le contenu et exiger les essais de son choix.

Dans le cas de modifications, l'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour la réalisation complète des essais.

Les essais et contrôles sont effectués en présence de la Maîtrise d'œuvre, du représentant de l'organisme de contrôle et d'un représentant du Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur devra également, pour toute réception, fournir le personnel qualifié et responsable ainsi que tous les équipements et matériels nécessaires à la réalisation des essais de fonctionnement et de contrôle des performances. Il devra prévoir notamment du personnel simultanément en différents lieux (équipements locaux) et des moyens de communications appropriés.

Le Maître d'œuvre vérifiera par sondage que les contrôles prévus ont bien été réalisés en demandant à l'entreprise de refaire les essais de son choix ou en assistant aux essais.

Les essais pourront être renouvelés jusqu'à ce que les résultats donnent entière satisfaction. La Maîtrise d'œuvre reste seule juge.

L'Entrepreneur rédigera les procès-verbaux d'essais sur lesquels figureront les résultats des mesures effectuées et les vérifications réalisées avec les remarques correspondantes.

Il devra être possible de réaliser une simulation complète de tous les scénarios et fonctionnements.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les appareils de mesure utilisés pour les contrôles devront être accompagnés de leur certificat d'étalonnage datant de moins de 6 mois.

## **16.2. Protection des ouvrages**

Jusqu'à la réception par le Maître d'Œuvre, l'Entreprise devra protéger les installations et équipements contre tous dégâts pouvant être provoqués par la poussière, l'humidité, l'inondation, la corrosion ou toute autre forme de détérioration.

Avant réception des ouvrages par le Maître d'Œuvre, elle devra nettoyer et remettre en état les finitions détériorées.

Elle prévoira également le remplacement de toutes les lampes ou tubes des appareils d'éclairage qui, pendant la réalisation des travaux, servaient à l'éclairage du chantier, afin que leur durée de vie soit celle indiquée par les constructeurs.

### 16.3. Essais COPREC

Les entreprises ont l'obligation de procéder, pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui leurs incombent, aux termes de la loi du 4 janvier 1978 (relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction).

En particulier, les entreprises devront, dans leur offre, prévoir et définir un programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

Afin de prévenir les aléas techniques, découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises devront effectuer, au minimum avant la réception, les essais et vérifications figurant dans les documents techniques publiés dans le MONITEUR n° 4954 du 6 novembre 1998, cahier « Prestation PV – Document COPREC ». Ces documents contiennent :

- Un cahier des charges visant les essais et vérifications d'autocontrôle du fonctionnement des installations effectuées par l'Entreprise,
- Les modèles de procès-verbaux concernant les essais et vérifications d'autocontrôle des installations effectuées par l'Entreprise.

Les procès-verbaux devront être envoyés en trois exemplaires :

- Un pour examen au Bureau de Contrôle,
- Un au Maître d'Œuvre.
- Un au Maître d'Ouvrage

Après réception des organismes de contrôle et du Maître d'Œuvre, interdiction de percements, sauf autorisations spéciales des services de l'établissement (afin d'éviter la détérioration des canalisations encastrées).

## 17. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION (OPR)

Les installations feront l'objet d'une réception préalable de la maîtrise d'œuvre avec l'entreprise.

Les réceptions des installations seront conformes aux normes françaises. En outre, les essais détaillés dans le § « Autocontrôle » seront effectués au préalable par l'entreprise.

L'installateur aura à sa charge tout le matériel nécessaire aux essais précédemment cités, il devra posséder sur place : l'outillage, les appareils de contrôle et de mesure, les moyens d'accès aux faux plafonds, et le personnel nécessaire ainsi que les appareils de communication radio, il devra s'assurer de l'accès à tous les locaux concernés par ses ouvrages par la récupération des clés ou s'assurer la présence d'une personne ayant accès à tous les locaux.

Pour cette opération, l'entreprise devra IMPERATIVEMENT fournir :

- un jeu de plans à jour avec numérotation officielle des locaux qui lui servira à l'établissement des DOE,
- les fiches d'autocontrôle.

## **18. RECEPTION**

Le Maître de l'Ouvrage ne réceptionnera pas l'installation tant que toutes les réserves concourant à la sécurité des biens et des personnes, n'auront pas été levées.

La recette du réseau précâblé pour le téléphone, l'informatique pourra être réalisée par l'installateur qui possède les appareils de mesure agréés permettant de vérifier la conformité de chaque liaison. La recette sera réalisée aux frais de l'entreprise pour la totalité des liaisons. Toute liaison défectueuse sera remplacée par l'entreprise, puis à nouveau recettée.

## **19. DOSSIER D'OUVRAGE EXECUTE DE L'INSTALLATION (DOE)**

A la fin des travaux, l'Entreprise devra fournir au BET pour contrôle et avis : un dossier de récolement comprenant toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement de son installation, à savoir :

Pour le dossier d'ouvrages exécutés (DOE), les notices et nomenclatures de tout le matériel utilisé et le dossier de maintenance, les plans, les schémas et les synoptiques de récolement seront fournis en tirage papier et également sur support informatique, DWG sur CD ROM.

Ces documents seront fournis en un exemplaire papier au BET pour avis et contrôle au moins quinze jours avant la réception des ouvrages.

Il sera réalisé impérativement un jeu de plans spécifique à chacun des réseaux courants faibles tels que : SSI, VDI, contrôle d'accès, interphonie etc. de façon à limiter la diffusion des renseignements aux seuls intervenants concernés.

Seront également fournies les listes des participants ayant participé aux séances de formation du personnel ainsi que les notices succinctes qui ont été remises. Ces documents seront fournis quinze jours avant la réception des ouvrages.

## **20. QUALITE DES MATERIAUX**

Les spécifications de la solution de base permettent aux concurrents de situer le niveau de la qualité des matériaux à employer.

Tous les matériels seront neufs et de bonne qualité (solidité, durée, isolement, bon fonctionnement). Ils devront être conformes aux normes qui leur sont propres et porteront les estampilles d'agréments et labels de qualité chaque fois qu'ils font l'objet d'essais ou de contrôles réglementaires.

Toutes les précautions nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation, tant pendant le transport, le stockage sur le chantier que durant le montage.

Les matériels définis ci-après ont fait l'objet d'un choix basé sur les données techniques d'aménagement, d'économie, d'exploitation et de respect du parti architectural.

En conséquence, les dispositions retenues qui ont été étudiées en coordination étroite avec les corps d'état ne doivent pas être remises en cause par le soumissionnaire.

Les variantes éventuellement proposées devront comporter obligatoirement la liste des incidences en modification sur les autres corps d'état.

Avant le démarrage de ses travaux, l'Entreprise devra soumettre les références exactes des fournitures qu'elle se propose de mettre en œuvre à l'approbation du Maître d'œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché.



L'Entreprise présentera au Maître d'œuvre, après la réception de l'ordre de service de notification de marché, et avant commencement des travaux, un tableau comportant un échantillon des appareils à installer. Chaque échantillon comportera une étiquette comportant la marque et les références de l'appareil, ainsi que les endroits d'utilisation envisagés.

Après accord, ce tableau restera sur le chantier jusqu'à la réception.

En fin d'opération, l'ensemble des fiches complétées des notices constructeur, des P.V d'essais, avis techniques, agréments divers, sera intégré aux D.O.E. (Dossier des Ouvrages Exécutés).

Chaque matériel ou équipement fera l'objet d'une fiche STD (Spécification Technique Détaillée).

Les parties métalliques posées avec leur revêtement définitif (couches premières anticorrosion et peinture de finition) devront être efficacement protégées jusqu'à la livraison de l'installation.

Elles ne devront présenter aucune détérioration susceptible d'être le siège d'une corrosion ultérieure. Toute résurgence de tache de rouille entraînera le refus de la réception de la partie d'ouvrage correspondante. La visserie et la boulonnerie seront entièrement traitées.

## **21. FORMATION DU PERSONNEL**

Il sera réalisé une séance de formation pour le personnel concerné pour chaque technique spécifique telle que :

- L'alarme incendie,
- Le réseau VDI,
- La vidéosurveillance
- La commande d'allumage,
- Gradation de lumière,
- Etc.

La liste des participants pour chacune des techniques ci-dessus sera établie par le chef d'établissement, elle sera datée et visée par chacune des personnes assistant à la formation. L'original conservé par l'entreprise et des copies conformes seront remises : au chef d'établissement, à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage. Il sera fourni à chaque participant une notice explicative établie par l'entreprise. Un exemplaire de chacun de ces documents sera joint au DOE.

## **22. GARANTIES DE L'ENTREPRISE**

### **22.1. Garantie de fourniture**

Tout le matériel fourni par l'Entreprise est garanti contre tous les vices de construction ou de nature, pendant une durée de deux ans, à dater de la réception. Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de l'inobservation des instructions de conduite.

### **22.2. Garantie de fonctionnement**

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'un an, à dater de la mise en service régulière après la réception. Au cours de cette période, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de procéder à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaires après avoir averti l'Entreprise en temps utile. En conséquence, l'Entreprise sera tenue de rectifier tous les défauts de fonctionnement, quelle qu'en soit la nature, et sous les seules restrictions mentionnées ci-dessus.

### **22.3. Garantie spécifique au réseau VDI**

Les caractéristiques de fonctionnement du réseau VDI précâblé (hors composants actifs) seront garanties par le fournisseur de l'ensemble du matériel utilisé qui sera impérativement générique. Un certificat de conformité sera exigé.

## **23. GENERALITES SUR L'EXECUTION DES TRAVAUX**

### **23.1. Mise en œuvre du matériel**

L'entrepreneur devra prévoir toutes les solutions de levage et de mise en place en accord avec la configuration des lieux et du terrain. Les frais de location des engins de levage et d'installation diverses seront à sa charge.

Il devra vérifier sur plans et « IN – SITU » que les opérations d'entretien des appareils et de conduite du matériel peuvent s'effectuer aisément et sans danger pour le personnel ou l'exploitant, conformément aux règles de sécurité.

L'installateur devra prévoir en temps voulu la livraison des matériels afin de ne pas retarder les travaux des autres lots.

### **23.2. Traversée des locaux – Danger d'incendie**

D'une façon générale, les locaux à risque (suivant le règlement ERP), les escaliers et les issues de secours ne devront pas être traversés par des canalisations étrangères à leur desserte. Le cas échéant, il sera fait usage :

- De canalisations non propagatrices de la flamme convenablement protégées contre les surcharges et ne comportant ni jonction, ni dérivation.
- Des traversées sous caisson coupe-feu 2 h pour les canalisations de sécurité.

### 23.3. Précaution des traversées et barrières coupes feu

Les traversées de cloisons, murs, dalles seront protégées par des fourreaux en acier ou en plastique rigide, d'un diamètre approprié, fournis et posés par l'Entrepreneur du présent lot.

Les traversées de parois par des canalisations doivent être obturées, à la charge du présent lot, pour ne pas diminuer le degré coupe-feu de la paroi.

Des précautions devront être prises dans les vides de construction, gaines, galeries, communication entre zones feu, afin d'éviter la propagation d'un incendie.

Les gaines verticales devront être obturées à chaque traversée de plancher, par une matière coupe-feu certifiée.

Les cloisonnements, établis à l'intérieur des faux plafonds et destinés à éviter la propagation d'un incendie, conserveront leur efficacité.

Les percements pour passage de câbles seront rebouchés par un produit intumescent agréé par le CSTB de type Sibralit-DX, Mondialisol, Hilti ou équivalent, introduit à la pompe.

### 23.4. Degré de stabilité au feu et degré coupe-feu

Tous les ouvrages réalisés par l'entrepreneur du présent lot devront présenter un degré de stabilité au feu ou un degré coupe-feu au moins égal au minimum imposé par la législation et la réglementation de sécurité contre l'incendie.

L'entrepreneur devra immédiatement signaler au Maître d'Œuvre, tout élément ne répondant pas à ces prescriptions.

### 23.5. Repérage des ouvrages

L'entrepreneur du présent lot devra le repérage de la totalité de ses ouvrages (circuits principaux et secondaires, dispositifs de dérivation, dispositifs de commande, dispositifs de protection, etc...) en accord avec les plans guides généraux et schémas, en utilisant les dispositifs suivants :

- Les chemins de câbles seront repérés d'une manière visible et lisible, par des étiquettes et des éclisses de couleur tous les 5 m et à chaque changement de direction. Elles devront correspondre à leur utilisation et seront vissées sur l'aile du chemin de câbles.
- La couleur spécifique aux chemins de câbles est :
  - Courants forts : Blanc
  - Sécurité : ... Rouge
  - Courants faibles général : Vert
- Le repérage s'effectuera :
  - Aux extrémités,
  - Aux changements de niveau et de direction,
  - De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers.
- Les câbles seront également repérés à l'aide de plaques inaltérables solidement fixées et bien visibles à chaque changement de direction ou dérivation, à chaque départ et arrivée dans les tableaux et tous les 20 mètres environ dans les parties droites. De même, les boîtes de dérivation seront repérées avec la même codification que les schémas remis par l'entreprise.

- Les fils seront repérés par manchons numérotés en accord avec les schémas de câblage, à chaque départ et arrivée ainsi qu'aux borniers.
- Les appareils seront repérés à l'aide de plaques gravées inaltérables dans toutes les armoires. Les repérages type pince DYMO ne seront tolérés qu'à titre provisoire en attente des étiquettes définitives.
- Toutes les prises et les sorties de câbles seront repérées par étiquettes autocollantes avec code-barres d'identification de la prise suivant protocole utilisateurs.

Pour tous les appareils à fonctionnement complexe, la définition du fonctionnement devra être explicitée sur plaques gravées inaltérables.

Tous les repérages doivent être reportés sur les plans et schémas.

Tous les conducteurs devront être repérés dans les teintes conventionnelles suivant la norme NFC 15.100.

## **24. SCHEMAS D'EXECUTION**

### **24.1. Constitution des schémas d'exécution**

- Folio page de garde.
- Folios circuits puissance.
- Folios circuits commande – signalisation avec plan de câblage des auxiliaires de commande et de contrôle avec numéros de chaque circuit.
- Folios borniers.
- Folios carnet de câbles.
- Plans d'équipement.
- Notices techniques des composants spécifiques (automates, gradateurs, centrales de mesure, batterie de condensateurs, minuterie, horloge, régulateurs ...).
- Nomenclature détaillée des composants électriques, de câblage et de tôlerie.

### **24.2. Précisions dans les schémas d'exécution**

- Repère des circuits.
- Section et nombre de conducteurs.
- Longueur réelle des circuits (pour tableau général).
- Intensité admissible.
- Intensité de réglage disjoncteur.
- Intensité d'emploi.
- Puissance alimentée par départ.
- Désignation du circuit alimenté.
- La chute de tension cumulée pour quelques départs les plus défavorisés.
- Le calcul de courant de court-circuit au niveau des tableaux principaux et secondaires.
- L'implantation et la filerie des circuits secondaires.
- Il devra être tenu compte de la puissance disponible pour extension demandée dans ce CCTP.
- Ces repérages sont mentionnés dans la NFC 15100 § 514.5.

## **25. BASES DE CALCUL**

### **25.1. Alimentation électrique**

Les caractéristiques de la distribution électrique intérieures sont les suivantes :

- Tension .....: 410/230 Volts
- Fréquence .....: 50 Hz
- Régime de Neutre : TNS

### **25.2. Protection des personnes**

La protection des personnes contre les contacts indirects sera assurée par déclenchement obligatoire au 1er défaut d'isolement éliminé par les dispositifs à relais différentiel.

L'entreprise devra vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de protection et la condition de déclenchement.

Les alimentations électriques des salles d'eau, locaux humides, et tous les circuits de prises de courant seront protégés par des dispositifs haute sensibilité 30 mA.

Les installations électriques des locaux soumis à des risques d'incendies seront équipées de disjoncteur différentiel résiduel de sensibilité 300 mA.

### **25.3. Echauffement**

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme C 15-100 en vigueur et les recommandations des constructeurs.

### **25.4. Chutes de tension**

En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

Les chutes de tension devront être limitées. Les valeurs sont celles fixées par la norme C15.100. Elles sont calculées entre le T.G.B.T et le récepteur le plus éloigné.

Ces valeurs ne devront pas dépasser :

- 6 % pour les circuits d'éclairage,
- 8 % pour les circuits Force Motrice.

## 25.5. Hypothèses de calcul

L'entreprise devra effectuer une visite du site afin de réaliser une analyse des réseaux électriques existants et notamment un relevé précis des départs des TGBT ainsi que les longueurs de câbles associées. Une note de calcul détaillée sera fournie par le présent lot qui lui permettra d'en tirer les valeurs ICC et chute de tension aux différents TGBT, indispensables pour l'insertion des nouveaux départs liés aux travaux de restructuration. Cette note de calcul sera soumise à l'approbation du BET et contrôleur technique.

Les bilans de puissance sont établis sur la base des éléments figurant sur les plans d'équipement des locaux et des hypothèses suivantes :

- LED : puissance suivant appareil
- Prise de courant 2 x 10/16 A : 100 VA pour les PC Alimentation Réseau normal  
150 VA pour les PC Alimentation Réseau ondulé
- Prise de courant 2 x 20 A : 4 000 VA
- Prise de courant 32 A : 6 000 VA
- 1500 VA par prise spécialisée

Les coefficients de foisonnement ou d'utilisation appliqués sont :

- Pour les récepteurs à moteurs :  $k_u = 0,7$
- Pour éclairage :  $k_u = 1, k_s = 1$
- Pour le chauffage :  $k_u = 1, k_s = 1$
- Pour les appareils de cuisson :  $k_s = 0,7$
- Pour le conditionnement d'air :  $K_u = 1, k_s = 1$
- Pour les ascenseurs et M.C :  $k_s = 0,5$
- Prises de courant 2 x 10/16A :  $k_s = 0,5$
- Arrivée de courant ou autre prise :  $k = 0,3$

Autres consommateurs : (Départ des TGBT)

CVC : 0.7 avec foisonnement entre ventilation et désenfumage.

Coefficient de foisonnement général :  $k = 0,8$ .

## **25.6. Pouvoir de coupure**

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits sont compatibles avec le courant de court circuit possible en régime de crête asymétrique pour un défaut triphasé bouclonné.

Le courant de court-circuit présumé au niveau de la protection générale de chaque TGBT sera considéré comme pouvant atteindre 50KA, en attente de la validation de la note de calcul qui fixera les valeurs à considérées.

L'entreprise tiendra compte dans son offre d'une augmentation éventuelle de l'ICC au niveau du jeu de barre de chaque TGBT.

## **25.7. Résistance mécanique**

Les matériaux utilisés ont une résistance mécanique suffisante pour résister sans vieillissement, ni déformation aux effets statiques et dynamiques du courant, ainsi qu'aux contraintes dynamiques lors du passage des intensités du court-circuit définies ci-dessus.

En conséquence, certaines installations comme câbles, chemins de câbles, jeu de barres, serrurerie, supports, etc., auront une mise en œuvre particulièrement soignée et utiliseront des matériaux de première qualité.

## **25.8. Sélectivité**

Il est rappelé que, pour assurer une continuité de service dans une distribution BT, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité peut-être :

- Chronométrique en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation.
- Ampèremétrique qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques, des disjoncteurs rapides et limiteurs rapides.

La sélectivité sera assurée si le seuil de déclenchement du disjoncteur amont est supérieur au seuil de déclenchement du disjoncteur aval.

Dans tous les cas, les disjoncteurs généraux divisionnaires et terminaux posséderont les pouvoirs de coupure correspondant aux intensités de court-circuit mises en jeu, afin de respecter la sélectivité totale souhaitée.

## **25.9. Equilibrage et ordre des phases**

L'équilibrage des phases devra être assuré sur l'ensemble des installations. Le déséquilibre ne devra pas excéder 10 % à pleine charge. L'ordre des phases sera identique à l'ordre établi en tête de l'installation. Cet ordre de phases sera respecté en tous points de l'installation.

## 25.10. Coefficient d'extension

Afin de permettre des extensions futures, il sera prévu une réserve de puissance dans les canalisations générales et intermédiaires.

Les pourcentages de réserve seront les suivants :

– TD .....	20 %
– Circuits Eclairage	20 %
– Circuits PC ...	20 %
– Circuits Force Motrice	20 %

## 26. MODE D'EXECUTION

### 26.1. Caractéristiques générales de l'installation

La distribution depuis les armoires électriques s'effectuera suivant le cas en tétraphasé, triphasé ou en monophasé. Il conviendra donc de veiller à la répartition équilibrée des charges sur chaque phase.

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 6 points récepteurs. Pour un circuit triphasé, le nombre de points d'utilisation pourra être porté au maximum à 18, sous réserve que la section des conducteurs soit appropriée à la puissance à transporter et protégée correctement.

La protection contre la mise sous tension accidentelle des masses sera assurée par la liaison à un réseau général de protection de toutes les masses métalliques de l'appareillage électrique. Il en est de même pour les liaisons équipotentielles des structures métalliques du bâtiment, canalisations et conduits métalliques, ainsi que pour les huisseries métalliques et les éléments des locaux humides.

Ce réseau de protection sera constitué par des conducteurs supplémentaires incorporés dans les canalisations d'alimentation terminale des récepteurs et appareillages.

L'ensemble des circuits aura des conducteurs de protection incorporés contre la mise sous tension accidentelle des masses. Ces conducteurs seront reliés au réseau général de protection.

Chaque circuit doit comporter deux conducteurs actifs et un conducteur de protection (terre) lorsqu'il est nécessaire. Tous ces conducteurs doivent avoir la même section. On ne doit pas utiliser un même conducteur neutre pour plusieurs circuits. Les conducteurs actifs doivent être en cuivre et isolés.

– Fils :

- H 07 V-U ...à âme rigide massive
- H 07 V-R ...à âme rigide câblée
- H 07 V-K....à âme souple tension 500 V

– Câble :

- A 05 VV-U
- A 05 VV-R
- U 1000 R2V
- Série CR1 C1 suivant réglementation



Les conducteurs de protection (terre) doivent être en cuivre et isolés de la même manière que les conducteurs actifs s'ils empruntent les mêmes canalisations et être de section égale à celles des conducteurs actifs.

Les conducteurs actifs doivent avoir une section au moins égale à :

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour les foyers lumineux fixes,
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant 10/16 A.

La protection des circuits sera réalisée par disjoncteurs de calibre conforme aux prescriptions de la NF C 15-100.

Le matériel sera posé conformément aux règles de l'Art définies en particulier par les publications UTE et les constructeurs.

En dehors des cotes spéciales indiquées sur les plans ou au CCTP, la position de l'appareillage est la suivante :

- Les interrupteurs de type 10 A seront placés à 1,20 m du sol fini.
- Les prises de courants pour utilisation de faible puissance (10/16 A + T) seront fixées au-dessus des plinthes ou en l'absence de celles-ci, seront placées à 0,25 m du sol fini.
- Les prises de courant d'un calibre supérieur à 20 A d'usage industriel ou du type blindé étanche seront fixées à 1,30 m du sol.
- Les armoires ou tableaux de distribution du type scellé au mur auront leur bord supérieur situé à 1,80 m au-dessus du sol.
- Les canalisations seront posées en encastré dissimulées en apparent ou suspendues suivant les conditions de pose indiquées par l'UTE et les prescriptions des câbliers.

## **26.2. Généralités sur les conditions de pose**

### **26.2.1. CHEMIN DE CABLES**

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une installation complète de chemins de câbles conforme aux normes et règlements en vigueur. Les chemins de câbles sont indiqués sur les plans. Toutefois, l'entreprise peut juger nécessaire un autre cheminement, ou la nécessité d'ajouter des chemins de câbles complémentaires ou divisionnaires pour répondre en particulier aux prescriptions du câblage ci-dessous, ceux-ci seront alors à la charge du présent lot.

#### Utilisation :

Il sera prévu des chemins de câbles courants forts et courants faibles :

- En plénum des faux-plafonds des zones restructurées,
- En parcours horizontaux apparents en locaux techniques,
- En parcours verticaux apparents ou en gaines techniques,
- Construction.

Les chemins de câbles utilisés seront :

- En tôle d'acier galvanisée bords rabattus non coupants avec ou sans couvercle encliquetable (avec repérage).

La mise en œuvre des chemins de câbles en fils métalliques sera interdite du fait de la mauvaise immunité de ces chemins de câbles aux perturbations électromagnétiques. Dans les zones à fortes perturbations, les chemins de câbles courants faibles seront munis de couvercles.

De façon générale les canalisations courants forts et courants faibles emprunteront des cheminements séparés, matérialisés par des réseaux de chemins de câbles distincts.

Tous les chemins de câbles seront fixés sur consoles galvanisées ou étriers à scellements

Les chemins de câbles seront supportés de façon que les câbles déroulés préalablement au sol puissent être introduits latéralement.

Dimensions :

– Hauteur minimum 50 mm, largeur selon nombre de câbles + 30% de réserve.

Les liaisons de terre entre chemins de câbles courants faibles et courants forts s'effectuent par le conducteur de terre de 35mm<sup>2</sup> posé sur toute la longueur du chemin de câbles courants faibles sur des bornes de mise à la terre avec rondelle bimétal MT 6-6 ou 8-6 de CES ou équivalent (pour les courants faibles) à raison d'une borne laiton « genre BB8 » par élément. Les éléments seront impérativement reliés par des éclisses boulonnées, et par l'utilisation de tresses de cuivre ou de fers plats boulonnés pour assurer la mise à la terre par maillage du chemin de câbles courants forts.

Toutes les mises à la terre des équipements Courants Forts, chemins de câbles, tuyauteries, etc. seront reliés à ce conducteur.

Chaque fois que trois ou plusieurs câbles emprunteront le même parcours, ils seront posés sur des chemins de câbles. Les câbles seront déroulés sur ces derniers, en tenant compte des recommandations du constructeur quant au rayon de courbure minimum.

Tant en parcours vertical qu'en horizontal, les câbles seront solidement fixés au chemin de câbles au moyen de colliers "rilsan" ou équivalent, hormis les câbles résistant au feu qui seront fixés par des attaches dont le degré de résistance au feu sera au moins égal à celle du câble, et les câbles réseaux courants faibles qui seront impérativement fixés par des attaches « velcro », auto agrippant Scotch 100, SES-WRAP ou équivalent, évitant tout serrage excessif sur les isolants.

NOTE : Les supports par tiges filetées sont proscrits pour les câbles seuls. Les tiges filetées ne pourront être admis uniquement pour les pendants de chemin de câbles.

Les câbles seront posés à plat en nappes horizontales sauf (ou en ternes pour les câbles unipolaires d'un même circuit), Cette hypothèse a été retenue pour le calcul des sections prévues dans le dossier technique en ce qui concerne le choix du coefficient réducteur spécifié dans le tableau 52 H (NFC.15.110)

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercle au droit des traversées de cloisons des parcours horizontaux et aux droits des traversées de dalles des parcours verticaux.

Les chemins de câbles courants forts et les chemins de câbles faibles seront séparés d'environ 50 cm dans les zones où ils chemineront parallèlement et se croiseront avec un angle de 90°.

Les chemins de câbles susceptibles de recevoir des canalisations de sécurité (câble résistant au feu) devront comporter une cornière galvanisée, de même nature que les dalles, de façon à séparer ces câbles des autres canalisations empruntant le même chemin de câbles.

Les changements de direction dans le plan ou en élévation seront exécutés par secteurs de 30° maximum.

Ces secteurs seront assemblés, soit par éclisses, soit par soudure. Les soudures seront alors meulées puis protégées au moyen de deux couches de peinture anticorrosion et de deux couches de peinture aluminium ou par une galvanisation à froid en 2 couches. Il en sera de même pour toutes les coupes effectuées sur des chemins de câbles galvanisés à chaud.

Ce type de protection sera exigé pour les supports façonnés à la demande.

En particulier, il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles ni dans les changements de direction, ni dans les dérivations ou patte d'oie, ni dans les élargissements ou rétrécissement.

Toutes les modifications de parcours seront traitées avec des pièces d'assemblage curvilignes, soit préfabriquées, soit façonnées à la demande.

Dans le cas de traversée de cloisons ou planchers délimitant des zones coupe-feu, la réservation pour le passage des câbles et chemins de câbles devra être rebouchée par le présent lot, pour recréer le degré coupe-feu de la paroi à l'aide d'un produit intumescent agréé par le CSTB et les organismes de contrôle.

#### 26.2.2. MONTAGE ENCASTRE

Les canalisations électriques encastrées dans les matériaux de la construction (plâtre, ciment, béton...) doivent être constituées par des conducteurs isolés ou câbles, protégés par un conduit. La nature et le type de conduit devront être précisés sur les plans d'exécution en fonction de la nature des matériaux constituant les parois.

Le diamètre des conduits devra être précisé sur les plans d'exécution ainsi que la section des conducteurs et leur quantité, afin de vérifier le critère de remplissage.

L'encastrement direct des conducteurs sans conduit ou des câbles est interdit dans les matériaux de construction, à l'exception des conducteurs blindés à isolant minéral.

#### 26.2.3. MONTAGE EN APPARENT

Les canalisations électriques et non électriques doivent être séparées par une distance d'au moins 5 cm entre leurs surfaces extérieures.

Les canalisations électriques ne doivent pas être placées parallèlement au-dessous de canalisations pouvant donner lieu à des condensations.

Les canalisations sous moulures peuvent être posées au niveau du plafond ou immédiatement au-dessus des plinthes. En l'absence de plinthe, la partie inférieure des moulures doit être à une distance minimale de 0,25 m au-dessus du sol fini.

Les connexions des conducteurs doivent être réalisées soit à l'intérieur de boîtes de connexions ou moyens de dispositifs appropriés (bornes, etc.) soit sur les bornes de l'appareillage, soit dans les boîtes d'encastrement lorsque leurs dimensions le permettent.

Les moulures ne doivent pas être noyées dans la maçonnerie ni recouvertes de papier peint ou tenture fixe, le couvercle devant toujours rester apparent.

Le passage des portes peut être assuré :

- Soit en huisseries ou en chambranles présentant des vides, avec des câbles sous fourreaux,
- Soit par un conduit étanche remontant de part et d'autre du seuil à hauteur minimale de 5 cm au-dessus du sol fini. Dans le cas de croisement avec une canalisation non électrique, on établit un pont en moulure ou avec un conduit réservant respectivement un espace de 1 à 3 cm.

Les conduits doivent être fixés à l'aide de pattes, colliers, étriers appropriés qui ne les déforment pas.

Une fixation est nécessaire de part et d'autre de tout accessoire et de tout changement de direction.

Les distances de fixation suivantes sont recommandées :

- IRL : ..... 0,80 m
- ICA, ICTL, ICTA : 0,60 m

#### 26.2.4. POSE DE CABLES SUR COLLIERS DANS LES VIDES DE CONSTRUCTION

Dans le cas de montage sur colliers, l'entre axe des points de fixation sera au maximum de :

- 0,60 m pour les conducteurs rigides et de fort diamètre, sous ou sans conduit,
- 0,33 m pour les conducteurs et câbles sous conduits flexibles cintrables.

Les conduits montés en apparent seront maintenus à l'aide de pattes, colliers ou étriers appropriés, fixés solidement par un moyen tel que scellement, vissage au bois, cheville ou ferrure. Toutes les pièces oxydables devront être protégées efficacement par cadmiage.

Afin d'éviter la mise en place d'un grand nombre de colliers, il sera admis que la pose d'un câble se fasse à travers un conduit rigide dans les parties rectilignes.

#### 26.2.5. MONTAGE EN ENCASTRE (CANALISATIONS SOUS CONDUITS)

Il doit être utilisé :

- Des conducteurs isolés série H 07-V, U, R ou K,
- Des câbles unipolaires ou multipolaires U 1000 R2V ou CR1 au besoin,
- Tous les conduits et fourreaux mis en réserve seront aiguillés, types ICA, ICTL ou ICTA suivant localisations.

On doit pouvoir tirer et retirer facilement les conducteurs ou câbles après la pose des conduits et de leurs accessoires. Cette règle est respectée lorsque la section totale des conducteurs (isolants compris) ou des câbles (gaine extérieure comprise) est au plus égale au tiers de la section intérieure du conduit.

Un conduit ne doit, en principe, contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit. Cependant, on peut faire passer sous un même conduit les conducteurs de circuits différents à condition notamment que :

- Chaque circuit soit issu d'un même disjoncteur de branchement et comporte une protection individuelle contre les surintensités,
- Les sections des conducteurs actifs ne diffèrent pas de plus de l'intervalle séparant trois sections normalisées successives.

Toutefois, il est recommandé de limiter à trois le nombre des circuits par conduit.

Il est également recommandé de disposer des circuits à partir de 6 mm<sup>2</sup> dans un conduit indépendant.

Les canalisations électriques encastrées dans les matériaux de la construction (plâtre, ciment, béton...) doivent être constituées de conducteurs isolés ou de câbles protégés par un conduit.

L'encastrement direct des conducteurs sans conduit ou des câbles est interdit dans les matériaux de construction, à l'exception des conducteurs blindés à isolant minéral.

Les couvercles des boîtes de raccordement doivent rester accessibles et démontables même après encastrement.

Toutes canalisations destinées à l'alimentation d'un appareil d'utilisation fixe doit être terminée par une boîte de connexion.

Les conduits utilisés seront les suivants :

- IRL 3321 : .....Isolant rigide ordinaire en matière plastique non propagateur de flamme et étanche.
- ICA 3321 : ....Isolant flexible cintrable ordinaire en matière plastique non propagateur de flamme et étanche.
- ICTL 3421 : ..Isolant flexible cintrable et déformable en matière plastique non propagateur de flamme.
- ICTA 3422 : ..Isolant flexible cintrable et déformable transversalement élastique avec résistance thermique au béton chaud (utilisation de - 5 à + 90°C).



Les saignées horizontales ne doivent intéresser qu'une seule face de la cloison, elles sont interdites au dessus des baies.

Les canalisations en contact avec des matériaux isolant thermiquement seront non propagateur de flamme. En cas de traversée des isolants, il y a lieu de reconstituer la continuité de ceux-ci.

#### 26.2.7. POSE GOULOTTES

- Les goulottes doivent être mises en œuvre avec leur accessoires afin d'assurer une continuité de la protection des canalisations électriques.
- Les finitions des goulottes seront réalisées avec les accessoires nécessaires coloris et finitions aux choix de l'architecte.
- Elles comporteront au minimum 3 compartiments dédiés respectivement pour les courants forts et les courants faibles.
- Il sera réalisé une pose esthétique pour descente à réaliser tous périmètres, toutes hauteurs s'il y a lieu (notamment encadrements de portes).
- Les goulottes ne doivent pas être noyées dans la maçonnerie, le couvercle doit toujours rester apparent et facilement accessible.

#### 26.2.8. BRANCHEMENT - RACCORDEMENT DE CABLES

Les connexions de conducteurs seront réalisées à l'aide de matériel conçu à cet effet : borne de l'appareillage, barrette de connexion, répartiteur, blocs de jonction, etc.

Les dispositifs de connexions seront disposés dans les boîtes de connexion, boîtes d'encastrement, dans les profilés. Les épissures sont interdites.

Les entrées de câbles dans les boîtes à bornes ou tableaux électriques seront réalisées à l'aide de presse-étoupe étanches ou de tout autre moyen assurant la protection.

Les extrémités de câbles seront équipées, dans tous les cas, des cosses pour le raccordement de matériel. Les "œilletons" en extrémités sont interdits.

Les dérivations de câbles, à partir d'un cheminement commun avec d'autres câbles, sur chemins de câbles, seront exécutées sous tubes ou sur chemins de câbles suivant la section.

#### 26.2.9. CONNEXIONS

Les connexions des câbles et conducteurs se feront dans les boîtes de dérivation en saillie ou en apparent par connecteurs. Les boîtes doivent toujours rester accessibles. Les épissures, même soudées, sont interdites.

L'axe horizontal des sorties de câbles doit être situé à 12 cm du sol fini pour les boîtes 32 A.

Les connexions à travers les interrupteurs et prises de courant ne seront pas admises à moins que ces appareillages soient prévus à cet effet. Les boîtes de dérivations apparentes ou encastrées en tôle seront interdites.

Toute connexion de canalisation de sécurité se fera par connecteur et boîte satisfaisant à l'essai au fil incandescent 960°C.

## 26.3. Circuit de terre

### 26.3.1. CIRCUIT DE PROTECTION

Parallèlement à tous les conducteurs actifs, la terre sera amenée à tous les tableaux de distribution et de ceux-ci aux différents points d'utilisation, en intégrant les conducteurs de terre dans les câbles. La section des conducteurs de terre sera calculée conformément à la norme C 15.100.

Toutes les prises de courant monophasées et triphasées seront équipées de contacts de terre normalisés.

Toutes les alimentations d'appareils prévues sur interrupteurs et coupe-circuit combinés, disjoncteurs ou autres commandes, seront accompagnées d'une borne de terre.

Toutes les canalisations terminales individuelles en câble ou fils sous conduit comporteront impérativement un conducteur de protection vert/jaune, y compris celles aboutissant sur l'appareillage et sur les appareils de classe II où ce conducteur sera laissé en attente.

### 26.3.2. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Le conducteur principal d'équipotentialité, issu de cette barrette de contrôle et dont la section minimale sera de 35 mm<sup>2</sup>, réunira sur un collecteur général de terre tous les éléments conducteurs :

- La totalité des huisseries métalliques (portes, fenêtres, etc....).
- Chemins de câbles.
- Canalisations d'eau, etc...

Toutes les installations seront reliées au conducteur principal par un conducteur de 6 mm<sup>2</sup> minimum.

Concernant les installations des autres corps d'états techniques, les liaisons équipotentielles situées en aval des livraisons d'énergie électrique, seront à la charge du lot concerné (conduites de ventilation, de chauffage, plomberie, etc.).

Toutes les masses métalliques seront connectées entre elles afin de réaliser un bouclage multi mailles.

La connexion des conducteurs de terre aux conduites métalliques diverses sera réalisée exclusivement à l'aide de brides genre SES - PLIOTER en acier inoxydable spécialement conçus à cet effet. La mise à la terre à l'aide de colliers « ATLAS » ou équivalent (même bichromatés) sera refusée.



### 26.3.3. MISE A LA TERRE DES MASSES

L'entrepreneur devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques :

- Huisseries et menuiseries métalliques,
- Canalisations métalliques diverses, avec utilisation de brides en acier inoxydable de mise à la terre SES – PLIOTER ou équivalent,
- Installations téléphoniques,
- Appareils d'éclairage,
- Baies des sous répartiteurs,
- Faux plafonds métalliques,...
- Salles d'eau (toutes les parties métalliques en particulier les huisseries de porte et de fenêtre. les siphons, les canalisations et le corps des baignoires ou bac à douche métalliques).

Liste non limitative.

L'ensemble sera relié au circuit général de terre. La continuité des masses sera assurée par tresse en cuivre.

### 26.4. Conception des tableaux électriques

L'enveloppe sera conçue en fonction du local et selon la norme NF C 15.100, et à l'article EL9 de l'arrêté du 25 juin modifié.

Les manœuvres de sectionnement avec coupure en charge s'effectueront par l'intermédiaire d'organes de commandes accessibles porte fermée en face avant ou latéralement avec possibilité de cadenassage de la commande.

En face avant de la gaine technique et de chaque tableau ou coffret il sera posé une étiquette triangulaire jaune avec homme foudroyé « Danger ».

Des plastrons métalliques prédécoupés seront mis en place et fixés par des verrous métalliques à charnières. Ils interdiront tous contacts fortuits avec les éléments conducteurs sous tension et assureront une bonne présentation extérieure de l'ensemble.

Les jeux de barres de distributions principales seront réalisés en cuivre. Les écartements des barres et supports seront calculés pour satisfaire à une bonne tenue dans une atmosphère humide et résister aux effets dynamiques en cas de court-circuit franc. Il sera installé une protection isolante contre les contacts directs y compris dans le cas où il existe des plastrons.

Les blocs de dérivations situés en aval des disjoncteurs généraux seront préfabriqués connectables et déconnectables sous tension genre Multiclip Schneider, Erico ou équivalent jusqu'à 63A. Ces blocs de dérivation sont implantés impérativement sous les protections générales ou au dessus des départs mais en aucun cas à l'emplacement d'un appareil modulaire. Le « pontage » en amont des appareils de protection en fils de câblage sera refusé ; dans ce cas seul les « peignes ou barres prévues à cet effet seront autorisées.

Les dérivations en câble souple seront impérativement réalisées par cosses avec une plage de raccordement de même nature que le jeu de barres et fixées par vis.

Les dérivations pour une intensité de 150A et plus seront réalisées en barres souples isolées

L'enveloppe du tableau permettra une extension minimum de 30 % des équipements en un seul volume.

L'appareillage sera calibré pour tenir compte de l'augmentation de puissance à prévoir.

A l'intérieur des tableaux, les équipements seront soigneusement repérés. Chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide, à l'exclusion des systèmes autocollants type "Dymo" à déformation de bandes plastiques autocollantes ou équivalentes. Ces étiquettes ne seront fixées ni sur l'appareil lui-même, ni sur les couvercles de goulottes, mais sur des supports fixes ne permettant aucune inversion possible lors d'interventions. Tout repérage indélébile ou par étiquettes adhésives effectué sur l'appareillage entraînera le remplacement de cet appareil aux frais de l'entreprise. Le repérage par étiquette imprimée sur l'appareillage sera autorisé dans le cas où un emplacement prévu à cet effet.

Le câblage des auxiliaires sera soigné et sera installé sous goulotte.

Le câblage des circuits issus des transformateurs de courant sera câblé en conducteurs souples de 4 mm<sup>2</sup> et impérativement équipé de cosses serties fermées.

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

Entre deux connexions, aucune épissure ni soudure ne sera admise sur les câbles, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités de conducteurs souples ou multibrins seront munies de cosses ou embouts sertis à la pince et d'un repère.

Les plages de raccordement seront dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible et traitées pour recevoir tous types de câbles agréés.

D'une manière générale, les circuits seront protégés par disjoncteurs dont les caractéristiques seront appropriées aux installations.

Les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public seront commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public.

Certains disjoncteurs de protection seront équipés de déclencheurs différentiels, réglables en temps et en sensibilité.

Il faut tenir compte des influences externes quant au choix des protections différentielles selon la norme NFC 15100 :

- les protections de type AC conviennent aux réseaux propres pour des influences externes AF1.
- les protections de type Asi conviennent aux réseaux perturbés pour des influences externes AF1.
- les protections de type SiE conviennent aux réseaux perturbés pour des influences externes AF2 à AF4.

#### 26.4.1. APPAREILLAGE

Sauf spécification contraire, l'appareillage sera du même constructeur, de marque connue distribuée localement. Jusqu'à 125A l'appareillage de protection (disjoncteurs) sera du type modulaire, pour les intensités supérieures les disjoncteurs seront sous boîtier moulé.

Les contacteurs de puissance jusqu'à 63A seront du type silencieux. Les contacteurs de puissance auront une catégorie d'emploi du type AC3.

Chaque tableau sera équipé en face avant d'un voyant de présence tension et d'une commande manuelle cadenassable pour la coupure générale de l'alimentation.

Tous les appareils seront montés en face avant et seront regroupés par fonctions (éclairage, prises de courant, alimentations forces motrices...).

Les disjoncteurs seront équipés de contact OF/SD pour reports vers alarme technique.

#### 26.4.2. SPECIFICITES

Chaque conducteur équipant chaque tableau comportera un repère imperdable par numéro à chacune de ses extrémités.

La sélectivité verticale et horizontale pour les dispositifs différentiels devra être respectée.

La sélectivité des protections ampèremétriques devra être respectée.

Les disjoncteurs tétrapolaires auront 4 pôles protégés pour tenir compte des harmoniques générant un courant dans le neutre.

La courbe du déclencheur magnétique devra tenir compte du courant d'appel des moteurs ou du courant magnétisant des transformateurs situés en aval.

Le calibre et le réglage des appareils indiqués dans le présent document ne pourront être diminués sans accord préalable du BET.

La conception et l'implantation de tous ces départs (calibrage, sélectivité, filiation, etc...) devront répondre à la norme NFC 15.100.

Un bornier de départ, d'arrivée, d'alarmes, de télécommandes et de signalisations sera installé et repéré.

Les câbles de section supérieure à 35mm<sup>2</sup> pourront être raccordés sur les bornes aval de l'appareillage.

Les liaisons aval des disjoncteurs principaux seront "bouclées" afin de permettre le passage aisé d'une pince ampère métrique.

Le câblage interne des tableaux sera réalisé sous goulottes plastiques perforées, avec couvercle. La dimension de ces goulottes permettra une réserve de 30% minimum.

Les conducteurs, de la série H07V-K, aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables, posés côte à côte sur rail DIN. Il sera prévu un écran de séparation entre chaque circuit de puissance.

Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux. Toutes les extrémités de câbles seront munies de cosses ou d'embouts sertis ou soudés.

Chaque borne sera repérée conformément au schéma ainsi que chaque bornier. Le repérage sera visible. L'utilisation de repères manuscrits est proscrite.

L'utilisation de bornes de relais groupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage sera interdite.

Pour les tableaux divisionnaires, les borniers et la barre de terre seront disposés impérativement dans une gaine verticale. Les câbles aboutiront exclusivement dans cette gaine de préférence par la partie inférieure ; la pénétration de câbles dans le compartiment de l'appareillage est interdite sauf pour le câble d'alimentation qui aboutira directement sur les bornes amont de l'appareil de coupure générale avec un dispositif cache bornes de protection contre les contacts directs.

Nota : Tous les schémas des armoires électriques (unifilaires, bornier...) seront placés à l'intérieur de celles-ci.

**Les arrêts d'urgence seront inaccessibles et placés à l'intérieur des placards techniques.**

Si pour l'arrêt d'urgence il est fait usage du principe « à émission de courant » ceux-ci devront être équipés d'une double signalisation lumineuse (présence et absence de courant).

Il ne sera pas fait usage de disjoncteur commandé ou motorisé mais de disjoncteurs associés à des contacteurs silencieux, hybrides ou statiques.

Un disjoncteur ne sera pas utilisé en appareil de commande d'utilisation régulière mais uniquement en appareil de protection.

Lorsque le tableau est placé dans une gaine il sera prévu un éclairage par réglette fluo 1x18W commandé par l'ouverture de la porte de la gaine à l'aide d'un contact fin de course IP44. La protection de l'éclairage sera réalisée par un disjoncteur P+N 10A différentiel 300mA, et un disjoncteur P+N 16A différentiel 30mA assurera la protection de la prise de courant de la gaine.

### 26.4.3. SUBDIVISION DES CIRCUITS

Les circuits d'éclairage, les circuits des prises de courant, les circuits spécialisés et les circuits petites forces seront nettement subdivisés. Les protections des circuits terminaux réalisés par des disjoncteurs modulaires ne doivent en aucun cas dépasser les prescriptions suivantes :

- Un disjoncteur différentiel par départ Force motrice,
- Un disjoncteur différentiel par départ spécialisé,
- Un disjoncteur différentiel principal pour 6 départs circuits terminaux d'éclairage des locaux
- Un disjoncteur différentiel 0.3A principal pour 6 départs circuits terminaux d'éclairage
- Un disjoncteur différentiel haute sensibilité par départ prise de courant spécialisée,
- Un disjoncteur différentiel haute sensibilité par départ prises de courant ménage en particulier des circulations,
- Un disjoncteur général pour les prises de courant, suivi d'un disjoncteur 2x16A différentiel 0.03A
- Un disjoncteur différentiel haute sensibilité principal pour 6 départs circuits terminaux de prises de courant dites normales,
- Un disjoncteur P+N 10A différentiel 0,3A pour l'alimentation des modules adressables éventuels, déportés pour les circuits de commande et de contrôle,
- Les télerupteurs, relais, contacteurs, minuteries, nécessaires à la protection, commande et contrôle des circuits terminaux,
- Un disjoncteur : par circuit éclairage, par circuit prises normales et force diverse,
- Selon l'article EC 6, les locaux recevant plus de 50 personnes, des circulations de plus de 15 m, comporteront 2 circuits d'éclairage protégés par deux dispositifs différentiels.

### 26.5. Appareils d'éclairage

Les luminaires seront installés munis de leurs lampes de première utilisation. Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement de tous les appareils d'éclairage, y compris toutes sujétions, notamment la fixation, la fourniture et la mise en place des lampes, le nettoyage avant réception.

Le nombre des luminaires et leur implantation seront définis pour assurer la meilleure uniformité de l'éclairage au niveau de chaque local.

Par le choix des luminaires et leurs implantations, il sera veillé à assurer le meilleur confort visuel des usagers. Les appareils d'éclairage disposeront d'optiques assurant un rendement élevé tout en garantissant un contrôle efficace des luminances.

Dans les bureaux, les luminaires seront de type très basse luminance.

D'une manière générale tous les luminaires seront équipés de la source lumineuse correspondante.

- L'IRC sera supérieur de 85.
- La température sera de 4 000° K pour tous les locaux.
- La résistance au fil incandescent, conformément à l'article EC5, sera de :
  - 850°C, extinction en 5 secondes pour tous les composants dans les circulations horizontales en cloisonnées et les escaliers,
  - 750°C, extinction en 5 secondes pour tous les composants dans les autres locaux.
- Qu'ils soient en applique, suspendus ou en plafonnier, les luminaires seront fixés directement à la structure du bâtiment.

Les matériels doivent être choisis en fonction des conditions d'influence externes des locaux ou des emplacements où ils seront installés (degrés IP et IK) suivant la norme NFC 15.100 et en accord avec le Bureau de Contrôle et les utilisateurs. Les conditions de pose et d'alimentation de ces matériels seront aussi fonction des degrés IP et IK.

L'éclairage moyen à maintenir ne sera pas inférieur à celui indiqué dans le cahier des recommandations de l'AFE. Tous les luminaires seront en LED

**IMPORTANT :**

Les quantités des luminaires définies sur les plans sont données à titre indicatif dans le but de définir les principes de choix d'éclairage et de calepinage architectural et fonctionnel imposés par la Maîtrise d'Œuvre. L'entreprise adjudicataire devra en vérifier la cohérence en fonction des choix définitifs (luminaires et matériaux). Les éventuelles incidences financières seront à prendre en charge par l'entreprise.

L'entrepreneur adjudicataire devra la fourniture des notes de calculs pour chaque local, elles seront réalisées suivant les prescriptions définies dans le présent document. Seront fournis les niveaux d'éclairage, l'uniformité et les diagrammes d'éclairage.

## **27. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DES TRAVAUX COURANTS FORTS**

### **27.1. Installation provisoire de chantier**

Il sera nécessaire de prévoir un branchement provisoire de chantier tétrapolaire 400 V +T dimensionné pour l'ensemble du chantier avec comptage, armoires et de coffrets de chantier conformes à la norme CEI 60439-4, répondant au décret du 14 novembre 1988 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P.

Ce branchement sera réalisé depuis une armoire générale, à la charge du présent lot. Le câble et la protection ainsi que son raccordement seront à la charge du présent lot y compris les sous comptages nécessaires.

Depuis cette armoire générale électrique, à la charge du présent lot, il sera prévu la portection et alimentation :

- Fourniture tous niveaux et toutes zones des coffrets de chantier IP 44-IK 08 comprenant :
  - Des prises de courant 2P+T 10/16 A,
  - Des disjoncteurs différentiels 30 mA pour la protection des prises de courant,
  - Un dispositif de coupure d'urgence.
- L'éclairage normal et de sécurité du chantier sera également à prévoir en conformité avec les règlements d'hygiène et de sécurité en vigueur.
- Fourniture et pose des alimentations spécifiques de chantier suivant besoin et phasage et toutes autres sujétions
- Par ailleurs, les divers intervenants fourniront l'éclairage de leur poste de travail à brancher sur les coffrets de chantier, selon leurs besoins.

Les distributions seront réalisées en câbles U1000R2V de sections adaptées. Ces distributions seront provisoirement fixées en hauteur de façon à éviter rigoureusement tous câbles au sol et parties basses.

Les éventuelles modifications seront rendues nécessaires par l'avancement de chantier et les interventions des différents corps d'état.

L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de travaux.

L'Entrepreneur adjudicataire devra, sur les différents circuits électriques, la fourniture, la pose et le raccordement de toutes les protections nécessaires au personnel de chantier. Ces protections devront être conformes à la norme C15-100.

### **27.2. Neutralisation et Dépose**

#### **27.2.1. GENERALITES**

Le présent lot devra prévoir, en coordination avec le phasage des démolitions et démontages divers, toutes les mises hors tension et tous les débordages nécessaires des installations existantes concernées.

Avant toute dépose, l'entreprise devra vérifier la conformité des repérages existants, procéder à un contrôle et identification des circuits des installations concernées.

L'entreprise devra la dépose et l'évacuation de tout le matériel électrique existant dans les différentes zones de travaux, à savoir tout l'appareillage (courants forts et courants faibles), luminaires, câblage, disjoncteurs et bornes dans les tableaux électriques, câblage informatique, câblage téléphonique, installation de détection incendie, etc.

L'entreprise devra s'assurer que les installations déposées ne concernent que la zone de travaux. Si des installations non concernées seraient déposées, il sera prévu la reprise des ces alimentations sur d'autres tableaux ou armoires électriques.

La dépose du câblage s'entend depuis l'appareil terminal jusqu'au débranchement du câble à son origine.

A la fin des travaux, la totalité des câbles non utilisés dans les zones devra être déposée.

**NOTA 2 :**

**Le présent lot devra également la dépose et l'évacuation des armoires existantes au RDC bas.**

**La prestation comprend la dépose des câbles sur toutes leurs longueurs, tenant jusqu'à aboutissant, la consignation des différents départs.**

27.2.2. CONTINUITE DE SERVICE

Ces travaux de continuité de service comprennent :

– la reprise de toutes les canalisations et circuits en passage dans la zone de travaux à savoir :

- Alimentations électriques BT,
- Bus de commande des DAS en CR1,
- Tous Bus de liaisons Courants faibles tels que : Ecl. Secours, etc ...

Tous ces bus seront recâblés et raccordés sur d'autres coffrets ou TD de manière à assurer une continuité de service et un fonctionnement correct de toutes les installations.

27.2.3. DEPOSE ET REPOSE

Certains travaux des autres lots techniques, notamment plomberie et CVC, nécessiteront la dépose et la repose des équipements électriques se trouvant dans l'emprise de la zone concernée.

Le présent lot aura donc à sa charge la dépose et repose de ces équipements électriques en coordination avec le lot concerné, y consignation électrique et remise en service.





- La section des conducteurs d'énergie avec un minimum de 2,5 mm<sup>2</sup> si l'alimentation comporte une protection mécanique, et à 4 mm<sup>2</sup> si elle n'en comporte pas.

Seront notamment raccordés sur le réseau :

- Les armoires de distribution y compris les faces avant avec fermant porte (par l'intermédiaire d'une tresse).
- Les chemins de câbles.
- Les armatures en béton, pieds de poteaux.
- Les carcasses métalliques des appareils d'éclairage.
- La broche de terre à toutes les prises de courant.
- La borne à disposition pour chaque installation avec alimentation en attente.
- Les bornes de connexion de réseau de terre dans tous les locaux techniques.
- Les sols antistatiques,
- Les feuillures de caniveaux + grilles VB et VH + porte.
- Les huisseries métalliques selon NF.C.15.100.
- Les montants métalliques des façades.
- Les faux plafonds.
- Les sols antistatiques,
- Liste non limitative.

L'entrepreneur du présent lot devra assurer les liaisons équipotentielles entre les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, les vidanges de chaque sanitaire et toutes les huisseries métalliques.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel. En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé. Les dérivations se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

#### 27.4.2. LIGNES PRINCIPALES DE TERRE

Elles seront constituées par des câbles isolés en cuivre protégés mécaniquement dans les parties accessibles.

Lorsque les conducteurs seront posés sous conduits, ces derniers ne seront en aucun cas en matériaux ferromagnétique. Les organes de connexion seront toujours accessibles.

Les canalisations principales seront repérées à leur origine et à tous les postes de dérivation par des étiquettes inaltérables, soigneusement fixées, portant l'inscription "TERRE".

Il est spécifié que les chemins de câbles et les canalisations ne devront pas être utilisés comme conducteur de terre.

#### 27.4.3. DERIVATION SECONDAIRE

A chaque tableau, châssis ou coffret, il sera dû une barrette collective des terres d'une capacité suffisante pour relier les masses à desservir.

Les mises à la terre seront reliées au réseau de terre par câbles directs ou par conducteurs placés dans le même conduit que les conducteurs d'alimentation ou faisant partie d'un câble multiconducteur jusqu'à une section de 35 mm<sup>2</sup>.

## 27.5. Tableau Général Basse Tension existant

### 27.5.1. GENERALITES

Il devra être rajouté dans le TGBT existant les départs suivants :

- Un départ 4x250A y compris OF/SD pour alimentation du tableau CVC
- Un départ 4x160A y compris OF/SD pour alimentation du nouveau TD labo du projet.

L'intensité de cette protection est donnée à titre indicatif, l'entreprise devra le vérifier par note de calcul.

La section des canalisations sera conforme à la NF C 15-100 chapitre 473-1-2. Les disjoncteurs seront équipés de contacts défaut câblés en synthèse sur bornes, pour report. Les borniers de report d'alarme seront constitués de bornes sectionnables.

L'entreprise devra en compte les contraintes liées à l'activité des bâtiments, et notamment les coupures de nuit pour adjonction des protections.

#### **NOTA :**

- *Ces disjoncteurs devront avoir un pouvoir de coupure en adéquation avec le courant de court circuit du jeu de barres amont, et une sélectivité totale avec les protections amont et aval.*

La prestation comprendra également :

- La fourniture et pose de la protection
- La fourniture, mise en place et raccordement des supports, accessoires et câblage à l'intérieur,
- Le repérage des équipements mis en place,
- La mise à jour des schémas de TGBT, y compris les synoptiques généraux BT.

### 27.5.2. CONCEPTION DU TGBT EXISTANT

Les nouveaux départs équipant le TGBT, seront de même marque que ceux existants.

Tous les nouveaux départs seront :

- Equipés de disjoncteurs correctement dimensionnés,
- équipés de voyants présence tension.

#### **Repérage des fils :**

- Rouge et bleu pour le continu.
- L1 - L2 - L3 pour les phases.
- N pour le neutre.
- jaune vert pour la terre.

Le repérage de tout le matériel, intérieur ou extérieur, sera effectué par étiquettes dilophanes gravées et rivetées.

Les conducteurs utilisés pour le câblage seront prévus en fils souples, âmes cuivre, avec isolation P.V.C. coloré, isolement prévu pour 500 V, du type H 07 V K, correspondant à la norme U.T.E.N.F.C. 32.201.

Dans tous les cas de raccordement en câble, les extrémités des conducteurs seront munies de cosse serties, pré isolées.

Tout le repérage de la filerie sera effectué par :

- Manchons colorés pour la puissance (couleurs normalisées).
- Manchons numérotés pour la télécommande, en conformité avec les plans de câblage.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact de déclenchement pour un rapport de défaut de synthèse, ramené sur bornes.

### 27.5.3. PROTECTIONS

La sélectivité sera à assurer entre les disjoncteurs généraux, les départs des TGBT et les armoires divisionnaires.

Les disjoncteurs seront différentiels 300 mA instantanés pour ceux alimentant directement des équipements techniques ou sans différentiel pour ceux alimentant des tableaux divisionnaires.

Ils seront équipés de contacts secs de signalisation O/F et défauts pour raccordement à la centrale d'alarmes techniques.

## 27.6. Distribution principale

### 27.6.1. DISTRIBUTION PRINCIPALE BASSE TENSION

La distribution à l'aval de TGBT existant réalisée en câble cuivre de section adaptée, type U 1000 R2V.

La distribution principale sera posée sur chemins de câbles :

- Apparents dans les locaux et circulations techniques.
- En plenum dans les autres locaux et circulations.

Les chemins de câbles seront de type dalle métallique.

Il pourra également être utilisé des goulottes de distribution en PVC ou PRV (polyester armé fibre de verre) dans les locaux à risque de corrosion ou selon les influences locales.

Il sera prévu 30 % de réserve d'espace dans les chemins et passages.

Les traversées de paroi seront équipées de fourreaux et calfeutrées pour restitution du degré coupe-feu de la paroi.

Principe des passages de câbles adapté aux exigences réglementaires, en particulier concernant :

- Les cages d'escaliers et volumes des locaux techniques.
- Les règles entraînées par les zones U10.
- L'accessibilité aux chemins en plenums et en gaines verticales.
- Les dispositions évitant l'échauffement.
- Les règles de côtoiement avec d'autres liaisons, en particulier, pour l'influence électromagnétique.

Au besoin, il sera prévu des dispositions parant aux défauts d'étanchéité.

**NOTA** : si le cheminement emprunté transiste par un local à risque particulier, l'entreprise devra réaliser dans le cadre du présent marché l'encoffrement coupe feu réglementaire.

**Toutes les sujétions de passage et de supportages (chemins de câbles) sont à prévoir par le présent lot.**

**Liaisons concernées sont les suivantes :**

- **Alimentation du future TD Labo projet avec le TGBT existant**
- **Alimentation du futur TD CVC avec le TGBT existant**

## **27.7. Tableau électrique LABO du projet**

### **27.7.1. PRINCIPE**

La distribution secondaire basse tension pour les installations sensibles sera réalisée à partir d'armoires électriques de zones Eclairage, Prise de courant équipements et forces motrices.

Les armoires seront implantées selon les indications des plans généralement dans les gaines techniques.

Les armoires seront étudiées suivant un zoning de distribution prenant en compte les dispositions réglementaires, les facilités d'exploitation des installations et les distinctions d'usage des zones desservies.

Les armoires regrouperont sous leurs coupures générales les protections conformes des différents circuits et des différentes utilisations : locaux recevant du public ou n'en recevant pas, éclairage normal et de sécurité, prises suivant destinations et usages, force motrice et alimentations diverses.

L'armoire disposera :

- D'une arrivée depuis le TGBT existant

A partir de ce tableau, il sera prévu le raccordement de la distribution terminale des circuits éclairage et prises de courant, des alimentations FM ou diverses.

L'adjudicataire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'armoire électrique de zone LABO.

Ceux-ci comprendront les organes de protection et de commande nécessaires aux circuits Eclairage, prises de courant et petite Force ainsi que les accessoires permettant le report des signalisations de défauts et de télécommande.

Les coupures générales seront accessibles systématiquement.

Les organes de protection seront repérés par étiquette dilophane gravé.

### **27.7.2. ARMOIRES DE ZONE A PREVOIR**

- Les installations du projet seront alimentées depuis le nouveau TD LABO

Chaque armoire sera équipée d'une coupure d'urgence et des voyants présence tension en face avant.

### 27.7.3. COMPOSITION DE L'ARMOIRE

L'ensemble des protections des départs de ces armoires sera réalisé par des disjoncteurs modulaires du type fixe et leur raccordement se fera par des rails à clips.

L'armoire sera constituée :

- D'équipements d'éclairage de tous les locaux, compris l'éclairage de sécurité,
- De circuits de prises de courant 10/16 A des équipements et des postes de travail,
- De circuits des forces motrices sensibles pour le fonctionnement tels que : porte automatique, PSM, sorbonnes, portoirs ventilés, gestion de SAS, laverie, autoclave,....,
- Des contacteurs, télerupteurs et équipement de télécommande.

Chaque armoire comportera :

En tête sera installé :

- Un interrupteur d'arrivée prioritaire
- Rails à clips et des voyants présence tension en face avant,
- Des relais présence tension,
- Des parafoudres sur les circuits puissance.

Pour chaque tableau, ces interrupteurs d'arrivée permettront la coupure générale des alimentations, ils seront associés à des bobines à émission de courant ou à des contacteurs. Ils seront asservis à des arrêts d'urgence de type « coup de poing ». Ces coups de points seront à décondamnation par clé sous bris de glace avec double signalisation, et seront installés à proximité de l'armoire.

En aval de l'interrupteur général :

- Des disjoncteurs principaux.
- Les disjoncteurs de protection 2x16A différentiel 30mA pour chaque circuit PC avec au maxi par circuit 6 PC 2x16A+T d'usage général ou au plus 3 locaux contigus maximum. Ces circuits seront différends des circuits poste de travail.
- Les disjoncteurs de protection 2x16 A différentiel 30 mA pour chaque poste de travail constitué de 8 ou 10 PC 2x16A + T.
- Les disjoncteurs de protection 2x10A différentiel 300mA pour chaque circuit éclairage avec 1 circuit maximum pour 3 locaux contigus ou 10 points lumineux maxi par circuit.
- Les disjoncteurs différentiels 30mA ou 300mA pour la protection de chaque alimentation particulière et spécifique bipolaire ou tétrapolaire (porte automatique, PSM, sorbonnes, portoirs ventilés, gestion de SAS, laverie, autoclave, etc....).
- Les circuits d'éclairage de sécurité.
- Les contacteurs, télerupteurs et équipement de télécommande
- Un distributeur et les bornes de terre.
- Le tableau présentera des borniers mis à disposition pour la collecte des défauts. Les synthèses de ces défauts seront à raccordées à la centrale d'alarme technique par le titulaire du présent lot.
- 30% place disponible.
- Le repérage et les schémas à jour.

La sélectivité totale sera à assurer entre les disjoncteurs généraux et les départs divisionnaires.

Ils seront équipés de contacts de signalisation OF et défauts pour report de défauts, de signalisations ainsi que les télécommandes vers la centrale d'alarmes techniques.

Toute la filerie sera repérée à chaque extrémité par étiquette dilophane gravée conformément aux repères portés sur les schémas d'exécution.

Chaque tableau comportera en façade trois voyants de présence tension en aval de chaque interrupteur général sur protection spéciale, ainsi qu'une LED par phase. Chaque commande en façade sera repérée. Un casier à plans sera prévu intérieurement sur l'une des portes du tableau avec pochette plastifiée.

Le repérage de tout le matériel, intérieur ou extérieur, sera effectué par étiquettes dilophanes gravées et rivetées.

Pour chaque gaine technique renfermant les tableaux électriques, il sera prévu un éclairage par réglette LED 18W commandé par l'ouverture de la porte de la gaine à l'aide d'un contact fin de course IP44, et une prise de courant 2x16A.

Dans chaque tableau divisionnaire, il sera prévu 30% de puissance et de réserve non équipée.

Chaque armoire sera équipée de sous comptages impulsionnels :

- Eclairage
- Prises de courant et Forces Motrices

## **27.8. Armoire TD CVC**

Sans objet.

Le présent lot devra juste prévoir une attente électrique suffisamment dimensionné pour couvrir les besoins du lot CVC :

– Puissance estimée = 96 KWatts

L'armoire de force et commande CVC sera fournie par le lot CVC.

## **27.9. Alimentations particulières**

### **27.9.1. GENERALITES**

Cette distribution concerne les alimentations particulières et leurs protections, dues par le présent lot et destinées à des utilisations déterminées aboutissant sur des combinés, des coffrets à disposition ou boîtes à bornes des installations techniques hors de ce lot.

L'amenée du courant par câble, sauf stipulation contraire, est à la charge du présent lot, par contre, le raccordement sur la protection avale, ainsi que la fourniture de cette dernière n'incombe pas à l'adjudicataire du présent lot.

Avant exécution, le présent lot s'oblige à une coordination avec les corps d'état intéressés, pour valider, modifier, préciser les besoins exprimés, dans les sélections proposées (ces renseignements seront revus et visés par la Maîtrise d'œuvre technique impérativement avant exécution).

La nature des câbles posés sera adaptée et conforme : en particulier, chaque fois que la réglementation l'exige, ils seront type CR1-C1 (Désenfumage, VMC, etc.).

Toutes ces alimentations feront l'objet de protections réglementaires conformes, procurant une sélectivité et un principe orienté sur la facilité de maintenance et d'exploitation.

Ces attentes électriques sont repérées sur les plans courants forts et faibles joints aux pièces de consultation.

#### 27.9.2. LISTE DES ALIMENTATIONS

Il sera prévu toutes les alimentations spécifiques et particulières suivantes, depuis les Tableaux Généraux Basse Tension existants, l'armoire divisionnaire normale et ondulée et chemineront sur chemins de câbles en horizontale et en colonnes montantes jusqu'aux terminaux.

La liste suivante est donnée à titre indicative, à vérifier et compléter en fonction des exigences précisées dans les lots concernés.

- Alimentation de l'armoire CVC,
- Alimentation du TD
- Alimentation des 4 préparateur d'ECS instantannée (4 x 4 kWatts)
- Alimentations des équipements techniques :
  - Alimentations des hottes de change
  - Alimentations des portoirs ventilés 500W MONO+T unitaire,
  - Alimentations des frigo et congélo,
- Alimentations des divers besoins techniques des courants forts :
  - Alimentation des portes verrouillées :
    - Fourniture, pose et mise en œuvre des câbles de puissance destinés à l'alimentation des portes,
    - Le raccordement, la fourniture des boîtiers verts de décondamnation et des commandes d'ouverture seront à la charge du lot menuiserie intérieure.
  - Alimentation des verrous électromagnétiques
    - □ Fourniture pose et mise en œuvre des câbles de puissance destinés à l'alimentation des verrous électromagnétique,
    - Le raccordement la fourniture des boîtiers verts de décondamnation et des commandes d'ouverture seront à la charge du lot menuiserie intérieur.
  - Alimentations des coffrets de gestion de SAS
- Alimentations des divers besoins techniques des courants faibles :
  - Alimentation vidéosurveillance
  - Alimentation contrôle d'accès,
- Etc...



## 27.10. Distributions secondaires et terminales

### 27.10.1. GENERALITES

Les distributions secondaire et terminale seront réalisées à partir des armoires électriques.

A partir des armoires électriques, les circuits terminaux alimenteront les zones ou pièces et locaux suivant un parcours commun. En général, les canalisations seront installées dans des chemins de câbles dans les circulations.

Les canalisations, selon les locaux et leur destination, seront de type :

- En câbles U 1000 R2V ou fil HO7VU de section appropriée, posés soit en apparent sous tube plastique fixé sur collier, soit en encastré sous tube dans vide de cloison en vide des éléments de construction. Les dérivations seront réalisées par boîte type PLEXO munies de borniers de jonction et repérées de façon indélébile par étiquettes intérieures et extérieures.
- Pour les canalisations en apparent dans les faux plafonds, lorsque le parcours sera commun à plusieurs câbles (plus de trois câbles), ils seront installés sur chemin de câbles.

Les sections minimales des différents conducteurs seront :

- Eclairage : .... 1,5 mm<sup>2</sup>
- Prises de courant 10/16 A : 2,5 mm<sup>2</sup>
- Prises de courant 20 A : 4,0 mm<sup>2</sup>
- Prises de courant 32 A : 6,0 mm<sup>2</sup>
- Petite force motrice : 4,0 mm<sup>2</sup> minimum

Pour les canalisations force motrice, les canalisations seront obligatoirement en câble du type U 1000 R2V.

Les boîtes de distribution apparentes ou non devront rester accessibles et être repérées.

A l'intérieur des boîtes, les raccordements seront effectués par bornes isolées. Les épissures sont formellement prohibées.

Pour la pose des conduites en encastré, suivant la nature des matériaux, il y a lieu de respecter les réglementations en vigueur.

L'Entrepreneur du présent lot devra prendre tous les contacts nécessaires avec les Entrepreneurs des autres corps d'état de façon à mettre correctement ses conduits en place. Ceux-ci devront être fixés soigneusement pour éviter tout déplacement et ne pas gêner les travaux des autres corps d'état.

### 27.10.2. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Dans tous les sanitaires, locaux techniques, etc., les tuyauteries eau chaude, eau froide vidange et toutes parties métalliques seront reliées entre elles et mises à la terre par fil de cuivre de 4 mm<sup>2</sup> minimum.

D'une manière générale, les lots concernés réaliseront les masses en interconnexion de leurs ensembles qui seront collectés et raccordés à la terre par le présent lot.

Une liaison équipotentielle supplémentaire sera réalisée pour tout local à usage médical conformément à 413.5 de la NFC.15 100 (prescription NFC 15.211).

### 27.10.3. CONDUITS

Tous les conduits devront avoir un diamètre minimum de 16 mm.

L'adjudicataire du présent lot devra la fourniture et la pose complète de l'installation, et devra se conformer aux normes et réglementations en vigueur.

Suivant leur parcours, les locaux et leur destination, les conducteurs seront posés d'une manière générale :

- sous les conduits ICT en encastré dans les constructions,
- sous les conduits ICTA dans les cloisons et faux plafond,
- sur les chemins de câbles ou sous conduits IRL,
- Montage apparent sous moulures et goulottes d'appareillages pour regroupement des prises courants forts et courants faibles, notamment dans les bureaux, et selon densité d'appareillage,
- Montage sur gaines tête de lit, bandeaux techniques.

Dans le cas de canalisations sous conduits IRL, le montage type "METRO" sera recommandé avec boîtes de dérivation étanches type plexo.

Dans tous les cas de montage en apparent, la mise en œuvre sera soignée afin de satisfaire l'esthétique.

L'entreprise devra prévoir tous les raccords, manchons, joints d'expansion, embouts isolants, supports, suspentes, collier de fixation, étrier, pattes, attaches, etc., appropriés aux conditions d'influences externes (corrosion, chocs mécaniques et vibrations).

L'entraxe des points de fixation sera au minimum de :

- 0,80 pour les conduits rigides,
- 0,60 pour les conduits cintrables.

0,33 pour les conduits souples et les câbles multiconducteurs.

Le nombre de conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la norme C 15.100 ; il est rappelé que chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section.

Lorsque les parties verticales et horizontales d'une même canalisation encastrée ne seront pas mises en place ensemble, toutes précautions utiles seront prises pour pouvoir effectuer le raccordement mécanique des parties encastrées et non visitables et permettre le remplacement, ainsi que le passage ultérieur de nouveaux conducteurs.

### 27.10.4. DISTRIBUTION

- Laboratoires standards :

Il sera prévu la mise en place de goulottes PVC posées en allège au-dessus des paillasse (les paillasse ne seront pas équipées de bandeaux techniques). Seront équipés tous les panneaux de mur disposant de paillasse.

En complément de ces goulottes en allège, il sera prévu sur les autres panneaux des goulottes PVC posées en plinthe de façon à ce que soient équipés au minimum 3 panneaux des locaux.

Ces goulottes seront alimentées depuis les chemins de câbles dans les circulations à partir d'une ou deux goulottes verticales aboutissant dans le faux plafond. Lorsque les remontées de goulottes se feront en fond des locaux, il sera prévu la mise en place de chemins de câbles entre celles-ci et la circulation.

IMPORTANT : Lorsque les locaux disposeront de paillasses centrales, leur alimentation et la mise en place des prises seront faites à partir de colonnes verticales en aluminium deux faces, 4 faces.

– Laboratoires classés:

Pour des raisons d'hygiène, ces locaux nécessitent un nettoyage et une désinfection fréquents. En conséquence, les goulottes de distribution seront limitées à la distribution au-dessus des paillasses où la distribution électrique est importante. Le reste de la distribution sera réalisé en encastré dans les cloisons de type industriel qui disposeront de vides permettant le cheminement de câbles.

Ces locaux nécessitant une étanchéité du fait de la mise en surpression ou dépression des locaux, il devra être réalisé une étanchéité au niveau des sorties de câbles et des encastréments des matériels. Cette étanchéité sera réalisée à l'aide de mastic approprié, polyuréthane, silicon pour les luminaires

Les goulottes de distribution seront soit collées soit visées selon les spécifications du lot Cloison Labo.

**Le présent lot devra le siliconage au pourtour des goulottes y compris descente vertical et également autour de tous les luminaires.**

## 27.11. Chemin de câbles

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une installation complète de chemins de câbles conforme aux normes et règlements en vigueur.

Il sera prévu un chemin de câbles courants forts, un chemin de câbles courants faibles comportant aussi le réseau multimédia, ainsi qu'un réseau de chemin de chemin de câble pour la sécurité incendie.

Les chemins de câbles courants forts contiendront une cornière de séparation pour les liaisons puissance CR1, et seront par conséquent correctement dimensionnés pour présenter les 30% de réserve demandée.

Les chemins de câbles courants forts seront posés à 0,50 m minimum des chemins de câbles courants faibles.

### 27.11.1. TYPES DE CHEMINS DE CABLES

#### 27.11.1.1. CHEMIN DE CABLES PERFORE METALLIQUE TYPE DALLE MARINE

Chemins de câbles perforés métalliques seront utilisés pour les câbles courants forts, courants faibles et SSI, par 3 réseaux bien distincts :

- Tôle d'acier galvanisé bords rabattus non coupants avec ou sans couvercle encliquetable.
- Distribution verticale dans les gaines techniques.
- Distribution horizontale dans les pléniums des faux plafonds des circulations.
- Hauteur minimum 50 mm, largeur selon nombre de câbles + réserve.

Les câbles installés sur chemins de câbles seront maintenus au moyen d'attaches en matière plastique auto-extinguible.

Il ne sera pas admis plus d'une rangée de câbles dans les parcours horizontaux ou verticaux.

Sauf indications contraires, le taux de remplissage ne devra pas excéder 70 %. L'espace de réserve (30 %) devra être accessible en tout temps lorsque l'installation sera complétée, ceci afin de permettre toute addition de câbles sans difficulté.

Tous les câbles unipolaires seront disposés en trèfle et seront torsadés ensemble tous les 20 mètres, ceci pour chaque circuit.

#### 27.11.1.2. SUPPORTAGE ET ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT

Tous les supports sont à prévoir de préférence dans un standard de fourniture. Egalement tous les accessoires, éclisses, coudes, tés, couvercles aux besoins, changement de plan convexe, changement de plan concave.

Les câbles seront déroulés en nappes rangées et bridées par colliers tous les 1 mètre au moins.

#### 27.11.1.3. MISE A LA TERRE

Les extrémités des chemins de câbles métalliques seront raccordées aux circuits de terre.

D'autre part, des shunts métalliques seront prévus à toutes interruptions physiques des chemins de câbles de manière à assurer la continuité de terre.

#### 27.11.1.4. REPERAGE

- Etiquettes « dilophane » gravées, collées.
- Emplacement : extrémités, changements de niveaux, changement de direction, de part et d'autre des traversées de cloison et de plancher ou plafond, tous les 25 m dans les parcours rectilignes.

#### 27.11.1.5. LOCALISATION

Il sera prévu en faux plafond suivant les plans :

Les chemins de câbles principaux y compris supportages et accessoires pour les courants forts.

Les chemins de câbles principaux y compris supportages et accessoires pour les courants faibles.

Les chemins de câbles principaux y compris supportages et accessoires pour le SSI.

## 27.12. Eclairage

### 27.12.1. GENERALITES

Il sera prévu la pose des luminaires, ainsi que la fourniture et la pose des lampes correspondantes et le raccordement des appareils d'éclairage dans l'ensemble des locaux des zones restructurées.

Chaque type d'appareil proposé devra être d'un modèle agréé conforme aux normes françaises en vigueur, notamment :

- NF C 71.000 ou C.E.I 598 : Appareils d'éclairage électrique.
- NF C 20.455 : Essai au fil incandescent.
- NF C 20. 010 : Degré de protection procuré par les enveloppes des matériels électriques (y compris les entrées de câble).
- CEI 162 : Pour la protection contre les risques d'incendie.

Les niveaux d'éclairement seront conformes aux prescriptions du programme, notamment des fiches des locaux, dans la mesure de leur compatibilité avec les minimums recommandés par l'Association Française d'Eclairage (AFE).

La température de couleur des lampes sera voisine de 4000 Kelvins, avec un indice de rendu des couleurs (IRC) égal ou supérieur à 85.

Les luminaires intégrés dans des faux plafonds devront être dotés de dispositifs de suspension indépendants de la structure de ces faux plafonds et de résistance au fil incandescent équivalente à la résistance requise pour chaque luminaire.

En tout état de cause, les fixations seront adaptées au poids des luminaires (voir : dalles lumineuses).

Tous les luminaires devront satisfaire à l'essai de fil incandescent requis pour ce type d'établissement (850 °).

L'ensemble de l'appareillage sera adapté aux influences externes de chaque local (indice de protection).

En règle générale, ces niveaux d'éclairement seront obtenus en prenant en compte les coefficients de réflexion suivants (sauf locaux techniques services généraux) :

- Plafond ..... 70%
- Murs ..... 50%
- Sols ..... 30%

Les éclairagements devront être obtenus sur un plan horizontal à 0,75 m du sol fini et au sol pour les circulations. Le facteur d'uniformité ne devra pas être inférieur à 0,7 et le coefficient de maintenance sera de 85%.

Leur rendement sera supérieur à 0.6.

L'Entrepreneur vérifiera les hypothèses de calcul avant de s'engager dans toute exécution.

#### **NOTA :**

- *Tous les appareils d'éclairage ne seront installés qu'après présentation et acceptation par les bureaux de contrôle, l'architecte, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.*

Aucune modification sur le type de luminaire et sur son implantation ne sera effectuée sans l'accord du BET.

## 27.12.2. CHOIX DES LAMPES

La technologie LED sera généralisée dans le projet..

Les appareils LED auront les caractéristiques de base suivantes :

- 50 000 heures minimum
- IRC 85.
- URG >19

Tous les appareils seront équipés d'une borne de terre raccordée sur les conducteurs de protection de l'installation.

## 27.12.3. NIVEAU D'ECLAIREMENT

Les niveaux d'éclairage de l'éclairage général (hors éclairage localisé) dans les différents locaux seront conformes à ceux requis par l'Association Française de l'Eclairage (AFE) pour les établissements hospitaliers.

Le tableau ci-dessous donne les niveaux d'éclairage pour les principaux locaux :

TABLEAU DES ECLAIREMENTS	
DESIGNATION	ECLAIREMENT MOYEN MINI. LUX
Animaleries-----	500
SAS -----	200
Locaux techniques- -----	250

L'éclairage devra supprimer les effets stroboscopiques, éviter l'éblouissement et donner un bon indice de rendu des couleurs dans le but d'un bon confort visuel.

Il est demandé une uniformité de 0.8 sur plan de travail pour les bureaux et laboratoires, une uniformité de 0.5 au sol pour les circulations.

## 27.12.4. APPAREILS D'ECLAIRAGE

L'implantation des appareils d'éclairage est donnée à titre indicatif sur les plans. La quantité exacte sera à adopter selon le résultat de l'étude d'éclairement au stade exécution à réaliser par le titulaire du présent lot.

TYPE	MARQUE	MODELE	SOURCE	LOCALISATION
TYPE A	PHILIPS	CLEAN ROOM IP65 et Connecteur WIELAND IP68 – Accessibilité par le dessous	LED 63W Gradable Module 600*600 y compris joint d'étanchéité et brancards de fixation pour plafond étanche. Eclairage sous horloge et variateur placé sous coffret.	Animaleries
TYPE A1	INTELLIBIO	LUMINAIRE INACTINIQUE LED ROUGES 600x600 IP50	LED 36W + Kit pour plafond laboratoire et plafond démontable	Hébergements.
TYPE A2	THORN	AQUAFORCE II IP 65 LED	LED 4000K 53W	Locaux techniques

## 27.12.5. PRINCIPE DES ALLUMAGES

**Equipements des principaux types de locaux**

Pour ces laboratoires, il sera prévu des luminaires étanches type "Salle Blanche" IP 65 encastrés avec verre de protection, et accessibilité par le dessous et le dessus.

Ces laboratoires disposeront de faux plafond et de parois étanches et l'entrepreneur devra assurer l'étanchéité au droit de ses percements et encastréments, rebouchage en mousse polyuréthane et rebouchage silicone.

Les luminaires de ces laboratoires seront en aluminium laqué de façon à résister au Peroxyde d'hydrogène utilisé pour la décontamination.

Il sera prévu des commandes d'éclairage par local sur télérupteur et bouton poussoir. Certains laboratoires disposeront de commande par variateur.

**Tous les pourtours des luminaires seront à siliconner par le présent lot.**

### Animaleries

Dans les zones animalerie, l'éclairage doit être sous horloge et variateur, regroupés dans des tableaux d'allumage spécifiques.

**Tous les pourtours des luminaires seront à siliconner par le présent lot.**

### Eclairages spéciaux

- Dans les animaleries, il sera prévu des luminaires d'éclairage lumière rouge, regroupés dans des tableaux d'allumage spécifiques.

## **27.13. Eclairage de sécurité**

### **27.13.1. GENERALITES**

Les matériels et l'installation des éclairages de sécurité seront conformes aux réglementations actuelles notamment l'arrêté du 19 novembre 2001, publié au J.O. du 07/02/2002 (modifications articles EL et EC applicables au 8 avril 2002).

L'installation comportera des éclairages d'évacuation et de remplacement généralisés et des éclairages anti-paniques (ambiance) dans les salles où la réglementation l'exige.

- Eclairage d'évacuation : Flux lumineux 45 lumens autonomie 1 heure (BAES)
- Eclairage d'anti-panique : Flux lumineux 360 lumens d'autonomie 1 heure, délivrant pas moins de 360 lumens au terme de l'heure.

Dans chaque dégagement d'une longueur supérieure à 15 mètres, l'éclairage d'évacuation doit être réalisé par au moins 2 blocs autonomes.

Dans chaque local ou hall, l'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être réalisé par un minimum de 2 blocs autonomes. Celui-ci est obligatoire dans les salles ou halls si l'effectif du public atteint :

- 100 personnes ou plus à l'étage,
- 50 personnes ou plus au sous-sol.

L'éclairage d'ambiance ou d'anti panique devra être réalisé sur la base d'un flux lumineux minimal de 5 lumens/m<sup>2</sup> de surface du local. La distance maximale entre deux blocs d'éclairage d'ambiance ne sera pas supérieure à quatre fois la hauteur du local dans lequel ils sont implantés.

L'installation sera constituée de blocs autonomes de type SATI évolutifs, de marque LEGRAND ou équivalent leur assurant une maintenance automatisée et centralisée. Elle pourra fonctionner à partir d'un câblage standard de blocs d'éclairage de sécurité et comprendra :

- Les blocs autonomes évolutifs BAES,
- Les blocs autonomes d'anti-panique.

Les blocs autonomes seront conformes aux normes NF C 71-800, NF C 71-801, NF C 71-805 et NF C 71-820.



Ils seront testables automatiquement grâce au système SATI secteur présent, à mémorisation des résultats des tests par LED, ils seront équipés d'un témoin de veille à LEDS et d'un bloc batterie interchangeable sans nécessité de coupure secteur, en toute sécurité pour l'intervenant.

Ils présenteront en face avant une surface plane et transparente de 225 x 110 mm minimum permettant de recevoir, si besoin, les étiquettes autocollantes transparentes de signalisation conformes à la norme NF X 08-003.

#### 27.13.2. CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS A METTRE EN ŒUVRE

- Bloc autonome d'éclairage de sécurité BAES à test automatique intégré SATI évolutif, flux lumineux 45 lm, LED, autonomie 1 heure, IP 43, de marque LEGRAND ECO1 ou équivalent, compris tous les accessoires de fixation et d'habillage. (Etanches pour local technique) Localisation : circulation,
- Bloc autonome d'anti panique à test automatique intégré SATI évolutif, LED, flux lumineux 360 lm, autonomie 1 heure, de marque LEGRAND ECO1 ou équivalent,
- Télécommande.

Un boîtier de télécommande de sécurité permettra la mise au repos des blocs autonomes

### 27.14. Petit appareillage

#### 27.14.1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES – CHOIX DES MATERIELS

Les interrupteurs seront du type Normalisé 10A-250V.

Les boutons poussoirs des circulations seront du type lumineux.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis posée dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage. Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels. Dans le cas de banches de coffrage en bois, les boîtiers d'incorporation seront de type à ressort et dans le cas de banches en acier, les boîtiers seront à aimant.

Dans les locaux aveugles, les chambres et noires, les points de commande de l'éclairage encastré seront lumineux.

Pour les sanitaires, l'éclairage sera commandé par détection de présence, les détecteurs auront un angle de 130° réglable en temps et en luminosité. Les détecteurs de présence seront positionnés en partie haute des locaux

#### 27.14.2. PRISES DE COURANT

Les prises de courant seront du type 2P+T 10/16A 250V avec estampilles confort.

Les prises 20 et 32A seront classées 400V.

Toutes les prises de courant seront équipées d'un contact de terre et d'obturateur à éclips.

En aucun cas, il ne sera fait usage d'appareillage à fixation à griffes, les fixations seront réalisées essentiellement par vis posées dans des boîtiers appropriés au support et à l'appareillage.

Le plus grand soin sera apporté à la durabilité des fixations des matériels.

– **Pièces sèches sans risques particuliers : Bureaux, laboratoires courants, circulations intérieures des bureaux et laboratoires, etc.**

Appareillage type MOSAIC de LEGRAND ou ESPACE d'ARNOULD avec plaque blanche encastré à fixations à vis dans des boîtiers appropriés ou posés sur goulottes PVC. Dans ces dernières conditions de pose, elles disposeront de boîtier isolant et plastrons adaptés.

– **Locaux "nobles" : Entrée et autres locaux à définir**

Appareillage type SAGANE de LEGRAND ou LIVING de ARNOULD, couleur au choix de l'Architecte ( finition bois ou métal).

– **Pièces humides ou à risques mécaniques moyens : laboratoires spéciaux, sanitaires, vestiaires, etc.**

Appareillage type SAGANE PLEXO de LEGRAND encastré à fixations à vis.

– **Locaux et circulations techniques :**

Appareillage type PLEXO IP44 – IK08 de LEGRAND encastré à fixation à vis.

Dans certains cas particuliers, lorsque les encastremements ne sont pas possibles dans les locaux techniques, il pourra être fait usage d'appareillage apparent type PLEXO IP55 – IK 07 de LEGRAND. Ceux-ci devront être adaptés et disposés suivant les risques qu'ils seront amenés à subir.

– **Locaux à risques mécaniques importants : stockage, réserve etc.**

Appareillage PLEXO IP55 – IK 08 ou IK 10 de LEGRAND fixés en apparent. Ces appareillages seront placés à une hauteur de 1m30 et leur fixation devra être robuste.

**IMPORTANT** : Les prises de courant TRI+N+T 32A ou supérieures seront associées à des interrupteurs sectionneurs permettant d'interrompre l'alimentation de la prise avant de la débrancher.

– **Repérage :**

Les prises raccordées sur le réseau onduleur disposeront de détrompeur.

Les prises sur circuits spécialisés seront repérées par un repérage à définir dont la fixation sera durable dans le temps.

#### 27.14.2.1. PRISES DE COURANT POUR POSTE DE TRAVAIL

**1. Distribution des prises de courants des postes de travail :**

La distribution sera réalisée sous plinthe électrique et par fourreaux PVC encastrés verticalement depuis le vide du faux plafond jusqu'à un ensemble encastré comprenant plusieurs prises 2 P + T 10/16 A.

La composition des postes et notamment le nombre de PC courant fort est à reprendre aux plans, avec la légende de ceux-ci.

**2. Le câblage sera réalisé en câble U1000 R2V de 2,5 mm<sup>2</sup> cheminant en faux-plafond sur chemin de câbles avec boîtes de dérivation fixées sur l'aile des chemins de câbles et dans les plinthes électriques et les fourreaux de liaison et les boîtes encastrées des prises.**

**3. Distribution des prises de courant isolées dans tous les locaux :**

La distribution sera réalisée par fourreaux PVC encastrés verticalement depuis le vide du faux plafond jusqu'à une boîte encastrée d'une prise compris prise 2 P + T 10/16.

### 27.14.3. EQUIPEMENT DES PAILLASSES

Pour les paillasses des laboratoires qui seront livrées sans bandeaux techniques et sans dossierets techniques, le présent lot devra la fourniture et pose de l'ensemble des prises de courant qui seront installées sur des goulottes PVC posées en allège au-dessus des paillasses.

Pour les autres paillasses équipées de dossierets techniques et de bandeaux techniques, le présent lot devra l'alimentation par des circuits différents selon le type de réseau comme défini dans le présent CCTP, des prises de courant N-R et ondulées. Le présent lot devra également la mise en œuvre de goulotte PVC en descente jusqu'au dossieret technique. Pour les paillasses centrales équipées de dossierets techniques, le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre de colonne technique pour la descente des alimentations.

Pour les paillasses centrales de certains laboratoires, il sera prévu la mise en œuvre de colonnes verticales intégrant les différents postes de travail.

### 27.14.4. GOULOTTE DE CEINTURAGE

Goulotte PVC à trois compartiments capotée avec séparation courants forts et informatique/téléphone de marque LEGRAND 195x 65 ou équivalent :

Les descentes verticales seront réalisées soit en goulotte, soit sous fourreaux encastrés. Les angles et embouts seront de type préfabriqué, aucune découpe ne sera admise.

**L'ensemble des goulottes y compris les descentes seront à siliconner dans les animaleries et laboratoires classés.**

### 27.14.5. BOITES DE DERIVATION

- Boîte de dérivation étanche (pour les dérivations réalisées dans les locaux techniques en vide de faux-plafond et dans les sous-sols exclusivement).
- Boîte de dérivation IP55 type Plexo de marque LEGRAND auto-extinguible à 960°C avec couvercle à fermeture par quatre vis, équipée de bornes anti-cisaillantes (essais au fil incandescent 960°).
- Chaque boîte de dérivation sera repérée par une étiquette intérieure et extérieure.

### 27.14.6. HAUTEUR D'IMPLANTATION DE L'AXE D'APPAREILLAGE PAR RAPPORT AU SOL FINI

- |  |        |
|--|--------|
| – Interrupteur, commutateur, bouton poussoir | 1,20 m |
| – Prises de courant                          | 0,25 m |
| – Détection de présence                      | 2,20m  |

## 28. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES DES TRAVAUX COURANTS FAIBLES

### 28.1. Précâblage Informatique et Téléphonique

#### 28.1.1. NORMES ET REGLES APPLICABLES

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée des normes et règles suivantes :

- NF C 15 100,
- EN 50 173-1 (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 rocades écrantés pour transmission numérique,
- EN 55022 Compatibilité Electromagnétique,
- Règles de l'art professionnelles relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique.

#### 28.1.2. GENERALITES

Un précâblage Voix Données (V.D) catégorie 6 classe E sera mis en place dans toutes les zones restructurées.

Le précâblage concerne la distribution téléphonique et informatique des différents locaux du projet.

Il est rappelé que les éléments actifs ne seront pas à la charge du titulaire du présent lot, ils seront fournis par le maître d'ouvrage.

#### 28.1.2.1. L'INSTALLATION COMPRENDRA

- Les bandeaux et les raccordements sur le répartiteur existant.
- Les liaisons terminales.
- La dépose et repose des faux plafonds des circulations

**Nota :**

- *Les références aux documents ci-dessus ne constituent pas une liste limitative. Elles sont un rappel de principaux documents applicables.*
- *L'Entrepreneur devra tenir compte, dans sa proposition, de tous les textes en vigueur à la date de remise des offres.*
- *Selon le calendrier des travaux, si de nouveaux documents entraient en vigueur, l'entrepreneur devra le signaler dans un délai de deux mois au Bureau d'Etudes afin d'établir un avenant correspondant aux modifications, de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.*

### 28.1.3. DESCRIPTION FONCTIONNELLE ET QUALITATIVE DES COMPOSANTS

Les composants du câblage seront de marque d'Infra+ ou qualitativement et fonctionnellement équivalents.

Les normes définissent les éléments et équipements suivants :

- la prise terminale RJ 45 (point d'accès du poste de travail),
- le point de transition ou point de coupure (utilisé pour le câblage indirect en plafond ou plancher),
- le câble horizontal 4 paires appelé capillaire,
- le répartiteur d'étage également appelé sous répartiteur (SR),
- les câbles reliant le sous répartiteur au répartiteur téléphonique constituant les rocares téléphoniques,
- les câbles reliant le sous répartiteur au répartiteur informatique constituant les rocares informatiques.

### 28.1.4. COMPOSANTS UTILISES POUR L'INFORMATIQUE ET LA TELEPHONIE

#### 28.1.4.1. CABLAGE CATEGORIE 6 CLASSE E

##### 28.1.4.1.1. Prises terminales

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

Un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, l'une affectée au téléphone et l'autre à l'informatique. Cependant l'installation pourra comporter des points d'accès téléphoniques et informatiques ponctuels.

Les prises terminales seront des prises RJ 45 à 9 contacts, normalisées ISO 8877, catégorie 6 générique.

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, adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis.

##### 28.1.4.1.2. Câblage horizontal

Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires d'impédance 100 Ohms, 4 paires, écrantées général (F/UTP). Ils seront conformes aux exigences des normes ISO 11801 et EN 50173-1, et répondront aux caractéristiques de catégorie 6 classe E.

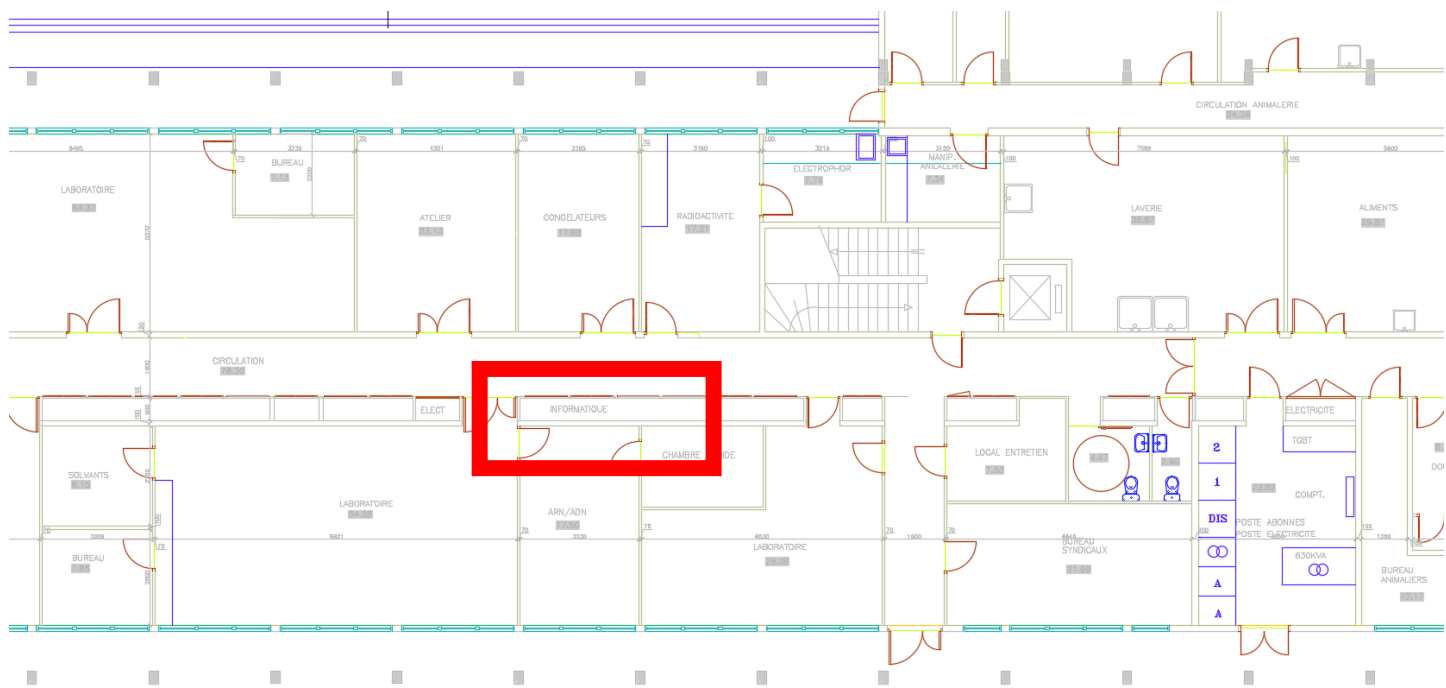
Dans le cas où les postes de travail recevront 3 prises RJ45 et que l'encombrement des chemins de câble ne permet pas de tirer des câbles 4 paires, il sera autorisé le passage d'un câble 3x4 paires écranté par paire et avec tresse générale. Ce câble sera conforme aux exigences de l'impédance de transfert. Les écrans assureront une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques.

Tous les câbles seront 0 halogène. La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres.

### 28.1.5. COMPOSITION DU SOUS-REPARTITEUR EXISTANT

#### 28.1.5.1. LOCALISATION

Le répartiteur VDI se situe au niveau RDC BAS à proximité du projet :



#### 28.1.5.2. PANNEAUX DE BRASSAGE CATEGORIE 6

- Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24/48 ports RJ45, 1U. 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.
- Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées catégorie avec reprise d'écran à 360°.
- Les prises RJ45 seront montées sur des plastrons au format 18,4x45 mm adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs sécurisés par des vis de fixation. Dans le cas d'une utilisation avec des plastrons blanc un repérage particulier pourra être réalisé par l'adjonction de porte étiquette avec liseré de couleur pour un ensemble de 6 ports.
- Il sera prévu un panneau guide et guide cordon simple par bloc de 24 ports RJ 45 en raison de la densité.
- Des anneaux guides cordons seront placés sur les montants 19" de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant).
- L'équipement actif (hors lot) des armoires donnera lieu à une proposition indépendante du câblage.

#### 28.1.5.3. CORDONS DE BRASSAGE CATEGORIE 6

Il sera prévu en cordons de brassage le nombre de prise RJ45. Les cordons seront en catégorie 6 de 1m.

#### 28.1.5.4. COULEURS DES CONNECTEURS RJ 45

Le repérage existant sera repris.

#### 28.1.6. ARCHITECTURE ELECTRIQUE ET REGLES DE CEM (COMPATIBILITE ELECTRO MAGNETIQUE)

Pour respecter les impératifs de la norme EN 55 022 et obtenir une bonne immunité aux perturbations électromagnétiques, la réalisation des réseaux locaux doit répondre aux critères suivants :

- Câbles de données écrantés raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités, par une reprise d'écran à 360°.
- Assurer la continuité complète des écrans entre tous les équipements.
- Chemins de câbles métalliques type « dalle marine » raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités.
- Installation de parafoudres à l'origine de tous les conducteurs actifs des canalisations électriques pénétrant dans le bâtiment et la liaison équipotentielle principale.

##### 28.1.6.1. REPERAGE ETIQUETAGE

Tous les câbles seront repérés sur leur parcours tous les 10 ml, à chaque changement de direction, aux traversées de niveaux et à chaque extrémité.

Toutes les liaisons doivent être clairement repérées sur les connecteurs auxquels elles aboutissent.

Le repérage se fera de manière indélébile et indécollable par des étiquettes positionnées au répartiteur, ainsi que sur les prises.

Toutes les prises terminales seront repérées par étiquettes dilophanes gravées et vissées.

Chaque port de baie de brassage sera repéré par étiquette dilophane gravée.

Le mode de repérage sera réalisé conformément à la prescription du Maître d' Ouvrage.

Le repérage des liaisons répartiteur de brassage aux prises terminales sera :

- Aux deux extrémités,
- A tous les niveaux (passage dans les gaines verticales),
- Tous les changements de direction,
- Tous les 10 mètres en parcours rectiligne.

**La Charte existante pour les repérages devra être obligatoirement respectée.**

## 28.1.7. RECETTE TECHNIQUE

### 28.1.7.1. CONTROLES VISUELS

Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art.

Les points importants sont :

- Contrôler les références des composants installés.
- Vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure à minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent).
- Vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 13 mm), longueur de suppression de l'écran.

Remarque : Pour les composants cat. 6, il est impératif de respecter les recommandations des constructeurs.

- Vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition.
- S'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

## 28.1.8. DOSSIER DE RECETTE

Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- une copie du cahier des charges.
- une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions.
- une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs.
- la liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées.
- les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence.

## 28.1.9. GARANTIES

Les entreprises devront apporter une garantie sur les applicatifs supportés par le système de câblage selon les modalités suivantes :

- Garantie constructeur 10 ans sur les applicatifs pour un précâblage catégorie 6.
- Les entreprises devront également justifier de toutes les formations techniques sur le système de précâblage installé et devront présenter un agrément du constructeur.



## 28.2. Contrôle d'accès

### 28.2.1. GENERALITES

Le contrôle d'accès sera constitué par de digicodes.

Le système de contrôle d'accès sera de **marque CDVI type KCIN BT.**

Des contrôles d'accès seront à prévoir au niveau des zones suivantes :

- Accès au SAS de l'animalerie au RDC BAS

Les contrôles ne seront effectifs qu'à l'entrée, les sorties seront libres sur boutons poussoirs.

Sur sinistre incendie, les portes contrôlées seront automatiquement déverrouillées. A ce titre, les portes contrôlées seront asservies au système de sécurité incendie.

Un boîtier « bris de glace vert » sera placé à proximité de chaque porte contrôlée prévu au lot menuiserie intérieure.

### 28.2.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les boutons et textes seront lumineux ou éclairés.

Chaque accès asservi à un contrôle d'accès sera automatiquement déverrouillé en cas d'alarme incendie par une commande située sur le CMSI et par commande de sécurité (boîtier vert) agissant directement sur la commande d'ouverture de la porte.

### 28.2.3. VENTOUSES ET GACHES

Hors lot.

L'alimentation des ventouses et gâches s'effectuera dans une boîte scellée à proximité de l'hublot de la porte à un emplacement défini par le fournisseur de la porte.

Dans le cas d'une gâche, il sera prévu un contact de présence de pêne, neutralisé par une temporisation pendant l'ouverture de la porte.

Une alarme sera transmise sur les alarmes techniques en cas de portes non fermées.

### 28.2.4. ALIMENTATIONS

Chaque portier aura sa propre alimentation secourue pour 72 heures d'autonomies en veille fournie, posée et raccordée par le présent lot.

Les ventouses auront leur propre alimentation secourue pour l'alimentation des ventouses en sécurité positive avec une autonomie de 16 heures.

Toutes ces alimentations auront un contact défaut alimentation secteur destiné à la signalisation défaut sur la centrale d'alarmes techniques.

### 28.2.5. CABLAGE

Le présent lot raccordera ses équipements sur les départs prévus à cet effet dans les tableaux électriques.

Les câbles utilisés seront du type :

- Câblage multipaires catégorie 7,
- UI000RO2V 2x1.5 ou 2,5 mm<sup>2</sup> selon distance pour l'alimentation des ventouses et les alimentations des interphones,
- U1000RO2V 3G 1,5 mm<sup>2</sup> pour l'alimentation des chargeurs batteries,
- SYTI de section appropriée ou catégorie 6 selon les spécifications des constructeurs pour les liaisons entre chaque élément des portiers, y compris les boutons de commande d'ouverture. Pour les ventouses, les câbles seront laissés en attente à proximité de la porte.

## 28.3. Vidéosurveillance

### 28.3.1. GENERALITES

Des caméras de vidéosurveillance seront installées afin de surveiller l'intérieur des laboratoires.

La surveillance se fera à partir de caméras numériques couleurs raccordées sur le réseau à partir de liaison IP.

Les prises de vues seront exploitées en circulation.

Les équipements de gestion centraux fonctionnant sous IP sont prévus d'être installés en faux plafond dans un coffret dédié à la charge du présent lot.

Tous les équipements de gestion sont à prévoir au présent lot.

Le présent lot devra la fourniture et la pose des caméras et tout le câblage associé.

Les matériels de gamme professionnelle seront de marque BOSCH, PANASONIC, SONY, ou équivalent.

Les points devant être surveillés sont les suivants :

- Chaque local de l'animalerie

Les caméras IP numériques seront alimentées par Ethernet (PoE) qui rend l'installation à la fois plus simple et plus économique puisque les caméras n'ont pas besoin d'une prise de courant locale. Elles disposeront également d'un système d'alimentation sans coupure (UPS), qui leur permettront de continuer à fonctionner même lors d'une coupure de courant (par exemple en cas d'urgence).

Il ne sera pas prévu d'enregistrement et de stockage des images, seule la visualisation sur le moniteur est demandée.

### 28.3.2. STATION DE TRAVAIL – PUPITRE – LOGICIEL – SERVEUR CENTRAL

Dans un local à définir, il sera prévu la station de travail qui sera composé des équipements suivants :

- Station de travail de type NHW WZ2R0-NG de chez BOSCH ou équivalent :
- 1 Moniteur LCD hautes performances, écran plat de 19" de type UML 19P-90 de chez BOSCH ou équivalent
- Cartes graphique type NHW AWGC FX1800 de chez BOSCH ou équivalent :
- Kit de localisation du système d'exploitation NHW AWLCK – FR version française
- Câbles SCSI de type DVA ACON VD680A de chez BOSCH

L'écran sera positionné en circulation (Cf. plan).

### 28.3.3. COFFRET VIDEOSURVEILLANCE

Il sera prévu la mise en œuvre d'un coffret vidéosurveillance destiné à accueillir :

- Les décodeurs pour les écrans de visualisation si possibilité d'intégration
- Unité de multiplexage
- Les swichs 1Gbit
- Les swichs POE pour les autres caméras IP
- Les injecteurs
- Etc

### 28.3.4. EQUIPEMENTS ANNEXES

L'entrepreneur devra l'ensemble des équipements et des câblages nécessaires à la transmission des images jusqu'aux équipements d'exploitation y compris les équipements actifs.

Seront prévus en particulier :

- les alimentations basse tension et très basse tension ondulées nécessaires aux caméras
- les accessoires et équipements auxiliaires
- l'ensemble des câblages et raccordements, à savoir :
  - câble 4 paires SYT1
  - câble KX8
  - câble FTP cat6 4 paires
  - câble VGA
  - câble coax ou BNC
- l'ensemble des supports et fixations

## 28.4. Gestion de SAS

### 28.4.1. GENERALITES

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la fourniture, l'installation et le raccordement de du coffret de gestion de SAS équipés d'automates de gestion de l'accès à l'animalerie au RDC Bas.

Les automates pourront être en coffret dédiés aux équipements pilotés (coffrets livrés par le fournisseur de l'équipement).

Ces coffrets comprendront les visualisations et fonctionnalités minimales suivantes :

- état de fonctionnement
- voyants de défauts
- permutations manuelles / automatiques lorsque applicable

Les automates seront raccordés sur une alimentation ondulée à la charge du présent lot.

Ces coffrets devront être conçus de sorte d'alimenter avec cette source les équipements sensibles aux micro-coupures ou interférences.

### 28.4.2. PRINCIPE DE GESTION DES SAS

Les 2 portes sont inter verrouillées : si l'une est ouverte, l'autre ne peut être ouverte.

Les suppressions naturelles des zones peuvent empêcher la bonne fermeture des portes ; les fermes portes assureront la bonne fermeture de la porte jusqu'au contact des ventouses électromagnétiques.

L'entrée dans le sas se fait par la porte côté couloir.

Si la porte côté zone est ouverte, impossible d'ouvrir la porte côté couloir : à la demande d'ouverture, le voyant rouge de la porte côté couloir clignote alors pendant 6 secondes et repasse au rouge fixe.

Si la porte côté zone est fermée, l'entrée est autorisée. Alors :

- le voyant rouge condamné s'éteint puis le voyant vert libre s'allume : la ventouse électromagnétique est désactivée.
- le temps imparti pour ouvrir la porte est de 6 secondes. Deux cas se présentent :
  - Si l'utilisateur n'ouvre pas la porte dans les 6 secondes, le voyant vert s'éteint et le voyant rouge s'allume. La porte est de nouveau condamnée par la ventouse électromagnétique,
  - Si l'utilisateur ouvre la porte dans les 6 secondes, le voyant vert reste au vert fixe. La ventouse électromagnétique est de nouveau activée qu'au bout de ces 6 secondes.

#### 28.4.3. RENVOIS DES INFORMATIONS

Tous les contacts sec, sorties relais, sorties automates pour le bon fonctionnement et le report alarme technique, seront prévu par le présent lot.

#### 28.4.4. INTERFACE AVEC LES PORTES

Le présent lot prévoira :

- L'alimentation des gaches, ventouses des portes,
- Leurs raccordements côté coffret,
- La fourniture et pose des platines de portes,
- Le raccordement des platines de portes côté coffret,
- Le raccordement des contrôles d'accès,
- Le raccordement des BBGvert,
- Tous les câblage nécessaires.

### 29. **OPTION : « ALIMENTATIONS ELECTRIQUES POUR MOTORISATION DES PORTES »**

Le présent lot chiffrera en l'option les alimentations électriques pour la motorisation des portes de chaque local.

La prestation comprendra :

- L'alimentation en câble RO2V
- La protection de calibre adaptée en armoire électrique