



DIRECTION DES CONSTRUCTIONS ET PATRIMOINE

DIRECTEUR : ABDELAALI GAÏDI

Secrétariat :

☎ 05 61 77 84 45

Fax : 05 61 77 84 01

HÔPITAUX DE TOULOUSE

L2407

**Sécurisation des installations électriques
local technique LT1
Niveau N-2
Hôpital de Larrey**

C.C.T.P.

Maître d'ouvrage

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

Indice	Date :	Rédacteurs :	Relecteur :
0	17/03/2025	Y. MOUSSACEB	Y. MOUSSACEB
	<i>Première Version</i>		
A			
B			
C			
D			

SOMMAIRE

CHAPITRE 1. OBJET.....	7
CHAPITRE 2. GENERALITES.....	9
2.1 Définition des prestations.....	9
2.2 Plans joints au dossier de consultation	10
2.3 Tranches de travaux, ALotissement, planning des travaux	10
2.4 Alimentations Chantier.....	11
2.5 Evacuation des gravats	11
2.6 Normes et reglements	11
2.7 Co-activité avec les usagers dU batiment	11
2.8 Règles d'hygiène & sécurité	11
2.9 Généralités.....	12
2.10 Limites des prestations	12
2.10.1 Limites de prestation avec le maître d'ouvrage	12
CHAPITRE 3. NORMES ET REGLEMENTS.....	14
CHAPITRE 4. DONNEES DE BASE	17
4.1 Données de Base	17
4.1.1 Nature de l'établissement	17
4.1.2 Classement des locaux à usage médicaux.....	17
4.2 Données électriques	18
4.2.1 Réseau HTA (au niveau du poste de livraison).....	18
4.2.2 Réseau BTA	18
4.2.3 Contraintes Particulières.....	19
4.2.4 Chute de Tension.....	19
4.2.4 Bilan de puissance	19
4.3 Données Précâblage VDI.....	19
CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....	22
5.1 Prescriptions communes relatives aux trous percements et réservations dans les locaux intérieurs	22
5.2 Généralités concernant les Matériaux et appareillages	22
5.3 Circuit de Terre.....	23
5.3.1 Prise de terre générale	23
5.3.2 Mise à la terre des éléments conducteurs	23
5.3.3 Liaisons équipotentielles spécifiques.....	23
☐ Connectique terre	23
☐ Locaux à usage médical (y compris locaux alimentés par transformateur d'isolement).....	23
☐ Conducteur Protection « général » PE.....	24
5.3.4 Distribution du conducteur PE	24
5.4 Protection Contre la Foudre	24
5.5 TGBT, Armoires et coffrets électriques	24
5.5.1 TGBT	25
5.5.2 Réserve à prévoir et mode de calcul.....	25
5.5.3 Conception des TGBT	25
☐ Conception des TGBT Réseau 1 et Réseau 2	25
5.5.4 Conception des Tiroirs.....	26
5.5.5 Signalisation	26
5.5.5.1 Unités fonctionnelles de calibre supérieur à 630 A.....	26
5.5.5.2 Unités fonctionnelles de calibre inférieur ou égal à 630 A	26
☐ Déclencheurs magnéto thermiques :	26
☐ Déclencheurs électroniques :	26
5.5.5.3 Présence tension.....	27
5.5.6 Disjoncteurs.....	27
5.5.6.1 Unité de contrôle à affichage	27
5.5.6.2 Protection Générale TGBT.....	27
5.5.6.3 Disjoncteur Départ Utilisation de calibre supérieur à 630 A.....	28
☐ Disjoncteur a commande manuelle	28
☐ Disjoncteur à commande Electrique	28
5.5.6.4 Disjoncteur Départ Utilisation de calibre inférieur ou égal à 630 A.....	28
☐ Disjoncteur a commande manuelle	28

☞ Disjoncteur à commande Electrique	29
5.5.7 Auxiliaires TGBT	29
5.5.7.1 Tension Auxiliaire alternative.....	29
5.5.7.2 Tension Auxiliaire continue.....	30
5.5.7.3 Eléments de Contrôle et d'automatisme.....	30
5.5.7.4 Modules de Mesure	30
☞ Caractéristiques techniques	30
☞ Grandeurs mesurées	31
5.5.7.5 Compteurs d'énergie :	31
5.5.7.6 Relais de contrôle de réseau triphasé :	32
5.5.7.7 Thermographie :.....	32
5.5.8 Armoires électriques et coffrets électriques :	32
5.5.8.1 Généralités	32
5.5.8.2 Caractéristiques des châssis et des enveloppes.....	33
☞ Tableaux en enveloppes préfabriquées	33
5.5.8.3 Constitution des Tableaux modulaires.....	34
5.5.8.4 Caractéristiques des appareillages des tableaux.....	36
5.6 Mise en œuvre des canalisations courants forts.....	37
5.6.1 Câbles de Distribution – Cheminement	37
5.6.1.1 Détermination de la section des câbles basse tension	37
5.6.1.2 Protection contre les court-circuits et les surcharges	37
5.6.1.3 Nature des câbles basse tension	38
5.6.1.4 Raccordement	38
5.6.1.5 Cheminements	39
5.6.1.6 Pose des canalisations	39
5.6.1.7 Chemins de câbles	41
5.7 Appareillages.....	43
5.7.1 Petit appareillage.....	43
5.7.1.1 Interrupteurs, commandes d'éclairage :	43
5.7.1.2 Prises de courant sorties de câbles :	44
5.7.2 Boîtes de dérivations.....	44
5.7.3 Conception de la distribution terminale.....	45
5.7.3.1 Circuit prises de courant	45
☞ Limitations des Circuits PC	45
☞ Particularités	45
☞ Tableau de Synthèse PC soins	45
☞ Disposition des PC	45
5.7.3.2 Circuit force motrice.....	46
☞ Limitations des Circuits FM.....	46
☞ Nature des attentes	46
☞ Cas particuliers.....	46
5.8 Identification - Repérages - Equilibrages	46
5.8.1 Préambule	46
5.8.2 Identification et Repérage des reseaux de distribution.....	46
5.8.3 Identification et Repérage dans les tableaux BTA.....	47
5.8.3.1 Identification et repérage dans les Tableaux :	47
5.8.3.2 Identification et repérage dans les Tableaux Généraux (hors TGBT) :	48
5.8.4 Identification et Repérage dans les tableaux Divisionnaires	48
5.8.4.1 Organes de protection et de commande :	49
5.8.4.2 Organes de mesure, de signalisation, etc... :	49
5.8.5 Identification et Repérage des sources auxiliaires	49
5.8.6 Identification et Repérage des ASI	50
5.8.7 Identification et Repérage des STS	50
5.8.8 Identification et Repérage des câbles BT.....	51
5.8.8.1 Principes de repérages des câbles BT :	51
5.8.8.2 Code couleur des étiquettes de repérage des câbles :	51
5.8.8.3 Exemple de repérage des câbles :	51
5.8.8.4 Repérage des conducteurs de câbles :	51
5.8.9 Identification et Repérage du petit appareillage	51
5.8.10 Identification et Repérage des appareils d'éclairage	52
5.8.11 Identification et Repérage des appareils d'éclairage de sécurité	52
5.8.12 Identification et Repérage des boîtes de dérivation	53
5.8.13 Identification et Repérage des autres récepteurs :	53
5.8.14 Identification et Repérage des câbles Gtie, câblage des E/S + bus de COM :	54

5.8.15	Identification et Repérage GMAO :	54
5.8.16	Equilibrages	54
5.9.3	Réception des travaux	55
5.9	Cablage VDI	55
5.8.1	Préambule	55
5.8.2	NORMES ET REGLEMENTS	56
5.8.3	CLASSIFICATION	56
5.8.4	ARCHITECTURE DU RESEAU	56
5.8.4.1	ARCHITECTURE GENERALE	56
5.8.4.2	LOCAL BACKBONE (EB)	57
5.8.4.3	LOCAL FEDERATEUR (EF)	57
5.8.4.4	LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)	57
5.8.4.5	LIENS	57
5.8.5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	58
5.8.5.1	CABLES	58
5.8.5.2	POINT D'ACCES	58
5.8.5.3	BAIE 19 POUCES	59
5.8.5.4	PANNEAUX DE BRASSAGE RJ 45	59
5.8.5.6	DIVERS EQUIPEMENTS BAIE	59
5.8.5.7	CORDONS DE BRASSAGE	60
5.8.6	REGLES D'INGENIERIE	61
5.8.6.1	REGLES DE MISE EN OEUVRE	61
5.8.6.2	CHEMINEMENTS	61
5.8.6.4	TIRAGE ET POSE DES CABLES	62
5.8.6.5	LOCAL TECHNIQUE VDI	62
5.8.6.6	Baie 19 pouces	63
5.8.7	POINT D'ACCES	63
5.8.7.1	Raccordement	63
5.8.7.2	Affectation des plots RJ 45	63
5.8.8	REPERAGE	63
5.8.8.1	Règles générales	63
5.8.8.2	Identification	63
5.8.9	Repérage Point d'accès	65
5.8.10	Repérage Panneaux de Brassage RJ45	65
5.8.11	Repérage Câbles	65
5.8.11.1	Câbles de distribution terminale	65
5.8.12	CONTROLE ET RECETTE D'INSTALLATION	65
5.8.12.1	PREAMBULE	65
5.8.12.2	LIMITES	66
5.8.12.3	CONTROLE GENERAL DE L'INSTALLATION	66
5.8.12.4	RECETTE CABLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE	66
5.10	Contrôle d'accès	67
5.11	SSI	67
5.12	Formation aux utilisateurs	67
5.13	GMAO	67
5.14	Contenu des DOE	68
5.15	Obligations diverses	68
5.15.1	Documents à présenter	68
5.15.1.1	Documents à présenter au moment de la remise des offres	68
5.15.1.2	Documents à présenter en phase de préparation	68
5.15.1.3	Documents à présenter au cours des travaux	68
5.15.1.4	En fin de chantier	68
5.15.2	Nettoyage du chantier, travaux dans locaux à atmosphère contrôlée	69
5.15.3	Contrôles et essais	70
5.15.3.1	Réseau de terre	70
5.15.3.2	Tableau	71
5.15.3.3	Canalisations électriques	71
5.15.3.4	SSI	72
5.15.3.1	VDI	72
5.15.4	Mise en service	72
5.15.4.1	Mise sous tension des réseaux BT	72
5.15.4.2	Mise en service des équipements spécifiques	73
5.15.5	Réception des travaux	73
5.15.5.1	Organisme de contrôle	73

5.15.5.2	Opérations préalables à la réception des travaux	73
5.15.6	Garanties.....	74

CHAPITRE 6. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....75

6.1	Préparation chantier	75
6.1.1	SAS de protection et d'hygiène.....	75
6.1.2	Installation chantier	77
6.1.3	Détection automatique d'incendie provisoire en phase chantier	77
6.1.4	Etudes techniques	77
6.2	Travaux relatifs aux installations existantes.....	79
6.2.1	Maintien en fonctionnement des installations électriques	79
6.2.1	Travaux de dépose des installations CFO/CFA inutilisées.....	80
6.2.2	Travaux de dépose des installations CFO/CFA inutilisées.....	80
6.2.3	Travaux de dévoiements et déplacements des installations	80
6.2.4	Dépotes/reposes des faux plafonds existants	81
6.2.5	Travaux de percements et rebouchages.....	81
6.3	Réseau de terre – Liaisons équipotentielle	82
6.4	Protection contre la foudre	83
6.4.1	Généralités	83
6.4.2	Les liaisons équipotentielle extérieures et intérieures.....	83
6.4.3	Protection intérieure contre foudre.....	83
6.5	Cheminements et canalisations.....	84
6.5.1	Chemins de câbles.....	84
6.5.2	Goulottes et moulures	85
6.5.1	Câbles et accessoires	85
6.6	Modification du TGBT existant.....	86
6.7	Modification armoire électrique CTA existante AE01.4	88
6.8	Modification armoire électrique GTC spécifique aux installations CVC	89
6.9	Modification coffret électrique existant	90
6.10	Creation armoire électrique local CTA LT1	92
6.10.1	Descriptions	92
6.11	Alimentations particulieres et forces motrices	94
6.11.1	Généralités	94
6.11.1	Issues depuis le TGBT du site.....	95
6.11.2	Issues depuis coffret à énergie ondulée AZ 01.3.01	95
6.11.3	Issues depuis l'armoire électrique des CTA local LT1	95
6.12	Dispositifs de coupure d'urgence	97
6.12.1	Coupure armoire électrique CTA LT1	97
6.12.2	Coupure local technique CTA-LT1.....	97
6.13	Appareillages.....	97
6.13.1	Petits appareillages.....	97
6.13.1.1	Poste de travail	98
6.14	VDI	99
6.14.1	Equipements	99
6.14.2	Cheminements VDI.....	101
6.14.3	Repérages et identification des composants	101
6.14.4	Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire)	101
6.14.5	Document de recette technique à fournir	102
6.15	SSI	102
6.15.1	Préambule	102
6.15.2	Equipements.....	104
6.15.3	Boîtes de dérivations.....	106
6.15.4	Essais et mise en service	106
6.15.5	Signalétique SSI CHU	107
6.16	GTIE.....	107
6.16.1	Généralités	107
6.16.1	Installations existantes.....	108
6.16.2	L'analyse fonctionnelle détaillée :	109
6.16.3	Liste des points à remonter sur la supervision GTIE (liste non exhaustive):.....	110
6.16.4	Supervision GTIE.....	111
6.16.5	Essais en plateforme	114
6.16.6	Essais sur site	114
6.16.7	Formation des utilisateurs.....	115

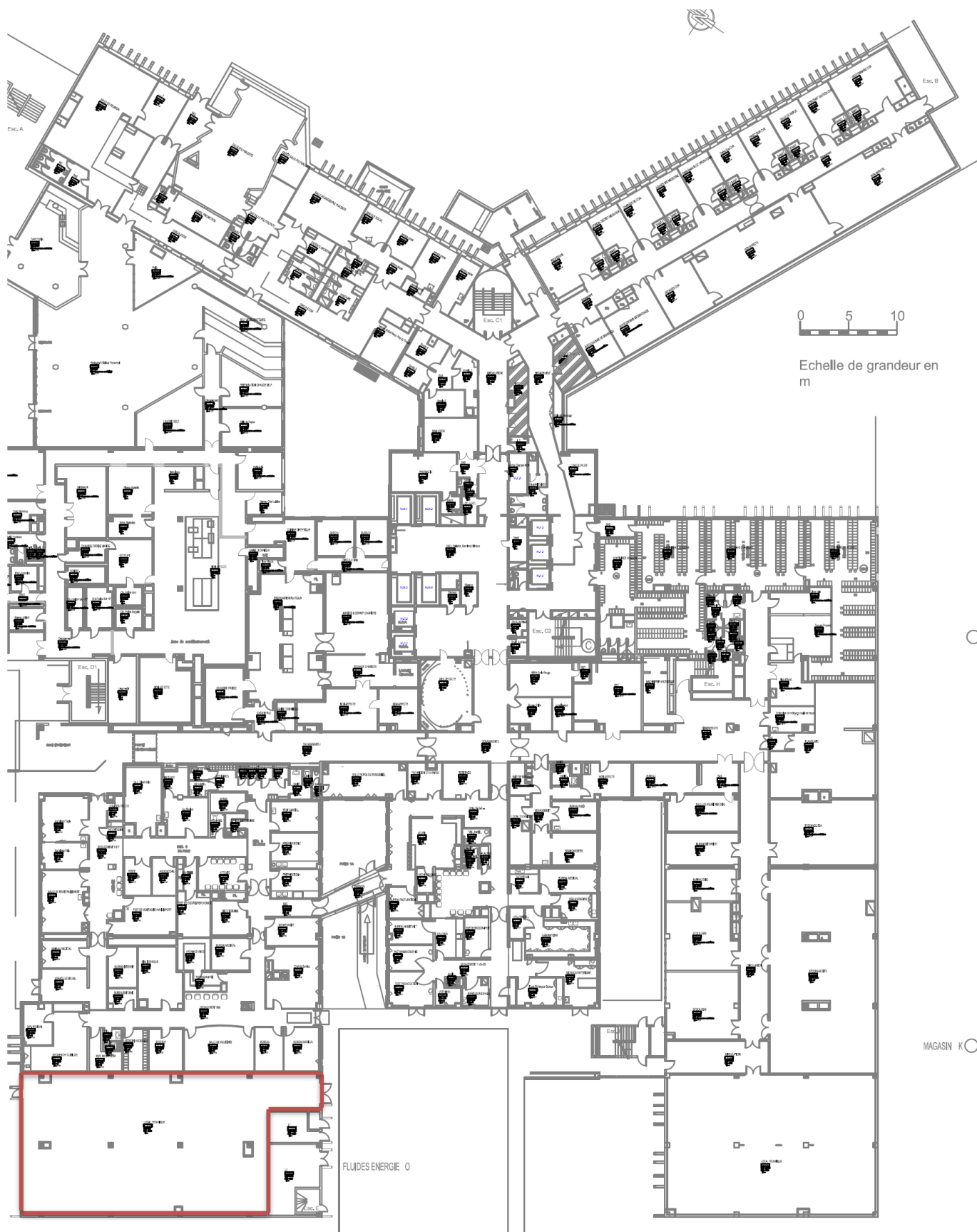
6.17	ANNEXE-Prescriptions techniques sécurité incendie-sureté	115
6.17.1	Chantier/généralités	115
6.17.2	SSI	116
5.	<i>CMSI</i>	117
6.	<i>Diffusion d'alarme</i>	117
7.	<i>US/UCMC</i>	117
8.	<i>UAE</i>	117
CHAPITRE 7. RECEPTION DES TRAVAUX		119

CHAPITRE 1. OBJET

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques des installations électriques courants forts, courants faibles et nécessaires aux travaux de sécurisation des installations électriques du local techniques LT1 situé au niveau N-2 de l'hôpital Larrey, sur le site de Larrey des Hôpitaux de Toulouse.



Hôpital Larrey, niveau N-1 : zone des blocs opératoires (zone d'influence des CTA)



Hôpital Larrey, niveau N-2 : zone local technique des CTA LT1-LHKB01 des blocs opératoires

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 :

- Préparation intervention avec l'exploitant et les utilisateurs,
- Installations de chantier- Protection hygiène,
- Déposes des installations non réutilisées,
- Déposes et reposes des faux-plafonds,
- Equipements réseau de terre – liaisons équipotentielles,
- Cheminements et canalisations,
- Adaptations, modifications du TGBT existant,
- Adaptations, modifications des tableaux électriques d'influences,
- Adaptations, modifications de l'armoire électrique CTA du local LT1 « AE01.4 »,
- Adaptations et modifications de l'armoire régulation/GTC spécifique aux installations CVC,
- Création d'une armoire électrique spécifique au local technique LT1,
- Equipements PC et FM,
- Précâblages VDI,
- Equipements SSI,
- GTIE,
- Paramétrages essais, qualification et mise en service,
- Mise à jour schémas électriques et DOE,
- GMAO,
- Assistance après mise en service,
- ...

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.

Pendant la consultation, une visite sur site obligatoire est à réaliser conformément aux spécifications du RC et du CCAP.

Ces travaux feront l'objet d'un mode opératoire pour l'alimentation des équipements. Ces procédures seront validées par le CHU avant toute intervention.

Il est précisé que certains travaux se dérouleront en fonction du phasage retenu de nuit, les week-ends et/ou en horaires décalés selon les contraintes d'exploitation du site qui devra dans tous les cas continuer à fonctionner en toute sécurité et notamment pour les zones situées en dehors de l'emprise des travaux ou celles situées dans les zones de travaux et notamment :

- **La gaine technique du coffret électrique à énergie ondulée AZ01.301 situé au niveau N-2 au sein du service EFR (en dehors des zones de travaux)**
- **Local technique LT1 « LHKB 01 » des CTA distribuant les CTA des blocs opératoires, ainsi que d'autres CTA du bâtiment**

L'entreprise du présent lot devra également prévoir de réduire au maximum les nuisances et les perturbations de fonction d'autres services de chaque niveau en question (N-1 et N-2) et devra assurer la continuité de service en toute sécurité et notamment pour :

- **Les blocs opératoires, situés dans le niveau N-1**
- **Service Exploration de la Fonction Respiratoire « EFR » et la Réhabilitation Respiratoire, Service médecine des sports, services administratifs et autres services situés au niveau N-2**

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

Ainsi que les plans Projet suivants :

- ELE01 : Plan d'implantation des forces motrices et des cheminements-niveau N-3
- ELE02 : Plan d'implantation des équipements et des cheminements CFO/CFA-niveau N-2

Le présent descriptif sera complété par les documents des installations existantes, suivants :

- Schéma électrique du TGBT
- Photos coffret électrique AZ01.3.01
- Note de calcul Basse Tension (BT)
- Synoptique de la distribution HT/BT
- Synoptique GTIE
- Schéma électrique de l'armoire GTIE
- Schéma électrique de l'armoire de régulation GTC-CVC local LT1
- Schéma électrique de l'armoire CVC AE01.4
- Distribution de principe armoire GTC

2.3 TRANCHES DE TRAVAUX, ALLOTISSEMENT, PLANNING DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en une seule tranche.

L'entreprise adjudicataire devra respecter le planning prévisionnel des travaux, et notamment :

- Début de travaux : 19/05/2025
- Fin de travaux : 31/08/2025

Le présent lot devra prévoir la réalisation des essais et notamment des arrêts techniques SSI du local CTA et de la nouvelle armoire électrique à créer dans le cadre du présent projet, sur un weekend et en horaires décalés, date à déterminer en fonction de l'activité des blocs et sera précisée en phase exécution.

Nota : Les basculements des alimentations électriques entre ancienne armoire électrique (AE01.4) et la nouvelle armoire électrique des CTA du local LT1 à créer devront être organisés en horaires décalés, les soirs et en weekends.

Ces coupures seront à organiser (l'été 2025 : entre le 19 juillet 2025 et le 20 Août 2025) lorsque l'activité des blocs sera réduite ou transférée dans un autre service. La date précise sera à préciser à l'entreprise pendant la phase exécution.

L'ensemble des prestations devra être réalisé de façon à organiser les essais de fonctionnement 2 semaines avant la date de réception indiquée ci-dessus, pour une mise en service garantie 1 semaine avant cette date

2.4 ALIMENTATIONS CHANTIER

Le titulaire des travaux fournira et alimentera au titre du marché des coffrets électriques de chantier des zones de travaux, ils seront suffisamment dimensionnés et en nombre suffisant (à raccorder sur le TGBT du site). Il assurera également l'éclairage chantier de l'ensemble des zones de travaux

2.5 EVACUATION DES GRAVATS

Les gravats seront évacués du service dans des sacs soigneusement fermés.

Le titulaire devra, **durant toute la durée du chantier**, évacuer les déchets et gravats de son corps d'état vers la décharge publique où un **tri sélectif** lui sera demandé et dont il tiendra compte dans son offre de prix.

2.6 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.

2.7 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.

2.8 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.

2.9 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, imposées par le maître d'ouvrage. L'offre de l'entreprise inclue cette possibilité (horaires décalés, nuit, Week-end).

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 maître d'ouvrage 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.

2.10 LIMITES DES PRESTATIONS

2.10.1 Limites de prestation avec le maître d'ouvrage

Travaux à la charge du M.O :

- La fourniture des éléments actifs VDI (Hubs, répéteurs, concentrateur, routeurs, cartes réseaux, modems, Switchs, etc...)
- La fourniture et la pose de l'autocommutateur et des postes téléphoniques,
- La fourniture et pose des bornes DECT,
- La fourniture et pose des bornes WIFI,
- Toute pose, raccordement et mise en service d'équipements, téléphoniques et informatiques (autocommutateur, postes téléphoniques, micro-ordinateurs, imprimantes, etc...),
- Le service exploitation du MO devra les inhibitions et les consignations des différents réseaux d'alimentation des équipements électriques à déposer et notamment les équipements des CTA à réalimenter depuis la nouvelle armoire électrique à créer dans le cadre des présents travaux.

Travaux à la charge du lot électricité :

- La fourniture et mise en œuvre des cordons de brassages (y compris les brassages des cordons)
- Les participations aux inhibitions et consignations des différents réseaux d'alimentation des équipements électriques à déposer et notamment les équipements de CTA à rénover
- Les déposes , les extractions et les évacuations des câbles électriques des équipements des CTA inutilisés issus depuis l'armoire générale électrique des CTA du local LT1 (AE01.4) et suivant les préconisations détaillées dans les chapitre ci-dessous du présent CCTP
- Nota : L'entreprise du présent lot devra être présente lors des opérations d'inhibitions et consignations des installations et des équipements CFO/CFA du présent projet et participer à ces opérations en collaboration avec le service d'exploitation et de maintenance du M.O. Les participations à la charge de l'entreprise du présent lot devront permettre au service d'exploitation du M.O d'identifier clairement les zones, les locaux, les équipements et circuits à inhiber et à consigner.

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(**dernière version en vigueur**) : Installations Electriques de 1° catégorie
- C 15.211 (**dernière version en vigueur**) : Installations électriques des locaux à usage médical
- 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 ENEDIS.
- Au D.T.U n° 70-1 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif.
- Aux Décrets et Arrêtés publiés au J.O tels que :
 - o 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
 - o Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.
 - o Arrêté du 31 mars 1980 du Ministère de l'Environnement et à la directive "SEVESO" du 24 Juin 1982
- Aux arrêtés préfectoraux concernant les installations classées ICPE,
- Au décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- A l'arrêté du 10 Novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements assujettis au décret du 14 Novembre 1988
- A l'Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- A l'arrêté du 23 mai 1989 relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements de soins (type U) ;
- A l'arrêté du 10 décembre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public ;
- A la Circulaire interministérielle n°2007-53 DGUHC du 30 novembre 2007 relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
- Aux recommandations du livre blanc édité par le ministère de la Santé en décembre 2000*
- A la circulaire DHOS/E4 n°2006-393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation des établissements de santé publics et privés.
- A la circulaire DHOS/E4 N°2006-595 du 8 décembre 2006 relative à la prévention des risques électriques dans des conditions climatiques de grand froid
- Au décret N°2007-1344 du 12 septembre 2007 pris pour application de l'article 7 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile
- Le guide hospitalier n°54 d'avril 2001

- Au code la construction et de l'habitation
- Au code de la santé publique
- A la norme NFC 71.800 : éclairage de sécurité
- A la norme NF C 04200 relative aux repérages des conducteurs électriques
- A la NF ISO 3864 relative Couleur de sécurité et signaux de sécurité
- Aux Préconisations issues des spécifications techniques du CHU de Toulouse
-

Il devra être également respecté les textes réglementaires et guides suivants :

- Le règlement de sécurité incendie – Dispositions générales et dispositions particulières applicable au type d'établissement,
- Circulaire du 2/10/67 relative à la séparation des sources d'énergie et à la coupure du courant,
- Décrets n° 83.721 du 2/8/83 et la circulaire du 11/4/84 relatifs à l'éclairage des lieux de travail,
- UTE C 18 510 (novembre 1988, mise à jour 1991) : recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique,
- C 18-530 (mai 1990) : carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité,
- NF C 17-102 protection contre la foudre,
- NF EN 61643-11 (2002) parafoudres basse tension connectés aux systèmes de distribution basse tension – prescriptions et essais,
- NF EN 62-305, relative à la protection contre la foudre et ses guides pratiques annexés
- NF EN 12464-1 (dernière version en vigueur) relative à la lumière et éclairage des lieux de travail,
- CEI 61000-3-2 (éditions 2.2 de 2004) compatibilité électromagnétique (CEM) partie 3.2 limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase),
- NFS 61 concernant le système de sécurité incendie (Normes de l'association Française de la Normalisation),
- NFS 32.001 concernant les signaux sonores de sécurité,
- Décret n° 78.779 du 17/07/78 modifié par le décret n° 81.440 du 05/05/81 complété le 01/07.91,
- Arrêtés du 06/04/81 et du 07/09/82,
- A la directive européenne Basse tension relative aux matériels mis en œuvre (décret du 03/08/95). Ce texte fixe les exigences essentielles de sécurité auxquelles doivent répondre les matériels électriques basse tension,
- Le guide UTE 15.443 relatif à la protection des installations BT contre les surtensions d'origine atmosphériques. Choix et installations des parafoudres,
- Les décrets 992.332 et 92.333 du 31/09/1992,
- Le guide UTE 15.103 relatif au choix des matériels en fonction des influences externes,
- Le guide UTE 15.105 relatif au dimensionnement des installations électriques BT,
- Le guide UTE 15.476 relatif aux dispositifs de sectionnement, de commande et de coupure,
- Le guide UTE 15.520 relatif aux canalisations, aux modes de pose et aux connexions,
- L'arrêté du 05/06/1992 relatif aux dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage,
- L'arrêté du 14/11/1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé du travail,
- Code du travail – Livre II – Titre III – Hygiène et sécurité – section III,
- Prévention des incendies,
- Circulaire du 2/10/67 relative à la séparation des sources d'énergie et à la coupure du courant,
- Arrêté de novembre 2001 concernant les installations d'éclairage de sécurité,
- Prescriptions du « Répertoire des Eléments préfabriqués du Bâtiment » (REEF) et celles contenues dans les cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB),
- ISO/CEI 11801 Relative au câblage de type classe Ea de transmission 2ème Edition suivant la final draft
- ANSI/EIA/TIA 568B2.1
- EN 50167 Relative aux câbles de distribution horizontale
- EN 50168 Relative aux cordons de brassage
- EN 50169 Relative aux câbles de distribution verticale
- EN 50173 ISO/CEI IS 11801 incluant les normes Européennes sur la CEM et sur le zéro halogène des supports de transmission
- EN 50174-2 Relative à la norme d'installation et directive à la mise en place d'un système de câblage dans les règles de l'art,
- EN 55022 B Relative à la CEM Compatibilité Electromagnétique (perturbation),
- Norme d'émission et d'immunité applicable aux ATI (Appareil de Traitement de l'Information),
- CEI/IEC 793-1 fibres optiques – spécifications génériques,
- NFC 11.001 - Textes officiels relatifs aux conditions auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique,
- Prescriptions du "Répertoire des Eléments Préfabriqués du Bâtiment " (REEF) et celles contenues dans les cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB),

- Normes de l'Association Française de la Normalisation (AFNOR),
- Décrets, Arrêtés ministériels et interministériels concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et les locaux dans lesquels ils sont applicables,
- Normes françaises, textes officiels et prescriptions techniques publiées par l'Union Technique de l'Electricité (UTE),
- NFC 12.100 et additifs – Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- NFC 32.100 et additif concernant la classification des conducteurs et câbles isolés pour les installations BT,
- Le décret 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques,
- La circulaire DRT 89-2 du 6 février 1989, application du décret 88-1056,
- Les règlements de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public et/ou des travailleurs,
- Le guide d'utilisation UTEC 15-443 (2004) : choix et mise en œuvre des parafoudres basse tension,
- Guide UTE C 15-123 relative au repérage des conducteurs,
- Conformité aux normes : IEC 60439-1 et 2,

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.

Nota :

Les documents cités ci-avant sont réputés connus par les entreprises et leurs stipulations sont tenues pour contractuelles dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires aux stipulations contenues dans les documents d'ordre particulier.

En aucun cas, ces règlements ne pourront servir d'argument aux entrepreneurs, pour réduire sans diminution de prix, les fournitures ou les prestations demandées par le présent devis.

Inversement, toute fourniture ou prestation complémentaire découlant de l'observation des normes ou des règles susvisées par rapport aux prévisions faites dans les descriptifs ne pourra ouvrir droit à supplément.

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.

Le site est soumis à autorisation d'exploiter au titre des rubriques des ICPE suivantes :

Situation administrative

Rubrique IC	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime autorisé (3)	Activité	Volume	Unité
1200	2c	10/05/2011	En fonctionnement		Combustibles (fabrication, emploi, stockage)	4.050	t
1220	3	10/05/2011	En fonctionnement		Oxygène (emploi et stockage)	41.400	t
1432		10/05/2011	En fonctionnement	Inconnu	Liquides inflammables (stockage)	4.800	m3
1530		10/05/2011	En fonctionnement	Inconnu	Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues	1605.000	m3
2910	A1	10/05/2011	En fonctionnement	Autorisation	Combustion	29.900	MW
2910	A2	10/05/2011	En fonctionnement		Combustion	4.100	MW
2910		10/05/2011	En fonctionnement	Inconnu	Combustion	0.600	MW
2920		10/05/2011	A l'arrêt	Inconnu	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	120.000	kW
2921	a	20/10/2005	En fonctionnement	Enregistrement	La puissance thermique évacuée maximale étant supérieure ou égale à 3000 kW	6000.000	kW
2925		10/05/2011	En fonctionnement		Charge d'accumulateurs	57.400	kW

4.1.2 Classement des locaux à usage médicaux

Le service de soins intensifs est considéré comme local à usage médical **Classe 0, Groupe 1** conformément aux exigences de la **NFC 15-211**.

4.2 DONNEES ELECTRIQUES

4.2.1 Réseau HTA (au niveau du poste de livraison)

Site	Larrey
SCC _{max} (MVA)	99.76
SCC _{mini} (MVA)	85.9
U (kV)	20

4.2.2 Réseau BTA

- Classement BT suivant décret D 2010-1016 du 30/08/2010

⚡ Distribution existante

- TGBT est existant, ce dernier est actuellement alimenté comme suit :
 - o En normal depuis deux transformateurs HTA/BT fonctionnant en parallèle d'une puissance nominale de **1000Kva** pour chaque équipement
 - o En secours depuis deux groupes électrogènes d'une puissance unitaire de **590Kva PRP**
 - o Voir synoptique de distribution HTA/BT, joint en annexe du présent CCTP et détaillant la distribution électrique existante
- Tension 400V TRI + N
- **Régime du neutre TNS**

Nota 1 : Le régime du neutre est obligatoirement :

- TNS entre le transformateur et amont TGBT, il pourra être en TNC sur justifications et calculs conformément à la NFC 15 100 ;
- TNS en aval des protections générales TGBT conformément à la NFC 15-211 ;

Les tableaux électriques à modifier dans le cadre des présents travaux sont les suivants :

- TGBT du site
- Armoire CTA du local LT1 « AE01.04 » (local technique des CTA)
- Le coffret électrique à énergie ondulée EFR-AZ01.3.01, situé au niveau N-2 du bâtiment au sein du service EFR (par conséquent, en dehors des zones de travaux du présent projet)
- Armoire régulation/GTC septique aux installations CVC du local LT1
- ...

Nota 3 : le coffret électrique AZ01.301 est situé en dehors des zones de travaux du présent projet, l'entreprise en charge du présent lot devra prendre en compte les mesures de protection et d'hygiène nécessaires, lors des interventions au sein de ces zones (en dehors des zones de travaux) et notamment au niveau :

- **Le local technique informatique (LHHB45) situé au niveau N-2**
- **Placard technique du coffret électrique AZ01.301, niveau N-2 service EFR**
- **Aux seins des circulations et dégagements LHHB46, hall M.D.S LHFBM 01, circulations et dégagements 1-2A-2B du niveau N-2, service EFR**

Le présent lot devra prévoir un sas de protection et d'hygiène, suivant les préconisations spécifiques dans le chapitre 6.1 du présent CCTP.

L'entreprise du présent lot devra également prévoir des interventions en horaires décalés autant de fois que nécessaire aux seins de ces zones situées en dehors des zones de travaux, réduisant au maximum les nuisances et les perturbations de fonction d'autres services de chaque niveau en question et assurant la continuité de service en toute sécurité et notamment pour :

- **Les blocs opératoires, situés dans le niveau N-1**
- **Service Exploration de la Fonction Respiratoire « EFR » et la Réhabilitation respiratoire, Service médecine des sports, services administratifs et autres services situés au niveau N-2**

Une méthodologie d'intervention sera présentée par l'entreprise du présent lot et sera validée par le personnel des services concernés situés au sein du niveau N-2, le service exploitation du M.O et la maîtrise d'œuvre, 15 jours avant toute intervention. Voir les préconisations spécifiques dans le chapitre 6.1 du présent CCTP.

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 des locaux VDI suivants :

- Local : LHHB45, situé au niveau N-2 du bâtiment et distribue :
 - Le local CTA LT1 situé au niveau N-2 du bâtiment.

Nota : Le local informatique est situé en dehors des zones de travaux du présent projet, l'entreprise en charge du présent lot devra prendre en compte les mesures de protection et d'hygiène nécessaires, lors des interventions au sein de ces zones (en dehors des zones de travaux) et notamment au niveau :

- De ce local technique (informatique) en question (LHHB45),
- Aux seins des circulations et dégagements LHHB46, hall M.D.S LHFBM 01, circulations et dégagements 1-2A-2B du niveau N-2, service EFR

Le présent lot devra prévoir un sas de protection et d'hygiène, suivant les préconisations spécifiques dans le chapitre 6.1 du présent CCTP.

L'entreprise du présent lot devra également prévoir des interventions en horaires décalés autant de fois que nécessaire aux seins de ces zones situées en dehors des zones de travaux, réduisant au maximum les nuisances et les perturbations de fonction d'autres services de chaque niveau en question et assurant la continuité de service en toute sécurité et notamment pour :

- Service Exploration de la Fonction Respiratoire « EFR » et la Réhabilitation Respiratoire « RR », Service médecine des sports, services administratifs et autres services situés au niveau N-2

Une méthodologie d'intervention sera présentée par l'entreprise du présent lot et sera validée par le personnel des services concernés situés au sein de chaque niveau (N-1 et N-2), le service exploitation du M.O et la maîtrise d'œuvre, 15 jours avant toute intervention. Voir les préconisations spécifiques dans le chapitre 6.1 du présent CCTP.

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 d'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 : Eao / 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.

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 incorporations en plancher et en bancher, ainsi que dans tous les ouvrages de gros œuvre dans lesquels sont prévues des installations.
- 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.

Toute trémie ou réservation existante non rebouchée et utilisée dans le cadre des travaux devra être rebouchée en reconstituant le degré coupe-feu, et ceci au titre du marché.

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

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 NF EN60529. De la même manière les indices de protection IK XX devront être choisis en fonction de la norme NF EN62262

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 et sera réutilisée.

Des liaisons ponctuelles d'équipotentialité (liaisons directes) entre éléments métalliques de la charpente et des façades (armature et ossature métallique, bardage, parement métallique) et ceinturage, fond de fouille réalisé en conducteur de même nature.

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. 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 :

- Les éléments utilisés pour la construction du local technique CTA en structure métallique ou béton armé (charpente, armature, panneaux préfabriqués armés), le câble de terre sera soudé au ferrailage du bâtiment par soudure aluminothermique,
- Les éléments entrants dans l'environnement de la construction (canalisations métalliques, eau, chauffage, d'eau glacée, réseaux de ventilation ...) seront interconnectés à la prise de terre générale par un conducteur cuivre de 50 mm² minimum.

5.3.3 Liaisons équipotentielle spécifiques

☞ Connectique terre

Pour chaque salle équipée d'une connectique terre, il sera prévu un conducteur isolé de 25mm² depuis l'armoire de niveau jusqu'à la connectique de terre. Elle sera de type 10 A de couleur vert/jaune, surmonté d'un symbole. Chaque local équipé de cette connectique sera aussi équipé d'un sol antistatique.

☞ Locaux à usage médical (y compris locaux alimentés par transformateur d'isolement)

Les mises à la terre des masses métalliques dans les locaux accessibles aux malades seront conformes à la norme NF C15-211. Elles seront réalisées par conducteurs isolés.

Cette liaison reliera tous les éléments conducteurs du local, tels que les canalisations d'eau, de chauffage, de gaz, de vide et tous les autres éléments conducteurs présentant une surface conductrice d'au moins 2 dm² ou pouvant être saisis à la main, à une borne à laquelle seront également reliés les conducteurs de protection du local concerné.

☛ Conducteur Protection « général » PE

Il sera réalisé par un câble en cuivre nu de 35 mm².

Les chemins de câbles seront reliés à la terre générale, par câblette cuivre nue de 35mm² cheminant tout le long des CDC attaché par des connecteurs cuivre tout 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 mm²
- 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 PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

Le système de protection des ouvrages du projet contre les effets de la foudre est à prévoir selon de la configuration du bâtiment, les données environnementales et sera justifié par une étude d'efficacité.

En présence d'un paratonnerre ou de pointes caprices, des parafoudres seront placés en divers points du réseau de distribution BTA et sur les équipements sensibles, suivant étude.

Le choix et la mise en œuvre des parafoudres seront réalisés conformément au guide UTE C 15-443.

Des parafoudres de type 1 seront placés dans les tableaux à l'origine des installations, et des parafoudres de type 2 au niveau des équipements à protéger.

En outre les tableaux alimentant des câbles extérieurs seront équipés de parafoudre.

5.5 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 NF. EN 60 204.1
- ☐ A la norme NF. EN 60 529
- ☐ A la norme NF. EN IEC 61 439-1 et 2
- ☐ A la norme NF. EN 61 439-2
- ☐ A la norme NFC 15.100
- ☐ Au guide UTE C 63.429

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.

5.5.1 TGBT

Indice de Service IS	331 pour les arrivées et 233 pour les départs
Forme	4B (départs) /3B(arrivées)
Indice de protection	IP31 – IK10
Débranchabilité	WWD (départs)

$I \leq 630 \text{ A}$	Débranchable platine/tiroirs
$I \geq 630 \text{ A}$	Débranchable sur châssis

Les tableaux devront impérativement disposer d'un accès à l'arrière, les raccordements seront réalisés à l'arrière.

Les unités fonctionnelles (disjoncteurs) seront du type boîtier moulé ou disjoncteur ouvert suivant les calibres mis en jeu, les déclencheurs seront adaptés aux types de charges, aux courants de court-circuit impédants. Les appareillages auront en outre un pouvoir de coupure adapté à la configuration de l'installation avec les transformateurs couplés.

L'utilisation d'appareillage modulaire pour alimenter des tableaux divisionnaires est proscrite dans les TGBT.

Marques Préférentielles TGBT :

Enveloppe du TGBT : KOHLER
Équipements de Protections : SCHNEIDER ELECTRIC

5.5.2 Réserve à prévoir et mode de calcul

Réserve de 40% d'extension disponible à prévoir pré équipée (pas d'intervention sur jeu de barres avec coupure).

Règle de calcul de la réserve :

Le calcul sera fait sur la base de modules verticaux disponibles, l'encombrement des protections générales, des auxiliaires et autres, est prise en compte dans le calcul, les arrondis sont faits à la valeur supérieure. Ainsi, un TGBT composé de cellules de d'une capacité de 36 modules verticaux, équipé à hauteur 129 modules doivent avoir une capacité totale de $1,4 \times 129$ soit 180,6 modules arrondi à 181 modules. Il sera donc constitué de $181/36$ soit 5,03 cellules arrondi à 6 cellules.

5.5.3 Conception des TGBT

Les TGBT Réseau 1 et Réseau 2 des postes redondants sont couplables par disjoncteur à commande électrique sur le TGBT N°1 et interrupteur à commande électrique sur le TGBT N°2.

➤ Conception des TGBT Réseau 1 et Réseau 2

TGBT 1 :

- Un Disjoncteur Général à commande électrique
- Un Disjoncteur Alimentation du TGS alimenté en dérivation en amont de la protection générale
- Un Disjoncteur Alimentation Départs modulaires TGBT
- Un Jeu de Barre de calibre adapté au transformateur et aux influences externes
- "N" Disjoncteurs Départs Utilisation à commande manuelle et/ou commande électrique
- Un disjoncteur à commande électrique « Couplage TGBT »

TGBT 2 :

- Un Disjoncteur Général à commande électrique
- Un Disjoncteur Alimentation du TGS alimenté en dérivation en amont de la protection générale
- Un Disjoncteur Alimentation Départs modulaires TGBT

- Un Jeu de Barre de calibre adapté au transformateur et aux influences externes
- "N" Disjoncteurs Départs Utilisation à commande manuelle et/ou commande électrique
- Un interrupteur à commande électrique « Couplage TGBT »

5.5.4 Conception des Tiroirs

La conception des tiroirs devra permettre, sans mise hors service ni extraction :

- l'accès au dispositif de réglage du disjoncteur,
- l'accès à la commande d'armement pour les unités dotées de télécommande électrique.

Cas particulier tiroir à unité fonctionnelle à télécommande électrique.

Les tiroirs ne pouvant être extraits qu'après ouverture de l'unité fonctionnelle, un dispositif devra permettre simultanément l'ouverture et le verrouillage de l'ordre de fermeture ; ce dispositif étant à accès protégé contre les manipulations intentionnelles.

Les tiroirs ajoutés dans les TGBT existants devront avoir la même configuration que ceux existants (nombre de voyants, afficheur, poignée rotative, type de disjoncteur et déclencheur électronique associé, les états de remontés sur la GTIE (débroché, fermé/ouvert, défaut, test...)).

5.5.5 Signalisation

D'une façon générale, la signalisation sera réalisée conformément à la norme NF ISO 3864

5.5.5.1 Unités fonctionnelles de calibre supérieur à 630 A

Les unités fonctionnelles de puissance seront dotées de signalisation lumineuse à LED à 3 états :
Ouvert – Fermé – Défaut

Les voyants seront de couleurs normalisées avec bloc porte étiquette et repère gravé :

- Position « ouvert » : couleur blanche
- Position « fermé » : couleur verte
- Défaut : couleur Rouge

Ces signalisations seront placées sur la colonne annexe pour les unités fonctionnelles > 630 A.
Les voyants sont alimentés en 230 VAC.

5.5.5.2 Unités fonctionnelles de calibre inférieur ou égal à 630 A

☞ Déclencheurs magnéto thermiques :

Les unités fonctionnelles de puissance seront dotées de signalisation lumineuse à LED à 3 états :

Ouvert – Fermé – Défaut

Les voyants seront de couleurs normalisées avec bloc porte étiquette et repère gravé :

- Position « ouvert » : couleur blanche
- Position « fermé » : couleur verte
- Défaut : couleur Rouge

Ces signalisations seront placées sur le tiroir des unités fonctionnelles.
Les voyants sont alimentés en 230 VAC.

Nota

Dans une approche économique, les signalisations locales pourront être réalisées à l'aide de la position de la commande manuelle.

☞ Déclencheurs électroniques :

Pour les alimentations principales des équipements en double alimentation :

Les unités fonctionnelles de puissance seront dotées d'afficheurs déportés à écran LCD, avec affichage :

- Par défaut de l'état de l'unité fonctionnelle, Ouvert – Fermé – Défaut

L2407– Hôpital de Larrey–R-2-sécurisation des installations électriques local technique LT1

- Des mesures (à l'identique des prescriptions du paragraphe relatif aux centrales de mesures)
- Des réglages de la protection

Ces afficheurs seront placés sur le tiroir des unités fonctionnelles

Pour les alimentations secondaires des équipements en double alimentation :

Déclencheur sans afficheur déporté, signalisation à l'identique des déclencheurs magnétothermiques.

5.5.5.3 Présence tension

Les voyants de présence tension seront de type tri-led de couleur blanche avec bloc porte étiquette et repère gravé.

Les voyants seront positionnés à proximité des Unités fonctionnelles en amont desquelles les relais présence tension sont raccordés.

Les présences tension sont à prévoir au niveau :

- De l'arrivée issue du Transformateur
- De l'alimentation en couplage provenant de l'autre TGBT
- Du jeu de barres

5.5.6 Disjoncteurs

5.5.6.1 Unité de contrôle à affichage

Les unités de contrôle à affichage seront alimentées par une source auxiliaire 48Vcc.

Les unités seront choisies de façon à assurer une protection avec une sélectivité totale des installations. Les courbes de déclenchement seront adaptées au type de l'installation en aval.

Les unités de contrôle à alimentation par propre courant ne sont pas autorisées.

5.5.6.2 Protection Générale TGBT

La protection BTA sera assurée au moyen d'un disjoncteur débrochable sur chariot à trois positions :

Débroché - Essais - Service.

Le disjoncteur sera de type 4 Pôles - 4D équipé d'une unité de contrôle électronique à microprocesseurs avec affichage.

Le disjoncteur pourra être verrouillé en position débrochée, le plastron de la cellule permettant cette manœuvre, le verrouillage en position débroché sera réalisé par une serrure.

Equipement de base :

- Bloc d'armement électrique alimenté en 230 Vac
- Electro-aimants d'ouverture et fermeture alimentés en 48Vcc
- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 48Vcc
- Blocs de contacts auxiliaires de signalisation
 - Position Ouvert / Ferme
 - Position Embroché / Débroché
 - Position Test
 - Signalisations de défaut SD et SDE
- Les relayages nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble
- Commutateur Auto/manu, boutons de commande locale d'enclenchement et de déclenchement
 - Bouton vert avec collerette d'identification pour commande marche
 - Bouton rouge avec collerette d'identification pour commande arrêt

Les contacts auxiliaires devront permettre de réaliser la signalisation en local et la remontée des informations sur la GTB. Les contacts et signalisations reportés localement sont alimentés en 230Vac, les contacts et signalisations reportés sur la GTB sont alimentés en 48Vcc.

5.5.6.3 Disjoncteur Départ Utilisation de calibre supérieur à 630 A

Disjoncteur à commande manuelle

Disjoncteur de type 3/4 Pôles –3/ 4D équipé d'une unité de contrôle électronique à microprocesseur.

Equipement de base :

- Déclencheur électronique à mesure intégrée avec afficheur LCD associé à un afficheur déporté sur tiroir sur réseau prioritaire (déclencheur électronique sans mesure sur réseau non prioritaire dans le cas d'alimentations redondantes sur les 2 TGBT)
- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 230 Vac
- Blocs de contacts auxiliaires de signalisation
 - Position Ouvert / Ferme
 - Signalisations de défaut SD et SDE
- Interface de communication Modbus pour remonter des informations sur GTB
- Les relayages nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble

Les contacts auxiliaires devront permettre de réaliser la signalisation en local et la remontée des informations sur la GTB. Les contacts et signalisations reportés localement sont alimentés en 230Vac, les contacts et signalisations reportés sur la GTB sont alimentés en 48Vcc.

Disjoncteur à commande Electrique

Disjoncteur de type 3/4 Pôles –3/ 4D équipé d'une unité de contrôle électronique à microprocesseur.

Equipement de base :

- Bloc additionnel de télécommande alimenté en 230 Vac
- Déclencheur électronique à mesure intégrée avec afficheur LCD associé à un afficheur déporté sur tiroir sur réseau prioritaire (déclencheur électronique sans mesure sur réseau non prioritaire d'alimentations redondantes sur les 2 TGBT)
- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 48 Vcc (pour ordre de délestage)
- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 230 Vac (si possibilité d'implantation de 2 déclencheurs)
- Blocs de contacts auxiliaires de signalisation
 - Position Ouvert / Ferme
 - Signalisations de défaut SD et SDE
- Interface de communication Modbus pour remonter des informations sur GTB
- Les relayages nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble

Les contacts auxiliaires devront permettre de réaliser la signalisation en local et la remontée des informations sur la GTB. Les contacts et signalisations reportés localement sont alimentés en 230Vac, les contacts et signalisations reportés sur la GTB sont alimentés en 48Vcc.

Notas :

Il est impératif de limiter les puissances nécessaires aux circuits de commande des disjoncteurs télécommandés afin d'éviter du surdimensionner les sources auxiliaires. Seul le déclencheur d'ouverture nécessite une alimentation en 48Vcc, la partie réarmement et fermeture peuvent être alimentées en 230Vac.

L'utilisation des déclencheurs magnétothermiques sera acceptée pour les départs alimentant des équipements terminaux.

5.5.6.4 Disjoncteur Départ Utilisation de calibre inférieur ou égal à 630 A

Disjoncteur à commande manuelle

Disjoncteur de type 3/4 Pôles –3/ 4D équipé d'une unité de contrôle électronique à microprocesseur

Equipement de base :

- Déclencheur électronique à mesure intégrée avec afficheur LCD associé à un afficheur déporté sur

tiroir sur réseau prioritaire (déclencheur électronique sans mesure sur réseau non prioritaire dans le cas d'alimentations redondantes sur les 2 TGBT)

- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 230 Vac
- Blocs de contacts auxiliaires de signalisation
 - Position Ouvert / Ferme
 - Signalisations de défaut SD et SDE
- Interface de communication Modbus pour remonter des informations sur GTB
- Les relayages nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble

Les contacts auxiliaires devront permettre de réaliser la signalisation en local et la remontée des informations sur la GTB. Les contacts et signalisations reportés localement sont alimentés en 230Vac, les contacts et signalisations reportés sur la GTB sont alimentés en 48Vcc.

Disjoncteur à commande Electrique

Disjoncteur de type 3/4 Pôles –3/ 4D équipé d'une unité de contrôle électronique à microprocesseur.

Equipement de base :

- Bloc additionnel de télécommande alimenté en 230 Vac
- Déclencheur électronique à mesure intégrée avec afficheur LCD associé à un afficheur déporté sur tiroir sur réseau prioritaire (déclencheur électronique sans mesure sur réseau non prioritaire d'alimentations redondantes sur les 2 TGBT)
- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 48 Vcc (pour ordre de délestage)
- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 230 Vac (si possibilité d'implantation de 2 déclencheurs)
- Blocs de contacts auxiliaires de signalisation
 - Position Ouvert / Ferme
 - Signalisations de défaut SD et SDE
- Interface de communication Modbus pour remonter des informations sur GTB
- Les relayages nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble

Les contacts auxiliaires devront permettre de réaliser la signalisation en local et la remontée des informations sur la GTB. Les contacts et signalisations reportés localement sont alimentés en 230Vac, les contacts et signalisations reportés sur la GTB sont alimentés en 48Vcc.

Notas :

Il est impératif de limiter les puissances nécessaires aux circuits de commande des disjoncteurs télécommandés afin d'éviter de surdimensionner les sources auxiliaires. Seul le déclencheur d'ouverture nécessite une alimentation en 48Vcc, la partie réarmement et fermeture peuvent être alimentées en 230Vac.

L'utilisation des déclencheurs magnétothermiques sera acceptée pour les départs alimentant des équipements terminaux.

5.5.7 Auxiliaires TGBT

5.5.7.1 Tension Auxiliaire alternative

Tension 400 Vac/230 Vcc

Mode de distribution

Une protection générale est à prévoir par tableau, afin de disposer d'une tension de 400 Vac distribuée sur toutes les colonnes.

Par colonne, barres bus de type AUXIGAINÉ à prévoir en monophasé :

- 1 circuit alimentation commande, signalisation motorisation
- 1 circuit alimentation déclencheurs

Des dispositifs de protection seront placés sur chacun de ces circuits par colonne.

L2407- Hôpital de Larrey-R-2-sécurisation des installations électriques local technique LT1

En complément les unités fonctionnelles, des organes de protection et de coupure généraux disposeront de protections dédiées spécifiques et séparées :

Protection Générale TGBT	Commande et Signalisation
Protection couplage TGBT	Commande et Signalisation
Interrupteur couplage TGBT	Commande et Signalisation
Inverseur de source	Commande et signalisation

Chaque dispositif de protection des circuits auxiliaires sera équipé d'un contact de position OF chaîné avec les autres départs.

Pour chaque tableau les informations suivantes seront disponibles en signalisation locale et sur GTB :

- Synthèse position départs auxiliaires commande
- Synthèse position départs auxiliaires déclencheurs

5.5.7.2 Tension Auxiliaire continue

Tension 48 Vcc

Mode de distribution

Une protection générale est à prévoir par tableau.

Par colonne, barres bus de type AUXIGAINÉ à prévoir en monophasé :

1 circuit alimentation commande, signalisation motorisation

Des dispositifs de protection seront placés sur chacun de ces circuits par colonne

En complément les unités fonctionnelles, des organes de protection et de coupure généraux disposeront de protections dédiées spécifiques et séparées :

Protection Générale TGBT	Commande Signalisation et motorisation
Protection couplage TGBT	Commande Signalisation et motorisation
Interrupteur couplage TGBT	Commande Signalisation et motorisation
Inverseur de source	Commande Signalisation et motorisation (si motorisation non automatiquement réalimentée par inverseur)

Chaque dispositif de protection des circuits auxiliaires sera équipé d'un contact de position OF chaîné avec les autres départs.

Pour chaque tableau les informations suivantes seront disponibles en signalisation locale et sur GTB :

- Synthèse position départs auxiliaires commande

5.5.7.3 Eléments de Contrôle et d'automatisme

Chaque élément de contrôle ou d'automatisme sera doté :

- D'une protection individualisée sur le circuit d'alimentation auxiliaire 230 Vac
- D'une protection individualisée sur le circuit d'alimentation auxiliaire 48 Vcc

Chaque dispositif de protection des circuits auxiliaires sera équipé d'un contact de position OF chaîné avec les autres départs.

Ces équipements devront disposer suivant les cas d'alimentations sécurisées en fonction de leur fonction.

5.5.7.4 Modules de Mesure

La mesure des différents paramètres électriques est réalisée par un module de mesures multifonctions inclus dans un boîtier modulaire.

➤ Caractéristiques techniques

- Afficheur LCD haute lisibilité de grande taille avec rétro éclairage programmable
- Clavier de dialogue/configuration
- Présentation en boîtier modulaire 96 x 96 mm
- Alimentation auxiliaire 220/230 V – 50 Hz ou 24Vcc suivant modèle retenu
- 2 Sorties impulsions configurables
- Communication Jbus/Modbus RS 485
- Sortie analogique paramétrable isolée 4-20 mA
- Intégration parfaite dans le tableau
- Réseau d'utilisation 3 Phases avec neutre mesuré
- Précision des mesures 0.2% pour les tensions et courants, 0.5% pour les puissances et 0.1% pour les fréquences
- Classe 0,5S pour la puissance active, classe 2 pour la puissance réactive
- Mesures des courants avec 4 TC
- Mesures directes des tensions
- Mémoire 512 Ko

▣ Grandeurs mesurées

Mesures efficaces instantanées

- Courants (3I, In mesuré par 4^{ème} TC)
- Tensions simples et composées (3V, 3U)
- Fréquence (f)
- Puissances active, réactive et apparente par phase et totale (+/-3P, +/-3Q, 3S, +ΣP, +ΣQ, ΣS)
- Facteur de puissance par phase et total

Mesures des valeurs moyennes et maximales

- Courants (3I, In mesuré par 4^{ème} TC)
- Tensions simples et composées (3V, 3U)
- Fréquence (f)
- Puissances active, réactive et apparente totales +ΣP, +ΣQ, ΣS)

Mesures de la qualité de l'énergie

- Taux de distorsion harmonique en tension et en courant intégrés jusqu'au rang 51 (THD 3I, In, 3V, 3U).

Compteurs

- Compteur énergie active réactive et apparente sur 4 quadrants

Pour les mesures générales, les circuits tension et intensité sont raccordés sur ce module de mesure au travers de boîtes à bornes d'essai et de sécurité (Boîte de type ENTRELEC ou équivalent).

Les circuits de tension et d'alimentation auxiliaire seront protégés individuellement par disjoncteur.

Marque Préférentielle Modules de mesure :

SOCOMECH
SCHNEIDER ELECTRIC

5.5.7.5 Compteurs d'énergie :

Les compteurs posséderont les caractéristiques suivantes :

- Compteurs d'énergie active
- Classe 1
- Mono ou triphasés suivant utilisation
- Mesure par TC raccordés à la terre au-delà (protection pour prise de tension et alimentation à prévoir)
- Ecran LCD d'affichage
- Compteur totalisateur et partiel avec RAZ
- Sortie impulsions
- Voyant d'indication de la consommation.

Les circuits tension et intensité sont raccordés sur ce module de mesure au travers de boîtes à bornes d'essai et de sécurité (Boîte de type ENTRELEC ou équivalent).

5.5.7.6 Relais de contrôle de réseau triphasé :

Ces relais surveilleront pour les réseaux triphasés, l'ordre des phases L1, L2 et L3 et l'absence d'une ou plusieurs phases.

Ces relais posséderont les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation Un de 208 à 480 Vac
- Seuil de détection absence de phase <100 Vac
- 2 contacts OF de sortie
- Montage du rail DIN

Le premier contact servira pour la visualisation en face avant de tableau, le second au renvoi sur GTB.

5.5.7.7 Thermographie :

Des dispositifs seront prévus pour réaliser les thermographies sans démontage de pièces et de capots de protection.

5.5.8 Armoires électriques et coffrets électriques :

5.5.8.1 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 réutilisées, et le 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.

5.5.8.2 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

5.5.8.3 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 de rangée de série Lexiclic, marque Legrand avec cordons connecteurs de longueurs adaptées**
- 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 mm² et raccordement sur bornes pour les sections inférieures à 25 mm².

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 dilophane.
- 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

5.5.8.4 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...

Equipements Auxiliaires

Contacts auxiliaires ramenés sur bornier dédié à l'automatisme :

Organe	O/F	SD	Commande	Observation
Inter Général	X			
Disjoncteur Général	X	X		
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.**

5.6 MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS COURANTS FORTS

5.6.1 Câbles de Distribution – Cheminement

5.6.1.1 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 mm² pour l'éclairage et de 2,5 mm² 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.

5.6.1.2 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 se produire au niveau des récepteurs.

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

5.6.1.3 Nature des câbles basse tension

Caractéristiques des câbles âme cuivre/aluminium respectant la réglementation RPC-euro classes et les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur :

- Tension d'isolement 1000 V
- Isolation : suivant exigences les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur , la réglementation RPC et euro classes des câbles
- Gaine extérieure : suivant exigences les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur , la réglementation RPC et euro classes des câbles
- âme cuivre
- âme aluminium (accepté pour des sections $\geq 50 \text{ mm}^2$)
- Conformité à la norme NF.C 32-321 /RPC euro-classes/NFC 15-100 dernière version en vigueur

Caractéristiques des câbles souples respectant la réglementation RPC-euro classes et les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur :

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 mm², 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).

5.6.1.4 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 cosses 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 mm². 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 mm²
- 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.

5.6.1.5 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.

5.6.1.6 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

Type de local	Faux plafonds	Cheminements principaux	Cheminements secondaires
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 réaiguillées.

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 NF EN 61386-21, IK10 dans les locaux accessibles au public.

IRL 3321 suivant NF EN 61386-21, dans les autres locaux.

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

5.6.1.7 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 pendard.

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 pendard.

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, pendard, 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 mm² à chaque extrémité. La continuité au niveau de chaque éclissage sera assurée par une liaison cuivre de section 25 mm² 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 ml dans les parcours rectilignes.

5.7 APPAREILLAGES

5.7.1 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 encastresments dans les cadres et profils d'hubriserie 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 saillies 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.

5.7.1.1 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

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

Interrupteur à clé

- Poussoir 3 positions
- Inverseur avec position arrêt
- 6A
- 250Vac
- Avec barillet européen au choix du maître d'ouvrage, en cohérence avec l'organigramme du bâtiment à fournir par le titulaire du lot
- Couleur et gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTB
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Simple allumage (SA) IP 55

- calibre 10 A
- 250Vac
- IP55 – IK07
- Voyant à LED suivant implantation
- Couleur grise ou blanche

-Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Bouton Poussoir (BP) IP 55

- calibre 6 A
- 250Vac
- IP55 – IK07
- Voyant à LED suivant implantation
- Contact inverseur
- Couleur blanche ou grise
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Interrupteur à clé IP 55

- IP55 – IK07
- Poussoir 3 positions
- Inverseur avec position arrêt
- 6A
- 250Vac
- Avec barillet européen au choix du maître d'ouvrage à fournir par le titulaire du lot
- Couleur blanche ou grise
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Détecteur de présence

- IP55
- Contact sec 10 ou 16 A
- 230Vac
- Commande directe ou par relaying dans tableau divisionnaire
- Modèle adapté au type des sources des luminaires 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
- Temporisation réglable
- Montage en applique ou en plafond, en encastré ou en apparent suivant destination
- Couleur à définir avec l'architecte

5.7.1.2 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 (PC 2P+T) IP 55

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- IP55 – IK07
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation de blocs de 2, 3 ou 4 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection
- Couleur blanche ou grise
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

5.7.2 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.

5.7.3 Conception de la distribution terminale

5.7.3.1 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	

⚡ Disposition des PC

Bureaux, locaux sans activité médicale :

Distribution des PC en plinthes électriques 3 compartiments au sol, ou en encastré suivant le potentiel d'évolution du local considéré. Les PC sur réseau ASI sont dotées d'un dispositif de détrompage (voir nota précédent).

Locaux de soins :

Distribution des PC en plinthes électriques 3 compartiments au-dessus des plans de travail (les goulottes peuvent être positionnées sous les plans de travail, mais seront aisément accessible et des réservations sont à prévoir dans les plans de travail pour le passage des câbles), ou en encastré suivant localisation. Les PC des circuits Prioritaires, Urgence 1 / 2, ASI PC/FM1/2 sont à prévoir sans dispositif de détrompage.

5.7.3.2 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 :

- Ventilo 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 regroupée 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 ml 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.

5.8 IDENTIFICATION - REPERAGES - EQUILIBRAGES

5.8.1 Préambule

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

5.8.2 Identification et Repérage des reseaux de distribution

Le présent lot respectera l'architecture en vigueur sur le site du CHU de Toulouse, avec 4 réseaux de distribution (cf tableau ci-dessous) :

- Prioritaire (à repérer par gravure noire sur fond orange)
- Urgences 1 (à repérer par gravure blanche sur fond bleu)
- Urgences 2 (à repérer par gravure noire sur fond blanc)
- Alimentation sans interruption (à repérer par gravure blanche sur fond rouge).

RESEAU 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.48V
PRIORITAIRE	ORANGE	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.P
URGENCE 1	BLEU	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.U1
URGENCE 2	BLANC	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.U2
ASI PC/FM	ROUGE	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.ASI

5.8.3 Identification et Repérage dans les tableaux BTA

5.8.3.1 Identification et repérage dans les Tableaux :

Les tableaux BTA seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dilophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

COULEUR DES ETIQUETTES			
TYPE D'ENERGIE	TEINTE DU FOND DE L'ETIQUETTE	TEINTE DE L'ECRITURE / GRAVURE	
ENERGIE NORMALE	BLANC	NOIR	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE ONDULEE (ASI)	ROUGE	BLANC	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1-TGD-A-06-011

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

- Origine
- Repère N° de départ
- Colonne - Case des tiroirs dans les TGBT d'origine
- Tension d'alimentation
- Régime de neutre
- Ik3 max - Ik3 mini
- Ik1 max - Ik1 mini (ou If)
- DU en %

Les tableaux et coffrets sont identifiés avec un type et un mnémonique auquel est associé le niveau d'implantation du coffret et le N° d'ordre du tableau ou coffret pour le niveau considéré. Pour les tableaux généraux de distribution le N° d'ordre doit correspondre au numéro de la zone de sécurité SSI dans lequel ils sont implantés.

La liste des mnémoniques est la suivante :

- Tableau général basse tension = TGBT
- Tableau général de sécurité = TGS
- Tableau général ondulé = TGBT ASI
- Tableau général ondulé VDI= TGBT ASI VOIP
- Tableau général de distribution = TGD
- Tableau IT médical = TD ITM
- Tableau spécialisé = TD S et nom équipement
- Tableau installation technique = TD T et nom équipement
- Coffret Auxiliaires de poste = CAP
- Coffret éclairage extérieur = CEE
- Coffret 48Vcc = C48V
- Tableau ou coffret GTC = GTC
- Tableau Technique Extérieur = TTE

Exemple :

Tableau Général de Distribution niveau 7 zone 1 H1 TGD 7-1	
Origine : TGBT1.1 / TGBT1.2 Repère : D24 / D24 Colonne-Case : 10-44 / 10-44 Tension : 400 V -50 Hz Neutre : TNS $Ik_{3\max} = xx,x \text{ kA}$ $Ik_{3\min} = xx,x \text{ kA}$ $Ik_{1\max} = xx,x \text{ kA}$ $Ik_{1\min} = xx,x \text{ kA}$ Delta U = x,xx %	

Tableau Général de Distribution niveau 7 zone 1 H1 TGD 7-1	
Origine : TGD 7-1 / TGBT HQ Repère : INV 1 / D25 Colonne-Case : - / 08-24 Tension: 400 V -50 Hz Neutre: TNS $Ik_{3\max} = xx,x \text{ kA}$ $Ik_{3\min} = xx,x \text{ kA}$ $Ik_{1\max} = xx,x \text{ kA}$ $Ik_{1\min} = xx,x \text{ kA}$ Delta U = x,xx %	

Les étiquettes sont rivetées et positionnées en haut et à gauche du tableau.

5.8.3.2 Identification et repérage dans les Tableaux Généraux (hors TGBT) :

Les organes de commande de mesures de protection, de régulation, etc... seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dilophane gravé collées à l'identique du repérage des tableaux.

Organes de protection et de commande :

Pour chaque organe de protection et/ou de commande, les informations suivantes :

- N° du câble correspondant départ dans le tableau (le lettre A ou B précise que l'alimentation est redondante et répartie sur les deux TGBT)
- Libellé du départ indiquant le nom de l'équipement alimenté :
 - o Pour un tableau : l'appellation étendue, et abrégée du tableau suivant la codification du paragraphe précédent
 - o Pour un récepteur : appellation conforme aux principes du paragraphe suivant
- Le N° de la cellule
- L'emplacement dans la cellule

Les étiquettes seront implantées en double :

- Sur le tiroir dans lequel la protection est installée, et pour les indices de service inférieurs à 333 sur la platine ou la protection.
- A l'intérieur de la cellule, afin de conserver l'identification de l'emplacement de la protection lorsqu'elle est débouchée ou déconnectée.

Organes de mesure, de signalisation, etc... :

Pour chaque équipement figureront les informations suivantes :

- 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 Arrivée TR1

5.8.4 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 dilophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

COULEUR DES ETIQUETTES			
RESEAU 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.48V
PRIORITAIRE	ORANGE	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.P
URGENCE 1	BLEU	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.U1
URGENCE 2	BLANC	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.U2
ASI PC/FM	ROUGE	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.ASI

5.8.4.1 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 :
 - o Le type du récepteur (PC, FM, ECL)
 - o 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.

Exemple :

Sur la goulotte ou le plastron au niveau du disjoncteur :

**D028 – U1 - ECL
PRC118 / PRC119**

**D029-PR-PC
PRC118 / PRC119**

Sur le disjoncteur lui-même :

D028-PR

Sur le schéma d'armoire :

- Zone « Repère du départ » :

D028 – U1 – ECL

D028 – U1 – FM

D028 – U1 – PC

- Zone « Tenant Aboutissant » :

ECL

FM

PC

PRC 118 / PRC 119

PRC 118 / PRC 119

PRC 118 / PRC 119

5.8.4.2 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**

5.8.5 Identification et Repérage des sources auxiliaires

Les organes de commande de mesures de protection, de régulation

Chaque source auxiliaire et chaque tableau associé seront repérés par des étiquettes de type dilophane gravé collées et rivetées de couleur violette avec écriture blanche.

Pour chaque source, devront figurer en plus de l'identification les informations suivantes :

- Origine et N° de départ
- Tension d'alimentation

Exemple :

H2 CHARGEUR A-1

Origine : TGBT1/TGBT2

Repère : D13A/D13B

Tension : 400 V -50 Hz

Neutre : TNS

Pour chaque tableau, devront figurer en plus de l'identification les informations suivantes :

- Tension d'alimentation
- Régime de neutre
- Ik
- DU en %

H2 C48V A-2
Origine : Chargeur A1/Chargeur A2
Repère : D100/D100
Tension : 48 VCC
Neutre : TNS
Ik = xx,x kA
Delta U = x,xx %

5.8.6 Identification et Repérage des ASI

Chaque ASI sera repéré par une étiquette de type dilophane gravé collée et rivetée de couleur Jaune ou Orange avec écriture blanche.

Pour chaque ASI devront figurer en plus de l'identification les informations suivantes :

- Origine et N° de départ réseau I
- Origine et N° de départ réseau II
- Tension d'alimentation
- Régime de neutre amont et aval
- Ik3 max - Ik3 mini
- Ik1 max - Ik1 mini (ou If)
- DU en %

Exemple :

URM ASI 2-1
Origine Réseau 1 : TGBT1 - Repère D03
Origine Réseau 2: INV A1 - Repère UTILISATION
Tension : 400 V -50 Hz
Neutre Amont/Aval : TNS/TNS
Ik3 _{max} = xx,x kA Ik3 _{mini} = xx,x kA
Ik1 _{max} = xx,x kA Ik1 _{mini} = xx,x kA
Delta U = x,xx %

5.8.7 Identification et Repérage des STS

Chaque STS sera repéré par 3 étiquettes de type dilophane gravé collées et rivetées de couleur Jaune ou Orange avec écriture blanche.

Pour chaque STS devront figurer en plus de l'identification les informations suivantes :

- Source I
 - o Origine et N° de départ
 - o Ik3 max - Ik3 mini
 - o Ik1 max - Ik1 mini (ou If)
 - o DU en %
- Source II
 - o Origine et N° de départ
 - o Ik3 max - Ik3 mini
 - o Ik1 max - Ik1 mini (ou If)
 - o DU en %

Exemple :

URM STS 2-1 SOURCE 1	URM STS 2-1 SOURCE 2
Origine Réseau 1 : ASI 2- 1 - Repère D05	Origine Réseau 1 : ASI 2- 2 - Repère D05
Tension : 400 V -50 Hz	Tension : 400 V -50 Hz
Ik3 _{max} = xx,x kA Ik3 _{mini} = xx,x kA	Ik3 _{max} = xx,x kA Ik3 _{mini} = xx,x kA
Ik1 _{max} = xx,x kA Ik1 _{mini} = xx,x kA	Ik1 _{max} = xx,x kA Ik1 _{mini} = xx,x kA
Delta U = x,xx %	Delta U = x,xx %

Utilisation

- Identification du tableau ou du récepteur alimenté par le STS

Exemple :

URM STS 2-1
Utilisation : TGBT ASI 2-1

Les étiquettes seront positionnées en face avant du tableau au niveau du synoptique de l'afficheur.

5.8.8 Identification et Repérage des câbles BT

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

5.8.8.1 Principes de repérages des câbles BT :

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

Exemple de repérage des câbles [Bâtiment – mnémonique d'origine/numéro départ d'origine → le(s) aboutissant(s)]
GHRE – TGBT 1.2/D25 → TGD 1.3 / TGD 2.3 / TGD 3.3 GHRE – TGBT 1.1/D12 → TTE PRZ0T2

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.

5.8.8.2 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 (en plus au niveau des tenants et aboutissants, il sera prévu la mise en place d'étiquettes de repérage des câbles dans chaque gaine technique) :

COULEUR DES ETIQUETTES			
TYPE D'ENERGIE	TEINTE DU FOND DE L'ETIQUETTE	TEINTE DE L'ECRITURE / GRAVURE	
ENERGIE NORMALE	BLANC	NOIR	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE ONDULEE (ASI)	ROUGE	BLANC	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1-TGD-A-06-011

5.8.8.3 Exemple de repérage des câbles :



5.8.8.4 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.

Le code de couleur des bagues est le suivant :

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

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 R2V) ».

5.8.9 Identification et Repérage du petit appareillage

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

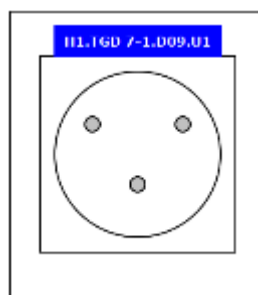
Les étiquettes sont de couleur selon le tableau ci-dessous et portent les inscriptions suivantes

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

COULEUR DES ETIQUETTES			
RESEAU 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.48V
PRIORITAIRE	ORANGE	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.P
URGENCE 1	BLEU	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.U1
URGENCE 2	BLANC	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.U2
ASI PC/FM	ROUGE	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.ASI

Exemple : Sur la goulotte ou le plastron au niveau du terminal :

TGD 7-1 – D09-U1 – PC



Cette prise de courant est alimentée depuis le disjoncteur repéré D09 dans le tableau TGD 7-1, sur le jeu de barre délestable Urgence 1.

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

5.8.10 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

5.8.11 Identification et Repérage des appareils d'éclairage de sécurité

Tous les petits appareils porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation. Les étiquettes seront de couleurs vertes.

– Zone et adresse du bloc dans la zone

Exemple :

Z24-14

5.8.12 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"/>	SEC <input type="checkbox"/>	ASI <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"/>	SEC <input type="checkbox"/>	ASI <input type="checkbox"/>	ASI <input type="checkbox"/>

Cette boîte de dérivation aliment 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 des alimenté depuis le poste du bâtiment H1.

5.8.13 Identification et Repérage des autres récepteurs :

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

COULEUR DES ETIQUETTES			
RESEAU 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.48V
PRIORITAIRE	ORANGE	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.P
URGENCE 1	BLEU	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.U1
URGENCE 2	BLANC	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.U2
ASI PC/FM	ROUGE	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.ASI

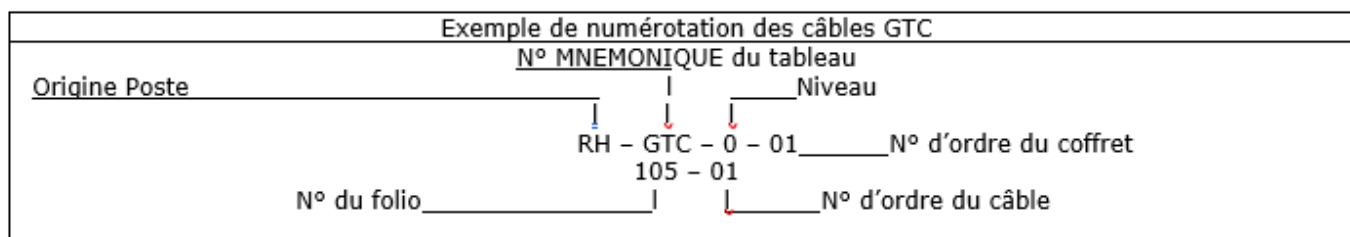
Pour chaque récepteur, devront figurer en plus de l'identification les informations suivantes pour chacune des alimentations :

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

5.8.14 Identification et Repérage des câbles Gtie, 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 :



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 :



5.8.15 Identification et Repérage GMAO :

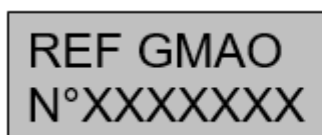
Les équipements installés faisant l'objet d'un suivi dans le cadre de la GMAO seront repérés au travers d'étiquettes GMAO (étiquettes à la charge du présent lot).

L'identifiant GMAO est un numéro unique à 7 chiffres. 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 :



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.

5.8.16 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).

5.9.3 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'essais, 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.

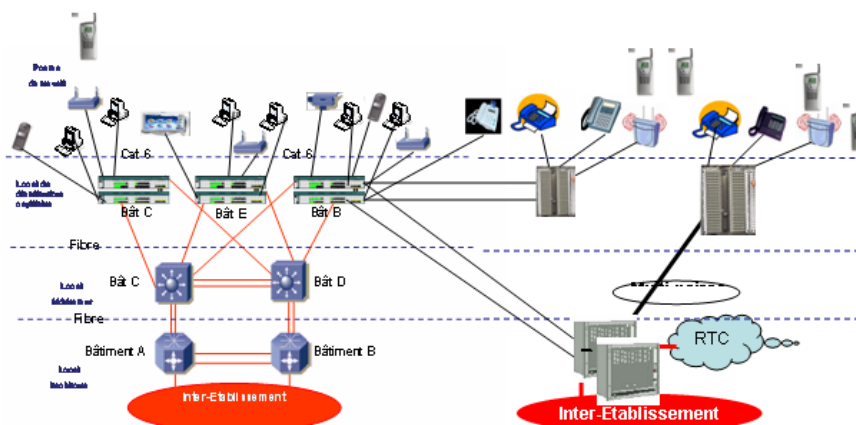
5.9 CABLAGE VDI

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 (télé-alimentation, 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 gigabits 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 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.

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 d'arrivée 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 écrané 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

Plaquette 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 auto-dénudante

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 Ω 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 Ω 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 Ω 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 Ω 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 Ω 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 Ω catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine	: gris
Couleur surmoulage	: bleu

Brassage RJ45/RJ45 Téléphone

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 mm². 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
Etages	: 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

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^{ère} 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 repérées à chaque extrémité par le code identifiant du local aboutissant de l'autre extrémité.

5.8.12 CONTROLE ET RECETTE D'INSTALLATION

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

5.10 CONTROLE D'ACCES

Sans objet

5.11 SSI

Le système existant sera réutilisé afin de prendre en compte les travaux du présent projet

5.12 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 pris 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

5.13 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

5.14 CONTENU DES DOE

Les DOE seront conçus et réalisés conformément à CCTP CHU relatif aux DOE.

5.15 OBLIGATIONS DIVERSES

5.15.1 Documents à présenter

5.15.1.1 Documents à présenter au moment de la remise des offres

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

5.15.1.2 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.

5.15.1.3 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.

5.15.1.4 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) :

Les DOE seront constitués conformément à la prescription CHU relative aux DOE.

Les plans d'ensembles, schéma et synoptiques existants, seront complétés et mis à jour. Les plans partiels ou extraits d'implantations seront proscrits.

Plans de récolement :

- Le schéma de câblage du TGBT
- Le schéma de câblage de l'armoire GTIE
- 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
 - 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, éclairage de sécurité
 - 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 mises à jour des plans d'implantation appel malade
 - Les mises à jour des plans d'implantations de détection incendie-SSI
 - Les mises à jour des plans d'implantations de mise en sécurité-SSI
- Les synoptiques, plans d'équipements et faces avant du TGBT et des tableaux électriques
- 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
- Le dossier d'identité SSI mis à jour en fonction des présents travaux

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 par le titulaire du présent
- Les PV de mise en service des équipements par les fabricants
- Les paramétrages et programmation des équipements installés ou modifiés

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).

5.15.2 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
- ...

5.15.3 Contrôles et essais

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.

Les essais à réaliser à minima dans le cadre du projet sont décrits ci-dessous.

Ces tableaux précisent donc les prestations minimales à réaliser et seront complétés, mises en forme de PV d'essais et/ou d'autocontrôle par le titulaire du marché.

Dans tous les cas le titulaire du marché devra procéder à son auto contrôle et réaliser ses essais avec le maître d'œuvre.

Les essais réalisés devront être exhaustifs, il ne sera pas accepté la réalisation d'essais par sondage.

Les essais avec le maître d'ouvrage et son exploitant ne seront réalisés qu'après transmission des documents des essais reconnus comme concluants paraphés tamponnés et visés par le titulaire du lot marché.

Un projet de DOE devra être fourni pour la réalisation des essais suivant les principes définis dans les prescriptions CHU spécifique aux DOE.

La remise de ces documents est un préalable à la mise en exploitation des installations, il appartient donc au maître d'œuvre, au concepteur réalisateur, ou au titulaire du marché de travaux de remettre ces documents dans un délai compatible avec le début de la mise en exploitation des installations par le CHU.

Le titulaire du lot du marché de travaux procédera, à ses frais, aux opérations de montage et de démontage des appareils et des parties de l'installation qui seront indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais.

Le titulaire du lot du marché de travaux devra mettre à disposition, sans plus-value, tout le personnel nécessaire à la réalisation des contrôles et des essais.

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 des essais et contrôles dans les conditions décrites ci-dessus.

La remise d'un document d'attestation d'autocontrôle, sans le détail des autocontrôles réalisés n'est pas acceptée.

Les paragraphes suivants regroupent les essais attendus à minima par les services techniques du CHU.

5.15.3.1 Réseau de terre

DESIGNATION
Circuit de terre général
Mesures à réaliser
Vérifications à réaliser
Liaisons équipotentielles
Mesures d'équipotentialité
Vérification des mises à la terre locales (joindre le détail)
Liaisons équipotentielles particulières
Contrôle des liaisons équipotentielles particulières (à détailler)
Mesures d'équipotentialité
Contrôle des PE
A réaliser lors du contrôle des canalisations

5.15.3.2 Tableau

Pour chaque tableau divisionnaire

DESIGNATION
GENERALITES
Vérification IP
Vérification des espaces de réserve (P, U1, U2)
Contrôle des essais d'isolement réalisés sur le tableau
Vérification des couleurs de voyant de signalisation et des positions de ces voyants
Contrôle des raccordements
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles et de la filerie
Contrôle des borniers
Contrôle des essais d'isolement réalisés sur le tableau
Contrôles des dispositions prises pour la réalisation de thermographies IR
Contrôle du calibre des jeux de barres principaux
Contrôle du principe de la répartition
Contrôle du schéma général du tableau
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
DEPARTS MODULAIRES
Repère:
PdC:
Calibre:
Courbe de déclenchement:
Réglage Th:
Réglage Mg:
Réglage Vig:
Essais protection:
Sélectivité avec amont:
Contacts auxiliaires GTB:
-SD
Contrôle du raccordement
ARRET D'URGENCE
Essais Arrêt d'urgence

5.15.3.3 Canalisations électriques

DESIGNATION
CHEMINS DE CÂBLES
Contrôle des plans d'implantation
Contrôle des réserves
Contrôle des supportages
Contrôle des finitions
Contrôle des mises à la terre
CANALISATION SOUS CONDUITS
Contrôle des types de conduits
Contrôle des supports
Contrôle des finitions
CANALISATION SOUS GOULOTTES
Contrôle des plans d'implantation
Contrôle des réserves

Contrôle des finitions
<u>CÂBLES</u>
Fourniture du carnet de câbles
Contrôle des plans d'implantation
Contrôle des isolants et des gaines
Contrôle des colorations des conducteurs
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles
Contrôle des raccordements
Contrôle des sections

5.15.3.4 SSI

A détailler et à adapter en fonction des installations SSI, nature des travaux et des essais à réaliser

DESIGNATION
Contrôle PV de paramétrage d'essai et de mise en service fournisseur, ou prestataire agréé par le fournisseur (justificatif à joindre)
Contrôle des plans d'implantation des équipements de détections et installations de mise en sécurité incendie
Vérification des quantités des positions des installations SSI (détection et mise en sécurité : asservissements SSI)
Vérification des repérages et de l'adressage
Essais des par foyers types des équipements de détection incendie par local type (de même topologie et de même nature)
Essais des asservissements de tous les équipements de mise en sécurité
Vérifications des équipements centraux et les remontées des informations
Vérification de l'UAE en fonction des scénarii d'essais et vérifications des installations SSI

5.15.3.1 VDI

A détailler et à adapter en fonction des installations d'appel malade, nature des travaux et des essais à réaliser

DESIGNATION
Recettages, essais et mises en services, des installations de précâblages VDI
Contrôle PV des recettages informatiques et d'essai et de mise en service (justificatif à joindre)
Contrôle des plans d'implantation des équipements de précâblages VDI
Contrôle des liaisons de précâblages et brassages informatiques
Vérification des quantités des positions des équipements
Vérification des repérages et adressages entre tenants et aboutissants

5.15.4 Mise en service

5.15.4.1 Mise sous tension des réseaux BT

Aucune mise sous tension des réseaux BT ne sera autorisée sans que les éléments suivants aient été transmis :

- PV d'essais et contrôle avant mise sous tension BT, visés et validés par le maître d'œuvre
- Accords formels de mise sous tension du maître d'œuvre, du bureau de contrôle et du coordinateur SPS
- Mise à jour des plans des réseaux BT validés

- Demande de mise sous tension provisoire et convention d'exploitation provisoire co-signées par le maître d'œuvre et le titulaire du marché
- Validation de l'installation par les représentants de l'exploitation du site et des services techniques.

En complément, il est impératif que :

- Les servitudes du local sont prêtes à fonctionner (traitement d'air, climatisation...).
- La fermeture des locaux est assurée et les services techniques disposent des accès et autorisations nécessaires

5.15.4.2 Mise en service des équipements spécifiques

Les mises en service des équipements particuliers (onduleur, sources auxiliaires, condensateurs etc...) seront réalisées par le fournisseur. Dans le cas contraire le fournisseur, devra fournir une attestation confirmant que le titulaire du lot dispose des compétences nécessaires au paramétrage, au réglage, et la mise en service de ses équipements.

Avant toute mise en service un PV du fournisseur devra être transmis, dans lequel seront validés par le fournisseur lui-même, la validité et la conformité de :

- L'implantation et la fixation des équipements dans le local
- Les caractéristiques du local (ventilation, renouvellement d'air)
- Les raccordements sur les équipements considérés
- ...

5.15.5 Réception des travaux

5.15.5.1 Organisme de contrôle

En fin de travaux et avant la mise sous tension, l'installation fera l'objet d'une vérification de conformité de la part d'un organisme agréé.

Un exemplaire complet du projet de DOE devant être impérativement remis pour cette visite de contrôle.

Le maître d'œuvre et le titulaire du lot devront mettre à disposition 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 titulaire lot et sans plus-value.

Tout document demandé par cet organisme (jeux de plans) sera établi sans plus-value. Ces documents seront approuvés par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur du présent lot devra le cas échéant l'établissement des documents COPREC n° 1 et n° 2.

Les éléments constitutifs des DOE sont décrits dans les prescriptions CHU spécifiques aux DOE.

5.15.5.2 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 ces travaux sont terminés et qu'ils ont fait l'objet avec succès de tous les essais et autocontrôles détaillés en annexe. 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'essais, 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 des contrôles dans les conditions décrites ci-dessus.

5.15.6Garanties

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

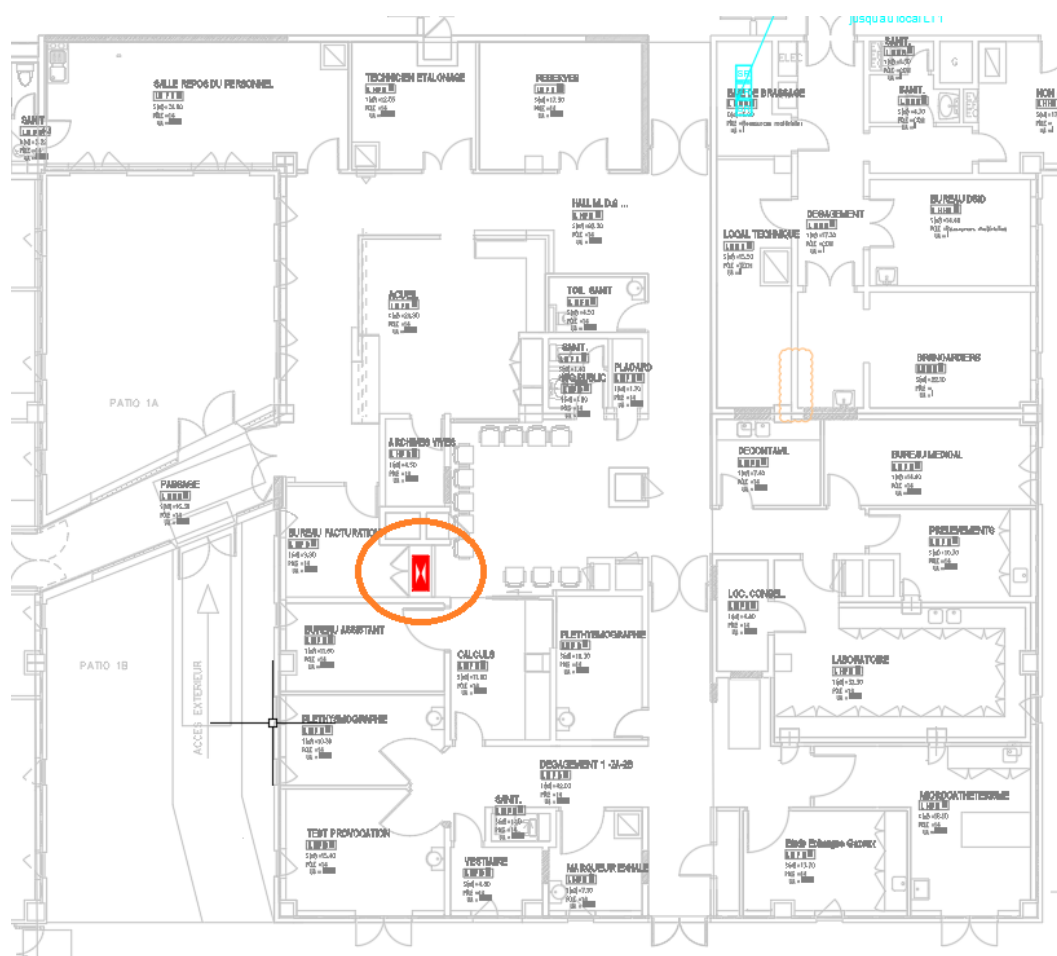
CHAPITRE 6. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

6.1 PREPARATION CHANTIER

6.1.1 SAS de protection et d'hygiène

Pour les zones et locaux situés en dehors de l'emprise des zones des travaux du présent projet et où l'environnement hygiénique doit être maintenu et notamment pour les zones listées ci-dessous :

- **Au sein du hall M.D.S LHFMB 01 et notamment autour de la gaine technique électrique AZ01.3.01 , salle d'attente, local informatique LHHB45, situés au niveau N-2 dans zones attenantes aux : service Exploration de la Fonction Respiratoire « EFR » et la Réhabilitation Respiratoire « RR », Service médecine des sports, services administratifs et autres services situés au niveau N-2**



Il est prévu la création de sas de protection et d'hygiène au niveau de chaque lieu d'intervention pouvant générer de la poussière ou perturber la qualité d'hygiène du service (soulever les dalles de faux-plafond, percements de parois,).

Il sera prévu un entretien avec le service d'hygiène ainsi que les services impactés par les travaux.

Un repérage exhaustif des cheminements, passage de câbles sur les tableaux existants est à prévoir.

Une réunion avec le service d'hygiène sera à prévoir en début de chantier afin de prévenir et d'informer les ouvriers sur les risques et de préciser les actions à mettre en œuvre pour éviter les problèmes avec les poussières.

Le présent lot devra utiliser des aspirateurs munis de filtres HEPA.

Il sera demandé une méthodologie précise d'intervention et de coupure afin d'évaluer les impacts sur les services.

En fonction des zones d'intervention, il sera demandé à l'entreprise de s'isoler (avec des perches télescopiques, supports adaptés, polyane et scotch isolant) afin de ne pas amener de la poussière dans les services sensibles.

Les zones d'interventions devront être propres et nettoyées après chaque intervention.

L'entrepreneur devra toutes sujétions pour la réalisation d'une étanchéité à la poussière de cet ouvrage. Ces condamnations seront maintenues en état durant toute la durée des travaux, à charge pour l'entrepreneur du présent lot de vérifier son état et de remplacer les parties défectueuses.

Localisations :

Tous les locaux et zones situés en dehors de l'emprise des zones de travaux du présent projet même de courte durée devront être isolées.

Le titulaire du présent lot devra porter la plus grande attention au confinement de la zone de travaux, les services situés en dehors des zones de travaux étant en fonctionnement. Ce confinement devra être déplacé au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

L'intervention dans certains services devra se faire en horaire décalé ou lorsque que le service sera fermé.

L'entreprise du présent lot devra également prévoir des interventions en horaires décalés autant de fois que nécessaires aux seins de ces zones situées en dehors des zones de travaux, réduisant au maximum les nuisances et les perturbations de fonction d'autres services de chaque niveau en question et assurant la continuité de service en toute sécurité et notamment pour :

- **Le local CTA LT1, « LHKB01 » :**
 - **ce local abrite les CTA des blocs opératoires de Larrey mais également différentes CTA des autres services de ce même bâtiment.**
 - **Le local en question dispose d'une armoire électrique principale (AE01.4) qui alimente actuellement via une double alimentation électrique (ancienne alimentation normale et ancienne alimentation secours) les CTA des blocs opératoires de Larrey et les différents services du même bâtiment.**
- **Les zones environnantes du service Exploration de la Fonction Respiratoire « EFR » et la Réhabilitation Respiratoire « RR », Service médecine des sports, services administratifs et autres services situés au niveau N-2 :**
 - **Aux seins des : hall M.D.S LHFBM 01, placard technique électriques du coffret AZ01.3.01, salle d'attente attenante au placard technique, local informatique LHHB45**

Ces services et unités étant en fonctionnement et devront le rester tout long de la durée d'intervention de l'entreprise du présent lot au sein de ces zones et notamment aux seins des circulations et dégagements communs de ces zones. Un minimum de flux devra être assuré par l'entreprise du présent lot permettant la continuité de services de ces unités en toute sécurité réduisant au maximum les nuisances et les perturbations de fonctionnement et devra prévoir les interventions en horaires décalés.

Les installations techniques et CTA des différents services et non concernées par les présents travaux devront être maintenues fonctionnelles durant toute la durée des travaux du présent projet.

Une méthodologie d'intervention sera présentée par l'entreprise du présent lot et sera validée par le personnel des services concernés situés au sein de chaque niveau (N-2), le service d'hygiène, le service exploitation du M.O et la maîtrise d'œuvre, 15 jours avant toute intervention.

Chaque proposition d'implantation de sas polyane devra être validée par les services en question (blocs opératoires, le services radiologie, le services réanimation, les services EFR et RR) et le service d'hygiène

En fin des travaux, l'installation chantier devra impérativement être déposée intégralement et nettoyé.

6.1.2 Installation chantier

L'entreprise du présent lot devra, pendant la période de préparation, mettre en place toutes les installations nécessaires à la bonne conduite du chantier et ce durant toute la durée de chantier du présent projet.

Il sera prévu, à la charge du présent lot, la fourniture et la mise en place des coffrets électriques de chantier suffisamment dimensionnés et en nombre suffisant (à raccorder sur le TGBT du site) en tenant compte qu'aucune rallonge excédant 25 mètres de longueur ne sera tolérée, elle devra les raccordements entre tenants et aboutissants de ces coffrets et les cheminements provisoires jusqu'au TGBT du site, elle devra également l'éclairage provisoire, l'éclairage de sécurité pour le chantier ainsi que l'ensemble des installations électriques nécessaires pour le déroulement du chantier.

Elle présentera au préalable un plan d'installation de chantier, pour validation. L'installation sera conforme au décret du 14/11/1988 et des recommandations de la CRAM et de l'OPPBTP et aux exigences du règlement chantier et le CCAP joints au présent DCE.

En fin des travaux, l'installation chantier devra impérativement être déposée intégralement.

6.1.3 Détection automatique d'incendie provisoire en phase chantier

Le présent lot devra à sa charge prévoir dans son offre le maintien de la détection automatique d'incendie existante aux seins du local technique CTA LT1, le local TGBT qui y sont équipés et situés dans l'emprise des zones de travaux et autres locaux techniques du présent projet durant toute la durée du chantier.

6.1.4 Etudes techniques

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre ne comporte pas les études techniques d'exécution : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les schémas d'armoires, synoptiques, plans, et détails aux échelles suffisantes. Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux :

- Maître d'Ouvrage
- Maître d'Œuvre
- Bureau de Contrôle.

Les plans établis par les Maîtres d'Œuvre de conception constituent des plans de principe.

Le présent lot aura à sa charge la totalité des prestations nécessaires au fonctionnement correct des équipements définis ci-après.

Le projet prévoit, la fourniture des plans suivant lors de la phase EXE :

Liste des documents CFO :

Au début des travaux

- Plans des réservations dans le béton
- Plans implantation des équipements courants forts
- Plans implantation des chemins de câbles CFO
- Synoptiques courants forts
- Schémas des armoires électriques avec les plans EXE associés
- Bilan de puissance électrique des installations
- Faces avant des armoires électriques
- Notes de calculs électricité BT NFC 15-100/NFC15-211
- Mémoire technique regroupant l'ensemble des équipements CFO (fiches techniques)

- Présentation d'échantillons produits pour validation

En fin de travaux :

- Tous les PV d'autocontrôles et essais des installations électriques CFO
- Tous les PV d'interventions des constructeurs
- Attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC
- Trois exemplaires dossier d'études exécuté (DOE) formats informatiques et papier

Liste des documents CFA :

Au début des travaux :

- Plans des réservations dans le béton
- Plans implantation des équipements courants faibles
- Plans implantation des chemins cheminement CFA
- Synoptiques courants faibles (VDI/SSI/GTIE)
- Mémoire technique regroupant l'ensemble des équipements (fiches techniques)
- Présentation d'échantillons produits pour validation

En fin de travaux :

- Les PV d'essais et recettes des installations courants faibles (SSI-VDI-GTIE...)
- Tous les PV d'autocontrôles et essais des installations électriques CFA
- Tous les éléments nécessaires à la constitution du dossier d'identité SSI (PV-Plans-Synoptiques-Rapport d'essais)
- Dossier SSI mis à jour
- Tous les PV d'interventions des constructeurs
- Attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC
- Trois exemplaires dossier d'études exécuté (DOE) formats informatiques et papier

La liste des documents est non exhaustive le présent lot devra en phase EXE l'ensemble des documents, des plans et schémas CFO/CFA, nécessaires pour validation, par la maîtrise d'œuvre le maître d'ouvrage et le bureau de contrôle.

De la même manière le présent lot devra respecter les exigences du CCTP DOE des CHU de Toulouse charte graphique, type de document et l'ensemble des documents à communiquer en fin de travaux, concernant l'ensemble des installations CFO/CFA du présent projet et tenant compte de l'ensemble des travaux du présent projet.

6.2 TRAVAUX RELATIFS AUX INSTALLATIONS EXISTANTES

6.2.1 Maintien en fonctionnement des installations électriques

En phase préparatoire, l'entreprise du présent lot devra réaliser les relevés exhaustifs pour identifier avec exactitude les zones d'influences des armoires divisionnaires, des installations BT, SSI, VDI.

En fonction de ces relevés et du phasage des travaux, l'entreprise du présent lot devra d'assurer de manière systématique le maintien en fonctionnement des zones non impactées par les travaux et notamment :

- Les installations et équipements CFO/CFA (y compris SSI), des zones non concernées par les travaux ou situées en dehors des zones de travaux,
- Les installations BT non concernées par les travaux,
- Les infrastructures VDI informatiques pouvant être déjà en service,
- Les CTA existantes au sein du local LT1 et non concernées par les présent travaux
- L'armoire régulation/GTC-CVC située au sein du local LT1
-

Compte tenu de ces contraintes et de la typologie des travaux, il est porté à la connaissance de l'entreprise que tout ou partie des interventions pourront être réalisées en dehors des horaires de travail ouvrés et/ou en weekends . La continuité de services des installations CFO/CFA devra être assurée tout le long des travaux et suivant le phasage des travaux, durant toute la durée travaux en fonction du planning et phasage des travaux.

D'une manière générale l'ensemble des installations CFO/CFA existantes situées en dehors des zones des travaux devront être maintenues en fonctionnement durant la durée des travaux, suivant le phasage des travaux.

Certaines installations et certains équipements existants sont situés en dehors des zones travaux et distribuent actuellement les équipements terminaux situés dans les zones de travaux et notamment :

- Le sous répartiteur informatique SR-LHHB45 situé dans le niveau N-2 en dehors des zones des travaux, et distribuera le futur local CTA soins intensifs et le local LT1 situé au niveau N-2
-

Les interventions au sein de ces zones devront être suivant les préconisations du poste 6.1.1

De la même les armoires électriques ci-dessous, alimentent des entités situées en dehors des zones des travaux. Les interventions au niveau des ces armoires devront être suivant les préconisations détaillées dans le poste 6.1.1

- L'armoire électrique AZ01.3.01 située au sein du service EFR-RR au niveau N-2 du bâtiment et distribuera le nouveau local CTA à créer et le local LT2 situés au niveau N-2
- **L'armoire électrique principale des CTA (AE01.4) du local LT1 qui alimente actuellement les CTA des blocs opératoires de Larrey et alimente également d'autres CTA des différents services du bâtiment Larrey**
- **L'armoire régulation/GTC spécifique aux installations CVC située au sein du local LT1 et qui pilotera les CTA des blocs opératoires**
- ...

Les installations techniques et les CTA des différents services et non concernées par les présents travaux devront être maintenues fonctionnelles durant toute la durée des travaux du présent projet.

Ces interventions devront être planifiées et validées avec les services exploitations, la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage, 15 jours avant toute intervention. La continuité de service des installations électriques existantes et desservies depuis l'armoire électrique principale du local LT1 devra être assurée par l'entreprise du présent lot durant toute la durée de ses interventions.

6.2.1 Travaux de dépose des installations CFO/CFA inutilisées

6.2.2 Travaux de dépose des installations CFO/CFA inutilisées

Les installations et les équipements existant inutilisés au sein des zones des travaux du présent projet seront déposés et évacués, les équipements centraux seront adaptés et reprogrammés en fonction de ces travaux, les liaisons de câblages CFO/CFA existantes à maintenir seront dévoyées et rebouclées, les liaisons CFO/CFA inutilisées seront déposées et évacuées par le présent lot et notamment dans les zones détaillées ci-dessous :

Local CTA LT1 LHKB01 :

Dans le cadre des présents travaux, le présent lot devra :

- Les relevés exhaustifs et nécessaires permettant les déposes, les extractions et les évacuations des câbles d'alimentations électriques et des supports de cheminements inutilisés de l'emprise de la future zone de mise en œuvre de l'armoire CTA du local LT1 à créer
- Les identifications nécessaires permettant les déposes, les extractions et les évacuations des câbles d'alimentations électriques et des supports de cheminements de l'emprise de la future zone de mise en œuvre de l'armoire CTA du local LT1 à créer
- Les indications des circuits à consigner et les participations aux consignations avec les services d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse
- Le maintien en fonctionnement des installations non concernées par les travaux durant toute la durée des interventions et des travaux.
- Les déposes, les extractions et les évacuations de toutes des liaisons de câblages, supports de cheminements et autres installations et équipements CFO/CFA existants, inutilisés et situés dans l'emprise des zones de travaux.
- Les rebouchages coupe-feu de l'ensemble des réservations actuellement existantes sous les deux armoires à déposer
- Les essais avant et après travaux, en fonction des présents travaux
- Les mises en service, en fonction des présents travaux
- Les créations et mises à jour des plans et des repérages, en fonction des présents travaux

NOTA : Toutes les consignations, les inhibitions des circuits des équipements et des installations CFO/CFA des équipements à déposer par le lot électricité, seront réalisées en coopération avec les services d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse.

Le présent lot devra les identifications et les relevées nécessaires et exhaustifs des circuits à consigner et à inhiber des équipements CFO/CFA à déposer dans le cadre du présent projet.

Il devra également les indications nécessaires et sur plans et sur site aux services d'exploitation et de maintenance des circuits à consigner et à inhiber des équipements CFO/CFA à déposer dans le cadre du présent projet. Il devra également les participations aux consignations et inhibitions de ces installations en présence des services d'exploitation du CHU de Toulouse. Le service d'exploitation réalisera ces consignations et inhibitions.

6.2.3 Travaux de dévoiements et déplacements des installations

Les équipements et installations CFO/CFA situés au sein des zones de travaux et qui sont gênants ou à conserver, devront être protégés durant toute la durée des travaux, ou déplacés (déposés/reposés). Les liaisons de câblages CFO/CFA à conserver devront être adaptées, étendues, dévoyées et rebouclées suivant les présents travaux, les équipements centraux CFO/CFA de ces installations seront adaptés et reprogrammés suivant les présents travaux et notamment dans les zones détaillées ci-dessous :

Local CTA LT1 LHKB01:

Dans le cadre des présents travaux, le présent lot devra :

- Les relevés exhaustifs et nécessaires permettant les déplacements des équipements existants gênants et situés dans l'emprise de la zone des travaux en dehors de l'emprise de la future zone de mise en œuvre de l'armoire CTA du local LT1 à créer
- Les identifications nécessaires permettant les dévoiements déplacements des équipements existants gênants et situés dans l'emprise de la zone des travaux en dehors de l'emprise de la future zone de mise en œuvre de l'armoire CTA du local LT1 à créer

- Les indications des circuits à consigner et les participations aux consignations avec les services d'exploitation et maintenance du CHU de Toulouse
- Le maintien en fonctionnement des installations durant toute la durée des interventions et des travaux
- Les déplacements et dévoiements des installations et des équipements existants et situés dans l'emprise de la future armoire CTA du local LT1 en dehors de cette zones, y compris reprises des câbles CFO/CFA entre tenant et aboutissant et adaptations des équipements centraux CFO/CFA avant et après interventions en fonction de ces travaux
- Les essais avant et après travaux, en fonction des présents travaux
- Les mise en services, en fonction des présents travaux
- Les création et mise à jour des plans et des repérages, en fonction des présents travaux
- ...

NOTA : Toutes les consignations et inhibitions des circuits des équipements et installations CFO/CFA des équipements à déplacer par le lot électricité, seront réalisées en coopération avec les services d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse.

Le présent lot devra les identifications et les relevées nécessaires et exhaustifs des circuits à consigner et à inhiber des équipements CFO/CFA à déplacer dans le cadre du présent projet.

Il devra également les indications nécessaires et sur plans et sur site aux services d'exploitation et de maintenance des circuits à consigner et à inhiber des équipements CFO/CFA à déplacer dans le cadre du présent projet. Il devra également les participations aux consignations et inhibitions de ces installations en présence des services d'exploitation du CHU de Toulouse. Le service d'exploitation réalisera ces consignations et inhibitions.

6.2.4 Déposes/reposes des faux plafonds existants

L'entreprise du présent lot devra les déposes/reposes et adaptations des faux-plafonds existants permettant les passages des réseaux CFO/CFA et la pose des équipements électriques en fonction des pressent travaux.

Avant son intervention dans les zones où les faux plafonds seront démontés, l'entreprise et le CHU feront un état des lieux des dalles de faux plafond.

Après l'intervention de l'entreprise, une visite contradictoire sera effectuée pour vérifier l'état des dalles des faux-plafonds.

Dans les cas où des dalles des faux-plafonds seraient abîmées ou manquantes, l'entreprise devra à sa charge le remplacement ou compléter les dalles.

Le présent lot devra également les adaptations et les réservations nécessaires au sein des faux-plafonds existants et à créer permettant les intégrations de l'ensemble des luminaires du présent projet, en fonction des présents travaux, sur toutes les phases du présent projet.

6.2.5 Travaux de percements et rebouchages

Tous les travaux de percements, carottages de diamètre, et l'ensemble des rebouchages, y compris reconstitution de l'étanchéité et du degré Coupe-Feu réglementaire seront à la charge exclusive du présent lot.

Tous les percements et raccords de perçage sur plancher, cloisons, murs etc... Seront traités conformément aux prescriptions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et prescriptions acoustiques. Lors des interventions avec des appareils type meuleuse, perceuse, le titulaire du présent corps d'état devra au préalable réaliser un permis feu auprès des services de sécurité incendie du site.

Après avoir été retenu, cet entrepreneur sera tenu de contrôler les dimensions et situations des ouvrages sus cités avec l'entrepreneur de maçonnerie, afin d'apporter toutes modifications éventuelles pouvant résulter de variantes à soumettre ou retenues par le Maître d'Œuvre.

L'ensemble des rebouchages CF, rebouchage d'étanchéité y compris reconstitution du degré de protection thermique et l'ensemble des rebouchages adaptés seront à la charge du lot électricité CFO/CFA.

Tous les passages de câbles dans les cloisons, murs, planchers, plafonds, pénétration dans le bâtiment ou locaux techniques sont obturés par un procédé ignifuge étanche aux fumées restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé.

Dans le cas où après vérification, il existe des passages d'air, pont thermique ou omission de l'entreprise de réaliser les calfeutrements, cette dernière aura à sa charge tous les travaux de reprise de rebouchage.

Les produits et dispositifs de rebouchages seront de type (coupe-feu) de type KBS ou techniquement équivalent pour l'ensemble des zones des travaux du présent projet.

La méthodologie employée devra répondre aux exigences de propreté, et de limitation des nuisances sonores garantissant la tranquillité des utilisateurs non concernés par les travaux.

La mousse polyuréthane, est totalement proscrite sur l'ensemble des zones de l'ensemble du bâtiment et locaux du site du présent projet

6.3 RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Prise de terre bâtiment :

Le réseau de terre du bâtiment est existant, il sera conservé et réutilisé. Il sera prévu à la charge de l'entreprise du présent lot les vérifications des valeurs de la résistance de la prise de terre au niveau des origines des raccordements définis dans le projet.

Les mesures nécessaires, adaptées en fonction de la configuration des locaux et des présents travaux, seront prises pour améliorer la valeur de la résistance de cette prise de terre.

Il sera prévu dans les tableaux modifiés l'extension des barres PE.

Mise à la terre des chemins de câbles :

L'ensemble des chemins de câbles CFO/CFA à créer dans le cadre du présent projet, sera mis à la terre via un câble cuivre nu d'une section de **25mm²**. L'ensemble sera remonté et interconnecté à l'armoire électrique d'influence.

Le présent lot devra prévoir les mises à la terre des chemins de câbles entrants/sortants du bâtiment et du local CTA suivant les préconisations de l'ARF et ETF à mettre à jour par l'entreprise du présent lot

Autres mises à la terre :

Le présent lot devra les reprises des mises à la terre des CTA 1 et 2 dans le cadre du présent projet ainsi que de l'ensemble des réseaux de ventilations de ces CTA et qui seront réutilisés dans le cadre du présent projet, situés au niveau du local CTA LT1, par un câble cuivre nu d'une section de **25mm²** à remonter et à interconnecter au niveau du collecteur de l'armoire électrique d'influence à créer dans le cadre du présent projet.

Liaisons équipotentielles :

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliés à la barrette de "PROTECTION" (PE) du tableau électrique. Les conducteurs seront obligatoirement incorporés dans la canalisation d'alimentation de chaque circuit, l'usage du conducteur séparé n'étant pas autorisé dans le cadre du présent descriptif pour les sections de câbles \leq à 25mm².

L'ensemble des canalisations des fluides (eau, gaz, ventilations, réseaux CTA, carcasses métalliques des CTA etc....) sera relié conformément aux règlements en vigueur, en pénétration du bâtiment et dans le local CTA des soins intensifs à créer.

Dans l'ensemble, les points suivants seront reliés à la terre suivant la réglementation en vigueur :

- Huisserie métallique
- Gainex de ventilation des CTA à rénover
- Carcasses et enveloppes métalliques des CTA
- Autres réseaux et gaines métalliques
- Vidange, corps et bondes
- Circuits eau chaude et eau froide
- Garde-corps, parements métalliques, etc...
- Caniveaux aux sols,
- Siphons aux sols,
- Eléments de supportages métalliques des réseaux CVC et chemins de câble à créer
-

6.4 PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

6.4.1 Généralités

Le site est actuellement classé ICPE soumis à autorisation et à enregistrement. Il est équipé des protections extérieures contre la foudre « effet direct » et des protections intérieures contre la foudre « effet indirect », et notamment au sein des armoires électriques existantes et autres installations électriques CFO/CFA du bâtiment.

6.4.2 Les liaisons équipotentielle extérieures et intérieures

Le présent lot devra l'ensemble des liaisons équipotentielles intérieures et extérieures nécessaires et permettant d'assurer la protection contre la foudre des installations et des équipements à créer dans le cadre du présent projet avec notamment :

- Les chemins de câbles et les alimentations électriques entrantes/sortantes du local CTA LT1,
- Autres réseaux et canalisations métalliques entrantes/sortantes du local CTA des blocs opératoires LT1,
- Les chemins de câbles situés à l'intérieur du bâtiment et du local technique LT1
- Les réseaux et canalisations métalliques situées à l'intérieur du bâtiment et du local technique LT1
-

Ces liaisons se feront par l'intermédiaire d'un câble cuivre nu d'une section minimale de 25mm² et seront interconnectées et remontées au niveau de la prise de terre du bâtiment situé au sein du poste HT/BT.

La liste ci-dessus est non exhaustive, le présent lot devra toutes sujétions nécessaires au bon fonctionnement des installations de protection contre foudre du site de Larrey, en y intégrant les réseaux et les alimentations CVC, CFO et CFA entrantes/sortantes du local CTA LT1, conformément aux exigences réglementaires en vigueur.

L'ensemble des liaisons équipotentielles intérieures et extérieures sur toutes les installations (CFO/CFA-VDI) sur l'ensemble du bâtiment et site de Larrey (les fournitures et les mises en œuvre) seront à la charge de l'entreprise du présent lot et suivant les exigences réglementaires en vigueur.

6.4.3 Protection intérieure contre foudre

Le présent lot devra l'ensemble des protections intérieures contre foudre nécessaires et permettant d'assurer la protection contre la foudre des installations et des équipements à créer dans le cadre du présent projet avec notamment la fourniture et la pose :

- D'un parafoudre type 2 au sein de la nouvelle armoire électrique des CTA du Local LT1 qui sera située au niveau N-2
- D'un parafoudre type 2 au sein de la nouvelle armoire régulation CVC (GTC-CVC) du Local LT1 situé au niveau N-2
- D'un parafoudre type 2 au sein de l'armoire AZ01.3.01 ondulée situé au niveau N-2 de l'alimentation électrique ondulée du coffret électrique du local CTA des soins intensifs à créer
-

Le montage des parafoudres sera conforme aux recommandations du guide UTE C15-443 et 534 et notamment aux distances minimales $\leq 50\text{cm}$ à respecter au sein de chaque tableau électrique.

Le présent lot prendra en compte pour des caractéristiques des courts-circuits IK3 présentes au niveau de l'armoire et tableau électrique d'influence pour le dimensionnement des parafoudres.

Chaque parafoudre sera débrochable du type à « visualisation » avec un contact « fin de vie ». Les parafoudres et leurs protections seront dotés de contacts de défaut pour la gestion technique des alarmes et ramenés au niveau de la supervision GTIE du site.

L'entreprise du présent lot devra tous les parafoudres CFO nécessaires et adaptés suffisamment dimensionnés pour la protection de l'ensemble des installations du site de Larrey suivant les exigences réglementaires en vigueur.

Les mesures, renforcements et repérages :

Le présent lot devra l'ensemble des vérifications, des mesures nécessaires de ces installations (protections intérieures contre la foudre du bâtiment), en fin de travaux.

L'ensemble des installations seront repérées en fin de chantier suivant les réglementations en vigueur et suivant les préconisations techniques du CHU de Toulouse

6.5 CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS

6.5.1 Chemins de câbles

Les supports de cheminements sont existants ces derniers seront réutilisés et complétés en fonction des présents travaux. L'ensemble des supports de cheminements seront conformes aux préconisations détaillées dans le chapitre généralités 5.6 du présent CCTP. Les principes ci-dessous s'appliqueront :

La distribution principale sera réalisée par chemins de câbles.

Les chemins de câbles CFO/CFA existants et seront réutilisés. Il sera prévu également la mise en place de nouveau supports de cheminement et notamment :

- Un chemin de câbles sera prévu pour la distribution courants forts.
- Un chemin de câbles sera prévu pour la distribution courants faibles.



« Chemin de câble type dalle tôle perforée en acier galvanisée à chaud »

Les chemins de câbles seront de type dalle tôle perforée en acier galvanisée à chaud, Il sera prévu une réserve de **30%** après intervention.

Les cheminements principaux seront implantés dans :

- Dans les faux plafonds des circulations
- Dans les gaines techniques CFO et CFA.
- En apparent dans les locaux techniques et zones assimilées
- En apparent dans le vide sanitaire du bâtiment
- En apparent et capotés en façades du bâtiment, ou lors que les chemins de câbles sont à hauteurs d'homme et accessibles.
-

Localisations : voir plans

Les cheminements secondaires

Les cheminements secondaires seront prévus :

- En tube IRL pour les canalisations de moins de 3 câbles en faux plafond, circulations techniques situées à l'extérieur ou en local technique.
- En gaine ICT dans les vides de construction ou en cloison placoplâtre.
- En gaines et fourreaux CFO/CFA, depuis les chemins de câbles principaux vers les vides de cloisons et les goulottes compartimentées, en quantité nécessaire et suffisante en fonction des présents travaux.

- Fourreaux ICT 6 APE en l'absence de faux-plafond dans les locaux techniques
- Fourreaux ICT 6 APE dans les parois, en dalles
- Plinthes techniques compartimentées dans certains locaux suivant l'implantations des plans joints en annexes
- Plinthes techniques un ou deux compartiments pour les cheminements en apparent dans certaines zones et locaux du présent projet ou l'intégration des équipements en encastré n'est pas possible.

Pour le cheminement des câbles accessibles et à hauteur d'homme et notamment au niveau des circulations techniques attenantes au local LT1 situées au niveau N-2 du bâtiment (LHKB01), ou en pénétration du local CTA LT1, le présent corps d'état devra mettre en œuvre un chemin de câble capoté avec support spécifique afin de ne pas endommager l'étanchéité du bâtiment et du local technique. Les supports de chemin de câbles seront composés de barres d'aluminium adaptées à la charge et de patins anti-vibrations en caoutchouc à base de pneus recyclés pouvant se fixer sur tout type de revêtement de terrasse (gravier, bitume).

Nota : le présent lot devra adapter les parcours de ses supports de cheminements dans le vide sanitaire en fonction des réseaux existants, mais également en pénétrations du local CTA LT1 ou dans le bâtiment existant en fonction des réseaux CVC existants. Compte tenu de leurs gabarits, les réseaux CVC seront prioritaires sur les chemins de câbles CFO/CFA à créer dans le cadre du présent projet et seront à adapter en fonction des cheminements des réseaux CVC existants. L'entreprise prendra ces contraintes dans son offre.

Protection VTP coupe-feu

Il est prévu dans le cadre des présents travaux la création et la mise en place des protections VTP coupe-feu 2h des chemins de câbles (et des alimentations électriques) traversants les locaux à risques et notamment : réserve dialyse, sous-station d'eau glacée, local centrale traitement d'air situés au niveau N-3 du bâtiment

L'entreprise du présent lot devra réaliser et à sa charge (les créations et les mises place) des protections VTP coupe-feu 2h des chemins de câbles et des câbles d'alimentations traversants ces locaux à risques. Elle devra également prendre en compte dans sa note de calcul le mode de pose adapté à ces VTP et suivant la réglementation en vigueur et notamment la NFC15-100 pour l'ensemble des alimentations et ce entre tenant et aboutissant et qui traversent ces VTP CF 2h00.

Localisations : voir plans

6.5.2 Goulottes et moulures

Il sera prévu des goulottes (3 compartiments) électriques pour la distribution des équipements au sein du local technique CTA LT1, ainsi que dans l'ensemble des locaux où la distribution dans les vides des cloisons sont impossibles à réaliser.

Elles seront également prévues pour les descentes depuis les faux-plafonds ou pour les cheminements en apparent, où la distribution dans les vides des cloisons sont impossibles à réaliser.

Cheminements en apparent

Elles seront de type 2 compartiments (CFO et CFA) ou un seul compartiment (CFO ou CFA), suivant l'environnement de pose et lorsque la mise en œuvre en encastré ne sera pas réalisable et seulement dans ce cas-là, il sera prévu la mise en œuvre de moulures et goulottes conformément aux spécifications techniques générales.

Les équipements seront de marque PLANET WATTHOM ou techniquement équivalent.

6.5.1 Câbles et accessoires

Câbles

Ils seront à âme cuivre et respectant **Le Règlement des Produits de Construction ou Règlement N°305/2011 et les euro-classes ainsi que les exigences de la NFC 15-100 (dernière version en vigueur)** :

- Eclairage : section 1,5mm² Cu sauf spécification schéma d'armoire ou présent document

- Prise de courant 16A : section 2,5mm² Cu
- Prise de courant 20A : section 4mm² Cu
- Prise de courant 32A : section 6mm² Cu
- Forces motrices : section suivant note de calcul
- Armoires électriques : section suivant note de calcul

Ils seront du type CR1 pour les équipements de sécurité.

Les subdivisions des protections par disjoncteurs des circuits terminaux seront conformes aux préconisations détaillées dans les généralités et notamment dans le chapitre 5.7.5 du présent CCTP

Les installations électriques mises en œuvre dans les locaux à risques moyens ou importants et étrangères au fonctionnement desdits locaux, sont à proscrire. De plus, l'entreprise devra un dispositif différentiel à l'origine des circuits terminaux desservant les locaux à risque.

Boîtes de dérivations et autres accessoires

Le présent lot devra prévoir l'ensemble des accessoires de raccordement et de jonction des alimentations des nouveaux équipements (boîtes de dérivations, fiches de jonctions, etc...) nécessaires au bon fonctionnement des installations électriques du bâtiment, les boîtes de dérivations seront conformes aux préconisations du chapitre 5.7.4 du présent CCTP et seront dûment repérées suivant le principe de repérage du CHU de Toulouse, voir chapitre 5.8. Elles disposeront du degré Coupe-feu nécessaires suivant l'environnement et les circuits utilisés (circuits de mise en sécurité, ou circuit de distribution d'énergie dite normale...)

6.6 MODIFICATION DU TGBT EXISTANT

Le Tableau Général Basse Tension du poste de transformation HT/BT du bâtiment Larrey est existant, il est situé au niveau N-3 du bâtiment, il est constitué de colonnes pour les équipements débrochables sur châssis ou sur platines individuelles.

Caractéristiques du TGBT :

- Indice de Service IS 331 pour les arrivées et 233 pour les départs
- Forme 4B (départs) /3B(arrivées)
- Indice de protection IP31 – IK10
- Débranchabilité WWD (départs)
- Les ICC des protections seront de **50kA minimum,**
- $I \leq 630 \text{ A}$ Débranchable platine/tiroirs
- $I \geq 630 \text{ A}$ Débranchable sur châssis
- Enveloppe du TGBT : KOHLER
- Equipements de Protections : SCHNEIDER ELECTRIC

Voir schéma d'armoire du TGBT et note de calcul BT joints en annexes du présent CCTP

Il sera prévu dans le cadre du présent projet l'ajout et l'adjonction des nouveaux départs de protection suffisamment dimensionnés permettant les alimentations électriques des équipements listés, ci-dessous :

- De la nouvelle armoire électrique de la CTA à créer du local LT1, située au sein du local technique CTA LT1 «LHKB01 » au niveau N-2 du bâtiment.

Le nouveau départ de protection de l'alimentation électrique à créer dans le cadre du présent projet est considéré comme une installation prioritaire. Le nouveau disjoncteur de protection sera mis en place au sein de la colonne 9 du TGBT

L'entreprise du présent lot devra :

- La planification détaillée de l'intervention avec durée des tâches à soumettre au service exploitation du CHU et au maître d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour validation.
- Le maintien en fonctionnement des installations BT non concernées par les présents travaux, notamment celles alimentées depuis le même poste HT/BT d'influence.
- La réalisation de toutes les consignations nécessaires, en fonction des présents travaux, en présence du service d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse
- Réalisations des notes de calculs Basse Tension NFC15-100 justificatives, en fonction des présents travaux, pour validation
- Les adaptations, modifications nécessaires des TGBT existant, pour intégrer les nouveaux départs de protection des nouveaux équipements créés dans le cadre du présent projet, et conformément à la NFC-15-100,
- Les adaptations et les modifications nécessaires des TGBT existant, pour intégrer les supports de raccordement, platines avec tôleries (socles, platines avec tôleries et équipements/voyants de signalisation à l'identique de l'existant) du disjoncteur de protection de nouvelle armoire électrique CTA-LT1 à alimenter dans le cadre du présent projet et conformément à la NFC-15-100.
- Les équipements de signalisation des disjoncteurs mis en œuvre sur les platines débroschables permettront la signalisation de l'état de chaque disjoncteur : ouvert/fermé et défaut ainsi que le test des voyants lumineux
- La fourniture et la mise en place du disjoncteur de protection à déclencheur électronique suffisamment dimensionné et nécessaire à l'alimentation électrique de la nouvelle armoire CTA du local LT1 à créer dans le cadre du présent projet. Il sera équipé de contacts SD/SDE/OF, d'unité électronique réglable de type MICROLOGIC X.X, équipements et voyants et équipements de signalisation sur platine des disjoncteurs suivants les préconisations techniques détaillées dans le chapitre 5.5 du présent CCTP.
- Les remontées des états du disjoncteur de protection des nouveaux équipements à créer au niveau de la GTIE du site
- Les fournitures et les mises en place et raccordements des câbles alimentations suffisamment dimensionnés de nouvelle armoire CTA du local LT1 à créer, à alimenter depuis le TGBT existant et suivant la NFC15-100. **Le présent prévoira un mou de câble de 10m sur les câbles électriques de cette alimentation du côté TGBT.**
- L'intégration et la mise à jour de la supervision de IHM du TGBT permettant de remonter l'ensemble des informations du disjoncteur à créer au sein de cette supervision. Les informations à remonter sur cette supervision IHM du fabricant et les codes couleurs ainsi que les animations seront à l'identique de l'existant.
- Adaptation et réglage de la protection de tête sein du TGBT existant et en fonction de la note de calcul BT NFC-15-100
- Création et mise à jour des schémas d'armoire électriques, synoptiques BT, en fonction des présents travaux
- Les créations et les mises à jour des identifications et repérages des équipements en fonction des présents travaux.
- Les essais et les mises en services en fonction des présents travaux.

Les platines et tiroirs, les équipements de signalisations, les disjoncteurs de protection et les auxiliaires TGBT seront conformes et respecteront les préconisations techniques détaillées respectivement dans les chapitres : 5.5.4/5.5.5/5.5.6 et 5.5.7 du présent CCTP. Les équipements seront de même conception et de même marque que l'existant.(Voir schéma d'armoire du TGBT en annexe du présent CCTP)

NOTA :

L'entreprise devra, toutes les adaptations nécessaires sur le TGBT existant, pour le bon fonctionnement des installations électriques à créer dans le cadre du présent projet.

Les organes de protection seront de type disjoncteur (à déclencheur électronique) et d'un pouvoir de coupure compatible avec les courants de court-circuit des transformateurs et des groupes électrogènes existants sur site. Les disjoncteurs seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale), afin de garantir une disponibilité des alimentations le plus grand possible. La filiation ne sera pas autorisée.

Les informations « SD/SDE/OF » et états « fermé/défaut/test/embranché » des disjoncteurs mis en œuvre seront raccordés de manière individuelle sur bornier spécifique au sein du TGBT et seront remontés sur la supervision GTIE existante du site, ainsi que la supervision IHM intégrée au TGBT.

Toutes les coupures, mêmes partielles, et même de courte durée, devront se réaliser hors période de fonctionnement du site (nuit ou week-end) et être planifiées, avec accord du Maître d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre.

6.7 MODIFICATION ARMOIRE ELECTRIQUE CTA EXISTANTE AE01.4

Dans le cadre des présents travaux, il sera prévu les adaptations et les modifications nécessaires de l'armoire électrique CTA du local LT1 « AE01.4 » existante et située au sein de ce même local , permettant (voir tableau ci-dessous) :

- Les reprises, les adaptations et les extensions nécessaires des alimentations existantes des variateurs (soufflages/reprises) des CTA 10.1 et 10.2 depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1 à créer, et qui sont actuellement existants et issues depuis l'armoire AE01.4.
- Les reprises, les adaptations et les extensions nécessaires des alimentations existantes de l'armoire GTC ventilation des installations CVC depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1 à créer, et qui sont actuellement existants et issues depuis l'armoire AE01.4.
- Les déconnexions, les déposes, les extractions et les évacuations des anciens câbles électriques inutilisés entre tenant et aboutissant et notamment :
 - L'ancienne alimentation de l'automate GTC des installation CVC
 - Les anciennes alimentations des CTA 10.1 et 10.2 qui ont été déconnectées et laissées au sein de l'armoire électrique AZ01.4

L'entreprise du présent lot devra :

- La planification détaillée de l'intervention avec durée des tâches à soumettre au service exploitation du CHU et au maître d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour validation.
- Le maintien en fonctionnement des installation BT non concernées par les présents travaux, notamment celles alimentées depuis la même armoire électriques AE01.4 local CTA-LT1
- Les participations aux consignations nécessaires, en fonction des présents travaux, en présence du service d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse
- Les réalisations des notes de calcul justificatifs NF15-100 nécessaires et en fonction des présents travaux.

- Les déconnexions, les reprises, les adaptations et les extensions nécessaires des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 et qui alimentent actuellement les variateurs (soufflages et reprises) des CTA 10.1 et 10.2, à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1 afin d'alimenter en définitif ces équipements (variateurs des CTA 10.1 et 10.2) depuis cette nouvelle armoire électrique du local LT1 et conformément à la NFC15-100
- Les déconnexions, les reprises, les adaptations et les extensions nécessaires des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 et qui alimentent actuellement l'armoire GTC spécifique aux installations CVC ,à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1 afin d'alimenter en définitif l'armoire GTC spécifique aux installations CVC depuis cette nouvelle armoire électrique du local LT1 et conformément à la NFC15-100
- Les créations et mises en place des boites de jonctions basses tension nécessaires, permettant les reprises , les adaptations et les extensions de toutes ces liaisons de câblages à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local techniques LT1 de l'ensemble de ces équipements (variateurs « soufflages/reprises » des CTA 10.1 et 10.2 et alimentation de l'armoire GTC-CVC) qui sont actuellement situés au sein du local LT1 et conformément à la NFC 15-100
- Les déconnexions, les déposes, les extractions et les évacuations de l'ancienne alimentation électrique de l'automate situé au sein de l'armoire GTC-CVC et qui est actuellement alimente depuis l'armoire AE01.4.
- Les déconnexions, les déposes, les extractions et les évacuations des anciennes alimentations électriques des CTA 10.1 et 10.2 et qui sont actuellement déconnectées et laissées en attente au sein de l'armoire électrique AE01.4.
- Les mises à jour des repérages au sein de l'armoire électrique modifiées (départs en réserves)
- Les création et mise à jour des plans en fonction de ces travaux.
- Les essais et mise en services en fonction de ces travaux.

NOTA :

Les boites de jonctions sont à la charge du présent lot et disposeront d'un indice de protection et d'étanchéité (IP et IK) adapté à leur environnement, elles seront suffisamment dimensionnées permettant la distribution de l'ensemble des équipements terminaux existants. Le câble V/J de mise à la terre de section sera adapté.

Le présent lot devra prévoir l'ensemble des accessoires de raccordement et de jonction des alimentations des nouveaux équipements (boites de dérivation, fiches de jonctions, etc...) nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation électrique et conformément à la NFC15-100

Le présent lot devra prévoir une sélectivité totale sur l'ensemble des circuits à créer , à adapter ou à modifier suivant la réglementation en vigueur NFC 15-100 et devra prévoir les intervention en horaires décalés , weekends et soirs suivant l'activités des blocs opératoires. Les dates seront à préciser en phase exécution le présent lot devra intégrer ces contraintes dans son offre.

6.8 MODIFICATION ARMOIRE ELECTRIQUE GTC SPECIFIQUE AUX INSTALLATIONS CVC

Dans le cadre des présents travaux, il sera prévu les adaptations et les modifications nécessaires de l'armoire électrique GTC spécifique aux installations CVC et qui sera située au sein du local LT1 , permettant (voir tableau ci-dessous) :

- Les reprises des alimentations électriques principales de l'armoire en question afin de la réalimenter :
 - En normal depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1 à créer
 - En ondulé depuis le coffret électrique AZ01.3.01 (et notamment pour l'API-GTC-CVC)

L'entreprise du présent lot devra :

L2407- Hôpital de Larrey-R-2-sécurisation des installations électriques local technique LT1

- La planification détaillée de l'intervention avec durée des tâches à soumettre au service exploitation du CHU et au maître d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour validation.
- Le maintien en fonctionnement des installations BT non concernées par les présents travaux, notamment celles alimentées depuis la même armoire électrique AE01.4 local CTA-LT1
- Les participations aux consignations nécessaires, en fonction des présents travaux, en présence du service d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse
- Les réalisations des notes de calcul justificatifs NF15-100 nécessaires et en fonction des présents travaux.
- Les déconnexions, les déposes, les extractions et les évacuations de l'ancienne alimentation électrique de l'automate située au sein de l'armoire GTC-CVC et qui est actuellement issue depuis l'armoire AE01.4.
- Les créations, les mises en place et les raccordements de l'alimentation électrique de l'automate GTC-CVC qui sera issue depuis le coffret électrique AZ01.3.01 et conformément à la NFC15-100
- Les déconnexions, les reprises, les adaptations et les extensions nécessaires des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 et qui alimentent actuellement l'armoire GTC spécifique aux installations CVC, à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1 afin d'alimenter en définitif l'armoire GTC spécifique aux installations CVC depuis cette nouvelle armoire électrique du local LT1 et conformément à la NFC15-100
- Les fournitures et les poses des parafoudres type 2 équipés de contact de défaut au sein du coffret électrique **GTC-CVC** suivant les préconisations et exigences de l'ARF et l'ETF à mettre à jour par l'entreprise du présent lot.
- Les mises à jour des repérages au sein de l'armoire électrique modifiées (départs en réserves)
- Les créations et mise à jour des plans en fonction de ces travaux.
- Les essais et mise en services en fonction de ces travaux.

NOTA :

Le choix et la mise en œuvre des parafoudres seront réalisés conformément au guide UTE C 15-443. Chaque parafoudre sera débouchable du type à « visualisation » avec un contact « fin de vie ». Les parafoudres et leurs protections seront dotés de contacts de défaut pour la gestion technique des alarmes à ramener sur bornier spécifique au sein de ces armoires électriques et à remonter au niveau de la supervision GTIE du site. Le présent lot prendra en compte pour des caractéristiques des courts-circuits IK3 présentes au niveau de chaque armoire électrique d'influence pour le dimensionnement des parafoudres.

Le présent lot devra prévoir une sélectivité totale sur l'ensemble des circuits à créer, à adapter ou à modifier suivant la réglementation en vigueur NFC 15-100 et devra prévoir les interventions en horaires décalés, week-ends et soirs suivant l'activité des blocs opératoires. Les dates seront à préciser en phase d'exécution le présent lot devra intégrer ces contraintes dans son offre.

6.9 MODIFICATION COFFRET ELECTRIQUE EXISTANT

Dans le cadre des présents travaux, il sera prévu les adaptations et les modifications nécessaires du coffret électrique existant et situé en dehors des zones de travaux et notamment au niveau du service EFR-RR et service radiologie, permettant (voir tableau ci-dessous) :

- L'alimentation en réseau ondulé de l'armoire de régulation CVC existante et située dans le local LT1

Désignation tableau à adapter à modifier	Alimentation depuis	Implantation			Désignation taux et des équipements alimentés depuis l'armoire existante à adapter
		Bâtiment	Niveau	Local	
Adaptations, modifications coffret à énergie ondulée AZ01.3.01	Depuis TG ondulé LHCA 26	--	N-2	Gaine technique N-2 situé au sein des services EFR-RR AZ01.3.01	Il sera prévu l'alimentation en réseau ondulé de l'armoire régulation CVC du local LT1



Coffret électrique AZ01.3.01 à énergie ondulée situé au sein des services EFR-RR au N-2

Le présent lot devra les prestations listées ci-dessous et notamment :

- Planification détaillée de l'intervention avec durée des tâches à soumettre à la maîtrise d'œuvre et au maître d'ouvrage pour validation
- Les réalisations des relevés et les identifications exhaustives et nécessaires de l'ensemble des circuits repris depuis les armoires et coffrets détaillés ci-dessus.
- Réalisations des notes de calcul Basse Tension conformément aux normes en vigueur et notamment à **NFC15-100**, en fonction des présents travaux, pour validation
- Les participations à toutes les consignations nécessaires en présence des services d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse
- Le maintien en fonctionnement de l'ensemble des installations situées en dehors des zones de travaux ou non concernées par les présents travaux et suivant le planning et phasage des travaux durant toute la durée des travaux et notamment pour le service EFR-RR et le service radiologie
- Les adaptations, les modifications du coffret électrique existant **AZ01.3.01**, conformément à la **NFC15-100** pour l'adjonction des dispositifs de protection, du nouveau circuit à créer suivants les présents travaux (alimentation électrique à énergie ondulée de l'armoire de régulation CVC (GTC) située dans le local LT1)
- Les fournitures, les poses et les installations des équipements de protections et de commandes, au sein de l'armoire **AZ01.3.01** (disjoncteurs de protection suffisamment dimensionnés de type magnétothermique équipés de bloc vigie, disjoncteur de protection équipé d'une protection différentielle à haute sensibilité à immunité renforcée, contacteurs, bobines MX, contacts SD/OF, contacteurs de puissance, etc...), suivant les travaux du présent projet

- Les fournitures et les poses des parafoudres type 2 équipés de contact de défaut au sein du coffret électrique **AZ01.3.01** suivant les préconisations et exigences de l'ARF et l'ETF à mettre à jour par l'entreprise du présent lot.
- Les fournitures et les mises en place des câbles des alimentations électriques suffisamment dimensionnés, depuis le coffret électrique **AZ01.3.01** vers les équipements terminaux (alimentation électrique à énergie ondulée de l'armoire de régulation CVC (GTC)) en fonction des présents travaux, **y compris les raccordements au sein de l'armoire GTC-CVC**
- La mise en place des plastrons de protections sur le coffret électrique **AZ01.3.01**, en fonction des présents travaux
- La reprise et la mise à jour et la mise jour des repérages du coffret électrique **AZ01.3.01** en fonction des présents travaux
- La reprise et la mise à jour des repérages généraux du coffret électrique en fonction des présents travaux
- Les adaptations et les réglages des protections au sein de chaque armoire générale respective
- Les essais et mise en service
- Création et mise à jour des plans et schémas d'armoires électriques, en fonction des présents travaux
- ...

Les subdivisions des protections par disjoncteurs des circuits terminaux (FM) seront conformes aux préconisations détaillées dans le chapitre 5.7.5 du présent CCTP et respecteront les exigences réglementaires en vigueur.

Les équipements seront de même marque que l'existant : Schneider Electric

NOTA :

Les organes de protection seront de type disjoncteur (magnétothermique) et d'un pouvoir de coupure compatible avec le courant de court-circuit des transformateurs et des groupes électrogènes. **Ces disjoncteurs seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale), afin de garantir une disponibilité des alimentations le plus grand possible. La filiation ne sera pas autorisée.**

Le choix et la mise en œuvre des parafoudres seront réalisés conformément au guide UTE C 15-443. Chaque parafoudre sera débouchable du type à « visualisation » avec un contact « fin de vie ». Les parafoudres et leurs protections seront dotés de contacts de défaut pour la gestion technique des alarmes à ramener sur bornier spécifique au sein de ces armoires électriques et à remonter au niveau de la supervision GTIE du site. Le présent lot prendra en compte pour des caractéristiques des court-circuits IK3 présentes au niveau de chaque armoire électrique d'influence pour le dimensionnement des parafoudres.

Les contacts « SD/OF » et états des disjoncteurs et interrupteurs de tête de l'armoire AZ01.3.01 mis en œuvre seront raccordés de manière individuelle sur bornier spécifique au sein de l'armoire électrique et seront remontés sur la supervision GTIE existante du site.

Le présent lot devra prévoir une sélectivité totale sur l'ensemble des circuits à créer, à adapter ou à modifier suivant la réglementation en vigueur NFC 15-100 et devra prévoir les intervention en horaires décalés, weekends et soirs, suivant l'activités des blocs opératoires. Les dates seront à préciser en phase exécution le présent lot devra intégrer ces contraintes dans son offre.

6.10 CREATION ARMOIRE ELECTRIQUE LOCAL CTA LT1

6.10.1 Descriptions

Le local CTA LT1 disposera d'une armoire électrique qui permettra dans un premier temps d'alimenter les CTA des blocs opératoires 10.1 et 10.2 et à long termes de reprendre l'ensemble des alimentations électriques de toutes les CTA des autres services et qui sont actuellement situés au sein de ce même local.

Cette armoire permettra d'alimenter en énergie normale les variateurs des CTA et autres équipements de la CTA. Elle permettra également d'alimenter en énergie normale l'armoire GTC-LT1 du local CVC

L'armoire électrique sera alimentée en énergie normale depuis l'alimentation à créer dans le cadre du présent projet par le l'entreprise du présent lot et qui sera issue depuis le TGBT

Elle disposera d'une forme de type 2b avec un indice de service IS211, avec un indice de protection mécanique IK10 et un indice de protection IP55, **l'armoire électrique et ses équipements seront conformes aux préconisations du chapitre 5.5.8 du présent CCTP.**

L'ensemble des enveloppes sera organisé en châssis et équipé :

- Interrupteur général doté d'une bobine MX + DCU+ contacts OF/SD
- Jeux de barres pour l'alimentation normale issue depuis le TGBT
- Répartiteurs type Lexiclic +cordons connecteurs automatiques
- Disjoncteurs magnétothermiques équipés de bobines MX spécifiques à l'alimentations des variateurs des CTA et suffisamment dimensionnés de façon à assurer la sélectivité totale.
- Disjoncteurs magnétothermiques équipés de bobines MX spécifiques à l'alimentations de l'armoire GTC CVC suffisamment dimensionnés de façon à assurer la sélectivité totale.
- Disjoncteurs magnétothermiques généraux (FM,PC) équipés de bobines MX et dimensionnés de façon à assurer la sélectivité totale.
- Disjoncteurs terminaux, magnétothermiques, dimensionnés de façon à assurer la sélectivité verticale et équipés de bobines Mx
- Organes différentiels 30, 300 mA et 30 mA-SI
- Prise de courant 10/16A en face avant de l'armoire
- Les borniers,
- Parafoudres type 2, suivant la réglementation en vigueur, équipé de contact défaut
- Contacts SD /OF, sur l'ensemble des disjoncteurs
- Centrale de mesure de l'armoire électrique de type DIRIS DIGIWARE D50 à remonter sur GTIE
- Dispositifs de comptage par CTA à remonter sur GTIE. Système DIGIWARE à mettre en place.
- Les équipements annexes,
- Les accessoires, fermetures
- Les équipements de supportage et de fixations
- Une réhausse de supportage des châssis et de l'enveloppe électrique
- Relais et contacts pour la GTIE
- Goulotte de distribution de la filerie,
- Voyant présence tension Tri-Led pour l'énergie normale
- Voyant présence tension Tri-Led pour l'énergie ondulée
- Repérages (filerie, appareillages, borniers et bornes).
- Platines et plastrons,
- Sujétions, câblage, mise en service,
- Pochettes de portes.

L'ensemble (contacts SD/OF...), les dispositifs de comptage et de mesure seront remontés au niveau de la supervision GTIE du site.

L'armoire sera équipée de porte en face avant. L'ouverture de la porte ne devra, en aucun cas, procéder à la mise hors tension de l'armoire. L'obligation d'utilisation d'outil spécifique pour permettre l'ouverture de la porte sans mise hors tension n'est pas tolérée.

Les enveloppes seront de type modulaire avec deux compartiments latéraux pour passer les câbles Les compartiments latéraux seront réalisées en tôle d'acier traitées contre le risque de corrosion et seront équipés de passes câbles à brosses permettant les passages aisés de câbles électriques.

Toute la face avant sera équipée de plastrons, de façon à ce qu'aucune pièce nue sous tension ne soit accessible directement.

La distribution dans les armoires divisionnaires devra offrir la possibilité d'isoler des familles de circuits :

- Les protections des circuits FM spécifiques aux installations CVC
- Les alimentations divers spécifiques aux autres circuits

Par des disjoncteurs généraux asservis à des bobines à émission et équipés en aval de contacteur de puissance.

Les disjoncteurs différentiels des circuits de prises de courant dédiés aux postes informatiques seront de type Si.

La répartition de l'alimentation dans l'armoire sera réalisée par des distributeurs type Lexiclic avec les cordons connecteurs automatiques, permettant l'adjonction de disjoncteur sous tension.

L'ensemble sera livré, monté, précâblé et devra comporter une réserve de place disponible suffisante pour l'alimentation des 16 CTA à long terme soit 32 variateurs de CTA. L'armoire électrique disposera

impérativement de 18 rangées au minimum ainsi que des jeux de barres nécessaires et suffisamment dimensionnés permettant à long terme de reprendre et d'alimenter l'ensemble des CTA existantes au sein du local LT1.

La réserve s'entend équipée, c'est à dire avec répartiteur (L'adjonction d'un disjoncteur ne devant pas nécessiter d'intervention sur le jeu de barre)

Centrale de mesure de l'armoire CTA local LT1 :

La future armoire CTA du local LT1 sera équipée d'un appareil de mesure numérique des différentes valeurs (puissance, tension, intensité, énergie ,fréquence, cos φ...etc) type DIRIS DIGIWARE D50 de marque SOCOMEC ou équivalent avec communication MODBUS-RS485. Elle permettra de mesurer et de réaliser le comptage énergétique de l'arrivée électrique principale de l'armoire et de réaliser également les comptages et les mesures des différents équipements par CTA (les variateurs par CTA, les autres départs de protection par CTA, les autres équipements et départs de protections).Le présent lot devra les auxiliaires d'alimentations, les alimentations TBT 24Vdc et les modules de communications nécessaires au bon fonctionnement de cette installation. Elle sera remontée sur la supervision GTIE du site via un bus de communication RS485 en ModBus , voir liste dans le chapitre spécifique ci-dessous.

Système de sous-comptage des équipements des CTA Blocs 10.1 et 10.2 :

Le présent lot devra la création des dispositifs de sous-comptage énergétique communicant en Modbus de série DIGIWARE de marque Socomec ou techniquement équivalent assurant le comptage énergétique et les mesures (Puissance, énergie, tension, intensité, fréquence...etc) des équipements des CTA des blocs opératoires 10.1 et 10.2 et par CTA (par variateurs soufflage et reprises par CTA , autres départs de protection par CTA, les autres équipements et départs de protections), et qui seront situées au sein du local LT1 à créer dans le cadre du présent projet. Le présent lot devra également les créations et les mises en place des TOR de mesures, des modules de mesures et de surveillance, des passerelles et des interfaces de communications nécessaires de série DIGIWARE, ainsi que les de câblages nécessaires, pour chaque départ de protection des équipements des CTA à remonter sur la centrale de mesure DIGIWARE de l'armoire électrique en question. L'ensemble sera à remonter également au niveau de la supervision GTIE su site à la charge de l'entreprise du présent lot, via un bus de communication RS485 en Modbus.

L'armoire sera de série **PrismaSeT P**

L'appareillage sera de la même marque que celui du TGBT : **Schneider Electric**.

NOTA :

Les organes de protection seront de type disjoncteur (magnétothermique) et d'un pouvoir de coupure compatible avec le courant de court-circuit des transformateurs et des groupes électrogènes. **Ces disjoncteurs seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale), afin de garantir une disponibilité des alimentations le plus grand possible. La filiation ne sera pas autorisée.**

Les contacts « SD/OF » et états des disjoncteurs et interrupteurs de tête mis en œuvre seront raccordés de manière individuelle sur bornier spécifique au sein de l'armoire électrique et seront remontés sur la supervision GTIE existante du site.

6.11 ALIMENTATIONS PARTICULIERES ET FORCES MOTRICES

6.11.1 Généralités

Il sera prévu dans le cadre du présent projet les alimentations électriques des nouveaux équipements à déployer dans les différentes zones du projet. Les liaisons de câblages et les installations électriques seront conformes aux normes en vigueur.

Les alimentations électriques particulières pour le lot CVC et l'ensemble des attentes électriques dues au lot électricité.

Les câbles seront à âme cuivre, respectant le **Règlement des Produits de Construction ou Règlement N°305/2011 du 9 mars 2011 et les euro-classes et les nouvelles exigences de la NFC 15-100 (dernière version en vigueur)**. Ils seront de type CR1-C1 pour les installations de sécurité.

Le présent lot devra la fourniture, la mise en place et le raccordement des câbles d'alimentations suivant les tableaux détaillés ci-dessous :

NOTA :

Les subdivisions des protections par disjoncteurs des circuits et alimentations électriques FM seront conformes aux préconisations détaillées dans le chapitre 5.7.5 du présent CCTP et respecteront les exigences réglementaires en vigueur et respecteront les exigences réglementaires de la NFC 15-100 et NFC15-211.

Le présent lot devra l'ensemble des protections différentielles à haute sensibilité à immunité renforcée des alimentations et circuits Prises de Courant et des alimentations et circuits Forces Motrices aux seins des locaux des soins intensifs conformément aux exigences réglementaires et notamment la NFC 15-100 et NFC 15-211.

6.11.1 Issues depuis le TGBT du site

Le présent lot devra la fourniture, la mise en place et le raccordement des câbles d'alimentations suivant le tableau détaillé ci-dessous :

Récepteur		Caractéristiques		Câbles		Aboutissant		Observations	
Désignation	Repère	Tension (Volts)	Calibre (A)	Nature du câble	Section du câble minimum (mm ²)	Mou de câble	Non raccordé	Raccordé	Détail
Alimentation nouvelle armoire CTA du local LT1		400V	400A			X		X	Alim en TETRA +PE

Nota : la nouvelle alimentation électrique de la nouvelle armoire CTA du local LT1 sera reprise depuis la colonne prioritaire du TGBT existant. le présent lot devra laisser un mou de câble de 10m côté TGBT pour cette alimentation électrique à créer dans le cadre du présent projet.

6.11.2 Issues depuis coffret à énergie ondulée AZ 01.3.01

Le présent lot devra la fourniture, la mise en place et le raccordement des câbles d'alimentations suivant le tableau détaillé ci-dessous :

Récepteur		Caractéristiques		Câbles		Aboutissant		Observations	
Désignation	Repère	Tension (Volts)	Calibre en (A)	Nature du câble	Section du câble minimum (mm ²)	Mou de câble	Non raccordé	Raccordé	Détail
Alimentation armoire régulation CTA local LT1 (automate API GTC-CVC) N°1		230V	16A			X		X	

6.11.3 Issues depuis l'armoire électrique des CTA local LT1

Le présent lot devra la fourniture, la mise en place et le raccordement des câbles d'alimentations suivant le tableau détaillé ci-dessous :

Récepteur		Caractéristiques		Câbles		Aboutissant		Observations	
Désignation	Repère	Tension (Volts)	Calibres-en (A)	Nature du câble	Section du câble minimum (mm ²)	Mou de câble	Non raccordé	Raccordé	Détail
Alimentation variateur N°1 CTA N°1 (soufflage)		400V	20A (Tri)			X		X	Reprises, adaptations et extensions des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 à reprendre depuis

									la nouvelle armoire électrique du local LT1
Alimentation variateur N°2 CTA N°1 (reprise)		400V	16A (Tri)			X		X	Reprises, adaptations et extensions des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1
Alimentation variateur N°1 CTA N°2 (soufflage)		400V	20A (tri)			X		X	Reprises, adaptations et extensions des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1
Alimentation variateur N°2 CTA N°2 (reprise)		400V	16A (tri)			X		X	Reprises, adaptations et extensions des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1
Alimentation armoire régulation CTA LT1		230V	16A			X		X	Reprises, adaptations et extensions des liaisons de câblages existantes au sein de l'armoire AE01.4 à reprendre depuis la nouvelle armoire électrique du local LT1

Nota : Les basculements des alimentations électriques entre ancienne armoire électrique (AE01.4) et la nouvelle armoire électrique des CTA du local LT1 à créer devront être organisés en horaires décalés , les soirs et en weekends.

Ces coupures seront à organiser (l'été 2025 : entre le 19 juillet 2025 et le 20 Août 2025) lorsque l'activité des blocs sera réduite ou transférée dans un autre service. La date précise sera à préciser à l'entreprise pendant la phase exécution. L'intervention se fera en horaires décalés les soirs et en weekend.

6.12 DISPOSITIFS DE COUPURE D'URGENCE

6.12.1 Coupure armoire électrique CTA LT1

L'armoire électrique des CTA du local LT1 à créer dans le cadre des présent travaux, disposera d'un moyen de coupure permettant la mise hors énergie de l'armoire

Le dispositif de coupure d'urgence sera de type bris de glace, avec 2 voyants de type LED (Vert et rouge). L'étiquetage sera réalisé par étiquette gravée. L'étiquetage sera réalisé par étiquette gravée « ARRET D'URGENCE ARMOIRE AD X.X »

Chaque coup de poing sera équipé de 2 contacts "F" et 2 contacts "O" et seront remontés au niveau de la GTIE du site. L'équipement sera de marque Legrand ou équivalent.

6.12.2 Coupure local technique CTA-LT1

Deux dispositifs de coupure d'urgence sont existants et sont situés au niveau de l'accès principal de ce local (LT1) LHKB01, chaque dispositif de coupure d'urgence (Normal/secours) permet la mise hors tension respective des installations : normale et secourue.

Le présent lot devra dans un premier temps la reprise et les modifications des identifications des étiquettes de repérages des DCU en précisant :

- Arrêt d'urgence local technique N°1, alimentations normales (à maintenir)
- Arrêt d'urgence local technique N°1, alimentations prioritaires et ondulées (à la place du repérage existant : arrêt d'urgence local LT1, alimentation secourue)

Dans le cadre des présents travaux le présent lot devra intégrer à la coupure d'urgence existante de ce local (LT1) « Prioritaire », la coupure d'urgence de la nouvelle armoire électrique à créer : armoire CTA du local LT1 et de l'armoire GTC-CVC-LT1 existante au niveau de ce même local. (Une action sur le DCU du local technique N°1 prioritaire , devra couper la future armoire : armoire CTA du local LT1 et armoire électrique existante de régulation CVC (GTC) du local LT1, y compris les installations ondulées qui alimentent l'API GTC de l'armoire GTC-CVC)

Le présent lot devra donc prévoir à sa charge l'ensemble des dispositifs de relayages nécessaires, les liaisons de câblages entre le DCU existant, les armoires CVC existantes au sein du local LT1 et la nouvelle armoire CTA du local LT1 à créer et l'armoire GTC-CVC-LT1 du lot CVC, avec les adaptations et modifications nécessaires des armoires CVC existantes, l'armoire régulation/GTC CVC du local LT1 et de la nouvelle armoire: CTA du local LT1 à créer dans le cadre des travaux du présent projet, afin d'assurer la coupure d'urgence et la mise hors tension de ces armoires électriques et ce suivant les exigences réglementaires.

Les DCU existants du local CTA LT1-LHKB01 devront à terme et après travaux permettre la mise hors tension de l'ensemble des armoires CVC existantes dans ce local (LT1), l'armoire régulation GTC-CVC du local LT1 ainsi que la nouvelle armoire : CTA LT1 à créer dans le cadre du présent projet (alimentations normales/prioritaires et ondulées). Le présent lot devra à sa charge l'ensemble des modifications, les adaptations nécessaires des installations électriques existantes au sein des armoires CVC afin de réaliser cette fonction de coupure d'urgence en respectant le principe de coupure des alimentations normales et des alimentations prioritaires/ondulées, y compris toutes sujétions nécessaires au bon fonctionnement des installations de coupure d'urgence du LT1 suivant la réglementation en vigueur en fonction des présents travaux.

Chaque coup de poing sera équipé de 2 contacts "F" et 2 contacts "O" et seront remontés au niveau de la GTIE du site. L'équipement sera de marque Legrand ou équivalent.

6.13 APPAREILLAGES

6.13.1 Petits appareillages

L'appareillage sera de la gamme MOSAIC de marque LEGRAND, ou techniquement équivalent, couleurs au choix du maître d'ouvrage.

L'appareillage au sein des locaux techniques locaux assimilés sera de la gamme PLEXO de marque LEGRAND IP66, IK08 minimum.



LEGRAND PLEXO - IP66, IK08



LEGRAND PLEXO - IP55, IK07



LEGRAND MOSAIC - IP41, IK04

Un code couleur sera appliqué pour les prises de courants :

- Les prises de courant réseau normal seront de couleur blanche,
- Les prises de courant ménage seront de couleur blanche,
- Les prises de courant réseau ondulé seront de couleur rouge, sans détrompeur.

Les prises de courant seront de type puit affleurant pour faciliter le nettoyage.

L'ensemble des prises de courant seront du présent projet seront repérées suivant les principes de repérage du CHU de Toulouse par l'entreprise du présent lot

Les équipements posséderont un indice d'étanchéité et de protection IP et IK adaptés à leur environnement.

Caractéristiques techniques :

Les caractéristiques techniques et les performances générales des appareillages et des équipements sont décrites ci-après.

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 encastresments dans les cadres et profils d'hubriserie 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 saillies spécifiques recommandés par le fournisseur de l'appareillage ou devra être intégré dans la goulotte de distribution.

L'ensemble des appareillages sera encastré autant que faire se peut.

Le nombre et l'implantation des appareillages seront conformes aux préconisations CHU.

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.

6.13.1.1 Poste de travail

Dans le cadre des présents travaux il sera prévu la création et la mise en place des prises RJ45 dans le local technique : CTA LT1 situé au N-2, à proximité de la nouvelle armoire électrique à créer, permettant la distribution de l'automate de contrôle commande des CTA

Ils disposeront d'indice d'étanchéité **IP** et de protection **IK** adaptés à leur environnement et notamment dans les locaux techniques.

Localisations : voir plans joints à la présente notice.

6.14 VDI

Les équipements et matériaux VDI mis en œuvre devront être conformes aux préconisations VDI du CHU ainsi qu'aux descriptions du présent document.

Il est prévu dans le cadre du présent projet la mise en œuvre des nouvelles prises RJ45 au sein du local technique CTA LT1 LHKB01, voir plans d'implantation joints en compléments au présent CCTP.

De plus, dans les baies VDI impactées par les travaux, il sera prévu l'ajout de panneaux de brassage 24 ports et de panneaux passes cordons pour l'ajout des prises RJ45. Les emplacements précis du bandeau des noyaux RJ45 dans la baie seront définis avec la DSIO.

De même que pour les repérages des câbles et des prises RJ45.
Pour chaque point créé il sera prévu la fourniture de 2 cordons de brassage.
Les équipements seront mis en œuvre conformément aux spécifications générales.

Les noyaux seront issus depuis :

- Du local VDI N° LHHB45 situé au niveau N-2 du bâtiment Larrey, pour distribuer le local CTA LT1 qui est existant et situé au niveau N-2 du bâtiment.

Nota : Ce local est situé en dehors des zones de travaux le présent lot devra la mise en œuvre des SAS de protection et d'hygiène et devra assurer la continuité de services et des installations et des flux des locaux situés en dehors des zones de travaux, suivant les préconisations détaillées dans le paragraphe spécifique ci-dessus 6.1.

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

- Modification des baies VDI existantes, en fonction des présents travaux
- Mise en place de panneaux de brassage et noyaux RJ45, en fonction des présents travaux
- Pose de passes cordons à proximité des nouveaux panneaux de brassage, en fonction des présents travaux
- Fourniture et pose des cordons de brassage, en fonction des présents travaux
- Réalisation de liaisons cuivre depuis la baie VDI jusqu'aux prises RJ45 terminales. En fonction des présents travaux
- Fourniture et mise en œuvre des prises RJ45, en fonction des présents travaux (au sein de la nouvelle armoire régulation-LT1 du lot CVC)
- Repérage des RJ45 dans la zone de travaux (repérage conforme aux préconisations du CHU). En fonction des présents travaux
- Le repérage (sur la baie, sur les panneaux de brassage et sur les prises RJ45), en fonction des présents travaux
- Mise à jour de la documentation, en fonction des présents travaux
- Recettes des liaisons et des équipements, en fonction des présents travaux
-

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.

6.14.1 Equipements

Baie VDI :

Le local de distribution capillaire (EC) est le répartiteur de distribution terminale. Il est constitué de plusieurs baies 19 pouces avec hauteur utile de 41 unités permettant de recevoir :

- Un répartiteur à modules CAD Arrivée Téléphone ou panneaux de brassage RJ 45 Cat3 56 paires
- Les panneaux de brassages RJ 45
- Les tiroirs optiques
- Les équipements actifs
- Les panneaux guide - câbles des cordons de brassages
- deux panneaux de distribution d'énergie (8 PC) alimentés par deux disjoncteurs distincts
- Une étagère sur tiroir télescopique
-

Caractéristique de la baie :

- Type baie ouverte
- Capacité 41 U
- Bâti auto portant
- 4 Montants profilés rainurés en T face et latéral externe; la rainure en T face de chaque montant est équipée d'un méplat taraudé.
- Empiètement réglable
- Pattes de fixation au sol
- Embase en fonte d'Aluminium
- Echelles à câbles sur un côté latéral
- Barrette de masse toute hauteur avec plage de raccordement 6,35 mm
- 120 points terminaux maxi / baies
- Baies indépendantes par niveaux
- Entre chaque panneau de brassage, il sera placé un passe cordon horizontal équipé de 5 anneaux métalliques.
- chaque côté latéraux seront équipés de quatre guide câbles

Les baies situées en partie centrale sont du type 2000x 800 x 600, les baies situées en extrémité sont du type 2000x 600 x 600.

Lorsqu'il n'y a que deux baies, la deuxième est du type 2000x 800 x 600.

Prises terminales :

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

Les prises RJ45 pour le WIFI et DECT seront de type encastré dans la circulation sous le faux plafond. (En cas d'impossibilité d'encastrement, elles seront mises en apparent et en saillie sur les parois)

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

Panneaux de brassage cuivre :

Les panneaux de brassage permettront d'accueillir de 24 ports sur 1U.

Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées, cat 6A, avec reprise d'écran à 360°.

Il sera prévu un panneau guide cordons par panneau de brassage RJ 45 et par équipement actif.

Des anneaux guides cordons seront placés sur les montants de part et d'autre des baies (5 anneaux par montant).

Cordons de brassage :

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison. Ils seront de mêmes caractéristiques et de même catégorie que le câblage réalisé. Les cordons de brassage au niveau des baies VDI et des coffrets étanche de barrière seront de couleurs différentes suivant leurs affectations (choix des couleurs de cordons en coordination avec la DSIO).

Postes de travail :

Dans le cadre des présents travaux il sera prévu la création et la mise en place des prises RJ45 dans le local technique : CTA LT1 situé au N-2, à proximité de la nouvelle armoire électrique, permettant la distribution de l'automate de contrôle commande des CTA

Ils disposeront d'indice d'étanchéité **IP** et de protection **IK** adaptés à leur environnement et notamment dans les locaux techniques.

Localisations : voir plans joints à la présente notice.

Cheminements Intérieurs

Voir plan.

6.14.2Cheminements VDI

Les câbles VDI chemineront dans les chemins de câbles spécifiques VDI de type dalle marine comprenant des suspentes tous les 1,5 ml et accrocher avec des colliers de serrage.

Les cheminements intérieurs se feront sur les chemins de câbles VDI existants.

Les rayons de courbures et serrages du câble devront être réalisés dans les règles de l'art.

6.14.3Repérages et identification des composants

Il est prévu pour le repérage, la mise en œuvre d'étiquettes de marquage (qui seront lisible, indéchirable, ineffaçables et visibles sans manipulation de l'objet repéré).

Le repérage concerne essentiellement :

- Les câbles de liaison et de brassage
- Supports de cheminement
- Prises terminales de raccordement

6.14.4Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire)

La procédure de test se conformera :

- À la norme TIA 568 B
- L'ISON/IEC 11.801 ; 2ème édition

Pour obtenir la garantie constructeur, toute la chaîne de liaison permanente sera testée et réussie.

Contrôle de la liaison entre chaque point d'accès et le répartiteur. Cette mesure sera consignée dans un fichier précisant pour la liaison :

- Longueur
- Affaiblissement
- Paradiaphonie
- return loss (affaiblissement de réflexion)
- Power next
- power sum elflex (télédiaphonie compensée)
- power sum acr
- delay skew (divergence de propagation)

La mesure sera réalisée avec un testeur de réseau à même de certifier la chaîne de liaison de la classe EA.

Il sera au standard TIA niveau III, intégrant les nouveaux paramètres à mesure et permettant de s'assurer de la capacité des liaisons à supporter le Gigabit-Ethernet.

Les appareils de test seront choisis dans la liste suivante :

- Fluke DSP 4000 séries
- Fluke (microtest) omniscanner 1 et 2
- Agilent WIRESCOPE 350

6.14.5 Document de recette technique à fournir

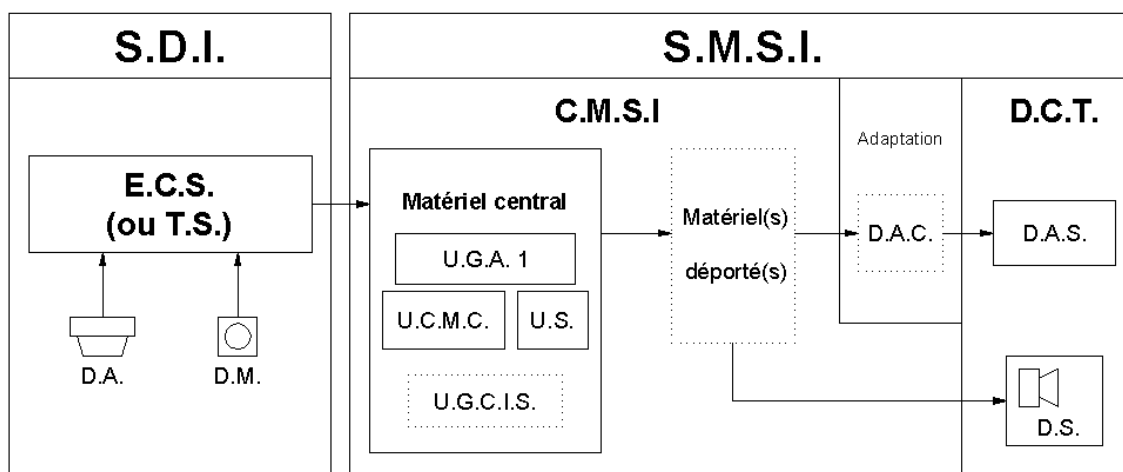
Le résultat de l'application des procédures de recette se traduira par la remise, avant réception des travaux :

- des dossiers techniques complets des différents réseaux installés
- plans avec l'implantation et identification des points d'accès, cheminements et équipements installés
- les schémas détaillés des répartiteurs VDI mis à jour, y compris les repérages de toutes les liaisons

6.15 SSI

6.15.1 Préambule

Actuellement, le bâtiment possède un système de sécurité incendie (SSI) de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 dont l'architecture générale est la suivante (visée à la norme NFS61-931) :



Equipements existants :

- E.C.S. : UTI.com 1 et UTI.Com 2 de marque CHUBB
- C.M.S.I. : CMSI.com 3 et CMSI.com 4 de marque CHUBB
- Détecteur optique adressable de marque CHUBB
- Déclencheur manuel d'alarme de marque CUBB

Les matériels centraux du SSI (ECS, CMSI, AES) existants intégrés en baies informatiques au format rack 19 pouces, implantées dans le PC Sécurité situé au niveau RDC du bâtiment, à proximité de l'entrée principale (rep. L-H-0-07.0).

La détection automatique est généralisée.

Le S.S.I. est constitué de 2 sous-systèmes principaux :

- d'un S.D.I., composé de :
 - de détecteurs automatiques d'incendie (DA)
 - de déclencheurs manuels (DM)
 - d'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS)
- d'un S.M.S.I. composé de :
 - Un centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)
 - Une alimentation électrique de sécurité (AES)
 - De dispositifs commandés terminaux (DCT) incluant :
 - Les dispositifs sonores (DS)
 - Les dispositifs actionnés de sécurité (DAS)

- Les dispositifs adaptateurs de commande (DAC) éventuels.

Le S.D.I. assure :

- La collecte et le traitement des informations d'alarme (ou de dérangement) provenant des équipements de détection installés (DA, DM, OI) par un Equipement de Contrôle et de Signalisation (à localisation d'adresse).
- Le transfert d'informations nécessaires au S.M.S.I., pour le pilotage automatique des fonctions de mise en sécurité.

Le S.M.S.I. permet la mise en œuvre dans l'établissement, des asservissements concourant à la mise en sécurité du public, commandée et surveillée à partir d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI de type A) :

La Fonction Evacuation :

Par le biais d'un équipement d'alarme (E.A. de Type 1 visé à la norme NFS61936) dont le processus de déclenchement sera géré par une Unité de Gestion d'Alarme (UGA 1), sur ordre émanant de la détection incendie (ou sur action manuelle de la commande d'évacuation générale disposée sur cette dernière).

Les Fonctions Compartimentage et Désenfumage :

Par le biais d'Unités de Signalisation et Unités de Commandes Manuelles Centralisées (US / UCMC) assurant le pilotage et la surveillance des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS), dédiés à chacune des fonctions de mise en sécurité.

Arrêt d'équipements techniques rattachés aux fonctions de mise en sécurité incendie susvisés (exemple : arrêt de la ventilation de confort, non-arrêt des cabines d'ascenseurs au niveau sinistré...)

• **Zone travaux :**

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

- La planification détaillée de l'intervention avec durée des tâches à soumettre au service sécurité du CHU, au maître d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour validation.
- Le maintien en fonctionnement des installations SSI non concernées par les présents travaux ou situées en dehors des zones de travaux, notamment celles reprises depuis les mêmes bus de détection incendie et de mise en sécurité incendie.
- La réalisation de toutes les inhibitions nécessaires, en fonction des présents travaux, en présence du service de sécurité du CHU de Toulouse
- Le maintien en fonctionnement de l'arrêt technique CTA du local technique LT1 suivant le principe de pilotage déjà existant.
- Les créations , les mises en place et les raccordements des liaisons de câblages nécessaires permettant les arrêts techniques SSI des CTA (10.1 et 10.2) en câbles CR1, afin de reconduire l'arrêt technique SSI des CTA déjà existant au sein du local LT1, et au sein de la nouvelle armoire électrique à créer dans le cadre des présents travaux et conformément aux exigences réglementaires.
- Les fournitures et les mises en œuvre des organes, des relais et des dispositifs de pilotage et de commande permettant l'arrêt technique SSI des CTA 10.1 et 10.2 du local LT1 aux seins des armoires électriques du local LT1, y compris adaptations et modifications nécessaires de ces armoires (armoire régulation CTA (GTC-CVC) et l'armoire électrique du local LT1 à créer dans le cadre du présent projet)
- Les adaptations et modifications nécessaires des modules déportés existants et des liaisons de câblages de mise en sécurité en fonction (arrêts techniques des CTA du lot LT1) des présents travaux.
- Les adaptations et modifications des équipements centraux SSI (SDI et SMSI) permettant la prise en compte de l'ensemble des travaux du présent projet
- Les paramétrages et les programmations des équipements centraux SSI, des équipements déportés SSI et des équipements terminaux SSI en fonctions des présents travaux

- Les mises à jour de l'UEA en fonction des présents travaux.
- Les mises à jour et créations des repérages de l'ensemble des équipements et installations SSI en fonction des présents travaux
- les repérages de l'ensemble des installations , des équipements SSI et autres équipements liés aux installations SSI suivant le chapitre 6.14.5 du présent CCTP
- Mise à jour de la documentation, plans d'implantation, programmation et du dossier de coordination SSI existant,
- Essais et autocontrôles des installations en fonction de ces travaux.
- Essais de fonctionnement. A réaliser un weekend (date à préciser en phase exécution)
- Participations aux essais avec le service de sécurité du CHU de Toulouse réaliser un weekend (date à préciser en phase exécution)

6.15.2 Equipements

Le choix du type des équipements, la détermination de l'implantation et du quantitatif à mettre en œuvre devront satisfaire aux exigences de la norme NFS 61970.

L'ensemble des liaisons électriques des équipements sera réalisé en câble rigide de catégorie C1-CR1.

L'entreprise du présent lot devra se rapprocher des autres lots pour se coordonner pour les niveaux de tension des équipements qui seront asservis par le SSI (DAS, volet DSF,).

Centrale SSI - CMSI :

Il est prévu les adaptations et modifications nécessaires des équipements centraux SSI (SDI et CMSI) en fonction des présents travaux modifications des installations SSI du local LT1 du présent projet.

Le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie C.M.S.I. assure les fonctions d'asservissement des Dispositifs Actionnés de Sécurité D.A.S.

Les DAS, gâches électriques seront conformes à la NFS 61.937 et devront posséder le certificat de conformité à la norme NF.

Utilisation des 2 bus existants desservant le niveau concerné.

Raccordement de maximum 2 DAS par adresse de MEA.

Il sera prévu les modifications des MD sur les BUS existants.

Identification des installations SSI sur plan et sur site conforme à charte CHU. Signalétique sur chaque organe : CCF, PCF, indicateur de position des CCF, volets tunnel, volets de désenfumage, MEA, bus, conforme charte CHU.

L'ensemble de cette signalétique est à la charge du présent lot.

Il est prévu la mise à jour et la reprise de la programmation de la centrale SSI (ECS et CMSI) ainsi que de l'UAE, en fonction des travaux de création, modifications des installations SSI du local LT1 du présent projet.

La nouvelle programmation ainsi que l'ensemble des modifications apportées au système de sécurité incendie devront être portée au cahier de coordination SSI par une mise à jour de ce dernier.

UAE :

Il est prévu à la charge du présent lot, la mise à jour :

- De l'UAE Optima-vision SDI dernière version existante :

- De l'UAE Optima-vision CMSI dernière version existante : programmation, navigation graphique, avec plans de l'ensemble des niveaux concernés mis à jour.

Détecteurs Automatiques (DA) :

SO

Déclencheurs Manuels (DM) :

SO

Indicateurs Action (IA) :

SO

Diffusion d'alarme AGS et synoptique d'alarme :

SO

Matériel Déporté (MD):

Les MD existants et conservés seront adaptées et réutilisées en fonction des présents travaux.

Le présent lot devra les liaisons câblage, les programmations et mise en service des MD en fonction des présents travaux.

Asservissements et compartimentage :

- Gestion des issues verrouillées :

SO

- Fonction compartimentage :

SO

- Asservissements des portes DAS :

SO

- Fonction arrêts techniques des CTA local LT1:

La fonction arrêt technique des CTA du local LT1 « LHKB01 » est déjà existante cette dernière devra être reprise et reconduite afin d'intégrer les CTA 10.1 et CTA 10.2 à cette fonction d'arrêt technique SSI des CTA. Ces deux CTA 10.1 et 10.2 seront alimentées électriquement depuis la nouvelle armoire électrique CTA du local LT1 à créer dans le cadre du présent projet et pilotées depuis l'armoire régulation CTA (GTC-CVC) déjà existante dans le local LT1. Les CTA 10.1 et 10.2 devront être arrêtées lors d'une détection incendie soit dans le local LT1 soit dans les autres zones du bâtiment, suivant le principe d'arrêt technique déjà existant pour le local CTA LT1. L'arrêt technique des CTA du local LT1 devra être reconduit afin d'intégrer les deux CTA 10.1 et 10.2.

La mise à l'arrêt sera obtenue par interruption de l'énergie électrique du ou des équipements.

L'organe de coupure (relais TBT) sera piloté à partir du CMSI par une liaison de télécommande à rupture 24Vcc-48Vcc, réalisée en câble CR1-C1.

Les organes de coupure seront implantés respectivement dans l'enveloppe de l'armoire électrique desservant les équipements (CAT10.1 et 10.2). La fourniture et la mise en œuvre de ces organes de coupure ainsi que les adaptations et modifications de l'armoire de régulation CTA (GTC-CVC) seront à la charge de l'entreprise du présent lot.

Le présent lot devra également les reprises, les adaptations et les extensions nécessaires des liaisons de câblages existantes assurant la fonction de la mise à l'arrêt des CTA du local LT1, afin d'intégrer les CTA 10.1 et 10.2 à cet arrêt technique SSI, y compris les adaptations des modules déportés SSI existants et l'armoire électrique CTA existante AE01.04 en fonction de ces travaux et suivant la réglementation en vigueur.

6.15.3 Boîtes de dérivation

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 960°C IP55-IK07 ouverture avec outillage spécialisé. Les boîtes de dérivation seront repérées au stylo indélébile avec tenant (TD/numéro de circuit), type de circuit et aboutissant.

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.

6.15.4 Essais et mise en service

Raccordements essais

L'entreprise, titulaire du présent corps d'état aura à sa charge le raccordement électrique de tous ces matériels. Les essais électriques seront à la charge du présent corps d'état en étroite collaboration du maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, le service de sécurité, les services d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse

De plus, l'entreprise devra tester les arrêts techniques SSI des CTA 1 et 2 à rénover dans le cadre du présent projet. Ces essais devront faire l'objet d'essais fonctionnels par l'entreprise du présent lot et suivant la réglementation en vigueur. Ces essais seront à organiser sur un weekend complet et en horaires décalés à programmer en phase exécution avec le maître d'ouvrage, le service de sécurité et les services d'exploitation et de maintenance du CHU de Toulouse.

Dossier d'exploitation du CHU

- Prévoir la mise à jour des plans d'exploitation SSI du CHU : Ils doivent obligatoirement comporter le cartouche constructeur (Chubb) avec indice du dernier projet DOE (avant ces travaux) + indice du projet concerné.
- Liste des plans et documents à mettre à jour pour le dossier SSI d'exploitation du CHU et chaque dossier SSI bâtiment :
 - Plans DI du niveau concerné (ensemble du niveau) + zoom des ZS impactées
 - Synoptique du dsf
 - Plans DAS du niveau concerné (ensemble du niveau) + zoom des ZS impactées
 - Plan diffusion alarme
 - Consignes report d'alarme
 - Synoptique des centrales SDI et CMSI concernées (centrale, bus, poids...)
 - Face avant baies

Les plans doivent représenter l'ensemble du niveau, format A3 couleur.

L'installateur devra vérifier la concordance entre le plan EXE et la réalisation effectuée concernant la position et numérotation des différents matériels (MEA, DI, DAS,) et cheminement bus. Il fournira plan de recollement exact dans DOE (installateur/constructeur intégrateur). Les plans seront créés, validés et mis à jour par l'intégrateur Siemens.

- Ce dossier d'exploitation SSI du CHU est à remettre en 3 exemplaires par l'entreprise corps d'état CFO/Cfa (différent du dossier SSI officiel), plans format A3 couleur (plans, programmation, synoptiques,). Ce dossier ne se substitue pas aux pièces à fournir au coordinateur SSI pour constitution du dossier SSI.
- La numérotation sur plan des DI, DM, DAS, AGS, MEA, bus est à la charge du présent corps d'état qui mandatera le constructeur Siemens, conformément à la charte CHU en vigueur.

L'entreprise aura à sa charge la remise de tous les documents demandés :

- Un exemplaire du DOE en fin de travaux
- Un exemplaire des plans d'exécution en phase chantier (implantation, synoptique,)

- Les PV de conformité de la centrale
- Une nomenclature des matériels mis en œuvre (libellé, référence exacte et fournisseur)
- Les fiches techniques des matériels mis en œuvre
- Les notices d'exploitation ou instructions de manœuvre
- Les plans d'implantation de récolement des matériels
- Les diagrammes de filerie ou synoptique de récolement de l'installation
- Les fiches d'autocontrôle, PV de mise en service, attestation de formation utilisateurs.

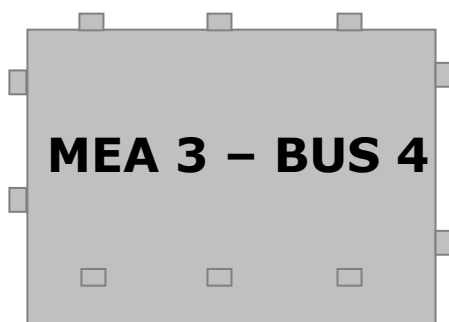
Une attestation de l'entreprise certifiant que la mise en œuvre des matériels a été réalisée conformément aux règles, normes en vigueur et notices des fabricants.

6.15.5 Signalétique SSI CHU

L'entreprise du présent lot devra à sa charge et dans le cadre du présent projet l'ensemble des repérages détaillés ci-dessous tenant compte des travaux du présent projet.

Identification des MEA

Le marquage se fait au feutre indélébile de couleur noire sur le couvercle du coffret MEA.



Le numéro d'identification doit également apparaître de façon visible au droit de la MEA dans l'angle supérieur entre mur et faux-plafond.

Les étiquettes caractères blanc sur fond rouge : bande DYMO largeur 12mm.

MEA 3 – BUS 4

6.16 GTIE

6.16.1 Généralités

Le site est actuellement équipé d'une installation GTIE permettant la supervision et le contrôle/commande des installations électriques du site. Il sera prévu dans le cadre des présent travaux les adaptations, les modifications des installations GTIE et la mise à jour de la supervision technique existante permettant l'intégrations des équipements à créer ou à modifier dans le cadre des présents travaux, ces prestations et ces travaux seront à la charge de l'entreprise du présent lot.

Le « **CCTP Automatismes des Hôpitaux de Toulouse** » définit les règles générales d'application et seront pris en compte par l'entreprise du présent lot dans le cadre du présent projet. Les vues développées devront être adaptées à une utilisation sur les postes PC Vue.

L'entreprise du présent lot devra dans le cadre du présent projet :

- Les fournitures et les mises en place des liaisons de câblages entre le TGBT du bâtiment Larrey et les automates API GTIE situés au sein de ce même TGBT, permettant de remonter l'ensemble des points détaillés dans le tableau ci-dessous.
- Les fournitures et les mises en place des liaisons de câblages entre le TGBT du bâtiment Larrey et l'armoire GTIE. Les deux équipements sont situés au sein du poste HT/BT du poste de l'hôpital Larrey au niveau N-3, permettant de remonter l'ensemble des points détaillés dans le tableau ci-dessous.
- Les fournitures et les mises en place des liaisons de câblages entre la future armoire électrique des CTA du local LT1 à créer qui sera située au N-2 du bâtiment et l'armoire GTIE située au sein du poste HT/BT du poste de l'hôpital Larrey au niveau N-3, permettant de remonter l'ensemble des points détaillés dans le tableau ci-dessous.
- Les fournitures et les mises en place des liaisons de câblages entre le coffret électrique à énergie ondulée **AZ01.301** situé au N-2 au sein de la gaine technique située au sein du service EFR et l'armoire GTIE située au sein du poste HT/BT du poste de l'hôpital Larrey situé au N-3, permettant de remonter l'ensemble des points détaillés dans le tableau ci-dessous.
- Les fournitures et les mises en place des liaisons de câblages entre l'ensemble des dispositifs de coupure d'urgence DCU à créer ou à modifier dans le cadre du présent projet et l'armoire GTIE située au sein du poste HT/BT du poste de l'hôpital Larrey situé au N-3, permettant de remonter l'ensemble des points détaillés dans le tableau ci-dessous.
- Les adaptations modifications et extensions des automates API-GTIE situés dans l'armoire GTIE du poste HT/BT et les automates API GTIE situés dans le TGBT du bâtiment Larrey, permettant d'intégrer l'ensemble des points détaillés ci-dessous, y compris fourniture, pose et intégration des :
 - o Cartes d'interfaces ETOR, STOR,
 - o Cartes d'entrée, sorties et d'interfaces
 - o Unité de traitement logique, cartes d'interfaces
 - o Limandes d'automates API
 - o Platines relais et a couteau,
 - o Etiquetages,
 - o Borniers,
 - o Y compris toutes sujétions de pose et de raccordements
 - o ...
- Les paramétrages et les programmations des automates API-GTIE situés dans l'armoire GTIE du poste HT/BT du bâtiment Larrey permettant d'intégrer l'ensemble des points détaillés ci-dessous.
- Les modifications et les mises à jour des vues existantes et de la supervision existante permettant d'intégrer l'ensemble des points détaillés dans la liste ci-dessous.
- Les modifications et les mises à jour des vues existantes et de la supervision existante et notamment la mise à jour des supervisions existantes du TGBT en fonction des présents travaux
- Les créations des vues au sein de la supervision existante, permettant d'intégrer l'ensemble des points détaillés dans la liste ci-dessous.
- Les extensions des droits des licences de la supervision GTIE existante permettant l'adjonction des nouveaux points détaillés ci-dessous dans liste des points à remonter à la GTIE.
- Les essais et les mises en services en fonction des présents travaux
- Les tests et les validations avec le personnel du CHU.
-

Liste détaillée ci-dessus est non exhaustive, le présent lot devra l'ensemble des équipements, des installations et prestations nécessaires et permettant l'intégration à la GTIE existante l'ensemble des points détaillés dans la liste ci-dessous, y compris les extensions des droits de licence de la supervision GTIE permettant l'adjonction des nouveaux points détaillés ci-dessous dans liste des points à remonter à la GTIE.

La programmation, le développement et les essais seront réalisés en présence des services techniques du CHU.

Les informations décrites ci-dessus seront raccordées sur des cartes d'entrée spécifiques. Elles seront conformes aux spécifications techniques du CCTP Automatismes.

6.16.1 Installations existantes

L'équipement API est dans la gamme 750 de WAGO ou techniquement équivalent.

Unité centrale 750-891

Unité centrale	PFC-200-750-8212
Carte d'interface ETOR	704-2024
Carte d'interface STOR	704-5024
Carte d'entrée	750-1400/1405
Carte de sortie	750-530
Module d'extrémité	750-600
Module d'alimentation	750-602
Autres cartes et interfaces de communication	

Dans le cas où les cartes d'entrées et sorties existantes n'auraient pas de réserve disponible, le présent lot devra la fourniture (en nombre suffisant) et la mise en œuvre des cartes d'entrées – sorties ainsi que de cartes d'interface 24VCC y compris pour les autres équipements stipulés ci-dessus.

Les entrées et sorties modifiées et / ou créées seront clairement identifiées conformément aux préconisations du CHU.

Bornes d'entrées /sorties :

- Bornes de 2 à 8, 16 E/S ou 32 E/S,
- Entrée et sorties de type digitales, analogiques, impulsionnelles,
- Raccordement sur bornes automatiques direct sur bornier ou sur Interface déportée,
- Voyant de signalisation d'état,
- Distribution du + et du – suivant besoins,
- Connexion automatique au contrôleur par clipsage.

Interfaces d'entrées /sorties :

- Interfaces 16 E/S,
- Connexion sur bornes 16 E/S par câble avec connecteurs HE10,
- Raccordement sur bornes automatiques,
- Dispositif de sectionnement, fusibles, optocoupleurs, ou relais débouchables suivant besoins,
- Distribution du + et du – suivant besoins

Avant son intervention, le titulaire du présent lot devra réaliser une description détaillée de son intervention.

Une fois cette description détaillée réalisée et diffusée, le présent lot devra se réunir avec les services techniques du CHU afin de convenir d'un bon fonctionnement de la modification apportée et fournir **une analyse fonctionnelle détaillée de la nouvelle programmation.**

Cela permettra, entre autres, de vérifier si l'ensemble des paramètres a bien été pris en compte

6.16.2L'analyse fonctionnelle détaillée :

L'analyse fonctionnelle comprendra :

- Présentation du projet,
- Fonctionnalités attendues,
- Configuration du système,
- Description matérielle,
- Description logicielle,
- Interface homme machines, choix des vues, menus, chaînages, ...

L'analyse fonctionnelle, les logigrammes et grafjets des programmes à développer dans l'automate sont soumis pour approbation au maître d'ouvrage qui peut les amender et indiquer des modifications.

Pour l'automate, le grafjet et analyse fonctionnelle détaillée du programme doivent permettre une lecture et une compréhension aisées du programme (lien entre le grafjet et les différentes entités du programme...).

Le document d'analyse détaillée doit décrire précisément l'architecture du programme qui est développé correspondant au fonctionnement général du système.

Chaque module ou sous-programme doit être expliqué et détaillé et les variables utilisées (entrées/sorties ou internes) précisées.

Il doit comporter la description des entrées et sorties physiques de l'automate.

Il doit faire apparaître tous les processus proposés pour la sécurisation des traitements et des informations d'entrées/sorties.

Il doit détailler le mode de fonctionnement de marche et arrêt, mode de repli...

Il doit faire apparaître les différentes équations des calculs et régulations utilisés.

Les choix de paramétrage des régulations doivent être explicités.

6.16.3 Liste des points à remonter sur la supervision GTIE (liste non exhaustive):

C=commande, A=alarme, E=état, M=mesure, I=impulsion

Nota :

- Le présent tableau indique seulement les informations à remonter sur la GTIE, il ne détaille pas les contacts nécessaires aux renvois locaux (signalisations par exemple), aux traitements locaux des informations (asservissements par exemple), aux automatismes fonctionnels, qui sont à prévoir impérativement en complément.
- Cette liste n'est pas exhaustive, il appartient donc à l'installateur de prévoir toutes les alarmes et signalisations nécessaires et adaptées permettant une bonne exploitation des installations électriques
- L'installateur sera force de proposition pour proposer la constitution d'informations de synthèse adaptées aux fonctionnements des services techniques du CHU.

Equipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
TGBT LARREY							
Protections <630 A	Position en IS333 O/F			1			Fil à fil
(pour chaque protection à créer dans le cadre du présent projet)	Position en IS 233 et inférieur			2			Fil à fil
	Déclenchement (disjoncté)		1				Fil à fil
	Position test			1			Fil à fil
	Position débouché			1			Fil à fil
Auxiliaires commande (chacun)	Synthèse position AUX commande		1				Fil à fil
Auxiliaires signalisation (chacun)	Synthèse position AUX signalisation		1				Fil à fil

Equipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
Armoire électrique des CTA local LT1 à créer							
Départs normaux (pour chacun)	Synthèse défauts départs avec inter général		1				Fil à fil
Départs prioritaires (pour chacun)	Synthèse défauts départs avec inter général		1				Fil à fil
Arrêt d'urgence de l'armoire	Arrêt d'urgence enclenché		1				Fil à fil
	Discordance arrêt d'urgence		1				Fil à fil

Equipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
Les arrêts d'urgence du local	Arrêt d'urgence enclenché		2				Fil à fil
	Discordance arrêt d'urgence		2				Fil à fil
Parafoudres synthèse défaut (pour l'ensemble des parafoudres)	Synthèse défaut		1				Fil à fil
Centrale de mesures de l'armoire électrique à créer	Comptages					2	ModBus RS485
	Mesures				27		ModBus RS485
Comptages énergétiques par équipement de CTA N°1 (10.1)	Comptages					2	ModBus RS485
	Mesures				13		ModBus RS485
Comptages énergétiques par équipement de CTA N°2 (10.2)	Comptages					2	ModBus RS485
	Mesures				13		ModBus RS485

Equipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
Armoire AZ01.301							
Départs HQ (pour chacun)	Synthèse défauts départs avec inter général		1				Fil à fil
Parafoudre synthèse défaut (pour l'ensemble des parafoudres)	Synthèse défaut		1				Fil à fil

Equipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
Armoire GTC-CVC-LT1							
Parafoudre synthèse défaut (pour l'ensemble des parafoudres)	Synthèse défaut		1				Fil à fil

6.16.4 Supervision GTIE

Le logiciel de supervision utilisé par les Hôpitaux de Toulouse est le logiciel PCVUE édité par Arc informatique.

Dans le cadre de chaque opération seront prévus les développements des vues spécifiques au projet, et la mise à jour des vues existantes modifiées par le projet.

Les principes d'animation et de développement des vues sont définis dans un document spécifique CHU relatif à la GTB, et suivant les principes mis en œuvre sur les différents sites.

Les développements des synoptiques et de la base de données attenante doivent utiliser les modèles de programmes de navigations, de sécurité et d'ergonomie développés par le CHU.

Les développements des sous-traitants sont intégrés au sein de l'application CHU avec l'équipe Automatismes et Supervision. L'enregistrement et l'historisation est réalisée par le logiciel PCVue. Concernant les valeurs analogiques, l'archivage est effectué en temps réel sans bandes mortes sur les bases de données propriétaires déclarées sur les serveurs d'acquisitions.

Une seconde archive sera déclarée sur les serveurs dédiés à l'historisation et archivée sur une base SQL Serveur.

Le choix du groupe de tendance dans lequel ces variables seront déclarées sera à définir avec les utilisateurs.

L'application est unique et commune à l'ensemble des postes installés sur le centre hospitalier. Tous les synoptiques sont proposés par le fournisseur avant réalisation et soumis à l'approbation du maître d'ouvrage qui peut demander des modifications et aménagements.

Pour des raisons de maintenabilité, le développement en VBS et le développement d'ActiveX sont interdits.

L'application de supervision s'appuie sur le produit PcVue et est développée par l'équipe Automatismes et GTC du CHU de Toulouse.

Les synoptiques sont réalisés à partir de modèles existants et de bibliothèques qui contiennent les symboles animés ou non. Ces éléments sont fournis ou validés par le CHU.

Le déploiement des vues et des chaînages, devront correspondre aux déploiements en cours sur la supervision afin d'homogénéiser avec celles existantes.

Les vues GTIE associées aux informations à prévoir au minimum :

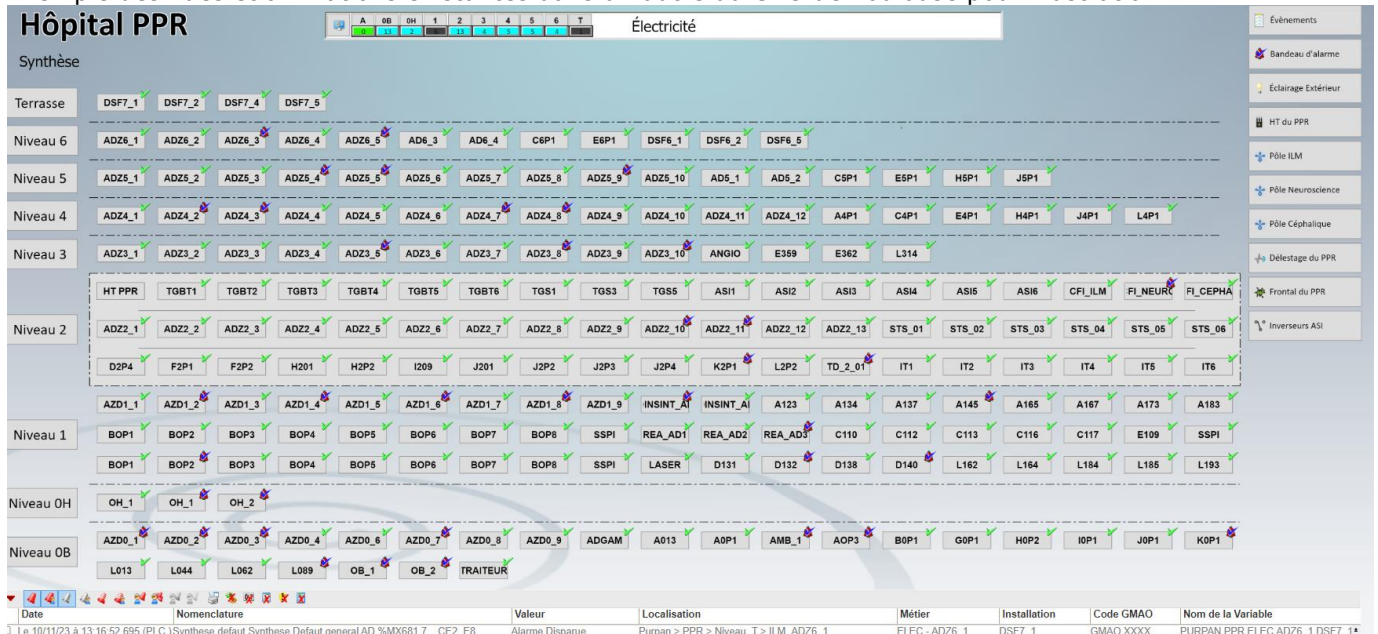
☞ Vues existantes à modifier

- Modification des vues sur le TGBT dans le cadre de ce projet. (modification départ de protection 802)

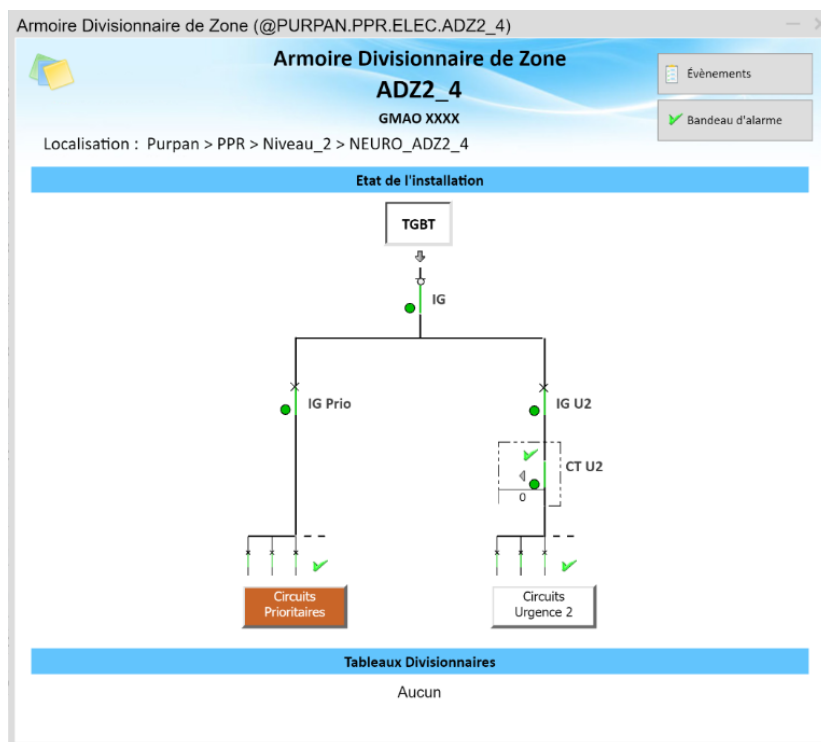
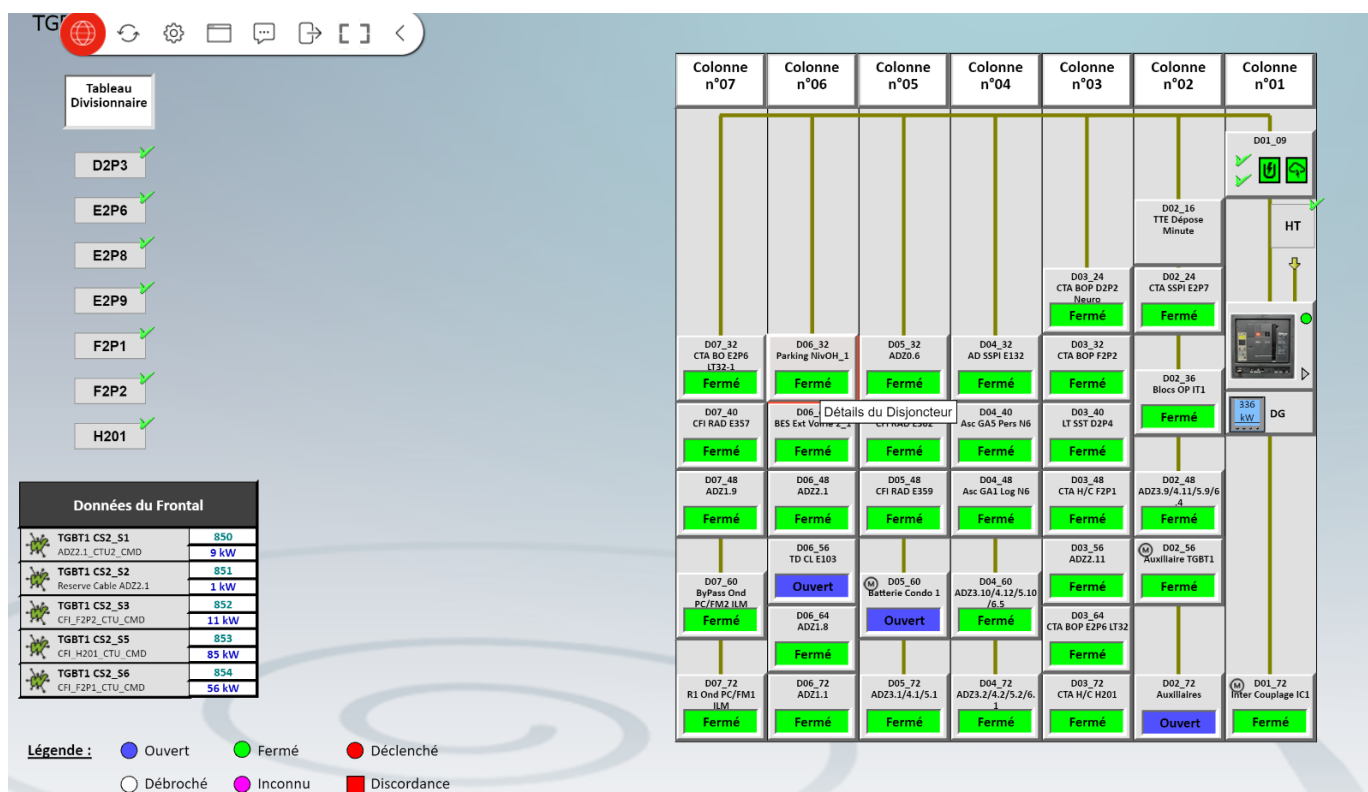
☞ Vues à créer

- Créations des vues pour toutes les armoires électriques créées dans le cadre de ce projet
- Créations des vues sur toutes les armoires électriques existantes énumérées à modifier dans le cadre de ce projet.
- Les fenêtres de type POP UP associées,
- ...

Exemple des vues et animations existantes dans un autre du CHU de Toulouse pour illustration :



Exemple de vue générale des armoires électriques sur l'ensemble des niveaux du bâtiment



Nota : L'entreprise devra se conformer à l'existant pour les modifications sur l'existant y compris pour les matériels éventuels à ajouter que ce soit pour la programmation, les nommages et la supervision.

Nota :

- **Lorsque la mise en place d'un équipement supervisé nécessite la création d'une vue en plan, la vue comprendra la globalité du niveau dans lequel est implanté l'équipement, ceci afin de faciliter les mises à jour ultérieures**
- **Chaque modification de la GTIE fera l'objet d'une mise au point préalable avec le service GTB afin de prendre en compte les évolutions du projet en cours sur PC Vue y compris afin que le service GTB puisse fournir les sauvegardes de l'existant avant modification.**

6.16.5 Essais en plateforme

A l'issu de développement des programmes et paramétrages, des tests unitaires (par équipement), d'intégration (équipements en réseau) et de validation des logiciels automates seront déroulés en plate-forme de l'entreprise, conformément à une procédure d'essais. Les essais doivent être les plus exhaustifs possibles.

La procédure d'essais plate-forme comprend :

- Le plan de tests décrivant :
 - L'objet et l'organisation des tests plate-forme,
 - Les moyens et matériels complémentaires nécessaires aux essais (simulateur ou autres),
 - La liste de toutes les fiches de tests,
- L'ensemble des fiches de tests indiquant pour chacune le test à réaliser et décrivant la procédure de réalisation ainsi que le résultat attendu :
 - Les tests unitaires vérifient que les modules codés sont conformes aux spécifications définies dans les documents de conception,
 - Les tests d'intégration vérifient le fonctionnement des modules interconnectés,
 - Les tests de validation vérifient que le produit final est conforme aux spécifications fonctionnelles du système (essais fonctionnels normaux).

La configuration mise en place sur la plate-forme doit correspondre à l'architecture du système de contrôle-commande mise en œuvre dans le cadre du projet. L'entreprise a à charge de prévoir les équipements de simulation nécessaires à vérifier l'ensemble des fonctionnalités.

Sont vérifiés lors des essais plate-forme :

- La conformité aux exigences fonctionnelles et techniques définies dans le cahier des charges pour l'ensemble des équipements dans les conditions normales et dégradées (défaillance organe ou matériel : capteur, actionneur, automate, perte ou coupure d'alimentation ...),
- Le fonctionnement des interfaces des différents systèmes,
- Les performances des systèmes : temps de réaction (test de performance par simulation de transferts de trames),
- Les tests des dialogues (lorsque possible).

Les essais portent sur un matériel complet avec programmation et paramétrage définitifs, tel que prévu pour la livraison sur le site.

Les essais donnent lieu à un Rapport de Fin d'Essais rédigé par l'entreprise et constitué de la procédure d'essais intégrant toutes les fiches de tests renseignées ainsi que les fiches d'anomalies renseignées. Le rapport de Fin d'Essais est joint au Procès-Verbal de recette plate-forme.

Ces essais en plate-forme se font en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître D'œuvre.

6.16.6 Essais sur site

Une fois les essais sur plateforme validée et sans remarques, il sera possible de réaliser les tests sur site.

La mise en service ne sera possible que lorsque la supervision objet du projet aura fait l'objet d'une recette et qu'aucune alarme intempestive ne sera affichée sur le superviseur.

Les procédures d'essais décrivent pour chaque essai, la nature de l'essai, le but de l'essai, les conséquences et/ou risques engendrés par l'essai pour l'établissement, les mesures palliatives éventuelles pour limiter ces risques, et les résultats attendus de l'essai.

Un technicien chargé d'essais sera présent pendant toute la durée des essais. Il dirigera les essais et sera l'interlocuteur principal du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Le titulaire du lot devra mettre à disposition, sans plus-value, tout le personnel nécessaire à la réalisation des contrôles et des essais.

Le titulaire du lot procédera, à ses frais, aux opérations de montage et de démontage des appareils et des parties de l'installation qui seront indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais.

Au cours de la réalisation et avant la réception, l'entreprise doit effectuer ou faire effectuer sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications qualitatives et fonctionnelles de la conformité de ses fournitures et installations aux normes, règlements et spécifications du marché.

Les vérifications portent notamment sur :

- Vérifications point à point systématique de la concordance des informations traitées avec les
- Equipements surveillés et commandés,
- Vérifications de l'imagerie interactive et des dialogues opérateur / système,
- Contrôle opérationnel des programmes en interaction avec les installations contrôlées.
- Vérification du comportement du système en cas de coupure électrique et au retour de la tension d'alimentation.

Le titulaire du lot devra procéder à son auto contrôle et réaliser ses essais avant validation avec le maître d'ouvrage.

Le maître d'œuvre devra dans le cadre de sa mission réaliser les essais de façon exhaustive, chaque point devant être testé en réel dans les conditions normales de fonctionnement.

Les essais réalisés devront être donc exhaustifs, il ne sera pas accepté la réalisation d'essais par sondage. Cette liste n'est pas exhaustive, toutes les vérifications de bon fonctionnement doivent être entreprises.

L'entreprise intègre dans son offre de prix le coût de ces essais réalisés hors heures ouvrables.

Une fois les essais validés, le titulaire du présent lot devra l'intégration des vues sur la supervision globale du CHU. Cette opération se fera en présence des personnes du service automatisme du CHU.

6.16.7 Formation des utilisateurs

Une fois le fonctionnement de « API – Supervision » validé, il sera prévu une formation des utilisateurs pour naviguer entre les différentes vues de supervision, lire les mesures – messages d'alarme puis récupérer les données archivées pour le serveur.

La formation se fera en deux sessions de 5 personnes.

Les documents d'exploitation remis sont commentés et illustrés par des exercices pratiques comportant notamment :

- des commentaires sur les nouveaux écrans et menu de dialogue,
- des commentaires sur les journaux imprimés, les états des historiques...
- les précautions particulières d'utilisation,
- des simulations de cas, analyse d'incidents, causes probables et remèdes possibles.

6.17 ANNEXE-PRESCRIPTIONS TECHNIQUES SECURITE INCENDIE-SURETE

6.17.1 Chantier/généralités

- Attention : de nombreux équipements sont en place et doivent faire l'objet de précaution pendant le chantier : DI, CCF, PCF, volets dsf, BAES. Un état des lieux écrit sera réalisé avant démarrage des travaux, en présence de la Moe, de l'entreprise concernée et de M. Valentin, référent systèmes sécurité.
- Toutes les précautions nécessaires seront prises afin d'assurer la continuité de la mise en sécurité.
- Protéger les DI à l'aide de capots de protection pendant les phases générant de la poussière, enlever les caches tous les soirs. Informer le service sécurité.

- Dans les zones où il est prévu la dépose des bus DI existants, le bus et quelques DI seront maintenus en phase travaux afin d'assurer la surveillance du chantier. Les bus et DI seront déposés au moment du basculement sur nouveau bus.
- Si coupure de l'alimentation élec : avant coupure, voir avec service sécurité, M. Valentin, pour mise au repos des BAES.
- Respect procédure permis feu.
- Livraison, circulation : l'accès aux camions d'un tonnage supérieur à 19 tonnes est strictement interdit dans l'enceinte de l'hôpital de Rangueil.
- Suivre avec respect le plan de circulation et les points de montée dédiés. Avertir le PCS pour livraison ou accès spécifique.
- Balisage zones extérieures : prendre contact avec service sécurité Monsieur De Oliveira
- Toute demande de coupure ou déplacement sur le réseau SSI ou éclairage de sécurité devra être adressée au service sécurité M. Valentin pour validation.

6.17.2SSI

Il est conçu selon la **NF S61-932 §14**

1. Dossier exploitation SSI du CHU : (à ne pas confondre avec le dossier SSI réglementaire constitué par le coordinateur SSI) :

2. Dossier d'identité SSI

- Prévoir la mise à jour des plans d'exploitation SSI du CHU : Ils doivent obligatoirement comporter le cartouche constructeur (Siemens) avec indice du dernier projet DOE (avant ces travaux) + indice du projet concerné.
- Liste des plans et documents à créer ou mettre à jour pour le dossier SSI d'exploitation du CHU et chaque dossier SSI bâtiment, en complément des exigences de la norme définissant la composition d'un dossier SSI :
 - Plans DI du niveau concerné (ensemble du niveau) + zoom des ZS impactées
 - Synoptique du dsf
 - Plans DAS du niveau concerné (ensemble du niveau) + zoom des ZS impactées
 - Plan diffusion alarme
 - Synoptique des centrales SDI et CMSI concernées (centrale, bus, poids...)
 - Face avant baies
 - Plans de cheminement des bus

Les plans doivent représenter l'ensemble du niveau, format A3 couleur.

En dématérialisés ils doivent être au format DWG +PDF

Tous les autres fichiers dématérialisés doivent être dans un format modifiable (.xls, .doc, etc)

L'installateur devra vérifier la concordance entre le plan d'exécution et la réalisation effectuée concernant la position et numérotation des différents matériels (MEA, DI, DAS,) et cheminement bus. Il fournira plan de recollement exact dans DOE (installateur/constructeur intégrateur). Les plans seront créés, validés et mis à jour par l'intégrateur Siemens.

- Ce dossier d'exploitation SSI du CHU est à remettre en 2 exemplaires papier + format informatique (format dwg pour les plans) par l'entreprise lot CFO/Cfa (différent du dossier SSI officiel), plans format A3 couleur (plans, prog, synoptiques, analyses fonctionnelles format xls...). Ce dossier ne se substitue pas aux pièces à fournir au coordinateur SSI pour constitution du dossier SSI.

- La numérotation sur plan des DI, DM, DAS, AGS, MEA, bus est à la charge du constructeur Siemens, conformément à la charte CHU en vigueur.

3. CENTRALE SSI

- Les extensions, modifications, remplacements des baies SSI, feront l'objet d'une mise à jour ou création des plans synoptique, façades des baies sur support papier couleur format A3, et dématérialisé à partir d'un fichier DWG. (Autocad).
- Le regroupement des dispositifs de réarmement (CCF, Moteurs de DSF, Non-stop ascenseurs) se fera sur une baie dédiée à cet usage.
- Toutes commandes et visualisation de contrôles des états, de déclenchements des équipements de sécurité, seront identifiées selon les normes en vigueur et la charte du Chu,
- L'ensemble du câblage lié aux baies SSI, sera également identifié.
- Il est impératif qu'il y ait une mise à la terre conforme sur les baies

4. SDI

- Chaque DI et DM devront être physiquement identifiés sur place, conformément à la charte signalétique en annexe.
- Les déclencheurs manuels seront de dernière génération à membranes déformables et capots de protection, avec plomb, avec repère du DM sur socle. Ils ne seront pas encastrés dans les cloisons.
- Les indicateurs d'action associés aux détecteurs porteront le repère du ou des DI. Ils seront physiquement identifiés.
- Tout DI installé dans un local sera associé à une IA. Si le local est équipé de plusieurs accès, chaque accès sera équipé d'1 IA.
- Ces IA devront être programmés pour pouvoir fonctionner lorsqu'on est en mode essais

5. CMSI

- Toutes les MEA existantes qui seront déposées, devront l'être en présence du constructeur et du service sécurité. Il sera constaté le bon fonctionnement avant et après dépose. Les MEA seront restituées au service sécurité
- Dans le cas d'insertion de Module Electronique Adressable sur un BUS existant, recalage à faire de la numérotation de toutes les cartes MEA du BUS sur les boîtiers MEA, sur site, sur plans papier, sur synoptiques.
- Identification de tous les DAS sur plan et sur site conforme à charte CHU.
- Signalétique sur chaque organe : CCFv/CCFd, PCFz/PCFr, indicateur de position des CCF, volets tunnel, volets dsf, MEA, bus, conforme charte CHU voir en annexe.
- Lorsque 2 CCF seront repris sur même adresse de MEA, on mettra le 1° numéro du CCF situé au droit de l'indicateur de position puis le 2° n° de CCF repris sur cette adresse.
- L'ensemble de cette signalétique est à la charge du présent lot et conforme à charte CHU
- Indicateur de position (IP) au droit de chaque CCF ou volet tunnel de désenfumage (CCFd) et avec signalétique.
- Réarmement des CCFv et CCFd depuis la commande générale d'étage existante située dans gaine incendie sas principal et depuis la commande d'étage redondante, existante située dans local SSI concerné.

6. DIFFUSION D'ALARME

Les AG, AGS et TRA seront numérotés sur site et sur plan conformément à la charte CHU.

Des supports muraux pivotants 10 pochettes type tarifold seront apposés à côté de chaque TRA. L'implantation précise de chaque TRA dans chaque local sera réalisée en concertation avec le service sécurité et le cadre de santé responsable de service.

Des consignes spécifiques d'exploitation des TRA (conduite à tenir, mode d'utilisation du TRA, plans,) devront réalisées, soumises à validation du CHU (voir exemple type en annexes).

7. US/UCMC

Sera repris et adaptée en fonction de l'ampleur du chantier . L'organisation des faces avant (fonctions, niveaux, libellés...) sera réfléchi en concertation avec le CHU afin de répondre au mieux aux besoins d'exploitation. Des consignes d'exploitation seront apposées à proximité des baies.

8. UAE

UAE existantes version MM8000 : 1 UAE dédiée aux CMSI et UAE dédiée aux SDI. Elles seront adaptées aux besoins d'exploitation du service sécurité. Les codifications couleurs des fonctions et points dynamiques des DI et DAS sur navigation graphique respecteront les normes en vigueur.

9. CCF et volets tunnel

Les CCF et volets tunnels mis en place devront :

Clapets coupe-feu/volets tunnel (dsf : quand extraction ou amenée d'air déviées) marque Aldès, motorisé. Signalétique sur chaque organe sur support inaltérable et conforme charte CHU. Indicateur de position au droit de chaque CCF ou volet tunnel et avec signalétique. **Doivent être accessibles** : démontables, réarmables, de plus il est demandé qu'une trappe de visite soit faite soit en amont ou en aval suivant accessibilité... le réarmement se fait soit sur la commande du niveau du bâtiment, soit au niveau du local SSI.

10. Désenfumage

- Les coffrets de relaying, type Canadair ou équivalent, ne devront pas être mis à l'extérieur. Ils devront être à l'abri des intempéries dans des locaux appropriés. L'ouverture et fermeture des capots de ces coffrets doit être aisée pour permettre la maintenance.

- Les MEA liées aux coffrets de relayage ne devront pas être mis à l'extérieur. Ils devront également être à l'abri des intempéries, à proximité immédiate des coffrets de relayage.
- Commandes de réarmements des moteurs de désenfumage sur baie de réarmement dans locaux SSI concernés : une seule commande de réarmement par ZF par niveau.
- Les pressostats des tourelles de DSF situées en terrasse, devront être protégés des intempéries dans des boîtes étanches type PLEXO.
- Les câbles CR1 liés aux moteurs de DSF seront installés sur des chemins de câbles protégés à l'abri des intempéries, capotés et si apparents sous gaine anti UV .
- Supports de chemin de câble et des gaines de désenfumage, seront composés de barres d'aluminium adaptées à la charge et de patins anti vibrations en caoutchouc à base de pneus recyclés disposables sur tout type de revêtement de terrasse (gravier, bitume) .
- Les tourelles de DSF seront identifiées sur le carter moteur selon charte Chu.
- Volets de DSF semblables au modèle existant dans l'établissement, identifié selon charte Chu. Ils seront de type ALDES dernière génération (voir en annexes)
- Les grilles sur les volets de dsf seront de type ALDES dernière génération validé par le service de sécurité, identifié selon charte Chu.
- Fournir un synoptique (identique à l'existant) et un tableau exhaustif (à chaque bouche) de mesures de débit faisant apparaître débit théorique requis / débits mesurés (au format modifiable).

CHAPITRE 7. RECEPTION DES TRAVAUX

La réception ne sera prononcée qu'après que l'entrepreneur ait satisfait aux obligations suivantes :

- Avoir remis l'ensemble de la documentation requise et dans la forme requise
- Avoir produit les rapports complets des essais et contrôles
- Avoir atteint les performances spécifiées
- Avoir remis une notice d'exploitation et d'entretien
- Avoir remis un dossier des ouvrages exécutés, 2 exemplaires en format papier et un exemplaire en informatique pour approbation du maître d'œuvre (ce dossier comprendra impérativement les mises à jour des schémas des équipements existants modifiés dans le cadre du projet sous format DWG 2004).