



**DIRECTION DES CONSTRUCTIONS ET  
PATRIMOINE**

**DIRECTEUR : ABDELAALI GAÏDI**

**DIRECTEUR ADJOINT : MATTHIEU FLEUREAU**

Secrétariat : ☎ 05 61 77 84 45

## HÔPITAUX DE TOULOUSE

### L2404 – HUMANISATION BLOCS OPERATOIRE & CIRCULATION – LARREY – R-1

## Cahier des **C**lauses **T**echniques **P**articulières **Lot 4 – Electricité / CFo Cfa**

### **Maître d'ouvrage**

Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse  
2, rue Viguerie  
TSA 80035  
31059 Toulouse

### Maitrise d'œuvre

## **& Architecture Ingénierie**

Direction des Constructions et Patrimoine  
Pôle Patrimoine et Ressources  
Opérationnelles  
Hôtel-Dieu St Jacques  
TSA 80035  
31059 Toulouse CEDEX 9

#### **Agence d'Architecture :**

**Frédéric GHELARDINI,**

Architecte DPLG inscrit sous le n° 047002 au conseil de  
l'ordre des architectes

Tél : 05.61.77.85.66

Mail : [ghelardini.f@chu-toulouse.fr](mailto:ghelardini.f@chu-toulouse.fr)

#### **Bureau d'Etudes :**

**Fabien MEZAILLES,**

Ingénieur

Tél : 05.61.77.79.78

Mail : [mezailles.f@chu-toulouse.fr](mailto:mezailles.f@chu-toulouse.fr)

Indice	Date	Modifications
0	Mai 2025	Etablissement du document
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		

H2305 – Aménagement de bureaux  
CCTP Lot 4 – CFo, Cfa

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1. OBJET.....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPITRE 2. GENERALITES.....</b>	<b>6</b>
2.1 Définition des prestations.....	6
2.2 Plans joints au dossier de consultation.....	6
2.3 Normes et reglements.....	7
2.4 Co activité avec les usagers dU batiment.....	7
2.5 Règles d'hygiène & sécurité.....	7
2.6 Généralités.....	7
2.7 Limites des prestations.....	8
<b>CHAPITRE 3. NORMES ET REGLEMENTS.....</b>	<b>9</b>
<b>CHAPITRE 4. DONNEES DE BASE.....</b>	<b>10</b>
4.1 Données de Base.....	10
4.1.1 Nature de l'établissement.....	10
4.2 Données électriques.....	10
4.2.1 Réseau HTA (au niveau du poste de livraison).....	10
4.2.2 Réseau BTA.....	10
4.2.3 Contraintes Particulières.....	10
4.2.4 Chute de Tension.....	10
4.2.4 Bilan de puissance.....	10
4.3 Données Précâblage VDI.....	11
4.4 Données appel Malade.....	12
4.5 Données SSI.....	12
<b>CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....</b>	<b>13</b>
5.1 Prescriptions communes relatives aux trous percements et réservations dans les locaux intérieurs.....	13
5.2 Généralités concernant les Matériaux et appareillages.....	13
5.3 Circuit de Terre.....	14
5.3.1 Prise de terre générale.....	14
5.3.2 Mise à la terre des éléments conducteurs.....	14
5.3.3 Liaisons équipotentielles spécifiques.....	14
5.3.4 Distribution du conducteur PE.....	14
5.4 TGBT, Armoires et coffrets électriques.....	15
5.4.1 TGBT.....	15
5.4.2 Armoires électriques et coffrets électriques :.....	15
5.4.2.1 Généralités.....	15
5.4.2.2 Caractéristiques des châssis et des enveloppes.....	16
☐ Tableaux en enveloppes préfabriquées.....	16
☐ Tableaux sur châssis.....	17
5.4.2.3 Constitution des Tableaux modulaires.....	17
5.4.2.4 Caractéristiques des appareillages des tableaux.....	19
5.5 Mise en œuvre des canalisations COURANTS FORTS.....	20
5.5.1 Câbles de Distribution – Cheminement.....	20
5.5.1.1 Détermination de la section des câbles basse tension.....	20
5.5.1.2 Protection contre les court-circuits et les surcharges.....	21
5.5.1.3 Nature des câbles basse tension.....	21
5.5.1.4 Raccordement.....	22
5.5.1.5 Cheminements.....	22
5.5.1.6 Pose des canalisations.....	23
5.5.1.7 Chemins de câbles.....	25
5.6 Appareillages.....	26
5.6.1 Petit appareillage.....	26
5.6.1.1 Interrupteurs, commandes d'éclairage :.....	27
5.6.1.2 Prises de courant sorties de câbles :.....	27
5.6.2 Luminaires, éclairage normal/remplacement.....	28
5.6.2.1 Caractéristiques générales.....	28
5.6.2.2 Calculs d'éclairement.....	28
5.6.2.3 Lumière du jour.....	29
5.6.2.4 Mise en œuvre.....	29
5.6.3 Luminaires, éclairage de sécurité.....	29

5.6.3.1	Gestion centralisée.....	30
5.6.3.2	Appareils d'éclairage de sécurité.....	30
5.6.4	Boîtes de dérivations.....	31
5.6.5	Conception de la distribution terminale.....	31
5.6.5.1	Circuits Eclairage .....	31
☞	Limitations des Circuits Eclairage .....	31
☞	Répartition des Eclairages.....	31
☞	Gestion d'éclairage .....	32
5.6.5.2	Circuit prises de courant.....	32
☞	Limitations des Circuits PC .....	32
☞	Particularités.....	33
☞	Tableau de Synthèse PC soins .....	33
5.6.5.3	Circuit force motrice.....	33
☞	Limitations des Circuits FM.....	33
☞	Nature des attentes .....	33
☞	Cas particuliers.....	33
5.7	Identification - Repérages - Equilibrages.....	34
5.7.1	Préambule .....	34
5.7.1.1	Identification et repérage dans les Tableaux divisionnaires : .....	34
☞	Organes de protection et de commande : .....	34
☞	Organes de mesure, de signalisation, etc :.....	34
5.7.2	Identification et Repérage des câbles BT : .....	35
☞	Principe de repérage des câbles BT : .....	35
☞	Code couleur des étiquettes de repérage des câbles : .....	35
☞	Exemple de repérage des câbles :.....	35
☞	Repérage des conducteurs de câbles.....	35
5.7.3	Identification et repérage du petit appareillage.....	35
5.7.4	Identification et Repérage des appareils d'éclairage .....	36
5.7.5	Identification et Repérage des appareils d'éclairage de sécurité .....	36
5.7.6	Identification et Repérage des boîtes de dérivation .....	37
5.7.7	Identification et Repérage des autres récepteurs : .....	37
5.7.8	Identification et Repérage GMAO :.....	38
5.7.9	Equilibrages.....	38
5.7.10	Identification et Repérage des câbles GTC, câblage des E/S + bus de COM :.....	38
☞	Exemple de repérage des câbles :.....	38
5.7.11	Synthèse de l'identification et Repérage des appareillages : .....	39
5.9.3	Réception des travaux.....	40
5.8	Cablage VDI .....	40
5.8.1	Préambule .....	40
5.8.2	NORMES ET REGLEMENTS .....	41
5.8.3	CLASSIFICATION .....	41
5.8.4	ARCHITECTURE DU RESEAU.....	41
5.8.4.1	ARCHITECTURE GENERALE .....	41
5.8.4.2	LOCAL BACKBONE (EB).....	42
5.8.4.3	LOCAL FEDERATEUR (EF) .....	42
5.8.4.4	LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC).....	42
5.8.4.5	LIENS .....	42
5.8.5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	43
5.8.5.1	CABLES.....	43
5.8.5.2	POINT D'ACCES.....	43
5.8.5.3	BAIE 19 POUCES .....	44
5.8.5.4	PANNEAUX DE BRASSAGE RJ 45.....	44
5.8.5.6	DIVERS EQUIPEMENTS BAIE.....	44
5.8.5.7	CORDONS DE BRASSAGE .....	45
5.8.6	REGLES D'INGENIERIE .....	46
5.8.6.1	REGLES DE MISE EN OEUVRE .....	46
5.8.6.2	CHEMINEMENTS.....	46
5.8.6.4	TIRAGE ET POSE DES CABLES .....	47
5.8.6.5	LOCAL TECHNIQUE VDI.....	47
5.8.6.6	Baie 19 pouces.....	48
5.8.7	POINT d'ACCES .....	48
5.8.7.1	Raccordement.....	48
5.8.7.2	Affectation des plots RJ 45.....	48
5.8.8	REPERAGE .....	48

5.8.8.1 Règles générales .....	48
5.8.8.2 Identification .....	48
5.8.9 Repérage Point d'accès.....	50
5.8.10 Repérage Panneaux de Brassage RJ45.....	50
5.8.11 Repérage Câbles.....	50
5.8.11.1 Câbles de distribution terminale .....	50
5.8.12 CONTROLE ET RECETTE D'INSTALLATION2 .....	50
5.8.12.1 PREAMBULE .....	50
5.8.12.2 LIMITES .....	51
5.8.12.3 CONTROLE GENERAL DE L'INSTALLATION.....	51
5.8.12.4 RECETTE CABLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE .....	51
5.9 Formation aux utilisateurs.....	52
5.10 GMAO.....	52
5.11 Obligations diverses .....	53
5.11.1 Documents à présenter .....	53
5.11.1.1 Documents à présenter au moment de la remise des offres.....	53
5.11.1.2 Documents à présenter en phase de préparation .....	53
5.11.1.3 Documents à présenter au cours des travaux .....	53
5.11.1.4 En fin de chantier .....	53
5.11.2 Nettoyage du chantier, travaux dans locaux à atmosphère contrôlée.....	55
5.11.3 Contrôles, essais et réception.....	55
5.11.4 Réception des travaux.....	55
5.11.5 Garanties.....	56
<b>3 DESCRIPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1 Dépose luminaires et déplacement de luminaires .....</b>	<b>57</b>
<b>3.2 Dépose goulottes électriques et PC encastrées dans cloison.....</b>	<b>57</b>
<b>3.3 Déplacement IA/DI &amp; bornes WIFI.....</b>	<b>57</b>
<b>3.4 Création goulottes électriques .....</b>	<b>57</b>
<b>3.5 Création prises de courant 10/16A .....</b>	<b>57</b>
<b>3.6 Création RJ45 pour postes de travail .....</b>	<b>58</b>
<b>3.7 Luminaires LED type Officelyte Y compris Paramétrages suivant préconisations du CHU et mises en service sur site par le fabricant. ....</b>	<b>58</b>
<b>3.8 Luminaires 600x600 led.....</b>	<b>59</b>
<b>3.9 Luminaires 600x600 led avec cadre de saillie Y compris Paramétrages suivant préconisations du CHU et mises en service sur site par le fabricant.....</b>	<b>59</b>
<b>3.10 Luminaires led 600x600 ISO en saillie IP65.....</b>	<b>60</b>
<b>3.11 Luminaire Downlight LED en saillie.....</b>	<b>60</b>
<b>3.12 Détecteur de présence technologie IA et hyperfréquence mural.....</b>	<b>60</b>

## **CHAPITRE 1. OBJET**

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques des installations électriques courants forts, courants faibles et nécessaires à l'humanisation des blocs opératoire et circulation sur le site de LARREY R-1 des Hôpitaux de Toulouse.

## CHAPITRE 2. GENERALITES

### 2.1 DEFINITION DES PRESTATIONS

Les prestations comprennent tous les travaux et sujétions nécessaires au fonctionnement des installations décrites dans le document et notamment :

- La dépose de certaines installations électriques.
- Le remplacement des luminaires source fluo par des luminaires source led.
- La modification d'implantation de luminaires,
- La création de luminaires, PC, prises RJ45, appel malade.

Le titulaire du présent lot doit exécuter, comme étant dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessités par sa profession et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son lot.

**Il est précisé que certains travaux pourront se dérouler en fonction du phasage, en horaires décalés selon les contraintes d'exploitation du site qui devra dans tous les cas continuer à fonctionner en toute sécurité.**

Pour les travaux envisagés, l'entreprise devra :

- ↳ Baliser les zones en travaux
- ↳ Organiser ses équipes en fonction des possibilités d'intervention données par le Maître d'ouvrage. Ces possibilités pourront être remises en cause à tout moment, compte tenu des impératifs de continuité de l'activité de soins
- ↳ Organiser ses équipes de façon à respecter le planning travaux (conformément au planning joint à la consultation).
- ↳ Protéger les équipements vis à vis des chocs et des poussières (aspiration et protection obligatoire lors des travaux de percements)
- ↳ Réaliser ses travaux et prestations dans le respect des préconisations et des procédures du service d'hygiène.

Les basculements des alimentations seront programmés, mais pour des raisons d'exploitation et de continuité de service et en fonction de l'activité, les interventions pourront à tout moment être décalées ou reportées, et ceci sans indemnisation du titulaire du marché.

Toutes les incidences financières engendrées par ces contraintes seront considérées comme comprises dans l'offre de l'entreprise.

L'entreprise devra prévoir toutes les fournitures et mise en œuvre des matériaux et matériels, les dépenses communes de chantier (assurances, protection des ouvrages, le nettoyage général en cours et en fin de travaux et le rétablissement des ouvrages dégradés).

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

### 2.2 PLANS JOINTS AU DOSSIER DE CONSULTATION

Le présent descriptif sera complété par les plans état des lieux et projet suivants :

- Plan EDL
- Plan d'aménagement projet

## **2.3 NORMES ET REGLEMENTS**

Les installations envisagées seront réalisées conformément à tous les textes réglementaires applicables et leurs additifs, aux normes, guides et règles diverses, dans leur version la plus récente, en vigueur au moment de l'exécution des travaux.

D'une manière générale seront applicables, toutes les normes de l'Association française de Normalisation AFNOR et, en particulier, celles qui figurent au REEF et qui sont homologuées à la date de la consultation; il en est ainsi notamment de toutes les normes de la classe P (Bâtiment) homologuées à la date de la consultation, qu'elles figurent au REEF ou non.

Les travaux seront réalisés, par ailleurs, conformément aux règles de l'art.

## **2.4 CO ACTIVITE AVEC LES USAGERS DU BATIMENT**

La réalisation du chantier se fera en site occupé et exploité en dehors de l'emprise du chantier.

A ce titre toutes précautions seront prises au niveau de la protection des ouvrages, ainsi qu'au nettoyage. Toutes dégradations dans les différentes zones de travaux devront être signalées à la maîtrise d'œuvre. A défaut les réparations seront imputées au titulaire du présent marché.

Avant tout commencement des travaux un constat contradictoire sera réalisé au frais du titulaire dans toutes les zones de travaux, ainsi qu'au niveau des parties communes.

Les zones de travaux devront impérativement être maintenues fermées en dehors des périodes d'activité.

Les règles d'accès au site et aux locaux définies par le service sécurité seront à respecter impérativement. Un ascenseur sera mis à disposition pour les approvisionnements liés aux travaux.

Les conditions de réalisation des travaux seront considérées incluses dans l'offre de l'entreprise.

## **2.5 REGLES D'HYGIENE & SECURITE**

Les travaux se déroulant dans un site en activité, lié au domaine de la santé. Une attention particulière sera portée sur les risques de contamination des avoisinants par les travaux.

En complément :

- l'entreprise minimisera au maximum les bruits engendrés par les travaux au voisinage zones de travaux;
- l'entreprise minimisera l'impact des zones de travaux afin de ne pas trop diminuer l'espace de travail.
- le chantier et les avoisinants seront maintenus propres pendant la durée des travaux.

S'il advenait que le déroulement du chantier engendre une nuisance trop importante (contraire aux règles définies ci-dessus), incompatible avec le fonctionnement de l'activité de l'établissement hospitalier, le maître d'ouvrage se réserve le droit d'appliquer des sanctions financières et/ou d'interrompre les travaux.

Dans ce cas, l'ensemble des frais engendrés serait à la charge exclusive de l'entreprise. Des dispositions particulières, seront alors prises par l'entreprise pour stopper ces nuisances, aux frais de l'entrepreneur et selon préconisations particulières du maître d'ouvrage.

## **2.6 GENERALITES**

Les prestations à la charge du présent corps d'état comprennent l'exécution de tous les travaux décrits ci-après, ainsi que tous les ouvrages annexes et accessoires nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre, dans le cadre des pièces contractuelles et de la réglementation en vigueur.

Pour la remise de son offre, l'entreprise se doit de s'informer sur l'ensemble des travaux, leur importance, leur nature et suppléer par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et descriptifs.

En conséquence, elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et CCTP puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état, ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

L'entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution qu'il propose pour réaliser ses travaux.

Les travaux se déroulant sur un site en activité, dans le domaine de la santé, la réalisation de certains travaux pourrait nécessiter des horaires spécifiques décalés, imposés par le service (6h30 ou 18h00).

Un chef de chantier aura l'obligation d'être présent en permanence sur le chantier pour veiller au bon déroulement des travaux et faire respecter les consignes de sécurité et d'hygiène (cf ci-après). Si nécessaire, il alertera immédiatement sa direction et le MOE de problèmes qu'il pourrait rencontrer.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de stopper l'activité du chantier notamment s'il juge que les mesures de sécurité et d'hygiène ne sont pas respectées ou s'il y a manquement de professionnalisme de la part de l'entreprise. Tout retard occasionné par un arrêt de chantier de la responsabilité de l'entreprise sera entièrement pris en charge financièrement par cette dernière.

## **2.7 LIMITES DES PRESTATIONS**

Le présent lot doit laisser les attentes électriques avec 3 ml de mou au droit des positions des équipements.

Les autres lots devront le raccordement électrique de leurs équipements.



### CHAPITRE 3. NORMES ET REGLEMENTS

L'exécution devra être conforme à tous les Décrets et Normes publiés au moment de la réalisation du chantier.

Le prix forfaitaire remis par l'Entreprise s'entendra conforme à tous les Décrets et Normes publiés au jour de la remise des offres.

L'entreprise se conformera aux Normes et Règlements en vigueur et plus particulièrement :

#### Normes U.T.E

- C 12.200 et suivantes	: Protection contre les risques d'incendie dans les E.R.P
- C 13.100	: Installation Poste de livraison
- C 13.200	: Installation Poste de Transformation
- C 15.100	: Installations Electriques de 1 <sup>o</sup> catégorie
- C 20-010 et suivantes	: Classification des degrés de protection
- C 20 455	: Essais relatifs aux risques du feu
- C 32.013 et suivantes	: Câbles
- C 52 100	: Transformateurs - Règles Générales
- C 64.400	: Appareillage Haute Tension sous enveloppe métallique
- C 64 130	: Interrupteurs Haute Tension
- EN 60 420	: Combinés Interrupteur Fusible
- EN 60 439-1	: Ensembles d'appareillage basse tension
- EN 60 947-2	: Disjoncteurs basse tension
- EN 60 947-3	: Appareillage basse tension
- C 63 412	: Ensembles d'appareillage basse tension :
- C 63 150	: Limiteur de surtension
- C 61-110 et suivantes	: Appareillages d'installations
- C 63-120 et suivantes	: Disjoncteurs basse tension
- C 68-101 et suivantes	: Conduits et accessoires

Aux Publications C.E.I équivalentes.

Aux Spécifications et notes techniques E.R.D.F.

Au D.T.U n° 70-1 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif.

Aux Décrets et Arrêtés publiés au J.O tels que :

- Arrêtés du 25 juin 1980 et du 23 Mai 1989 ayant trait au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

- Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.

- Arrêté du 31 mars 1980 du Ministère de l'Environnement et à la directive "SEVESO" du 24 Juin 1982

## CHAPITRE 4. DONNEES DE BASE

### 4.1 DONNEES DE BASE

#### 4.1.1 Nature de l'établissement

L'établissement est classé ERP – Type U seconde catégorie.

### 4.2 DONNEES ELECTRIQUES

#### 4.2.1 Réseau HTA (au niveau du poste de livraison)

Site	LARREY
PCC <sub>max</sub> (MVA)	250
PCC <sub>mini</sub> (MVA)	161
U (kV)	13,5

#### 4.2.2 Réseau BTA

##### Distribution existante

TGBT existants

Tension 400V TRI + N

Régime du neutre TNS

L'origine des installations électrique est fixée au niveau du tableau électrique existant TD – R – RC qui sera étendu au titre des travaux du présent lot.

Pour l'option, il sera prévu la modification du tableau électrique existant TD – M – RC qui sera étendu au titre des travaux du présent lot.

#### 4.2.3 Contraintes Particulières

##### Taux de distorsion Harmonique

Le taux d'harmoniques de courants de rang 3 et multiple de 3 dans les circuits triphasés, pour la détermination de la section du conducteur neutre :

$$\text{THD} \quad 15\% < \text{THD} < 33\%$$

#### 4.2.4 Chute de Tension

Suivant tableau 52V NF C 15100 – Installations type B

Circuit Eclairage 6 %

Circuit PC/FM 8 %

#### 4.2.4 Bilan de puissance

Le bilan de puissance est modifié dans le cadre des travaux, une mise à jour doit être réalisée sur la base des informations des notes de calcul.

### 4.3 DONNEES PRECABLAGE VDI

#### Origine précâblage VDI des équipements du descriptif

Les origines des installations de précâblage VDI sont à considérer à partir du local VDI situé au droit de la salle d'attente de proximité.

#### Architecture du réseau

##### Architecture générale

Le câblage du CHU de TOULOUSE est banalisé et doit permettre de distribuer sur le même support :

- Voie (Téléphonie Analogique, Numérique, ....)
- Données
- Image (liaisons analogiques, liaisons numériques)

L'architecture générale du réseau de communications est basée sur l'utilisation de châssis multimédia permettant :

- la connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces
- l'intégration d'une diversité importante de modules fonctionnels

Les connexions possibles au réseau sont de type ETHERNET.

Les modules fonctionnels peuvent être des Concentrateurs, Serveurs de Terminaux, Routeurs, Commutateurs, Modules d'administration.

La topologie du réseau est basée sur un maillage fédérateur par établissement. Elle est constituée par :

- deux (2) locaux Backbones (**EB**)
- Plusieurs locaux Fédérateurs (**EF**)
- Plusieurs locaux de distributions Capillaires (**EC**)

Le réseau fédérateur primaire en fibre optique relie les locaux Backbone (**EB**) aux locaux fédérateurs (**EB**).

Le réseau fédérateur secondaire en fibre optique relie deux locaux fédérateurs (**EF**) à un ou plusieurs locaux de distribution capillaire (**EC**).

##### Local backbone (EB)

A partir du local backbone (**EB**) sont innervés tous les locaux fédérateurs (**EF**).

Le local backbone (**EB**) est composé de :

- modules de connexion fibres optiques
- modules de concentrations de ports ETHERNET
- modules de routage
- modules d'administration
- modules d'alimentation

Les équipements sont intégrés dans des baies au format 19 " 41 unités.

##### Local fédérateur (EF)

Les locaux fédérateurs (**EF**) sont situés dans des locaux dédiés et rattachés à une zone géographique donnée. Ils desservent les locaux de distribution capillaire (**EC**) inclus dans cette zone.

Ils peuvent, le cas échéant être accolés à un local de distribution capillaire (**EC**) desservant les utilisations situées à proximité.

Lorsque plusieurs **EF** sont situés dans une même zone, il est créé la notion de Nœud de Brassage Optique (**NO**) associé à un **EF** Principal de la zone permettant de desservir les autres **EF**.

Les **EF** ont la même composition que les **EB**, les équipements étant intégrés dans des baies au format 19" 41 unités.

### **Local de distribution capillaire (EC)**

Les locaux de distribution capillaire **(EC)** sont installés dans des locaux dédiés et innervent les points d'accès utilisateurs.

Chaque **EC** est composé :

- de modules de connexion fibres optiques
- de points de connexion ETHERNET
- de points de connexion /brassage vers les utilisateurs
- d'un répartiteur arrivée Téléphone

Les équipements sont intégrés dans une ou plusieurs baies au format 19" 41 unités.

### **Précâblage VDI**

#### **☞ Classification des nouvelles distributions**

Système de câblage :

- Classe d ' Application : Ea / 500 MHz
- Catégorie : 6a

#### **☞ Classification des distributions existantes**

Par défaut, la classification à prendre compte est celle exigée pour les nouvelles installations. Ponctuellement, et après mise au point avec la DSIO, des distributions existantes disposant d'autres classifications pourront être étendues.

### **Contraintes Particulières**

#### **☞ Mise en œuvre de solutions de vidéo**

Chaque solution de mise en œuvre de solution de vidéo fera l'objet de prescriptions spécifiques et de mises au point à programmer avec les services DSIO.

#### **☞ Equipements actifs**

En fonction des distances des installations techniques, des équipements actifs seront installés. Afin de garantir une cohérence de l'architecture réseau, ils seront fournis par la DSIO. Le titulaire du marché de travaux aura à sa charge, la pose les raccordements et brassage des équipements. Il réalisera en outre la mise en service de ces équipements avec l'assistance de la DSIO.

## **4.4 DONNEES APPEL MALADE**

Le service est partiellement équipé d'un appel malade Ackermann.

## **4.5 DONNEES SSI**

Les origines des installations de SSI sont à considérer à partir local VTP situé au droit de la circulation F1D1.

## CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

### 5.1 PRESCRIPTIONS COMMUNES RELATIVES AUX TROUS PERCEMENTS ET RESERVATIONS DANS LES LOCAUX INTERIEURS

#### **☐ Seront inclus dans les prestations :**

- les percements, trous, saignées, scellements et raccords de planchers, murs, cloisons, etc...
- le rebouchage des trémies en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
- les découpes dans les dalles de faux plafonds démontables ou dans les faux plafonds fixes.
- les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés à la fin de la période de préparation chantier.

Le titulaire du lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de GROS ŒUVRE liés aux éléments de second œuvre ainsi que les positions des trous et trémies réservés au passage des fluides.

#### **☐ Contraintes sur les percements divers**

Tous les percements devront être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée.

Toute traversée par une canalisation, par exemple, d'une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d'isolement acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple.

Les percements et encastrements divers du lot ne devront en aucun cas dégrader l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Le maître d'œuvre et ou titulaire du marché de travaux devront être vigilants sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement et de la tenue au feu qu'il rencontrera dès les phases de conception, et proposera des solutions de traitement de ces points.

Les appareillages encastrés sur les cloisons séparatives de locaux équipés de cloisons en plaque de plâtre devront être décalées et traitées de façon à ne pas dégrader les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi.

#### **☐ Contraintes sur les percements dans les locaux au traitement d'air spécifique**

Sans objet.

### 5.2 GENERALITES CONCERNANT LES MATERIAUX ET APPAREILLAGES

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations devront obligatoirement avoir fait l'objet d'une norme établie par l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (norme NF, série C) et être conformes à ces normes.

Il sera installé des matériaux et appareillages ayant fait l'attribution d'un label ou d'un certificat USE, NF-USE, NF Electricité dans la mesure où une telle marque a été attribuée.

L'entrepreneur retenu devra présenter à l'agrément de l'architecte, du Maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, les échantillons de matériaux et d'appareillages et ce, avant toute mise en œuvre.

Ces échantillons de matériaux et d'appareillage devront posséder au minimum les mêmes caractéristiques techniques et les mêmes niveaux de performance que ceux décrit dans le présent document.

Dans le cas contraire, l'entreprise aura à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d'une modification de matériel ou d'appareillage, demandée par l'architecte ou par le Maître d'œuvre.

Ces matériaux et appareillages devront être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux Règles de l'art explicitées notamment par la norme NFC 15.100 et ses guides associés, ainsi que les normes de classe C90.

Ils seront choisis en fonction des influences externes présentées par les locaux où ils seront installés, conformément à la norme NFC 15.100.

Les indices de protection IP XX devront être choisis en fonction de la norme NFC 20.010.

Les matériels proposés seront à choisir en priorité dans des gammes éligibles aux certificats d'économies en énergie.

## **5.3 CIRCUIT DE TERRE**

### **5.3.1 Prise de terre générale**

La prise de terre est existante. Il sera prévu la vérification des valeurs de la résistance de la prise de terre au niveau des origines des raccordements définies dans le projet. Le cas échéant les mesures nécessaires, adaptées en fonction de la configuration des locaux, seront prises pour améliorer la valeur de la résistance de cette prise de terre.

### **5.3.2 Mise à la terre des éléments conducteurs**

Sont concernés par les mises à la terre : tous les appareillages et cheminements métalliques fournis et posés au titre du présent marché.

### **5.3.3 Liaisons équipotentielles spécifiques**

#### **☒ Connectique terre**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Mise à la terre des sols antistatiques**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Locaux VDI**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Locaux à usage médical (y compris locaux alimentés par transformateur d'isolement)**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Faux plancher**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Conducteur Protection « général » PE**

Il sera réalisé par un câble en cuivre nu de 35 mm<sup>2</sup>.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre générale, par câblette cuivre nue de 35mm<sup>2</sup> cheminant tout le long des CDC attaché par des connecteurs cuivre tous le 10 ml et à chaque jonction.

### **5.3.4 Distribution du conducteur PE**

La distribution du conducteur sera réalisée :

- En incorporé pour les liaisons à câble multipolaire de sections  $\leq$  à 50 mm<sup>2</sup>
- En cheminant en // et en regroupement pour les liaisons à câbles à brins unipolaire

Les sections des conducteurs PE seront telles qu'elles permettent :

- Pour les circuits principaux, de respecter les temps de coupure tel que défini par la norme en cas de défaut
- Pour les circuits terminaux, d'obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la Norme C15.100

## **5.4 TGBT, ARMOIRES ET COFFRETS ELECTRIQUES**

Afin de pouvoir garantir une sélectivité des installations et une cohérence avec l'existant, le titulaire du lot devra impérativement répondre avec du matériel de marque existante sauf indications contraires précisées dans la suite du descriptif.

Les calibres des appareils de protection et de coupure figurant dans les schémas sont donnés à titre indicatif en tant que valeur minimale, il appartiendra au titulaire du lot de vérifier l'adéquation de ces appareils en fonction :

- Des équipements dus au titre de son lot, proposés par le titulaire du lot et validés
- Des équipements des autres lots

Les modifications des calibres des appareils ne pourront donner lieu à des plus-values.

Par contre les principes de subdivision des circuits précisés dans les schémas devront impérativement être respectés.

D'une façon générale et sauf indications contraires définies ci-après, ils devront être conformes aux normes en vigueur et en particulier :

- ☐ A la norme CEI 439.1
- ☐ A la norme NF.EN 60 439.1
- ☐ A la norme NFC 15.100

Et devront posséder l'indice de protection adapté à leur emplacement.

L'entreprise devra obligatoirement proposer des équipements de protection de commande et de sectionnement de marque homogène.

### **5.4.1 TGBT**

Sans objet dans le cadre des travaux.

### **5.4.2 Armoires électriques et coffrets électriques :**

#### **5.4.2.1 Généralités**

Ces tableaux devront permettre, au minimum, de réaliser des équipements électriques ayant les caractéristiques suivantes :

Tension d'isolement	1.000 V,
Tenue au court/circuit	25 kA/1s,
Tenue électrodynamique	50 kA crête.

Les réserves existantes dans les coffrets et armoires seront réutilisés, et la cas échéant les tableaux et châssis seront étendus pour permettre la mise en œuvre des appareillages complémentaires.

A l'exception des tableaux positionnés en gaine technique fermée, chaque tableau d'étage ou coffret est constitué d'une enveloppe métallique robuste et indéformable avec plastron en face avant servant de protection et de condamnation d'accès aux parties sous tension. De plus l'ensemble est muni d'une porte fermant à clé.

Pour l'ensemble des armoires et coffrets, il est prévu un numéro de serrure unique (N°405).

Dans le cas d'installation en local technique de service électrique ou en gaine technique les tableaux seront de type châssis.

A l'intérieur d'un tableau d'étage en châssis ou armoire, chaque fonction est regroupée sur une même rangée ou sur une même colonne.

Les rangées d'équipement sont séparées entre elles par des goulottes de câblage.

Lorsque plusieurs unités, issues de départs distincts ou ayant des fonctions indépendantes, ont leurs équipements respectifs regroupés dans une armoire unique, ceux-ci sont répartis en autant de panneaux et châssis qu'il convient.

Ils sont séparés physiquement par des écrans isolants.

Une mise hors tension séparée de chacun d'eux peut être réalisée afin d'intervenir sur l'un ou l'autre sans qu'il y ait obligation de mettre hors tension le groupe entier.

De même, pour les armoires possédant plusieurs réseaux, les différents réseaux d'alimentation seront séparés par des cloisons isolantes physiques créant ainsi une armoire par réseau d'alimentation.

Une signalisation lumineuse de présence tension (voyant blanc) est à prévoir avec une étiquette dilophane gravée et vissée. Les informations et caractéristiques attendues sont décrites dans le paragraphe dédié.

Les lampes de signalisation sont du type diodes électroluminescentes.

Des borniers seront disposés pour les raccordements des câbles des utilisations, ces borniers étant regroupés par réseaux et fonctionnalités.

#### **5.4.2.2 Caractéristiques des châssis et des enveloppes**

##### **▣ Tableaux en enveloppes préfabriquées**

Les tableaux électriques en enveloppes seront composés d'éléments associables qui comprennent :

- Une structure métallique : une ou plusieurs coffrets qui peuvent être associés en largeur ou superposés, sur lesquels s'installent un choix complet de panneaux d'habillage et de portes
- Des unités fonctionnelles constituées autour de chaque appareil qui intègrent :
  - Une platine dédiée pour intégrer l'appareillage,
  - Un plastron de face avant pour éviter un accès direct aux parties sous tension
  - Des liaisons vers les jeux de barres
  - Des dispositifs pour réaliser le raccordement sur site.
- Un système de répartition simplifié

##### **Enveloppes**

- Tôle d'acier
- Traitement par cataphorèse + poudre d'époxy polymérisée à chaud
- Enveloppes démontables et associables en largeur et superposables
- Structure à fond rigide avec 4 piliers métalliques vissés
- Flans démontables
- Montants pourvus de trous à oreilles au pas de 25 mm

##### **Degrés de protection**

- IP30
- IK08

##### **Dimensions des ossatures**

Pour chacun des ensembles constituant un tableau comprendra au minimum :

- 1 enveloppe h=variable de 630 à 1830 mm, l=300 mm et p=250 mm compartiment à câbles.
- 1 enveloppe h= variable de 630 à 1830 mm, l=600 mm et p=250 mm compartiment à appareillage
- 1 ossature h= variable de 630 à 1830 mm, l=300 mm et p=250 mm compartiment à barres si nécessaire
- Accessoires de fixation au sol et au mur

Un tableau pourra être constitué de plusieurs ensembles suivant la quantité d'appareillages à monter.

##### **Capacité**

- Modules de 50 mm, variable suivant hauteur de 12 à 33 modules par ensemble.

##### **Caractéristiques électriques**

- Tension assignée d'isolement du jeu de barres principal : 750 V
- Courant assigné d'emploi  $I_n=630$  A
- Courant assigné de crête admissible  $I_{pk}=55$  kA
- Fréquence 50/60 Hz

##### **Plastrons**

- Plastrons fixes prédécoupés montés sur l'enveloppe.



#### Portes sur enveloppes compartiment appareillage

- Transparente et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Tresses de masse
- Pochette porte plan (1 par armoire)

#### Portes sur enveloppes compartiment à câbles, compartiment appareillage et compartiment à barres

- Pleine et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Tresses de masse
- Pochette porte plan (1 par armoire)

#### Habillage des enveloppes

- Habillage IP 30
- Continuité électrique de l'habillage
- Panneaux de fond plein
- Panneaux latéraux pleins
- Toit avec panneaux passe câbles avec protection mécanique des câbles
- Kits d'associations

#### Socle

- Montage des coffrets sur socle pour les hauteurs à partir de 1530 mm
- Démontage de la face avant pour passage des câbles

### **Tableaux sur châssis**

Les tableaux électriques sur châssis seront composés d'une structure rigide de rails sur laquelle seront fixés les équipements des armoires.

#### Ossatures

Assemblage de rails en U perforés en acier galvanisé à chaud de dimension 41x41 mm sur lesquels seront fixés, les rails din, les répartiteurs, les borniers les goulottes de câblage...

#### Dimensions des ossatures

Adaptée au local de destination et à la quantité des appareillages.

### **5.4.2.3 Constitution des Tableaux modulaires**

Les schémas joints en annexe donnent le principe d'équipement des tableaux de distribution.

#### Montage des appareillages en boîtiers moulés

- Sur platine de support préfabriquée spécifique à l'appareillage à monter pour les enveloppes, ou montage sur rail dans les châssis
- Plastrons préfabriqués adaptés à l'appareillage à monter
- Accessoires divers pour raccordement des câbles et des barres :
  - Queues de barres
  - Prises avant
  - Epanouisseurs
  - ...

#### Montage des commutateurs de source

- Sur platine de support préfabriquée spécifique à l'appareillage à monter
- Plastrons préfabriqués adaptés à l'appareillage à monter (dans enveloppes)
- Accessoires divers pour raccordement des câbles et des barres :
  - Queues de barres ou plages
  - Epanouisseurs
  - Cache bornes
  - ...

### Montage des appareillages modulaires dans les enveloppes

- Sur rails din symétriques modulaires
- Plastrons modulaires avec obturateurs (dans enveloppes)
- Accessoires divers pour raccordement des câbles :
  - Goulottes de câblage horizontales et verticales
  - Embouts de câblage
  - ...

### Montage des appareillages spécifiques

- Sur rail DIN, support spécifique, platine perforée ou sur portes latérales en fonction des équipements.

### Jeux de barres pour coffret à partir de 160 A

- Dimensionnés en fonction de la protection générale alimentant l'armoire (au minimum du même calibre que la valeur maximale de réglage de la protection amont)
- Verticaux, latéraux, en fond d'armoire ou répartiteurs étagés
- Barres plates percées ou profilées
- 4 barres : 3 phases et le neutre
- Supports isolants adaptés aux barres, et à leur position dans l'enveloppe
- Ecrans de protection des barres permettant le cloisonnement

### Répartiteurs pour appareillage modulaire

- Répartiteurs à bornes isolées à ressort
- Raccordement sans vis
- Insensibilité aux vibrations et variations thermiques
- Calibre 80 A ou 160 A suivant appareillage à alimenter
- Raccordement au jeu de barre ou répartiteur principal par câbles ou barres souples
- Bornes de neutre doublées par rapport aux phases
- Possibilité de raccordement sous tension des équipements

### PE

- Barre en cuivre continue pré percée dimensionnée en fonction des appareillages de l'armoire.
- Positionnée judicieusement par rapport aux compartiments à câbles et aux borniers de raccordement.
- Collecteur de terre pour câbles de distribution des appareillages modulaires.

### Raccordement des appareillages en boîtiers moulés

- En amont, raccordement sur barres par câbles ou barres souples en fonction du calibre
- En aval, raccordement direct du câble de distribution pour les sections supérieures ou égales à 25 mm<sup>2</sup> et raccordement sur bornes pour les sections inférieures à 25 mm<sup>2</sup>.

### Raccordement des appareillages modulaires

- En amont, raccordement sur les répartiteurs par les liaisons préfabriquées fournies avec les répartiteurs pour appareillage modulaire.
- En aval, raccordement sur bornes.

### Organisation des borniers

- Les borniers seront regroupés par fonction (GTB TOR, GTB BUS, télécommandes, auxiliaires, puissance), et par ensembles de circuits (Prioritaires, Urgence 1, Urgence 2) avec repérage spécifique.
- L'utilisation de bornes étagées sera proscrite.

### Raccordement des équipements supervisés en fil à fil

- Raccordement sur bornes à couteaux.

### Raccordement des équipements supervisés en bus

- Raccordement sur bornes à couteaux.

### Raccordement des équipements Alimentés en amont de l'interrupteur général

- Raccordement sur bornier spécifique. Le bornier sera séparé des autres borniers et repéré avec des étiquettes rouges.

### Filerie interne et goulottes de câblage

- La filerie sera regroupée dans des goulottes PVC horizontales et verticales ajourées avec couvercle repéré par étiquette de couleur. Les goulottes seront continues entre les appareillages et les borniers.
- Utilisation de goulottes flexibles pour les liaisons vers les équipements sur les portes.
- Les sections des conducteurs seront dimensionnées en fonction des coefficients de réduction de la Norme NFC 15.100. Les conducteurs seront de couleurs normalisées.

### Repérages

- Des étiquettes autocollantes "homme foudroyé" devront être posées sur les portes des placards techniques ou des locaux techniques dans lesquels se situeront les-dites armoires. Elles seront accompagnées d'une étiquette en dilophane gravé indiquant : le nom de l'armoire, l'Ik3max, l'Ik1max et la chute de tension. Ces étiquettes sont à poser sur la porte du placard ou du local technique et sur l'armoire.
- Les plastrons seront repérés (partie fixe et mobile) par des pastilles autocollantes en dylophane.
- Tous les câblages, les bornes et les appareils de commande et de protection seront repérés suivant les prescriptions détaillées en suivant.
- Toute la filerie des tableaux sera repérée tenant et aboutissant en utilisant un principe de numérotation par repères fixés durablement sur la filerie. Chaque type de fileries utilisera une gaine de couleur spécifique.

### Réserve

- Réutilisation des réserves existantes ou extension si nécessaire

## **5.4.2.4 Caractéristiques des appareillages des tableaux**

### Appareillages modulaires

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profilé normalisé
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires.
- Bipolaire à tétrapolaire.
- Déclencheur magnéto thermique, ou déclencheur type MA pour les départs de sécurité.
- Contacts auxiliaires.
- Déclencheurs suivant besoins.
- Blocs différentiels, de type A ou B dans locaux de groupes 1 ou 2 suivant NF C 15 211.
- Accessoires de raccordement divers.

### Interrupteurs sectionneurs

- 4 pôles
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Commande rotative frontale ou latérale.
- Contacts auxiliaires.
- Déclencheurs suivant besoins
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes...

### Contacteurs

- Calibre adapté à la charge alimentée et à ses régimes transitoires.
- Catégorie d'emploi AC3 ou AC4.
- 2, 3 ou 4 pôles.
- Commande manuelle.
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Contacts auxiliaires.
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes...

### Interrupteurs motorisés

- Calibre adapté à la charge alimentée et à ses régimes transitoires
- Catégorie d'emploi AC3 ou AC4
- 2, 3 ou 4 pôles
- Commande manuelle
- Sectionnement à coupure pleinement apparente
- Contacts auxiliaires
- Bloc de motorisation
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes...

### Équipements Auxiliaires

Contacts auxiliaires ramenés sur bornier dédié à l'automatisme :

Organe	O/F	SD	Commande	Observation
Disjoncteur utilisation		X		

\*ou interrupteur motorisé

### **Nota :**

- **Les contacts SD seront câblés en série par réseau et par tableau.**
- **Les organes de télécommande de motorisation, ainsi que les informations de la supervision doivent disponibles dans le cas d'absence secteur. Des alimentations fiabilisées sont à envisager.**
- **Les absences de tension de commande ne doivent pas générer d'ouverture des circuits de délestage. Il sera mis en œuvre une logique à émission pour les ordres de délestage.**

## **5.5 MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS COURANTS FORTS**

### **5.5.1 Câbles de Distribution – Cheminement**

#### **5.5.1.1 Détermination de la section des câbles basse tension**

Les sections de câbles sont à déterminer en fonction des normes et conditions d'installation d'exploitation suivantes :

- Les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 30°C en aérien et 20 °C en enterré, et de telle sorte que pour l'appareil le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas, toutes installations en service les valeurs définies dans le paragraphe « Données de Base »
- Une réserve de 20 % pour les réseaux alimentant la petite force motrice et 10 % pour les prises de courant,
- Des intensités admissibles figurant dans les tableaux de la norme C 15.100
- Des courants de court-circuit triphasés et/ou monophasés calculés °C en aérien et 20 °C en enterré
- Du mode de pose et des coefficients de proximité, et éventuellement du facteur de symétrie
- Du facteur de puissance de la liaison,
- De la contrainte thermique ( $I^2 t$ ) que la protection laisse passer,
- Du type de câble, et de son âme
- Du réglage magnétique et thermique de la protection.
- Des caractéristiques électriques des sources amont (transformateurs, groupes électrogènes, ASI,...)

La section minimum est de 1,5 mm<sup>2</sup> pour l'éclairage et de 2,5 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant et la force motrice.

Le calibre de réglage des protections de chaque câble de liaison dépendra de la section retenue pour les distributions générales et de l'équipement à protéger dans le cas d'aboutissement direct.

Une note de calcul des réseaux sera réalisée compte tenu des contraintes ci-dessus, et en fonction des différents scénarios d'alimentations possibles.

Ces calculs devront être réalisés en prenant en compte les **puissances de court-circuit réelles du réseau HTA**. Les cas de figure suivants seront à envisager :

- Fonctionnement sur le réseau public de distribution
- Fonctionnement sur centrale GE
- Fonctionnement sur centrale GE en mode dégradé (panne GE)
- Fonctionnement sur batterie (pour les réseaux ondulés)
- Fonctionnement sur by-pass (pour les réseaux ondulés) dans les trois cas de sources d'alimentation.

Les calculs devront tenir compte des positions les plus défavorables des récepteurs considérés, de leurs caractéristiques particulières et notamment des chutes de tension admissibles au démarrage. Une sélectivité totale des protections sera exigée.

#### **5.5.1.2 Protection contre les court-circuits et les surcharges**

La protection contre les court-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l'installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts circuits quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation.

Cette protection est obligatoire à chaque changement de section sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

Dans le cas où le conducteur neutre est distribué, sa coupure et sa protection doivent être assurées selon les normes en fonction du régime de neutre.

Dans le cas des TGBT couplables les pouvoirs de coupure seront déterminés en fonctionnement TGBT couplés (transformateurs abaisseurs alimentés en parallèle).

Les courbes des déclenchements des protections seront adaptées aux caractéristiques des récepteurs, et aux valeurs des courts circuits impédants susceptibles de ce produire au niveau des récepteurs.

Les déclencheurs des protections de type boîtier moulé seront de type déclencheur électronique, disposant de plages de réglages étendues.

#### **5.5.1.3 Nature des câbles basse tension**

Caractéristiques des câbles U 1000 R2V :

- tension d'isolement 1000 V
- isolation PRC
- gaine extérieure PVC
- U 1000 R 2 V : âme cuivre
- U 1000 AR 2 V : âme aluminium (accepté pour des sections  $\geq 50 \text{ mm}^2$ )
- conformité à la norme NF.C 32-321

Caractéristiques des câbles HO7 RNF :

Sans objet dans le cadre des travaux.

Caractéristiques des câbles CR1-C1 :

Sans objet dans le cadre des travaux.

Les âmes sont massives pour les conducteurs rigides de 1,5 - 2,5 et 4 mm<sup>2</sup>, câblées rondes ou sectoriales pour les sections supérieures et les câbles souples.

Les conducteurs alimentant des récepteurs soumis à vibrations, mobiles, des dispositifs spécifiques (scanner, ...), doivent être de type souple.

Les canalisations aériennes ou enterrées sont en câble cuivre série U 1 000 RO2 V ; les câbles, devant être placés dans des conditions telles qu'ils risquent d'être immergés pendant plus de 2 mois par an ou posés dans des tranchées formant drain, doivent être de type immergeable (en principe gaine plomb ou PVC).

#### **5.5.1.4 Raccordement**

##### **☞ Côté tableau, armoire, coffret**

Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

- le raccordement des conducteurs de tous les câbles de filerie se fera sur borniers et non directement sur les appareils
- les conducteurs de ces câbles seront tous raccordés, y compris les conducteurs non utilisés
- les conducteurs d'un même câble de filerie seront raccordés sur des bornes disposées côte à côte sans interposition d'autre borne
- les bornes de raccordement des conducteurs d'un même câble de filerie seront repérées par numérotage pris dans la suite logique des nombres
- les conducteurs de ces câbles seront raccordés de façon équivalente à leur tenant et à leur aboutissant avec même sens de raccordement lu de gauche à droite ou de haut en bas
- les informations concernant le renvoi des alarmes, des commandes et des signalisations seront regroupées sur un même bornier repéré sans interposition d'autre borne
- les conducteurs des câbles ne devront pas cheminer dans des goulottes et seront épanouis au plus près des bornes
- les extrémités de conducteurs souples devront obligatoirement être pourvues de manchons ou de cosse serties

Puissance :

- Le raccordement des conducteurs des câbles de puissance se fera directement sur l'organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 mm<sup>2</sup>. Dans le cas de raccordement sur bornes, celles-ci seront repérées avec l'appellation des conducteurs actifs et de protection du circuit concerné
- Les câbles de puissance et les conducteurs de ces câbles ne devront pas cheminer dans les goulottes. Les câbles seront fixés sur des échelles à câbles verticales et horizontales
- Les conducteurs des câbles seront épanouis au plus près des bornes ou des plages de raccordement des appareils
- Les conducteurs des câbles de puissance seront épanouis avant leur raccordement dans les tableaux, armoires ou coffrets. Ils formeront une boucle non fermée permettant le passage d'une pince ampèremétrique.
- Tous les raccordements directs sur les organes de commande ou de protection se feront par cosse sertie

##### **☞ Côté Récepteur**

- Les raccordements des câbles sur les équipements seront réalisés suivant un degré de protection au minimum égal à celui retenu pour ces équipements
- Tous les raccordements se feront par cosse sertie pour les câbles de section supérieure à 16 mm<sup>2</sup>
- Les jonctions se font à l'intérieur de boîtes de dérivation avec raccordement par bornes type WAGO, aucune épissure n'est admise
- Les connexions entre lignes ou circuits à l'intérieur des appareils ne sont pas acceptées, à moins que les appareils soient équipés des connectiques nécessaires (luminaires à connectique traversante, bornier de repiquage dans appareil)

##### **☞ Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, cellules, coffrets**

La pénétration se fait au travers de guichets ou de plaques amovibles munies de presse étoupe conformes au degré d'étanchéité prescrit.

Les presses étoupes seront découpées de manière à conserver l'IP.

Les torons de câbles ou les torons de conducteurs de ces câbles sont proscrits. Il est prévu des barreaux ou tablettes métalliques permettant la fixation des câbles au minimum au point de pénétration ou au point d'épanouissement sur les organes puissance ou sur les bornes de raccordement.

#### **5.5.1.5 Cheminements**

Dans le cadre du présent projet, les câbles seront mis en œuvre sur les cheminements existants lorsque cela sera possible puis les cheminements intérieurs et extérieurs vers les regards seront à créer.

### 5.5.1.6 Pose des canalisations

Les canalisations seront encastrées et noyées dans les maçonneries et cloisons préfabriquées ou dissimulées dans les vides de construction (faux plafond, cloisons de doublage, huisseries, etc...).

La distribution dans les locaux, les circulations et les cages d'escaliers, les tribunes ou vers les armoires, baies, coffrets et appareillages sera réalisée conformément au tableau ci-après :

Type de local	Faux plafonds	Cheminements principaux	Cheminements secondaires
Terrasses	-	Chemins de câbles capotés	Canalisations apparentes conduit IRL
Extérieurs	-	Enterrés sous fourreaux	Enterrés sous fourreaux
Locaux à usage médical	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées
Locaux recevant du public	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées
Locaux « bruts » recevant du public (parking)	Sans	Chemins de câbles	Canalisations encastrées, sinon canalisation apparentes IK10 pour parties accessibles
Escaliers publics	Sans	-	Canalisations encastrées spécifiques à l'escalier
Infirmières, bureaux...	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées et goulotte au niveau des postes de travail
Locaux divers	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées et goulotte le cas échéant
Locaux techniques, locaux d'exploitation	Sans	Chemins de câbles	Canalisations apparentes conduit IRL

**Nota :** les câbles ne disposant pas de résistance satisfaisante aux rayonnements solaires devront être protégés des UV en pose extérieur (ex câble CR1 alimentant une tourelle de désenfumage).

#### Canalisations enterrées

Sans objet pour la présente opération.

#### Canalisations encastrées

Dans les parties encastrées ou noyées, elles seront posées sous conduits ICT 6 APE.

Dans les vides de construction ou faux plafonds non démontables ainsi qu'aux traversées de murs, cloisons et planchers, elles seront également posées sous fourreau APE de manière à pouvoir être ré-aiguillées.

Dans le cas de canalisations encastrées dans des cloisons pleines, les saignées seront de dimensions suffisantes pour que les conduits APE soient parfaitement recouverts d'enduit protecteur.

## **Canalisations apparentes**

Les canalisations apparentes seront fixées comme indiqué ci-dessous :

### Câble apparent fixé par des chevilles et colliers plastique

Dans le cas de cheminement en parcours isolé sous faux plafond démontable : une cheville tous les 30 cm. En aucun cas, les câbles ne devront reposer sur l'ossature ou les plaques de faux plafond ni gêneront le démontage de celles-ci.

### Câble apparent posé sur un chemin de câbles quand le nombre de câbles à installer côte à côte est supérieur à 3.

En faux plafond, la pose des chemins de câbles ne devra pas gêner la dépose des plaques de faux plafond.

Dans ce mode de pose, les câbles devront être soigneusement nappés et maintenus au moyen de colliers plastiques.

Dans le cas de cheminement en parallèle avec des chemins de câbles courants forts, la distance minimum entre les deux réseaux devra être supérieure à 30 cm. Si cette distance ne peut être respectée, les chemins de câbles courants forts devront être capotés.

Les croisements des chemins de câbles courants forts/courants faibles devront se faire en angles droit.

### Câbles dans des goulottes de distribution

La distribution dans certains locaux ou certaines zones sera réalisée par l'intermédiaire de goulottes de distribution. Ces goulottes seront correctement dimensionnées, en fonction des câbles devant y circuler.

Les goulottes de distribution auront les caractéristiques suivantes :

- socle et couvercles en PVC blanc de classe M 1
- dimensions minimum 180 x 50 mm
- 3 compartiments :
  - inférieur réservé aux courants faibles
  - central réservé à la pose de l'appareillage
  - supérieur réservé aux courants forts
- fixation de l'appareillage 45 par clipsage direct.

Elles seront équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc....

Afin d'obtenir une finition parfaite.

Les liaisons verticales (descentes entre plafond et goulotte de distribution) seront réalisées en goulotte de même nature.

Les goulottes serviront aussi à alimenter les équipements courants faibles, les autres goulottes spécifiques aux courants faibles seront à prévoir par les lots concernés.

Ces goulottes seront donc correctement dimensionnées pour recevoir les appareillages et les canalisations courants faibles.

### Câbles dans des moulures

La mise en œuvre de ce type de distribution ne sera réalisée que lorsque le passage des liaisons ne pourra techniquement être réalisé en encastré. Dans tous les cas la mise en place de moulures devra être approuvée par l'architecte et le maître d'ouvrage avant toute exécution.

Les moulures auront alors les caractéristiques suivantes :

- socle et couvercles en PVC blanc de classe M 1
- dimensions minimales de 32 x 12.5 mm (à adapter en fonction du nombre de câbles à poser)

Elles seront équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc....

Afin d'obtenir une finition parfaite.

### Câbles dans des conduits IRL

Dans le cas de cheminement en parcours isolé dans les locaux où le montage en apparent est autorisé (suivant le tableau précédent), les câbles seront montés sous des conduits de type :

IRL 4554 suivant EN 50086-2-1, IK10 dans les locaux accessibles au public.

IRL 3321 suivant EN 50086-2-1, dans les autres locaux.

Ces conduits seront équipées en utilisant tous les accessoires de fixation, de liaisons, d'angles, adaptés afin d'obtenir une finition parfaite.



### **5.5.1.7 Chemins de câbles**

Afin de pouvoir alimenter les équipements, il est prévu la mise en œuvre de chemins de câbles. Dans les circulations principales, les chemins de câbles existants seront utilisés.

Par contre, pour les cheminements terminaux vers les chambres de tirages extérieures, il sera mis en place des chemins de câbles.

#### **Caractéristiques**

Les chemins de câbles en PVC ne seront pas autorisés.

Ces chemins de câbles seront du type dalle en tôle perforée en acier galvanisée à chaud après usinage et posséderont les caractéristiques suivantes :

- ↳ Bords roulés fermés de sécurité
- ↳ Conforme à la norme CEI61537
- ↳ Hauteur minimale 50 mm
- ↳ Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- ↳ Couvercle plein clipsé suivant implantation
- ↳ Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction...)
- ↳ Avec accessoires de supportage de type pendart.

Dans les locaux équipés de faux plafonds, les chemins de câbles courants forts pourront être du type fil en acier galvanisé à chaud après usinage et posséderont les caractéristiques suivantes :

- ↳ Chemins de câbles à bords arasés
- ↳ Accessoires à bords arrondis
- ↳ Continuité électrique des liaisons clipsées ou boulonnées selon CEI 61537
- ↳ Hauteur minimale 50 mm
- ↳ Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- ↳ Couvercle plein clipsé suivant implantation
- ↳ Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction...)
- ↳ Avec accessoires de supportage de type pendart.

Tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre seront à prévoir par le titulaire du lot (support de bornes et bornes de mise à la terre, montants, supports, console, pendarts, etc...). Tous les supports seront en acier galvanisé.

Toutes les précautions sont prises pour que les chemins de câbles ne présentent ni ventre, ni gauchissement après installation des câbles. La valeur de la flèche est limitée à 1/300ème. L'ensemble du supportage est réalisé en utilisant un système homogène de type console préfabriquée.

Leur fixation est latérale ou centrale, en aucun cas les chemins de câbles ne doivent être suspendus des deux côtés afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles.

Les éléments de chemins de câbles sont assemblés par cornières d'éclissage fixées par boulons.

Les fixations et supportages des chemins de câbles seront réalisés en fonction de la masse des câbles (en considérant la réserve équipée) et selon les recommandations du fournisseur de chemins de câbles.

Les virages et dérivations du fournisseur de chemins de câbles devront être impérativement utilisés. Dans les cas où l'utilisation de pièces préfabriquée n'est pas possible, et après validation du maître d'œuvre seulement, les coudes et les tés seront formés sur place, à la demande et seront soigneusement ébavurés.

La protection anticorrosion détruite au niveau des découpes exécutées sur le chantier doit être scrupuleusement reconstituée par utilisation de peinture à base de zinc.

Dans tous les cas, après avoir placé tous les câbles (y compris les canalisations éventuelles des autres lots), il devra rester 30% au minimum de place disponible à la fin des travaux.

Tous les chemins de câbles seront mis à la masse par conducteur de protection cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> à chaque extrémité. La continuité au niveau de chaque éclissage sera assurée par une liaison cuivre de section 25 mm<sup>2</sup> boulonnée cheminant tout le long des cheminements.

Dans tous les cas, pour le cheminement des canalisations électriques, les règles de voisinage avec les autres canalisations et les canalisations courants faibles devront être respectées.

Ces cheminements devront figurer explicitement et à l'échelle sur les plans d'implantation de la maîtrise d'œuvre, au plus tard pour la phase PRO.

En cours d'exécution, le titulaire du lot devra prévoir tous les chemins de câbles horizontaux et verticaux qui ne sont pas explicitement tracés sur les plans, mais nécessaires à l'interconnexion :

- de coffrets, de baies et de chemins de câbles de distribution horizontaux ou verticaux
- de chemins de câbles de distribution horizontaux de différentes altimétries
- de coffrets, baies et armoires situés à des niveaux différents (et notamment dans les gaines techniques)
- de chemins de câbles de distribution horizontaux et de réseaux enterrés

Un soin particulier sera pris pour la réalisation des pénétrations des canalisations dans les coffrets et baies.

### **Repérage**

Les chemins de câbles sont repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

La dimension de ces étiquettes est de 120 mm x 35 mm.  
Les caractères d'écriture ont une hauteur de 6 mm minimum.

Les dalles seront repérées :

- aux extrémités,
- aux changements de niveau,
- aux changements de direction,
- de part et d'autre des traversées de cloisons et de plancher,
- tous les 20 m dans les parcours rectilignes.

## **5.6 APPAREILLAGES**

### **5.6.1 Petit appareillage**

Les caractéristiques techniques et les performances générales des appareillages et des équipements sont décrites ci-après, Le petit appareillage est à choisir dans la gamme utilisée dans le bâtiment.

Dans tous les cas, les appareillages devront être mis en œuvre, positionnés, raccordés et alimentés suivant les prescriptions et les recommandations des fournisseurs retenus pour l'opération.

Le petit appareillage qui sera monté en encastré dans les maçonneries et cloisons préfabriquées, sera obligatoirement monté et fixé au moyen de vis (et non de griffes) dans une boîte d'encastrement adaptée et fixée au support (cette boîte sera exigée même dans le cas des encastres dans les cadres et profils d'huissierie ou de cloisons préfabriquées démontables). Les boîtes d'encastrement seront adaptées au type d'appareillage devant y être monté.

Le petit appareillage qui sera monté en apparent, devra être mis en œuvre en utilisant des cadres saillie spécifiques recommandés par le fournisseur de l'appareillage.

Les hauteurs des appareillages seront définies conformément aux réglementations et en fonction de l'aménagement des locaux.

Les prises de courant seront du type à obturateur automatique.  
Toutes les connexions devront impérativement rester accessibles.

Dans les locaux nécessitant une tenue aux chocs importante, les appareillages posséderont un IK10.

Dans les locaux nécessitant une hygiène particulière, les appareillages seront choisis dans des gammes de type anti microbien.

### **5.6.1.1 Interrupteurs, commandes d'éclairage :**

#### Simple allumage

- calibre 10 A, 20 A ou relayage suivant luminaires à commander
- 250 Vac
- Voyant à LED suivant implantation
- Couleur blanche gamme Legrand Mosaic ou équivalent
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

#### Va et vient (VV)

- calibre 10 A ou 20 A suivant luminaires à commander
- 250Vac
- Voyant à LED suivant implantation
- Couleur blanche gamme Legrand Mosaic ou équivalent
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

#### Bouton Poussoir (BP)

- calibre 6 A
- 250Vac
- Voyant à LED suivant implantation
- Contact inverseur
- Couleur blanche gamme Legrand Mosaic ou équivalent
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

#### Variateur 0-10V

- Commande tubes fluorescents à ballast électronique 0-10V
- Courant max de commande 40mA
- Puissance maxi 600 VA
- Bouton M/A
- Bouton indépendant +/- pour la variation
- Couleur blanche gamme Legrand Mosaic ou équivalent
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

**Nota : En fonction des quantités et des puissances des luminaires à commander, il sera prévu l'utilisation de télévariateurs, montés directement dans les tableaux divisionnaires.**

### **5.6.1.2 Prises de courant sorties de câbles :**

#### Prise de courant monophasée (PC 2P+T)

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation de blocs de 2, 3 ou 4 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection
- Couleur blanche gamme Legrand Mosaic ou équivalent
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

#### Prise de courant monophasée utilisée dans le cadre de l'activité de soin et dans l'environnement de patients (PC 2P+T)

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation de blocs de 2, 3 ou 4 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection
- Couleur blanche
- Montage en association avec un voyant lumineux à Leds ou voyant Led intégré
- Couleur blanche gamme Legrand Mosaic ou équivalent
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

#### Sortie de câbles

- 20A ou 32A – 250 Vac
- équipée de 4 bornes de connexion
- avec serre câbles
- Couleur blanche
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

## 5.6.2 Luminaires, éclairage normal/remplacement

D'une manière générale l'éclairage sera conçu conformément aux articles EC1 à EC6 de la réglementation des ERP.

### 5.6.2.1 Caractéristiques générales

L'éclairage normal sera adapté à chaque type d'espace et répondra aux "Recommandations relatives à l'éclairage des établissements de santé" et aux "Recommandations rédigées par l'association Française d'éclairage".

- Tous les luminaires utilisés satisferont aux Normes NF EN 60 598 (NF C 71 000)
- Qualité : IRC > 85
- Résistance au Feu : en aggravation de la réglementation en vigueur pour les ERP, tous les luminaires ont une résistance au feu minimum de 850°C / 5 secondes.
- Les éclairages seront réalisés à partir de sources lumineuses fluorescentes, tubes T5 ou source LED, **la quantité de modèles de lampes utilisées sera limitée au maximum afin de faciliter la maintenance en limitant le nombre de références**
- Tous les appareils d'éclairage seront équipés de leurs sources
- Tous les luminaires fluorescents seront du type compensé à ballast électronique, ou à gradation le cas échéant
- Les appareillages de toutes les lampes à décharge devront être également compensés.
- IP adapté aux influences externes
- IK suivant destination du local
- Les luminaires seront équipés d'optiques basses luminances adaptées à la destination du local

Les spécifications des luminaires à mettre en œuvre seront précisées dans les études conception, et présentées aux services techniques pour approbation.

Les lampes utilisées dans les luminaires seront adaptées aux influences externes et à la destination des locaux.

### 5.6.2.2 Calculs d'éclairement

#### Niveaux d'Eclairement

Les niveaux d'éclairement et les facteurs d'uniformité sont définis suivant le Programme Technique Détaillé. A défaut, les niveaux d'éclairement recommandés par l'AFE et ceux détaillés dans la norme EN 12464 (tableaux 5.3 éclairage de bureaux, tableau 5.7 établissements de santé) seront utilisés.

Les niveaux d'éclairement à maintenir et les coefficients d'uniformité seront répartis en 3 zones principales :

- La zone de travail pour laquelle les exigences seront les plus élevées.
- La zone environnante immédiate dont le niveau d'éclairement sera conforme au tableau 1 de la norme EN 12464
- Le reste du local (éclairage général), dans lequel les exigences seront les moins élevées mais qui en aucun cas ne devront réduire le confort.

	Normes NF EN 12464-1	E m lx	UGR I
5.37.5	Couloirs à usages multiples	200	22
5.46.1	Salles de préparation et de réveil	500	19
5.46.2	Salle d'opération	1000	19

#### Coefficient d'uniformité

Les coefficients d'uniformité à obtenir sont les suivants:

<b>Emin/Emoy Zone de travail</b>	<b>Emin/Emoy Zone environnante immédiate</b>
> 0,7	> 0,5

Ces coefficients ne seront pas appliqués dans les locaux techniques, les escaliers ou les circulations situées hors des unités de soins.

#### Coefficient de dépréciation

Les niveaux d'éclairement à maintenir doivent être obtenus après la prise en compte d'un coefficient de dépréciation de 1.25.

#### Facteurs de Réflexions moyens des locaux

Plafond	= 70 %
Murs	= 50 %
Sols	= 30 %

Ces valeurs devront être adaptées en fonction des choix des couleurs et des matériaux.

#### Surfaces de calcul

Les surfaces de calcul seront définies en fonction de la destination du local et des normes en vigueur (plan utile, plan de lecture d'une chambre de malade,...)

Deux types de calculs seront réalisés, les calculs au niveau des postes de travail et de leur zone environnante immédiate, et les calculs de l'éclairage général du local.

#### UGR

Un calcul d'éblouissement d'inconfort sera à fournir dans les locaux de travail suivant les règles définies dans la norme EN 12464.

#### Rendu des couleurs

L'indice de rendu des couleurs (IRC ou Ra) correspond la capacité d'une lampe à restituer correctement les couleurs présentes dans l'environnement (parois du local, objets, personnes, affiches, ...). L'IRC est compris entre 0 et 100, 100 étant l'IRC de la lumière naturelle qui restitue toutes les nuances de couleur et 0 étant l'absence de couleur reconnaissable. Une différence de 5 points sera perceptible pour l'œil humain.

Les IRC seront conformes aux prescriptions de la norme EN 12464 tableaux 5.3 éclairage de bureaux, tableau 5.7 établissements de santé.

#### **5.6.2.3 Lumière du jour**

L'éclairage devra être conçu de façon à pouvoir utiliser au maximum lumière du jour, notamment en commandant séparément des luminaires les plus proches des fenêtres de ceux les plus éloignés.

#### **5.6.2.4 Mise en œuvre**

Tous les luminaires devront être obligatoirement fixés en plancher haut ou sur la charpente au moyen de chaises, tiges filetées, d'accessoires de fixation adaptés au luminaire à poser, etc.... Les organes de fixation de ces luminaires seront à la charge, les découpes nécessaires aux encastrements des luminaires sont à la charge du titulaire du présent lot. Les supports ne devront pas altérer les propriétés mécaniques des éléments sur lesquels ils sont fixés.

Toutes dispositions de coordination devront être prises avec les autres lots afin d'assurer une qualité de finition et d'intégration parfaite.

Chaque luminaire devra être obligatoirement alimenté à partir d'une boîte de dérivation dans la mesure où il ne serait pas équipé de connecteur permettant un repiquage conformément à la réglementation.

Les luminaires seront positionnés judicieusement dans les locaux en fonction de leur destination et des terminaux des autres lots (Ex pas de luminaire en position centrale dans les dégagements où circulent des patients couchés...).

### **5.6.3 Luminaires, éclairage de sécurité**

D'une manière générale l'éclairage sera conçu conformément aux articles EC7 à EC10 et EC 12 à EC 14 de la réglementation des ERP.

Les appareils d'éclairage de sécurité satisferont à la Norme NFC 71 820 – SATI pour l'éclairage par blocs autonomes, ils seront adressables.

#### **5.6.3.1 Gestion centralisée**

##### Centrale de gestion

La centrale de gestion permettra de réaliser les fonctions suivantes :

- Entretien automatique des blocs
- Vérifications réglementaires automatisées
- Consultation des résultats par afficheur
- Imprimante associée permettant l'édition de rapports de tests
- Accès sécurité
- Connexion Ethernet pour surveillance centralisée depuis un PC de supervision

##### Logiciel de supervision

Les centrales de gestion seront supervisées à distance au travers du réseau à l'aide d'un logiciel de supervision dédié existant sur le PC sécurité du Purpan.

Tous les blocs seront animés et figureront sur les vues en plan des niveaux avec leur adresse.

##### Bloc de télécommande

Caractéristiques :

- Montage sur rail din
- Commande de mise au repos des blocs
- Commande d'allumage
- Compatible avec les blocs adressables et la centrale de Gestion

Il sera prévu au minimum un bloc de télécommande par bâtiment et par bloc fonctionnel.

#### **5.6.3.2 Appareils d'éclairage de sécurité**

##### Bloc d'évacuation

Caractéristiques :

- SATI
- Adressable
- Bloc débrochable
- Alimentation 230 Vac – 50 Hz
- Classe II
- Autonomie 1 heure
- Non permanent
- Flux de 45 lumens
- IP 42 ou 55 suivant implantation
- Faible consommation <1w
- Recyclage gratuit en fin de vie
- Equipé d'une étiquette réglementaire adaptée à la position du bloc
- Bloc à maintenance réduite sans relampage nécessaire
- Garantie de 4 ans
- Pack de batteries interchangeable
- Etiquette de repérage avec adresse du bloc

##### Bloc d'ambiance

Caractéristiques :

- SATI
- Adressable
- Bloc débrochable
- Alimentation 230 Vac – 50 Hz
- Classe II
- Autonomie 1 heure
- Non permanent
- Flux de 360 lumens minimum
- IP 42 ou 55 suivant implantation
- Faible consommation
- Recyclage gratuit en fin de vie

- Bloc à maintenance réduite
- Garantie de 4 ans
- Pack de batteries interchangeable
- Etiquette de repérage avec adresse du bloc

#### Boîtier de programmation

Boîtier à fournir permettant l'adressage de chaque bloc lors des opérations de maintenance et d'extensions.

#### Accessoires

Suivant implantation :

- Kit d'éclairage par la tranche (pose en plafond)
- Kit d'encastrement (dans locaux nobles)
- Grille de protection

#### Plan d'adressage

Devront être remis avec les DOE :

- Les plans d'implantation sur lesquels devront figurer les adresses des blocs et les zones des blocs.
- Les tableaux d'adressage des blocs, présentés de la façon suivante (un tableau par centrale, les adresses inutilisées seront matérialisées par des cases vides) :

Adresse		Bâtiment	Niveau	Type (BAES, Ambiance)
Zone	N° Bloc			

### **5.6.4 Boîtes de dérivations**

Les boîtes de dérivation seront du type saillie ou encastré, en matière plastique, avec pénétration des conduits par entrées défonçables.

L'intérieur renfermera des bornes de dérivation avec connecteurs sans vis. Les plaques de recouvrement seront facilement accessibles. Les boîtes et connexions seront de type 850°C ouverture avec outillage spécialisé. Les boîtes de dérivation seront repérées au stylo indélébile avec tenant (TD/numéro de circuit, type de circuit), type de circuit et aboutissant. Le cas échéant en fonction de la nature de la canalisation, elles pourront être IP 55 IK07 960 °.

Afin de faciliter l'exploitation et la maintenance, les boîtes seront positionnées précisément sur les plans d'exécution. Elles seront fixées sur l'aile des chemins de câbles cheminant dans les circulations.

La distribution de tous terminaux (Eclairage, PC, FM) se fera exclusivement à partir de ces boîtes.

### **5.6.5 Conception de la distribution terminale**

#### **5.6.5.1 Circuits Eclairage**

##### **Limitations des Circuits Eclairage**

Chaque circuit d'éclairage sera protégé par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs), suivant les cas le nombre de prise est limité à :

- 8 appareils pour les circuits desservants les chambres d'hospitalisation avec au moins 1 départ par chambre
- 8 appareils pour les circuits desservants les locaux en général.

##### **Répartition des Eclairages**

Le principe suivant est à prendre en compte et à préciser par le concepteur en fonction de la destination des locaux

Local	Répartition	Origine Réseau
Circulation	1/ 3 2 /3	Prioritaire Urgence 1
Escalier	Palier => éclairage Permanent Entre-étage sur détection mouvement	Prioritaire Prioritaire

Local	Répartition	Origine Réseau
Chambre	Ecl soins	Prioritaire
Hospitalisation	Ambiance – lecture	Urgence 1 / 2
Locaux à usage médical en général	50 % Ecl	Prioritaire
	50 % Ecl	Urgence 1
Box Réanimation	50 % Ecl	Prioritaire
	50 % Ecl	Urgence 1
Bloc Opératoires	50 % Ecl	Prioritaire
	50 % Ecl	Urgence 1
Infirmière Soins	50 % Ecl	Prioritaire
	50 % Ecl	Urgence 1
Bureau	100%	Urgence 2
Locaux techniques électricité	100%	Prioritaire
Autres locaux techniques	100%	Urgence 2

### **➤ Gestion d'éclairage**

#### **Commande dans les locaux en général**

Les commandes des éclairages seront réalisées localement par interrupteur, boutons poussoirs ou minuteries suivant les besoins, et dans une optique de limitation des consommations.

#### **Commande par détection de mouvement**

Une commande par détection de présence associée à une minuterie sera à prévoir dans les locaux suivants :

- Locaux à occupation ponctuelle (hors locaux techniques)
- WC- toilettes personnel / Visiteurs
- Vestiaires Personnels
- Escalier éclairage des volées de marches (hors paliers en éclairage permanent)

#### **Commande des grands locaux, circulations**

Dans les halls, les circulations accessibles au public, les salles communes de type réfectoire, cafétéria, etc... disposeront de commandes centralisées, qui seront conçues et positionnées de manière à ne pas pouvoir plonger dans l'obscurité totale le local par des actions de personnes non autorisées.

#### **Commande des éclairages extérieurs et des façades**

Les éclairages extérieurs et des façades seront commandés :

- En automatique par commande depuis la GTB (interrupteur horaire à programmation hebdomadaire) en association avec un interrupteur crépusculaire
- Par commande manuelle depuis un commutateur en face avant du tableau d'alimentation

### **5.6.5.2 Circuit prises de courant**

#### **➤ Limitations des Circuits PC**

Chaque circuit de prises de courant sera protégé par disjoncteur différentiel de protection, suivant les cas le nombre de prise est limité à :

- 8 PC pour les circuits desservant les circulations ou les prises de ménage,
- 8 PC pour les circuits desservant les chambres d'hospitalisation hors circuits nécessaires à l'activité médicale (TV, ménage,...),
- 6 PC pour les circuits desservant les chambres d'hospitalisation pour circuits nécessaires à l'activité médicale dans les locaux classé en groupe 0 suivant NFC 15-211
- 3 PC pour les circuits desservants des équipements médicaux dans les locaux médicaux de groupe 1 ou 2 (hors IT médical) suivant NF C 15 211, les blocs différentiels seront de type A ou B et à immunité renforcée,
- 6 PC pour les circuits desservants des équipements à alimentation à découpage (Informatique, appareillage médical en groupe 0,...), les blocs différentiels seront de type A ou B et à immunité renforcée,
- 3 PC pour les circuits desservants des équipements électro médicaux au sens de la NFC 15 211, les blocs différentiels seront de type A ou B et à immunité renforcée,



- 3 PC pour les circuits spécifiques des blocs opératoires et salles interventionnelles alimentées en IT médical.

#### **Particularités**

Pour les locaux suivants :

- Box de réanimation
- Soins Intensifs
- Blocs Opératoires
- Salles interventionnelles
- Salles d'accouchement et de travail
- Néonatalité
- SSPI

Les prises de ces locaux alimentant des équipements médicaux proviendront de 2 jeux de barres différents (ou de 2 sources différentes), permettant de doubler les prises disponibles. Les prises provenant de chaque tableau seront repérées avec des étiquettes de couleurs différentes sans détrompage. Chaque bloc de prise sera monté en association avec un voyant lumineux à Leds.

#### **Tableau de Synthèse PC soins**

Local	Réseau	Nb PC Circuit	Voyant	Détrompeur
Chambre Hospitalisation Groupe 0	1/2	6	X	
Chambre Hospitalisation Groupe 1	1/2	3	X	
	ASI	3	X	
Soins Intensifs - Salles accouchement et travail – SSPI – Imagerie...	1/2	3	X	
	ASI	3	X	
IT médical – Box réa	1/2	3	X	
	ASI	3	X	

### **5.6.5.3 Circuit force motrice**

#### **Limitations des Circuits FM**

Chaque circuit de Force Motrice sera protégé individuellement par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs et type FM) sauf dans les cas particuliers suivants :

- Ventilateurs convecteurs, limitation à 4 récepteurs
- Volets roulants motorisés, limitation à 4 récepteurs
- Urinoirs, limitation à 4 récepteurs

D'une manière générale les FM de petite puissance et de même type peuvent être regroupées par groupes de 4 récepteurs, sauf pour les équipements critiques et ou redondants qui doivent être alimentés de façon séparée.

#### **Nature des attentes**

Suivant les besoins et la nature du récepteur, les attentes Force Motrices seront à prévoir avec :

- Un câble en attente avec 3 m de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccordé sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente dans une boîte de dérivation (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente sur un socle spécifique, dans ce cas le prolongateur correspondant sera à fournir

Dans tous les cas, une synthèse des attentes à prévoir est à prévoir.

#### **Cas particuliers**

Les cas particuliers seront traités en fonctions de besoins spécifiques des autres lots, et des éventuelles alimentations particulières indiquées par les fournisseurs des équipements.

## 5.7 IDENTIFICATION - REPERAGES - EQUILIBRAGES

### 5.7.1 Préambule

Le repérage est une des données essentielles permettant une exploitation aisée des installations, un soin particulier sera pris dans la réalisation des repérages.

#### 5.7.1.1 Identification et repérage dans les Tableaux divisionnaires :

Les organes de commande de mesures de protection, de régulation, etc... seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dylophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

Réseau	Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de la gravure
Réseau 48Vcc (48)	Violet	Blanc
PRIORITAIRE (P)	Orange	Noir
URGENCE 1 (U1)	Bleu	Blanc
URGENCE 2 (U2)	Blanc	Noir
ASI PC/FM (ASI)	Rouge	Blanc

#### **☞ Organes de protection et de commande :**

Pour chaque organe de protection et/ou de commande, les informations suivantes figureront sur l'étiquette à implanter suivant les cas sur la goulotte de câblage ou le plastron du tableau au-dessus du départ considéré :

- N° de départ dans le tableau
- Libellé du départ indiquant :
  - Le type du récepteur (PC, FM, ECL)
  - Pour la force motrice le nom du récepteur ou type (lave sabots, volet roulant, etc...)
- Le code pompier du ou des locaux dans lesquels les appareillages alimentés depuis le départ considéré sont implantés

Sur Exemple : Sur la goulotte ou le plastron :

**D028 – ECL  
H1.7.AA/AB/AC**

Le disjoncteur D028 raccordé sur le jeu de barres Urgence 1, alimente les éclairages Urgence 1 des locaux H1.7.AA, H1.7.AB et H1.7.AC, situés au 7<sup>ème</sup> étage du bâtiment H1.

Sur le disjoncteur lui-même:

**D028**

#### **☞ Organes de mesure, de signalisation, etc :**

Pour chaque équipement figureront les informations suivantes, couleur suivant principe ci-dessus :

- N° de l'équipement (codification par type V= voyant, PF = parafoudre, etc...)
- Type d'équipement (voyant, mesure, comptage, etc...)
- Fonction (présence tension, [mesure] jeu de barres, etc...)

Exemple :

**M1 Centrale de mesures  
JDB ASI**

### 5.7.2 Identification et Repérage des câbles BT :

Les câbles seront repérés côté tenant et aboutissant suivant les principes suivants :

#### **▣ Principe de repérage des câbles BT :**

La mnémonique de repérage des câbles sera réalisée conformément au principe suivant :

Exemple de numérotation des câbles		
Origine Poste	N° MNEMONIQUE du tableau	
	N° d'ordre du coffret ou ZC pour les TGD	
	N° câble	
	H1 – CAP – B – 01 – 001	
	Niveau	

**Le repérage réalisé sera lisible et indélébile, le principe sera à valider en accord avec les services techniques, au plus tard au début de l'EXE.**

#### **▣ Code couleur des étiquettes de repérage des câbles :**

Les repères des câbles seront réalisés à l'aide d'étiquettes fixées solidement au câble en respectant le code couleur suivant :

Type d'énergie	Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de l'écriture
Energie normale	Blanc	Noir
Energie ondulée (ASI)	Rouge	Blanc
Energie 48Vcc	Violet	Blanc

#### **▣ Exemple de repérage des câbles :**



#### **▣ Repérage des conducteurs de câbles.**

Câble unipolaire avec gaine (série U 1000 R 02 V) :

Les conducteurs Neutre et Phase sont repérés par bague de couleur. Les rubans autocollants sont prohibés.

##### Code de couleur des bagues

Neutre	:	Bleu
Phase 1	:	Marron
Phase 2	:	Noir
Phase 3	:	Rouge

Câbles multiconducteurs inférieurs ou égaux à 5 conducteurs (série U 1000 R 02 V) :

Le conducteur de protection PE est repéré par la double coloration "Vert Jaune" de son isolant, à l'exclusion de toute autre coloration.

Le conducteur de coloration "Vert Jaune" n'est jamais employé comme conducteur actif.

Les conducteurs Neutre et Phase sont repérés par bague de couleur indépendamment de la coloration de l'isolant de ceux-ci.

Le code de couleur de ces bagues est identique à celui défini à l'alinéa "Câbles mono conducteurs avec gaine (série U 1000 RO2V) ».

### 5.7.3 Identification et repérage du petit appareillage

Tous les petits appareillages porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.

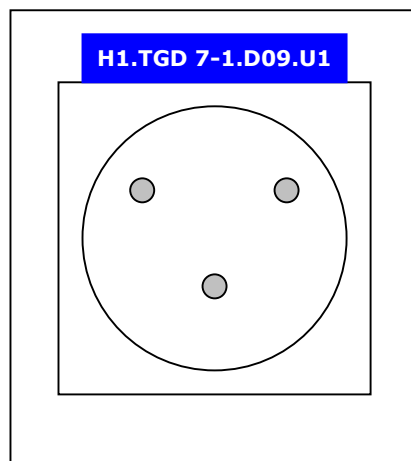
H2305 – Aménagement de bureaux  
CCTP Lot 4 – CFo, Cfa

Les étiquettes sont de couleur selon le tableau ci-dessous et portent les inscriptions suivantes

- Nom du tableau d'alimentation
- Numéro du disjoncteur
- Niveau du circuit

Réseau	Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de la gravure
Réseau 48Vcc (48)	Violet	Blanc
PRIORITAIRE (P)	Orange	Noir
URGENCE 1 (U1)	Bleu	Blanc
URGENCE 2 (U2)	Blanc	Noir
ASI PC/FM (ASI)	Rouge	Blanc

Exemple :



Cette prise de courant est alimentée depuis le disjoncteur repéré D09 dans le tableau TGD 7-1, sur le jeu de barres délestable Urgence 1. Ce tableau des alimenté depuis le poste du bâtiment H1.

**Nota : Les étiquettes seront de type dylophane gravé pour assurer une tenue dans le temps du repère.**

#### **5.7.4 Identification et Repérage des appareils d'éclairage**

Tous les appareils porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation. Le repérage sera réalisé suivant le même principe que pour les petits appareillages.

Exemple :

**H1.TGD 7-1.D01.ASI**

**H1.TGD 7-1.D27.U1**

#### **5.7.5 Identification et Repérage des appareils d'éclairage de sécurité**

Tous les appareils porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation. Sur les BAES en drapeau, l'étiquetage se fera sur le corps du BAES ainsi que sur la partie drapeau de l'équipement.

Les étiquettes sont de couleur verte :

- Zone et adresse du bloc dans la zone

Exemple :

**Z24-14**

### 5.7.6 Identification et Repérage des boîtes de dérivation

Tous les appareils porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation. Le repérage sera réalisé suivant le même principe que pour les petits appareillages, ou bien en utilisant une étiquette type à remplir par les monteurs en cour de réalisation, suivant le principe ci-dessous :

Tableau : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			P	<input type="checkbox"/>
N° départ : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			U1	<input type="checkbox"/>
Type : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			U2	<input type="checkbox"/>
48V <input type="checkbox"/>	SECU <input type="checkbox"/>	ASI VOIP <input type="checkbox"/>	ASI	<input type="checkbox"/>

Ce qui donne en considérant l'exemple de la prise de courant du paragraphe précédent, alimentée depuis la boîte considérée :

Tableau : H1.TGD 7-1			P	<input type="checkbox"/>
N° départ : D09			U1	<input checked="" type="checkbox"/>
Type : PC			U2	<input type="checkbox"/>
48V <input type="checkbox"/>	SECU <input type="checkbox"/>	ASI VOIP <input type="checkbox"/>	ASI	<input type="checkbox"/>

Cette boîte de dérivation alimente un circuit prises de courant depuis le disjoncteur repéré D09 dans le tableau TGD 7-1, sur le jeu de barres délestable Urgence 1. Ce tableau est alimenté depuis le poste du bâtiment H1.

### 5.7.7 Identification et Repérage des autres récepteurs :

Les autres récepteurs seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dylophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

Réseau	Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de la gravure
Réseau 48Vcc (48)	Violet	Blanc
PRIORITAIRE (P)	Orange	Noir
URGENCE 1 (U1)	Bleu	Blanc
URGENCE 2 (U2)	Blanc	Noir
ASI PC/FM (ASI)	Rouge	Blanc

Pour chaque récepteur, devront figurer en plus de l'identification les informations suivantes pour chacune des alimentations :

- Nom du tableau d'alimentation
- Numéro du disjoncteur
- Niveau du circuit

### 5.7.8 Identification et Repérage GMAO :

Les équipements installés faisant l'objet d'un suivi dans le cadre de la GMAO seront repérés au travers d'étiquettes GMAO.

L'identifiant GMAO est un numéro unique à 7 chiffre. Une série de numéro à affecter sera communiquée en début de la phase EXE.

Les N° GMAO seront reportés sur tous les plans schémas et synoptiques sur lequel figurent les équipements répertoriés.

Les tableaux nécessaires à l'intégration des équipements et des informations techniques associées seront à compléter par le titulaire du marché de travaux.

Exemples :

REF GMAO  
N°XXXXXXX

REF GMAO N°XXXXXXX

**Nota :**

**La référence GMAO sera accompagnée le cas échéant d'un code-barres. Toutes les prescriptions spécifiques ainsi que les listes des objets concernés sont précisées dans le CCTP relatif à la GMAO**

### 5.7.9 Equilibrages

Le bon équilibrage sur chaque phase à partir de tous les appareils de protection monophasés et triphasés devra impérativement être respecté au niveau de tous les tableaux électriques et de toutes les sources d'alimentation (transformateurs, groupes électrogènes, ASI).

### 5.7.10 Identification et Repérage des câbles GTC, câblage des E/S + bus de COM :

\* Etiquette de repérage des câbles de GTC :

La mnémonique de repérage des câbles sera réalisée conformément au principe suivant :

Exemple de numérotation des câbles GTC			
N° MNEMONIQUE du tableau			
Origine Poste			Niveau
	RH - GTC - 0 - 01		N° d'ordre du coffret
	105 - 01		
N° du folio			N° d'ordre du câble

**Le repérage réalisé sera lisible et indélébile, le principe sera à valider en accord avec les services techniques, au plus tard au début de l'EXE.**

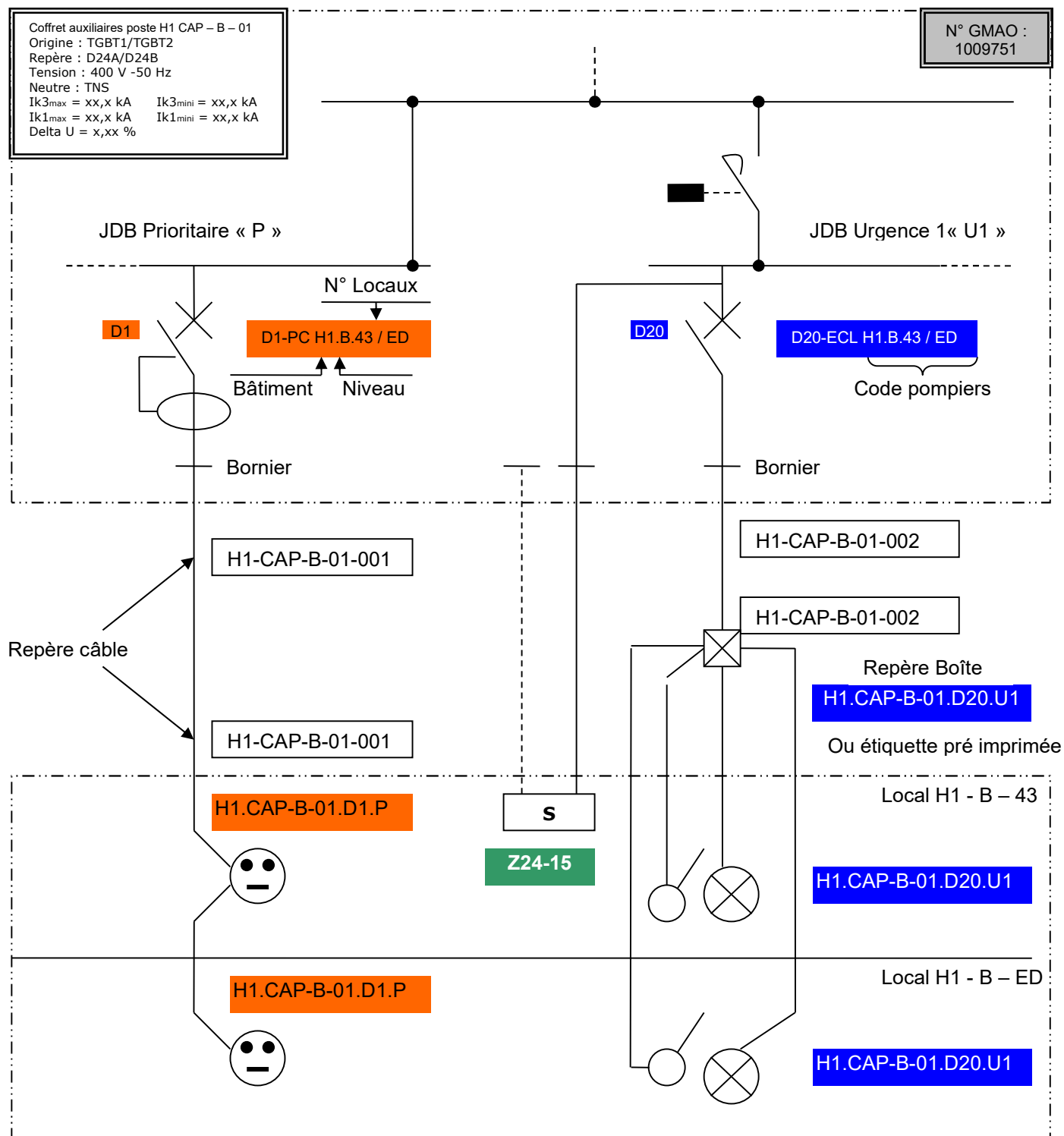
\* Couleur des étiquettes de repérage des câbles :

Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de l'écriture
Blanc	Noir

### **Exemple de repérage des câbles :**

RH-GTC-0-01 - 105 - 001	RH-GTC-0-01 - 105 - 001
----------------------------	----------------------------

### 5.7.11 Synthèse de l'identification et Repérage des appareillages :



### 5.9.3 Réception des travaux

#### **Opérations préalables à la réception des travaux**

En plus de ces vérifications, le maître d'œuvre procédera avec le maître d'ouvrage aux opérations préalables à la réception des travaux. Pour ce faire, l'entreprise devra, au préalable, informer par courrier recommandé avec AR, que ses travaux sont terminés et qu'ils ont fait l'objet avec succès de tous les essais et autocontrôles détaillés en annexe du CCTP CHU électricité. Le maître d'œuvre programmera à la suite de ce courrier, les dates des essais nécessaires aux opérations préalables de réception à réaliser avec le maître d'ouvrage.

L'entreprise devra obligatoirement y assister pendant tout le temps où cela sera nécessaire. Ces OPR se feront obligatoirement avec 1 exemplaire du projet de DOE.

Toutes les réserves pouvant être formulées feront l'objet d'un compte rendu réalisé par le maître d'œuvre et devront être levées conformément aux délais contractuels.

Tous les essais réalisés feront l'objet d'un compte rendu d'essais, détaillant notamment les conditions de l'essai, l'état des installations avant l'essai, les résultats, attendus, les résultats obtenus, les remarques, le caractère concluant ou non concluant de l'essai...

La date de réception sera le départ des garanties contractuelles de l'entreprise et du matériel. Les garanties ne commencent pas à compter des mises en service constructeur en cours de chantier, même dans le cas de mises à disposition d'installations ou de parties d'installations au maître d'ouvrage.

**Dans le cas où le maître d'ouvrage décide que les services techniques interviennent postérieurement à la date de réception, le titulaire du lot du marché de travaux mettra à disposition à ses frais, le personnel nécessaire à la réalisation contrôles dans les conditions décrites ci-dessus.**

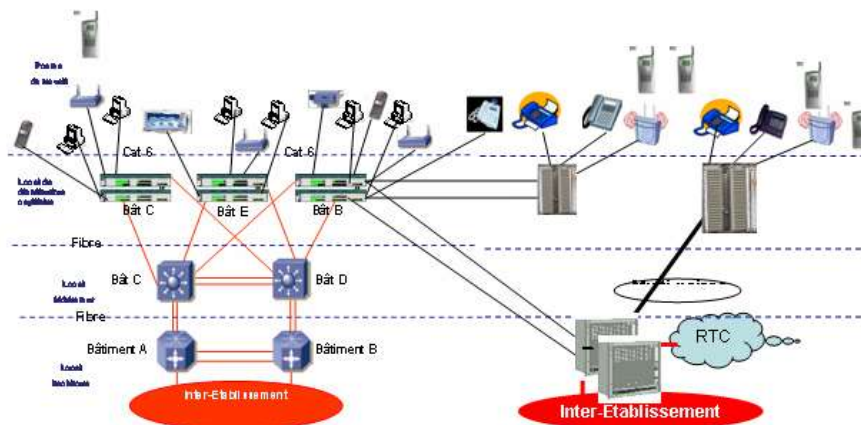
## 5.8 CABLAGE VDI

### 5.8.1 Préambule

Le présent document fixe les règles du Pré câblage de locaux à vocation diverse pour l'ensemble du CHU de TOULOUSE, afin d'atteindre les objectifs suivants :

- Homogénéité de distribution sur tous les bâtiments
- Câblage banalisé, (une seule prise normalisée)
- Câblage ouvert aux divers systèmes
- Câblage simple, fiable et évolutif
- Réseau performant (débit possible 10gigabit)
- L'intégralité des composants seront compatibles avec IEEE 802.3 af (téléalimentation, POE)

Les caractéristiques données à ces installations permettent de traiter à la fois la distribution Voix - Données - Images, sans différenciation d'affectation initiale au niveau des points d'accès des postes de travail.





## **5.8.2 NORMES ET REGLEMENTS**

### Normes U.T.E

- NF C 15 100 version 2002: Installations électriques de 1ère catégorie
- UTE 15 900 règles d'installation version 2002
- NF C 17 100 : Protection contre la foudre
- NF C 20 010 : Classification des degrés de protection
- Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants du réseau :
  - EN 50 173-1 2° édition / ISO 11801-2°édition,
  - EIA/TIA 568
  - EN 50 081
  - EN 50 082
  - EN 50 167,
  - EN 50 168,
  - EN 50 169,
  - EN 50 173-1
  - EN 50310

### Normes ISO/CEI

DIS 11 801 : Systèmes de Câblage  
ISO 8802.3 pour la famille Ethernet,  
IEEE 802.3ab pour 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre.  
IEEE 802.3 an pour 10 gigabit Ethernet sur câble cuivre.  
IEEE 802.3 af pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE).

Au D.T.U n° 70-1 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif

Aux Arrêtés et Décrets publiés au J.O tels que :

- Arrêt, du 25 Juin 1980 et du 23 Mai 1989 ayant trait au règlement de sécurité des établissements recevant du public.
- Décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs

## **5.8.3 CLASSIFICATION**

Système de câblage :

- |                         |                |
|-------------------------|----------------|
| - Classe d 'Application | : Ea / 500 MHz |
| - Catégorie             | : 6a           |

## **5.8.4 ARCHITECTURE DU RESEAU**

### **5.8.4.1 ARCHITECTURE GENERALE**

Le câblage du CHU de TOULOUSE est banalisé et doit permettre de distribuer sur le même support :

- Voie (Téléphonie Analogique, Numérique, ....)
- Données
- Image (liaisons analogiques, liaisons numériques)

L'architecture générale du réseau de communications est basée sur l'utilisation de châssis multimédia permettant :

- la connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces
  - l'intégration d'une diversité importante de modules fonctionnels
- Les connexions possibles au réseau sont de type ETHERNET

Les modules fonctionnels peuvent être des Concentrateurs, Serveurs de Terminaux, Routeurs, Commutateurs, Modules d'administration.

La topologie du réseau est basée sur un maillage fédérateur par établissement. Elle est constituée par :

- deux (2) locaux Backbones **(EB)**
- Plusieurs locaux Fédérateurs **(EF)**
- Plusieurs locaux de distributions Capillaires **(EC)**

Le réseau fédérateur primaire en fibre optique relie les locaux Backbone **(EB)** aux locaux fédérateurs **(EB)**.

Le réseau fédérateur secondaire en fibre optique relie deux locaux fédérateurs **(EF)** à un ou plusieurs locaux de distribution capillaire **(EC)**.

#### **5.8.4.2 LOCAL BACKBONE (EB)**

A partir du local backbone **(EB)** sont innervés tous les locaux fédérateurs **(EF)**.

Le local backbone **(EB)** est composé de :

- modules de connexion fibres optiques
- modules de concentrations de ports ETHERNET
- modules de routage
- modules d'administration
- modules d'alimentation

Les équipements sont intégrés dans des baies au format 19 " 41 unités.

#### **5.8.4.3 LOCAL FEDERATEUR (EF)**

Les locaux fédérateurs **(EF)** sont situés dans des locaux dédiés et rattachés à une zone géographique donnée. Ils desservent les locaux de distribution capillaire **(EC)** inclus dans cette zone.

Ils peuvent, le cas échéant être accolés à un local de distribution capillaire **(EC)** desservant les utilisations situées à proximité.

Lorsque plusieurs **EF** sont situés dans une même zone, il est crée la notion de Nœud de Brassage Optique **(NO)** associé à un **EF** Principal de la zone permettant de desservir les autres **EF**.

Les **EF** ont la même composition que les **EB**, les équipements étant intégrés dans des baies au format 19" 41 unités.

#### **5.8.4.4 LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)**

Les locaux de distribution capillaire **(EC)** sont installés dans des locaux dédiés et innervent les points d'accès utilisateurs.

Chaque **EC** est composé :

- de modules de connexion fibres optiques
- de points de connexion ETHERNET
- de points de connexion /brassage vers les utilisateurs
- d'un répartiteur arrivé Téléphone

Les équipements sont intégrés dans une ou plusieurs baies au format 19" 41 unités.

#### **5.8.4.5 LIENS**

##### **Lien LOCAL BACKBONE (EB)/ LOCAL FEDERATEUR (EF)**

Elle est réalisée par un câble optique de **12 ou 24 fibres monomode** (OS1) selon les contraintes d'utilisation.

##### **Lien LOCAL FEDERATEUR (EF)/ LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)**

Elle est réalisée par un câble optique de **12 fibres minimum**.

##### **Lien LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC) / Point d'Accès Utilisation**

Elle est réalisée par un câble capillaire cuivre S/FTP 4 paires catégorie 6a par point d'accès.

La longueur de liaison entre EC / Point d'Accès est inférieure à 90 m.

## **5.8.5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES**

### **5.8.5.1 CABLES**

#### **Câble de Distribution Terminale S/FTP Catégorie 6a**

La distribution de chaque point terminal sera assurée par un câble écranté de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage. L'écran sera raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre. Ce câble devra permettre une transmission de signaux standards jusqu'à 10 gigabit conforme à IEEE 802.3 an.

Le câble aura les caractéristiques suivantes :

- 1 ou 2 fois 4 paires S/FTP
- Code couleur T568 A
- L'âme aura un diamètre de 0,56 mm minimum
- Gaine extérieure LSOH
- Norme catégorie 6a classe Ea suivant la norme ISO/IEC 11801 Ed.2

Caractéristiques minimales pour câbles S/FTP :

Fréquences (MHz)	Affaiblissement linéique (dB/100m)	Paradiaphonie	ACR (dB/100)
1	1.9	90	88.1
10	5.7	90	84.3
16	7.4	84	76.6
100	19	72	53
200	27.5	68	40.5
250	31	66	35

#### **Câble de Rocade Téléphone**

Sans objet.

### **5.8.5.2 POINT D'ACCES**

#### **Caractéristiques Générales**

##### **PRISE RJ 45**

Chaque point d'accès Voix / Données / Images comprendra une prise RJ45.

Les prises RJ 45 ont les caractéristiques suivantes :

Type RJ45 à 9 contacts suivant ISO - IEC 11801

Catégorie 6a classe Ea, blindée et compatible avec le câble S/FTP

Connexion auto dénudante

Repérage des broches par couleur standard ou numérotation

Volet de protection (anti-poussière) intégré à fermeture automatique

Porte étiquette pour repérage

Câblage sans outil

Équipé d'une coquille en bronze étamé avec tresse métallique pour reprise à 360° de l'écran du câble

Adapté au format 45 x 45

Plastron avec porte - étiquette et liseré de couleur interchangeable pour repérage.

Raccordement des prises selon le code EIA/TIA 568 A

Adapté à l'environnement et aux conditions climatiques

#### **Caractéristiques Electriques RJ45 :**

- Fréquence admissible	≥ 500 MHz
- Débit admissible	≥ 10 Gbits
- Résistance d'isolement	> 10 MΩ
- Résistance de contact	17 mΩ < RC < 20 mΩ
- Diamètre des conducteurs	0,5 mm ≥ Ø ≤ 0,65 mm

#### **5.8.5.3 BAIE 19 POUCES**

Sans objet, extension des baies existantes.

#### **5.8.5.4 PANNEAUX DE BRASSAGE RJ 45**

##### **Caractéristiques Générales**

Les panneaux de brassage seront équipés de connectique RJ45 et auront les caractéristiques suivantes :

Format : 19" 1U rackable.

Capacité : 24 RJ45 sur 1U

Raccordement en nappe à l'arrière.

Mise à la masse des blindages.

Borne de mise à la terre.

Catégorie 6a

Connecteurs type RJ 45 à 9 contacts selon ISO 10171 identiques aux prises terminales

Connexion autodénudante

Repérage des broches par couleur standard et numérotation

Câblage standard selon EIA/TIA 568 A

Chaque connecteur RJ45 sera repéré par un plastron de couleur pour visualiser la fonction de chaque port.

Chaque connecteur sera repéré clairement

Il sera prévu des caches pour la réserve de 30 %.

##### **Caractéristiques RJ45**

Caractéristiques identiques aux spécifications du § 2 du présent chapitre.

Par RJ45, un plastron additionnel de couleur permettra de réaliser un repérage spécifique.

#### **5.8.5.6 DIVERS EQUIPEMENTS BAIE**

##### **Panneaux Guide Cordons de Brassage**

Format 19" 1 U équipé de 5 anneaux métalliques entre chaque.

##### **Etrier latéral guide cordons**

Guidages des cordons de brassage entre les équipements actifs et les panneaux de brassage RJ45, entre le répartiteur téléphone et les panneaux de brassage RJ 45.

##### **Guide Jarretières Optiques**

Sans objet.

##### **Etagère sur glissière**

Sans objet.

##### **Panneau de distribution Energie**

Sans objet.

### **5.8.5.7 CORDONS DE BRASSAGE**

#### **Brassage Optique**

Fourniture des cordons optiques par la DSIO ; Pose et brassage à la charge du présent lot.

#### **Brassage Capillaire**

Les cordons de brassage capillaire doivent permettre :

- le brassage entre port RJ45 des éléments actifs et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
  - le brassage entre port RJ45 téléphonie et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
  - le brassage entre les modules CAD (Arrivée Téléphone) et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
  - le brassage entre les coffrets électriques étanches et les équipements terminaux.
- Les cordons sont dotés de surmoulage des connecteurs RJ45 conforme à la norme 60603-7-5.

#### **Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble droit**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: Gris

#### **Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble croisé**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: vert

#### **Brassage RJ45/RJ45 Equipement Surveillance Médicale**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: Rouge

#### **Brassage RJ45/RJ45 Borne WIFI**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: jaune

#### **Brassage RJ45/RJ45 gestion technique**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine: gris	: gris
Couleur surmoulage	: violet

#### **Brassage RJ45/RJ45 Téléphonie IP**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine	: gris
Couleur surmoulage	: bleu

#### **Brassage RJ45/RJ45 Téléphone**

H2305 – Aménagement de bureaux  
CCTP Lot 4 – CFo, Cfa

Type câble	: 1 paire LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé (paire 4-5)
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine et surmoulage	: bleu

#### **Brassage CAD/RJ45 Téléphone**

Type câble	: 1 paire LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé (paire 4-5)
Type connecteur CAD	: Fiche RCP test
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine et surmoulage	: bleu

Remarque : Lors de chaque projet de câblage, les cordons de brassage doivent –être impérativement fournis en nombre équivalent à celui des prises installées.

### **5.8.6 REGLES D'INGENIERIE**

#### **5.8.6.1 REGLES DE MISE EN OEUVRE**

##### **Contraintes d'environnement**

Les perturbations des données transmises sur un câblage capillaire ont pour origine des champs électromagnétiques ou électriques. L'origine des perturbations peut être interne ou externe et celles-ci peuvent être rayonnées ou conduites.

##### **Protection contre les sources électromagnétiques**

La protection contre les perturbations d'origine électromagnétiques est assurée en respectant les contraintes suivantes :

- Eloignement des sources perturbatrices (moteurs, émetteur radio, poste MT/BT, appareils fluorescents,...)
- Cheminement sur chemins de câbles métalliques pour les grandes longueurs.
- Séparation des circuits courants forts / courants faibles.
- Les mises à la terre

#### **5.8.6.2 CHEMINEMENTS**

##### **Cheminement des câbles**

Les câbles empruntent plusieurs types de cheminements suivant la destination des locaux et leur densité.

Les supports empruntés (chemin de câble, fourreau,...) sont exclusivement réservés aux courants faibles.

Leur parcours évite toutes sources perturbatrices.

En règle générale :

- En tranchée sous fourreaux pour les cheminements extérieurs
- Tous les cheminements en locaux techniques, galeries, gaines verticales, circulations horizontales sont réalisés en chemin de câbles.
- Tous les cheminements dans les locaux vers les points d'accès sont réalisés :
  - sous goulotte dans les bureaux ou locaux à forte densité d'utilisation.
  - sous conduit ICD encastré dans les cloisons dans les locaux à faible densité d'utilisation.

Pour les cheminements intérieurs, toutes traversées de parois, cloisons, planchers sont obturées après passage des câbles par un procédé ignifuge restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé et assurant une étanchéité aux fumées.

##### **Chemins de câbles**

Les chemins de câbles sont en tôle galvanisée à chaud après perforation, à bords rabattus non coupants. Leur dimensionnement permet une extension de 20 % pour l'infrastructure primaire et de 30 % pour la distribution secondaire.

Les chemins de câbles sont façonnés de telle manière qu'il n'y ait pas d'angle vif à chaque changement de direction. Le cintrage est préconisé et doit respecter les rayons de courbure limite des câbles supportés.

Ils sont repérés tous les 20 m, à chaque traversée de paroi et changement de direction, le repérage devant préciser le type câble supporté.

La continuité de terre est réalisée à chaque éclissage par une tresse de masse de section 25 mm<sup>2</sup>. Les chemins de câbles courants faibles sont placés à 30 cm de ceux dédiés aux courants forts.

Les croisements des chemins de câbles courants forts / courants faibles se font en angles droit pour diminuer les effets de couplage.

#### **Goulottes - Moulures - Plinthes**

Les goulottes, moulures et plinthes sont en matière difficilement inflammable classement CSTB M2.

Elles sont à 3 compartiments totalement séparés "Courant Forts" et "Courants Faibles", le couvercle de chaque compartiment étant démontable séparément à l'aide d'un outil.

Des pièces de forme préfabriquées (angles intérieurs et extérieurs, jonctions, embouts de fermeture,...) sont utilisées en fonction des contraintes des locaux.

Elles sont équipées intérieurement de lyres disposées tous les mètres permettant de maintenir les câbles à l'intérieur de celles-ci lorsque le couvercle est déposé.

Le montage des appareillages (PC, RJ45,...) est réalisé par clippage direct 45 x 45. Les goulottes, moulures et plinthes ont pour dimension minimale 50 x 130 mm.

#### **5.8.6.4 TIRAGE ET POSE DES CABLES**

##### **Tirage**

Le tirage d'un câble (cuivre ou optique) ne doit en aucun cas altérer ses performances.

Le tirage dans les fourreaux ou gaine est réalisé avec un lubrifiant non agressif vis à vis de la gaine du câble.

Lors de tirage sur chemins de câble, il est placé des protections sur ces derniers afin de ne pas altérer les gaines protectrices des câbles.

Les efforts de traction sont conformes aux spécifications données par le fabricant du (ou des) câble ; lors d'un tirage mécanique, il sera fait usage d'un treuil dynamométrique contrôlant les efforts de traction.

Le guidage des câbles est effectué à l'aide de dispositifs appropriés (poulies, système de guidage à galets,...).

Lors de tirages simultanés, l'effort de traction à prendre en compte est celui du plus petit câble pris isolément.

##### **Pose**

La pose des câbles doit éviter les torsades, les efforts mécaniques et respecter les rayons de courbure.

Les câbles sur chemin de câble sont posés en nappe en évitant tout croisement. Ils sont fixés à ce support par des colliers Rilsan.

Les câbles en vide de construction ou vide sous - plafond ; nu ou sous conduit ICT sont fixés à la dalle supérieure par des colliers plastiques, l'attachement avec de câbles courants forts étant prohibé.

#### **5.8.6.5 LOCAL TECHNIQUE VDI**

Local existant.

#### **5.8.6.6 Baie 19 pouces**

Baies existantes à modifier.

### **5.8.7 POINT d'ACCES**

#### **5.8.7.1 Raccordement**

Le raccordement des points d'accès sera réalisé selon les procédures préconisées par le constructeur de l'équipement installé.

#### **5.8.7.2 Affectation des plots RJ 45**

Utilisation Point d'accès	Plot RJ45	Paires utilisées
TOIP	1-2 ,3-6 ,4-5(+48) ,7-8(-48)	P1 à P4
Gigabit Ethernet	1 à 8	P1 à P4
Liaison SDSL	4-5	P2
Téléphonie analogique 2 fils	7-8	P4
Téléphonie analogique 4 fils	7-8, 4-5	P4 - P3
LS 2 Fils	7-8	P4
LS 4 Fils	7-8, 4-5	P4 - P3
Télex	7-8	P4
Numéris SO	3-6, 4-5	P2 - P3
Numéris S2	4-5, 1-2	P2 - P1
Interphonie	selon spécifications constructeur	
Liaison V24/V28/RS232	1 à 8	P1 à P4
Ethernet 100 Base T	1-2, 3-6	P1 - P2
BCS 2	1-2, 3-6	P1 - P2
Token - Ring	3-6 , 4-5	P2 - P13
FDDI/TP - PMD/ATM	1-2, 7-8	P1 - P4

**Nota 1 :** Le choix d'utilisation de la paire 4 (plots 7-8) pour la téléphonie analogique évite des détériorations des équipements numériques par les courants de sonneries lors d'erreur de raccordement.

**Nota 2 :**

En câblage capillaire, un signal analogique ne doit pas cohabiter avec un signal numérique sur le même câble 4 paires.

### **5.8.8 REPERAGE**

#### **5.8.8.1 Règles générales**

Le repérage et l'identification concernent :

- Les câbles
- Les infrastructures
- Les supports de cheminement
- Les baies
- Les panneaux de brassage
- Les points d'accès

Le repérage est réalisé par des étiquettes de marquage.

#### **5.8.8.2 Identification**

Le repérage sera conforme aux principes de codification mis en place par le CHU de Toulouse.

Ce principe d'identification utilise une codification à 9 caractères.



- Champ 1 : Type de matériel (1 caractère alpha)
- Champ 2 : Code Etablissement (1 caractère alpha)
- Champ 3 : Zone Géographique (1 caractère alpha)
- Champ 4 : Code Bâtiment (1 caractère alpha)
- Champ 5 : Numéro d'étage (1 caractère alphanumérique)
- Champ 6 : Numéro de pièce (2 caractères alphanumériques)
- Champ 7 : Numéro d'ordre (2 caractères alphanumériques)

#### **Code type de matériel**

- A : Armoire à modem / Baie EC/EF/EB
- B : Boîtier d'essai
- C : Conjoncteur ou points d'accès RJ45
- D : disponible (matériel absent)
- F : Fibre optique
- M : Modem,
- O : Autocommutateur Opus
- P : Parafoudre
- R : Répartiteur
- S : Alarmes
- T : Baie
- W : équipement actif

#### **Code Etablissement**

Identification du Site

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

PURPAN	: P
LA GRAVE	: G
HOTEL-DIEU	: H
RANGUEIL	: R
CHAPITRE	: C
LARREY	: L

#### **Code Zone Géographique**

Découpage des établissements en zone géographique

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

PURPAN	: A ... R
LA GRAVE	: A ... J
HOTEL-DIEU	: A ... D
RANGUEIL	: A ... L
CHAPITRE	: A - B

#### **Code Bâtiment**

Identification du bâtiment dans la zone géographique considérée.

Nombre de Caractères : 1 (Alpha) de A ... Z

#### **Code Numéro Niveau Bâtiment**

Identification du niveau dans le bâtiment

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

Sous-sol 1	: A
Sous-sol 2	: B
Sous-sol 3	: C
RdC	: 0
Étages	: 1 à 8
Entresol	: 9
Terrasse - Combles	: T

#### **Code Numéro de pièce**

Identification de la pièce dans l'étage considéré

Nombre de Caractères : 2 (Alphanumériques)

#### **Code Numéro d'Ordre Point d'Accès**

H2305 – Aménagement de bureaux  
CCTP Lot 4 – CFo, Cfa

Identification du numéro d'ordre de Point d'Accès dans un local considéré  
Nombre de caractères : 2 (Alphanumériques)

### **5.8.9 Repérage Point d'accès**

Le champ 1 a la lettre C comme code matériel.

Ex : C P J A 1 26 01

C : connecteur RJ45  
P : code établissement pour PURPAN  
J : zone géographique  
A : repère bâtiment  
1 : numéro d'étage  
26 : numéro de local  
01 : numéro d'ordre de la 1<sup>ère</sup> prise du local

### **5.8.10 Repérage Panneaux de Brassage RJ45**

Chaque prise RJ45 d'un panneau de brassage est repérée, selon le principe suivant :

- Champ 1 : Code bâtiment (1 caractère alpha)
- Champ 2 : numéro d'étage (1 caractère alphanumérique)
- Champ 3 : numéro de pièce (2 caractères alphanumériques)
- Champ 4 : numéro d'ordre (2 caractères alphanumériques)

Ex : A 0 15 01

Les prises RJ45 sont implantées chronologiquement de gauche à droite sur les panneaux.

### **5.8.11 Repérage Câbles**

#### **5.8.11.1 Câbles de distribution terminale**

Les câbles de distribution terminale raccordés à leurs 2 extrémités ne sont pas repérés.

Les câbles en attente raccordés à une extrémité sont repérés coté attente par l'identification du point de connexion.

Les câbles en attente non raccordés aux 2 extrémités sont repérés à chaque extrémité par le code identifiant du local aboutissant de l'autre extrémité.

### **5.8.12 CONTROLE ET RECETTE D'INSTALLATION2**

#### **5.8.12.1 PREAMBULE**

La recette technique est l'opération qui permet de garantir à l'utilisateur final que l'installation est conforme aux spécifications du C.C.T.P.

La réception de l'installation doit être prévue lors des OPR (Opération Préalable à la Réception) de l'opération.

En Phase « Exe », doit être fourni avec les plans d'implantation la liste exhaustive des prises à installer sous la référence CHU en format Excel.

Cette réception intègre les points suivants :

- Remise de l'ensemble des plans de distribution des points d'accès sous format informatique (Autocad) et papier
- PV de réception de l'intégrateur téléphonique
- Synoptique de principe de câblage et de numérotation
- Fichiers de recette de l'ensemble des fibres, câbles mis en œuvre y compris les câbles multi paires

- Fourniture du carnet de câble format EXCEL dûment complété selon le fichier type du CHU (voir annexe)
- Fourniture de l'ensemble des cordons de brassage selon les prescriptions du CCTP

Au préalable, l'entreprise doit fournir l'ensemble des références des prises à installer sous fichier EXCEL pour validation du maître d'ouvrage lors de la phase « EXE ».

L'entreprise réalisatrice de travaux est tenue de réaliser elle-même ses propres contrôles et de présenter un cahier de recette toutefois en phase réalisation un contrôle avec la maîtrise d'ouvrage peut être programmé afin de vérifier le respect des prescriptions.

Lors d'étape de validation, le contrôle porte :

- soit sur la totalité de l'installation
- soit sur un nombre de points préalablement définis en fonction du dossier de contrôle qualité remis par l'installateur.

#### **5.8.12.2 LIMITES**

La recette des installations est limitée aux installations d'infrastructures fixes avant toute connexion d'un quelconque matériel.

#### **5.8.12.3 CONTROLE GENERAL DE L'INSTALLATION**

Cette opération a pour but de vérifier que l'installation est réalisée quantitativement et qualitativement par rapport aux spécifications du C.C.T.P.

##### **Contrôle Quantitatif**

Vérification selon les pièces du marché et plans DOE remis par l'Entreprise :

- Equipements Baies
- Points d'accès
- ....

##### **Contrôle Qualitatif**

Les points suivants sont contrôlés :

- Local technique (Eclairage / PC, climatisation,...)
- Réseau de terre (Mesure des continuités)
- Alimentation Energie
- La distribution des câbles (Emplacement par rapport aux sources parasites, protection électromagnétique)
- La pose physique des câbles (Fixation mécanique, rayon de courbure)
- Le repérage

#### **5.8.12.4 RECETTE CABLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE**

##### **Objectif**

La recette pour but de valider la chaîne de liaison entre la baie du nœud concentrateur et les différents points d'accès.

Les tests seront réalisés avec un analyseur de réseaux ayant les caractéristiques requises pour des réseaux en catégorie 6a classe Ea.

Les résultats des mesures sont remis sous forme de document papier et sur support informatique au format EXCEL (**document gestion de câblage fourni par la DSIO**).

##### **Tests statiques**

Les tests ont pour objet de s'assurer que les connexions électriques sont réalisées correctement et que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose par les contrôles et mesures :

- de l'appareillage
- de l'isolement entre conducteurs

- de la continuité de chaque conducteur
- de la longueur.

### **Tests dynamiques**

Validation du câblage pour les fréquences demandées par les mesures :

- Atténuation	Att
- Paradiaphonie	NEXT
- Rapport Signal Bruit	ACR
- Perte par réflexion	RL
- Paradiaphonie cumulée	PS NEXT
- Rapport Signal Bruit Cumulé	PS ACR
- Télé diaphonie	EL FLEX
- Télé diaphonie cumulée	PS ELFLEX
- Différence de temps de propagation entre les paires	SKEW

## **5.9 FORMATION AUX UTILISATEURS**

Une formation aux utilisateurs sera réalisée en deux sessions, une avant la réception des travaux et la seconde après six mois d'utilisation. Pour chaque session plusieurs groupes seront formés :

- Les spécialistes du SIT et du BEI, intervenant sur les infrastructures
- Les électriciens du SC, intervenant la distribution terminale
- La permanence technique, susceptible d'intervenir sur toutes les installations en dehors des heures ouvrées

Plusieurs groupes seront à former pour chacun des publics listés ci-dessus.

Ces formations comprendront plusieurs volets détaillés en fonction de l'expertise et du périmètre du public formé :

- Un volet prise en main des locaux, indiquant les accès au bâtiment, son organisation, la localisation des équipements techniques...
- Un volet théorique explicitant le principe de fonctionnement des équipements
- Un volet pratique permettant aux exploitants de manipuler les équipements, avec des indications précises sur les équipements particuliers (remplacement de lampes sur luminaire de bloc opératoire, utilisation du détour externe d'une ASI...).

Les formations seront réalisées par un intervenant du titulaire qui a réalisé le chantier et dispose d'une pratique du terrain et de compétences de formation. Il sera assisté des représentants des fournisseurs des équipements spécifiques qui ont participé à leur mise en service.

Pour chaque formation seront intégrés au DOE :

- Les programmes des formations
- Les feuilles d'émargement des personnes présentes

## **5.10 GMAO**

L'intégration de la GMAO est à prévoir dans chaque opération de travaux, au plus tard au moment des études d'exécutions.

Les prescriptions, le contenu, et les données à prendre en compte sont décrites :

- Dans le CCTP CHU relatif à la GMAO
- Dans le CCTP CHU relatif aux DOE

## **5.11 OBLIGATIONS DIVERSES**

### **5.11.1 Documents à présenter**

#### **5.11.1.1 Documents à présenter au moment de la remise des offres**

Les documents à remettre sont listés dans les pièces administratives de la consultation.

#### **5.11.1.2 Documents à présenter en phase de préparation**

Le titulaire du lot, en phase de préparation chantier devra réaliser ses études d'exécution et fournir à minima les documents suivants, à transmettre aux différents intervenants du projet :

- Les schémas de câblage des tableaux armoires et coffrets avec :
  - Création des faces avant avec implantation du matériel et des équipements de répartition
  - Création des schémas de câblage détaillés (puissance, commande, auxiliaires, etc...)
  - Création des plans des borniers
  - les carnets de câbles associés
- Les plans d'implantation suivants :
  - Création des plans d'implantation des cheminements
  - Création des plans d'implantation des réseaux basse tension éclairage
  - Création des plans d'implantation des réseaux basse tension prises de courant et forces motrices
  - Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux VDI et courants faibles
- Les synoptiques, plans d'équipements et faces avant de tableaux
- Les mises à jour des notes de calcul et de dimensionnement (notamment barres souples)
- Principe de phasage détaillé avec schéma de principe associé à chaque étape
- Mode opératoire détaillé avec mise en évidence des durées des coupures et des impacts

**NB : Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile, soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectuera sous la seule responsabilité de l'entrepreneur. Les modifications qui pourraient lui être demandées seront entièrement à sa charge.**

Toutes les mises à jour des plans et schémas seront à prévoir dans l'offre jusqu'à la remise du DOE validé.

#### **5.11.1.3 Documents à présenter au cours des travaux**

Le titulaire du lot, en phase d'exécution devra fournir à minima les documents suivants, à transmettre aux différents intervenants du projet :

- établir tous les plans qui viendraient à être modifiés à la demande de l'exploitant, ou du Maître d'ouvrage et les soumettre au maître d'œuvre, pour approbation.
- présenter à la demande du Maître d'œuvre les échantillons des matériels prévus
- fournir les PV d'essais ou certificats demandés par le maître d'œuvre ou le bureau de contrôle
- Transmettre toutes les habilitations des différents intervenants travaillant pour le compte du titulaire.

#### **5.11.1.4 En fin de chantier**

Un projet de DOE devra être transmis au CHU pour avis.

Les plans seront réalisés conformément à la charte graphique du CHU

Les remarques éventuelles seront transmises pour prise en compte.

Après validation sans remarques, les exemplaires prévus au marché seront reproduits et transmis.

Contenu des DOE (liste non exhaustive) :

Plans de récolement :

- Les schémas de câblage des tableaux armoires et coffrets avec :
  - les mises à jour des faces avant avec implantation du matériel et des équipements de répartition
  - les mises à jour des schémas de câblage détaillés (puissance, commande, auxiliaires, etc...)
  - les mises à jour des plans des borniers

H2305 – Aménagement de bureaux  
CCTP Lot 4 – CFo, Cfa

- les carnets de câbles associés
- Les plans d'implantation suivants :
  - Les mises à jour des plans d'implantation des cheminements
  - Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux basse tension éclairage
  - Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux basse tension prises de courant et forces motrices
  - Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux VDI et courants faibles
- Les synoptiques, plans d'équipements et faces avant de tableaux
- Les mises à jour des notes de calcul et de dimensionnement (notamment barres souples)
- Principe de phasage détaillé avec schéma de principe associé à chaque étape
- Mode opératoire détaillé avec mise en évidence des durées des coupures et des impacts

#### Essais et mise en service

- Les PV des contrôles et essais réalisés validés par le titulaire du lot
- Les PV de mise en service des équipements
- Les paramétrages et programmation des équipements installés

#### Exploitation maintenance

- Les notices d'exploitation et de maintenance des équipements
- La nomenclature des matériels mis en œuvre avec les références associées
- La liste des pièces détachées à approvisionner pour les interventions de première urgence

Le DOE est à remettre en 1 exemplaire papier, et trois exemplaires informatiques (tous les fichiers informatiques sont à transmettre au format PDF **et** au format natif du document).

### **5.11.2 Nettoyage du chantier, travaux dans locaux à atmosphère contrôlée**

Le titulaire du marché devra maintenir le chantier en parfait état, et, de ce fait, aura à sa charge tout le nettoyage et l'évacuation des gravats lui incombant.

En complément, les travaux dans des zones de soins devront être réalisés suivant les préconisations de l'unité d'hygiène hospitalière. Toutes les sujétions nécessaires à la réalisation sont à prévoir comme :

- Réalisation de confinements étanches
- Outillage à aspiration intégrée
- Nettoyage humide, aspiration à filtration absolue
- ...

### **5.11.3 Contrôles, essais et réception**

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire et à la fin des travaux, sur convocation, le contrôleur technique et éventuellement, le bureau d'études, procéderont aux opérations de contrôle et aux essais.

L'entreprise devra procéder préalablement à un autocontrôle ainsi qu'à ses propres essais et confirmer le bon fonctionnement des ouvrages objet du contrôle ou des essais, avant la date de la convocation. Dans le cas contraire, les essais seront reportés et l'entreprise aura à charge tous les frais occasionnés par le report des essais.

L'entreprise devra mettre à disposition, sans plus-value, tout le personnel nécessaire à la réalisation des contrôles et des essais.

L'entreprise devra fournir tous renseignements, plans, avis techniques, PV d'essais demandés par le Maître d'œuvre et le contrôleur technique. Ces opérations ont pour objet la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché.

La vérification portera également sur la qualité du matériel et de l'appareillage ainsi que leur emploi en conformité aux normes et règlements.

Ces contrôles et vérifications porteront notamment sur :

- contrôle du positionnement et de la fixation des équipements
- liaisons (raccordement et pose des câbles)
- repérage des équipements
- essais des protections
- circuit des masses :
  - mesure d'isolement
  - mesure de continuité des conducteurs de protection

Ces essais devront donner une garantie absolue en ce qui concerne l'isolement et le fonctionnement correct de l'installation.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture de tous les matériels nécessaires aux contrôles et essais (appareils de mesures, etc...), ces matériels restant bien entendu, la propriété de l'entreprise.

### **5.11.4 Réception des travaux**

Avant la mise sous tension, l'installation fera l'objet d'une vérification de conformité de la part d'un organisme agréé.

L'installation sera contrôlée ensuite par le maître d'œuvre, un exemplaire complet des DOE devant être impérativement remis pour cette visite de contrôle.

Le titulaire du lot devra mettre à disposition du maître d'œuvre et du bureau de contrôle, le personnel nécessaire pour effectuer ces contrôles et toutes les visites nécessaires. La mise à disposition du personnel ne pourra pas faire l'objet de demande de plus-values.

Tous les travaux de mise en conformité demandés lors de la réception des ouvrages par cet organisme seront à la charge du présent lot et sans plus-value.

Les frais de cette opération de contrôle ne sont pas à comprendre dans l'offre du présent lot.

Par contre, seront à la charge du présent lot, l'établissement de tout document demandé par cet organisme (jeux de plans).

De plus, dans la mesure où le Maître d'ouvrage souscrirait une police « dommages - ouvrages » du type A, l'entrepreneur du présent lot devra l'établissement des documents COPREC n° 1 et n° 2 dûment complétés.

En fonction, des contraintes d'exploitation et de phasage il sera prévu des réceptions partielles suivant le tableau joint.

Le maître d'ouvrage devant disposer immédiatement des services concernés par les travaux après le basculement de leurs alimentations et ces basculements pouvant être réalisés que service par service, il sera prévu des réceptions partielles sur la base du tableau joint en fin de document. Il est toutefois précisé que ce tableau n'a pas de caractère contractuel, certaines réceptions partielles pouvant être regroupées et certaines étapes pouvant être décomposées avec plusieurs réceptions partielles non explicitées dans ce tableau.

### **5.11.5Garanties**

**La période de garantie prendra effet à compter de la date de validation, site reconnu conforme et réceptionné sans réserve.**

Le soumissionnaire retenu assumera au titre du marché, les 3 garanties classiques dont les obligations sont rappelées ci-dessous :

- Garantie de parfait achèvement
- Garantie de bon fonctionnement
- Responsabilité décennale



## **3 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

### **3.0 Installations de chantier**

Les sanitaires et salle de réunion seront mis à disposition des entreprises par le CHU.

L'approvisionnement des fournitures et l'accès au chantier se feront depuis l'escalier de service.

Les installations de chantier comprendront :

- La mise en place de draps de réforme au droit des accès zones de travaux, ces derniers seront maintenus humides en permanence et remplacés dès que leur état de propreté le justifiera, et ce durant la période d'intervention du présent lot.
- La protection des têtes de DI par des sur chaussures ou gants latex durant la journée, les protections seront impérativement déposées en fin de journée.
- Le nettoyage quotidien avec évacuation des gravats durant la période d'intervention du présent lot.
- L'utilisation d'un aspirateur avec filtre HEPA.
- Le port de sur-chaussures mise à disposition par le lot GO pour les déplacements hors zone travaux.
- Le nettoyage complet du chantier pourra être demandé par le MOE dans le cas où la consigne du nettoyage quotidien ne serait pas respectée. Les frais inhérents à cette prestation seront à la charge du présent lot.

### **3.1 Dépose luminaires et déplacement de luminaires**

Les travaux comprendront :

- La demande de coupure.
- La dépose en démolition des luminaires.
- Déplacement de luminaires suivant modifications de cloisonnements.
- Certains luminaires seront conservés pour l'éclairage des locaux durant la période des travaux, le titulaire du présent prévoira les modifications nécessaires pour l'alimentation de ces luminaires.

LOCALISATION : Suivant plan démolition CFo, Cfa.

### **3.2 Dépose goulottes électriques et PC encastrées dans cloison**

Les travaux comprendront :

- La demande de coupure.
- Travaux sous-section 4 présence d'amiante en partie basse des murs de la 1ère circulation R+3.
- La dépose de l'appareillage (PC, prises RJ45) avec précaution pour réutilisation.
- La dépose de tous les câbles jusqu'aux pieuvres. En fonction des nouvelles prises à créer, certains câblages pourront être réutilisés.
- La dépose en démolition des goulottes électriques.
- La dépose et évacuation des PC encastrées dans cloison et câblages

LOCALISATION : Suivant plan démolition CFo, Cfa et plan des réseaux existants.

### **3.3 Déplacement IA/DI & bornes WIFI**

Les travaux comprendront :

- La dépose des IA et accrochage provisoire en partie haute au niveau des têtes de cloison existantes, les bornes wifi seront déplacées dans les volumes des circulations.
- La mise en place du câblage des IA sera réalisée en coordination avec le lot plâtrerie.

LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa.

### **3.4 Création goulottes électriques**

Les travaux comprendront :

- La fourniture et pose de goulottes 3 compartiments type Planet & Wattohn Logix ou techniquement équivalent, y compris tous les accessoires de finitions.

LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa (Bureau infirmier et bureau cadre).

### **3.5 Création prises de courant 10/16A**

Les travaux comprendront :

- La pose et le raccordement de l'appareillage PC récupéré (article 11.4) dans les goulottes électriques.
- En plus des appareillages réutilisés, le présent lot devra la fourniture, pose et mise en œuvre de de PC complémentaires. Les PC créées seront de type Mosaic45 de chez LEGRAND ou techniquement équivalent.
- Origine des installations pieuvre
- Compris câblage, repérage et disjoncteur différentiel 30 Ma dans tableau existant.
- Certains câbles devant être déposés pourront être réutilisés.
- Les protections existantes seront réutilisées.
- Mise à jour des schémas des efforts électriques.

LOCALISATION : Suivant plan aménagement CFo, Cfa

### **3.6 Création RJ45 pour postes de travail**

Les travaux comprendront :

La pose et le raccordement des noyaux RJ45 récupérés (les liaisons seront retirées jusqu'à la baie VDI) (article 3.4) dans les goulottes électriques.

- Origine des installations : Local F1P1 – EC1.3.
- Les recettes

Concernant les prestations VDI, il est prévu les actions suivantes :

- Dépose des liaisons existantes entre la baie VDI et les prises RJ45 déposées,
- Modification des baies VDI existantes
- Mise en place de panneaux de brassage et noyaux RJ45,
- Pose de passes cordons à proximité des nouveaux panneaux de brassage,
- Fourniture et pose des cordons de brassage,
- Réalisation de liaisons cuivres depuis les baies VDI jusqu'aux prises RJ45 terminales.
- Pose des prises RJ45,
- Le repérage (sur la baie, sur les panneaux de brassage et sur les prises RJ45),
- Mise à jour de la documentation,
- Recette des liaisons et des équipements

Le présent lot devra la pose et raccordement des équipements cités ci-avant ainsi que toutes les sujétions de connectiques et cordons afin d'avoir un fonctionnement optimal des équipements.

Prises terminales :

RJ45, 9 contacts, cat 6a, blindée, avec volet de protection à fermeture automatique.

### **Caractéristiques Câbles cuivre :**

- Catégorie 6a Classe Ea norme ISP/IEC 11801 Ed.2
- 1 ou 2 x 4 paires S/FTP
- Diamètre âme 0.56 mm
- Code couleur T568 A
- Gaine extérieur LSOH

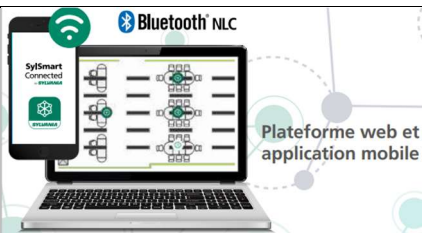

LOCALISATION : Suivant plan aménagement CFo, Cfa (Bureau cadre de santé et salle de réunion)

### **3.7 Luminaires LED type Officelyte Y compris Paramétrages suivant préconisations du CHU et mises en service sur site par le fabricant.**

Les travaux comprendront :

Pavé LED 600x600mm encastré gradable DALI 2 type SSA Officelyte 600 HO de chez Sylvania ou techniquement équivalent; corps en polycarbonate Prismatique en éclairage direct/indirect - IP 20 - IK03 - IRC mini: 90 ; Classe II ; angle diffusion: 87°; Durée de vie: 93 000h - L80B50; Température fonctionnement: 5°C/ + 35°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19 - Luminance à 65° <1800 Cd/m²; drivers gradable inclus; PBS: Risque 1; Puissance: 26W - Flux: 3300 lm; accessoires, supports et filins inclus; efficacité lumineuse: 125 lm/W.

LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa circulation patient.

<u>A prévoir :</u>	<b>Mises en service sur site suivant préconisation Utilisateur/MOU CHU</b> et Paramétrages via l'Application SylSmart Connected du fabricant a intégrer : Détection de présence et de lumière naturelle et module de communication Bluetooth Mesh (sans fil) pour un travail en réseau automatisé des luminaires sans asservissement. Chaque luminaire peut être commandé indépendamment ou en commun.	
<u>A prévoir :</u>	Patères de fixation associées du fabricant a intégrer pour le montage en applique.	

### **3.8 Luminaires 600x600 led**

Les travaux comprendront :

Pavé LED 600x600mm encastré gradable type Opticlip de chez Sylvania ou techniquement équivalent; corps acier zingué blanc avec modules LED remplaçables - IP 20 - IK07 - IRC mini: 80 ; Classe II ; angle diffusion: 85°; Durée de vie: 62 500h - L80B20; Température fonctionnement: -20°C/ + 25°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<17 - Luminance à 65° : 1800 Cd/m²; drivers gradable inclus; PBS: Risque 1; Puissance: 26W - Flux: 3300 lm; accessoires, supports et filins inclus; efficacité lumineuse: 126 lm/W.

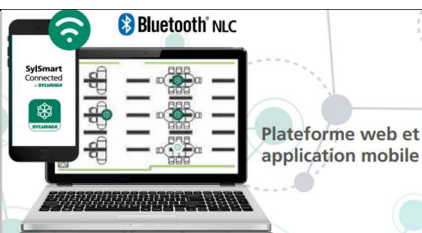

LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa. Bureau, salle de réunion, agent d'accueil, préparation sèche stérile

### **3.9 Luminaires 600x600 led avec cadre de saillie Y compris Paramétrages suivant préconisations du CHU et mises en service sur site par le fabricant.**

Les travaux comprendront :

Pavé LED 600x600mm encastré gradable type Opticlip de chez Sylvania ou techniquement équivalent; corps acier zingué blanc avec modules LED remplaçables - IP 20 - IK07 - IRC mini: 80 ; Classe II ; angle diffusion: 85°; Durée de vie: 62 500h - L80B20; Température fonctionnement: -20°C/ + 25°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<17 - Luminance à 65° : 1800 Cd/m²; drivers gradable inclus; PBS: Risque 1; Puissance: 26W - Flux: 3300 lm; accessoires, supports et filins inclus; efficacité lumineuse: 126 lm/W. Compris connexion 2METTEUR enocean Bluetooth pour 6 luminaires bureau RDC

LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa. Circulation sans patient, vestiaire, arsenal

<u>A prévoir :</u>	<b>Mises en service sur site suivant préconisation Utilisateur/MOU CHU</b> et Paramétrages via l'Application SylSmart Connected du fabricant a intégrer : Détection de présence et de lumière naturelle et module de communication Bluetooth Mesh (sans fil) pour un travail en réseau automatisé des luminaires sans asservissement. Chaque luminaire peut être commandé indépendamment ou en commun.	
<u>A prévoir :</u>	Patères de fixation associées du fabricant a intégrer pour le montage en applique.	

### **3.10 Luminaires led 600x600 ISO en saillie IP65**

Les travaux comprendront : **Marque : ISOONE - Série : Sirius ou techniquement équivalent**  
Luminaires en saillie à LED, IP65 dans son intégralité, accès par le dessous. Hauteur hors tout 38 mm, alimentation incorporée. Modules LED Zagha de type Book7, L28W6, dont l'efficacité énergétique, jusqu'à 185 Lm/W, est classée AA+. Montés sur platine en aluminium de 2 mm d'épaisseur permettant d'assurer une dissipation thermique idéale pour la vie des LED. Faible distorsion chromatique : 3SDCM. Indice de rendu des couleurs 85. Maintien du flux lumineux attendu : L80 à 70.000 h. diffuseur en polycarbonate clair + microprismes intérieurs. Grand confort visuel et résistance aux chocs.

LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa. Blocs opératoires  
Voir fiche technique jointe.

### **3.11 Luminaire Downlight LED en saillie**

Les travaux comprendront :  
Downlight LED saillie type Downlight Surface IP65 UGR19 de chez Ledvance ou techniquement équivalent ; Corps en alu blanc ou noir - réflecteur blanc - IP 65 - IK06 - IRC mini: 80 ; Classe II ; angle diffusion: 60°; Durée de vie: 100 000h - L70B50; Température fonctionnement: -30°C/ +40°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <6 SDCM; UGR:<19; drivers multi-puissance inclus; PBS: Risque 0; Puissance: 19W - Flux: 1650lm; accessoires, supports et filins inclus  
LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa. Zone vestiaires

### **3.12 Détecteur de présence technologie IA et hyperfréquence mural**

Les travaux comprendront :  
Type LC – Click – N140 de chez BEG ou techniquement équivalent  
-IP55  
-Contact sec 10 ou 16 A  
-230Vac  
-Commande directe ou par relaying dans tableau divisionnaire  
-Modèle adapté au type des lampes et à la quantité de luminaires commandés  
-Modèle adapté à la configuration du local dans lequel il est implanté  
-Portée et angle d'ouverture suivant destination  
-Sensibilité de détection et sensibilité crépusculaire réglables  
-Montage en applique ou en plafond, en encastré ou en apparent suivant destination  
-Couleur à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD

LOCALISATION : Suivant plan CFo, Cfa dans la zone vestiaire