



DIRECTION DES CONSTRUCTIONS ET PATRIMOINE

DIRECTEUR : ABDELAALI GAÏDI

Secrétariat :

☎ 05 61 77 84 45

Fax : 05 61 77 84 01

HÔPITAUX DE TOULOUSE

P26006

**IRM – PPR R+1 – Zone Imagerie d'urgence
Hôpital de PURPAN**

C.C.T.P.

**Lot 2 - ELECTRICITE
COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES
PHASE D.C.E.**

Maître d'ouvrage

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

Indice	Date :	Rédacteurs :	Relecteur :
0	27/02/2026	F.MEZAILLES	F.MEZAILLES
	<i>Première Version</i>		
A			
B			
C			

SOMMAIRE

CHAPITRE 1.	OBJET	6
CHAPITRE 2.	GENERALITES	7
2.1	Définition des prestations	7
2.2	Plans joints au dossier de consultation	8
2.3	Alimentations Chantier	8
2.4	Evacuation des gravats	8
2.5	Règles d'hygiène & sécurité	9
2.6	Généralités	9
2.7	Limites des prestations	10
2.7.1	Limites de prestation avec le maître d'ouvrage	10
2.7.2	Limites de prestation avec le lot CVC	10
CHAPITRE 3.	NORMES ET REGLEMENTATIONS	11
CHAPITRE 4.	DONNEES DE BASE	13
4.1	Données de Base	13
4.2	Données électriques	13
4.3	Données Précâblage VDI	15
CHAPITRE 5.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	17
5.1	Prescriptions communes relatives aux trous percements et réservations dans les locaux interieurs	17
5.2	Généralités concernant les Matériaux et appareillages	17
5.3	Circuit de Terre	18
5.3.1	Prise de terre générale	18
5.3.2	Liaisons équipotentielle spécifiques	18
	☞ Connectique terre	18
	☞ Locaux à usage médical (y compris locaux alimentés par transformateur d'isolement)	18
	☞ Conducteur Protection « général » PE	18
5.3.3	Distribution du conducteur PE	18
5.4	TGBT, Armoires et coffrets électriques	19
5.4.1	Armoires électriques et coffrets électriques :	19
	5.4.1.1 Généralités	19
	5.4.1.2 Caractéristiques des châssis et des enveloppes	20
	☞ Tableaux en enveloppes préfabriquées	20
	5.4.1.3 Constitution des Tableaux modulaires	21
	5.4.1.4 Caractéristiques des appareillages des tableaux	22
5.5	Mise en œuvre des canalisations courants forts	23
5.5.1	Câbles de Distribution – Cheminement	23
	5.5.1.1 Détermination de la section des câbles basse tension	23
	5.5.1.2 Protection contre les court-circuits et les surcharges	24
	5.5.1.3 Nature des câbles basse tension	24
	5.5.1.4 Raccordement	25
	5.5.1.5 Cheminements	26
	5.5.1.6 Pose des canalisations	26
	5.5.1.7 Chemins de câbles	28
5.6	Appareillages	29
5.6.1	Petit appareillage	29
	5.6.1.1 Interrupteurs, commandes d'éclairage :	30
	5.6.1.2 Prises de courant sorties de câbles :	30
5.6.2	Luminaires, éclairage normal/remplacement	30
	5.6.2.1 Caractéristiques générales	30
	5.6.2.2 Calculs d'éclairement	31
	5.6.2.3 Lumière du jour	32
	5.6.2.4 Mise en œuvre	32
5.6.3	Luminaires	32
5.6.4	Boîtes de dérivation	32
5.6.5	Conception de la distribution terminale	32
	5.6.5.1 Circuits Eclairage	32
	☞ Limitations des Circuits Eclairage	32
	☞ Répartition des Eclairages	33

☞ Gestion d'éclairage.....	33
5.6.5.2 <i>Circuit prises de courant</i>	33
☞ Limitations des Circuits PC	33
☞ Disposition des PC	33
5.6.5.3 <i>Circuit force motrice</i>	34
☞ Limitations des Circuits FM.....	34
☞ Nature des attentes	34
☞ Cas particuliers.....	34
5.7 Identification - Repérages - Equilibrages	34
5.7.1 Préambule.....	34
5.7.1.1 <i>Identification et repérage dans les Tableaux divisionnaires</i> :	34
☞ Organes de protection et de commande :	35
☞ Organes de mesure, de signalisation, etc. :	35
5.7.2 Identification et Repérage des câbles BT :	35
☞ Principe de repérage des câbles BT :	35
☞ Code couleur des étiquettes de repérage des câbles :	36
☞ Exemple de repérage des câbles :	36
☞ Repérage des conducteurs de câbles.	36
5.7.3 Identification et repérage du petit appareillage	36
5.7.4 Identification et Repérage des appareils d'éclairage	37
5.7.5 Identification et Repérage des appareils d'éclairage de sécurité	37
5.7.6 Identification et Repérage des boîtes de dérivation.....	38
5.7.7 Identification et Repérage des autres récepteurs :	38
5.7.8 Identification et Repérage GMAO :	39
5.7.9 Equilibrages	39
5.7.10 Identification et Repérage des câbles GTC, câblage des E/S + bus de COM :	39
☞ Exemple de repérage des câbles :	39
5.9.3 Réception des travaux.....	40
5.8 Cablage VDI	40
5.8.1 Préambule	40
5.8.2 NORMES ET REGLEMENTS	41
5.8.3 CLASSIFICATION	41
5.8.4 ARCHITECTURE DU RESEAU.....	41
5.8.4.1 ARCHITECTURE GENERALE.....	41
5.8.4.2 LOCAL BACKBONE (EB).....	42
5.8.4.3 LOCAL FEDERATEUR (EF)	42
5.8.4.4 LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)	42
5.8.4.5 LIENS.....	42
5.8.5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	43
5.8.5.1 CABLES.....	43
5.8.5.2 POINT D'ACCES	43
5.8.5.3 BAIE 19 POUCES.....	44
5.8.5.4 PANNEAUX DE BRASSAGE RJ 45	44
5.8.5.6 DIVERS EQUIPEMENTS BAIE.....	44
5.8.5.7 CORDONS DE BRASSAGE	44
5.8.6 REGLES D'INGENIERIE	46
5.8.6.1 REGLES DE MISE EN OEUVRE	46
5.8.6.2 CHEMINEMENTS.....	46
5.8.6.4 TIRAGE ET POSE DES CABLES	47
5.8.6.5 LOCAL TECHNIQUE VDI	47
5.8.6.6 Baie 19 pouces	47
5.8.7 POINT d'ACCES	47
5.8.7.1 Raccordement	47
5.8.7.2 Affectation des plots RJ 45	48
5.8.8 REPERAGE	48
5.8.8.1 Règles générales.....	48
5.8.8.2 Identification	48
5.8.9 Repérage Point d'accès.....	49
5.8.10 Repérage Panneaux de Brassage RJ45.....	50
5.8.11 Repérage Câbles.....	50
5.8.11.1 Câbles de distribution terminale	50
5.8.12 CONTROLE ET RECETTE D'INSTALLATION	50
5.8.12.1 PREAMBULE.....	50
5.8.12.2 LIMITES	50

	5.8.12.3	CONTROLE GENERAL DE L'INSTALLATION	51
	5.8.12.4	RECETTE CABLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE	51
5.9		SSI.....	51
5.10		Formation aux utilisateurs	52
5.11		GMAO	52
5.12		Contenu des DOE	52
5.13		Obligations diverses	52
	5.13.1	Documents à présenter.....	52
	5.13.1.1	<i>Documents à présenter au moment de la remise des offres</i>	52
	5.13.1.2	<i>Documents à présenter en phase de préparation</i>	52
	5.13.1.3	<i>Documents à présenter au cours des travaux</i>	53
	5.13.1.4	<i>En fin de chantier</i>	53
	5.13.2	Nettoyage du chantier, travaux dans locaux à atmosphère contrôlée	54
	5.13.3	Contrôles et essais	54
	5.13.3.1	Réseau de terre.....	55
	5.13.3.2	Tableau	55
	5.13.3.3	Canalisations électriques	56
	5.13.3.4	Appareillages et luminaires	56
	5.13.3.5	BAES.....	56
	5.13.3.6	SSI.....	57
	5.13.3.7	VDI.....	57
	5.13.4	Mise en service	57
	5.13.4.1	Mise sous tension des réseaux BT.....	57
	5.13.4.2	Mise en service des équipements spécifiques.....	57
	5.13.5	Réception des travaux	58
	5.13.5.1	Organisme de contrôle	58
	5.13.5.2	Opérations préalables à la réception des travaux	58
	5.13.6	Garanties	58
CHAPITRE 6.		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	59
6.1		travaux preparatoires	59
	6.1.1	SAS de protection et d'hygiène	61
6.2		Préparation chantier	62
6.3		Prise de terre – mise a la terre – lep - Liaisons équipotentielles supplémentaires	62
6.4		Equipement Tableaux	64
	6.4.1	Extension TGBT 5 CEPHAL + TGBT 6 CEPHAL + TGBT ASI 5	64
	6.4.2	Armoire AD CFI IRM	64
	6.4.1	Modification de l'armoire divisionnaire (AD Z1-4)	65
	6.4.2	Modification de l'armoire divisionnaire (ADO Z1-4)	66
	6.4.3	Modification de l'armoire divisionnaire TGBT ASI 5	67
6.5		Distributions et Alimentations principales	68
6.6		Force motrice et alimentations issus des tableaux	69
6.7		Cheminements et canalisations	70
	6.7.1	Zone travaux.....	70
	6.7.2	Spécifications techniques des équipements à mettre en œuvre	70
	6.7.3	Boîtes de dérivations	73
	6.7.4	Percements – carottages – rebouchages - calfeutrement.....	74
6.8		Equipements electriques terminaux - Eclairages.....	74
	6.8.1	Petits appareillages	74
	6.8.2	Eclairage.....	76
	6.8.2.1	<i>Note de calcul et études d'éclairément</i>	76
	6.8.2.2	<i>Luminaire.....</i>	78
	6.8.2.3	<i>Mise en œuvre</i>	83
	6.8.3	Eclairage de sécurité	83
	6.8.3.1	<i>Principe.....</i>	84
	6.8.3.2	<i>Eclairage d'évacuation</i>	85
	6.8.3.3	<i>Télécommande.....</i>	85
	6.8.3.4	<i>Câblage.....</i>	86
	6.8.3.5	<i>Identification des BAES</i>	86
6.9		VDI	87
	6.9.1	Préambule.....	87
	6.9.2	Equipements	87
	6.9.3	Cheminements VDI	88

6.9.4	Repérages et identification des composants.....	88
6.9.5	Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire).....	88
6.9.6	Document de recette technique à fournir.....	89
6.10	Système de Sécurité Incendie.....	89
6.10.1	Préambule.....	89
6.10.2	Equipements	91
6.10.3	Cheminement, câblage et voies de transmission	93
6.10.4	Essais et mise en service	94
6.10.5	Signalétique SSI CHU	95
6.10.6	Dossier SSI	96
6.11	GTIE - Supervision	97

CHAPITRE 1. OBJET

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques des installations électriques courants forts et courants faibles nécessaires à l'aménagement d'une IRM à l'imagerie d'urgences au R+1 de PPR sur le site de Purpan.

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,
- Travaux préparatoires et zone travaux (Dépose des installations non réutilisées, Equipements à déposer/reposer, maintien des installations, ...)
- Equipements tableaux
- Equipements réseau de terre – liaisons équipotentielles –liaisons équipotentielles supplémentaires
- Distributions et alimentations principales
- Force motrice et alimentations issues des tableaux
- Cheminements et canalisations
- Equipements électriques terminaux, éclairage
- Eclairage de sécurité
- VDI
- Système de sécurité incendie
- GTIE supervision
- Equipements des locaux suivant le nouvel aménagement,
- Essais et remise en service équipements,
- Mise à jour schémas électriques.
- ...

Le titulaire du présent corps d'état 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 marché 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.

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

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.

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

Les travaux se déroulant sur un site en activité, il est précisé que la réalisation de certains travaux se dérouleront de nuit et le week-end ou en horaires décalés selon les contraintes d'exploitation du site qui devra dans tous les cas continuer à fonctionner en toute sécurité.

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 et/ou appliquer les pénalités financières définies au CCAG 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.

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
- ↳ 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.
- ↳ Toutes précautions seront prises pour limiter au maximum les nuisances résultant de l'exécution des ouvrages. Le Maître d'œuvre aura toute liberté pour ordonner les mesures qui lui sembleront nécessaires pour réduire au maximum les inconvénients prévisibles (bruits, trépidations, poussières, passages, etc....)

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

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

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

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

2.2 PLANS JOINTS AU DOSSIER DE CONSULTATION

Le présent descriptif sera complété par les plans suivants :

- Plan d'implantation électricité CFO/CFA
- Schéma type CFI

Plans :

Dans le cadre du marché, des plans et dessins techniques définissant les ouvrages à réaliser peuvent être réalisés. Ces plans font apparaître un dimensionnement de tous les ouvrages. Ces plans doivent être considérés comme une proposition (plan de principe) et devront être examinés dans le détail par l'entrepreneur avant remise de son offre. L'entreprise aura à sa charge en phase de préparation la réalisation des plans d'exécution comprenant notamment la reprise, la vérification et la validation de l'ensemble des dimensionnements proposés sur les plans du présent dossier.

Toute adaptation proposée par l'entreprise est à sa charge, ainsi que les éventuelles conséquences induites sur les autres corps d'état et/ou avoisinants.

2.3 ALIMENTATIONS CHANTIER

Le titulaire des travaux fournira et alimentera au titre du marché un coffret chantier dans la zone de travaux. Il assurera également l'éclairage chantier de la zone de travaux ainsi que l'installation chantier.

2.4 EVACUATION DES GRAVATS

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

Le titulaire devra, **durant toute la durée du chantier**, évacuer les déchets et gravois 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.

2.5 REGLES D'HYGIENE & SECURITE

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

En complément :

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

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

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

2.6 GENERALITES

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

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

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

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

Les travaux se déroulant sur un site en activité, dans le domaine de la santé, la réalisation de certains travaux pourrait nécessiter des horaires spécifiques, 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.

2.7 LIMITES DES PRESTATIONS

2.7.1 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 services exploitation du MO devra les inhibitions et consignations des différents réseaux d'alimentation des équipements électriques à déposer et notamment les équipements d'éclairage, éclairage de sécurité et appareillages et prises de courant et appareillage de commandes inutilisés, les équipements SSI, et appel malade.

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 d'éclairage, éclairage de sécurité et appareillages et prises de courant et appareillage de commandes inutilisés, les équipements SSI, et appel malade.
- 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 les services 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.

2.7.2 Limites de prestation avec le lot CVC

Travaux à la charge du lot CVC

- Les déposes de leurs propres équipements
- Fourniture des besoins électriques et des plans d'implantations des équipements,
- Réalisations des installations GTC propres aux équipements CVC
- Raccordements des câbles en attente, laissés par le lot électricité
- Coordination et synthèse avec le lot Electricité,
- Fourniture, pose et raccordement des équipements CVC depuis les attentes Electricité,

Travaux à la charge du lot électricité :

- Fourniture et pose des alimentations électriques des équipements du lot CVC (alim. normale + ondulée)
- Fourniture et pose des 2 prises RJ45 pour l'armoire CVC
- Coordinations et synthèse avec les autres lots.
- Les déposes, les extractions et évacuations entre tenants et aboutissants des alimentations électriques et liaisons de câblages inutilisées des équipements électriques à déposer par le lot CVC

CHAPITRE 3. NORMES ET REGLEMENTATIONS

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

↳ **Au code la construction et de l'habitation**

↳ **Au code de la santé publique**

↳ **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

↳ **A la norme NFC 13.100** relative aux réseaux de distribution HTA publique

↳ **A la norme NFC 13.200** relative aux réseaux de distribution HTA privés dont la tension est comprise entre 1 kV et 63 kV

↳ **A la norme NFC 15.100**, relative à l'exécution et à l'entretien des installations électriques basse tension ainsi qu'aux fiches d'interprétation et aux guides pratiques annexés

↳ **A la norme NFC 15.211** (dernière version novembre 2017), relative aux installations électriques basse tension dans les locaux à usage médical

↳ **Au guide pratique C 15.400**, relatif au raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution

↳ **Au guide pratique C 15.401**, relatif aux règles d'installation des groupes électrogènes

↳ **A la norme NFE 37 312** (dernière version), relative aux groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne – Groupes électrogènes utilisables en tant que source de sécurité pour l'alimentation des installations de sécurité (GSS)

↳ **Au guide pratique C 15.402**, alimentation sans interruption (ASI) de type statique et système de transfert statique (STS)

↳ **Au guide pratique C 15.712**, Installations photovoltaïques

↳ **A la norme NFC 17.100**, relative à la protection contre la foudre et ses guides pratiques annexés

↳ **A la norme NFC 71.800** : éclairage de sécurité

↳ **Au décret du 2 Août 1983** relatif à l'éclairage des lieux de travail

↳ **A la norme NF C 03201** relative aux symboles électriques

↳ **A la norme NF C 04200** relative aux repérages des conducteurs électriques

↳ **A la norme NF X 08-003** relative aux couleurs et signaux de sécurité

↳ **A la norme EN 12464** relatives à l'éclairage des lieux de travail intérieurs

↳ **Au décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments

↳ **A l'arrêté du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

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

Nature de l'établissement

L'Etablissement est classé ERP Type U de 1^{ère} catégorie.

4.2 DONNEES ELECTRIQUES

Origine Alimentation Electrique

Les origines des installations électriques se situent au niveau des postes de livraison HTA des différents sites. Les données du réseau HTA depuis les postes de livraison sont à prendre en compte dans le cadre de travaux sur le réseau HTA.

Pour les alimentations de puissance en basse tension elles se situent sur les TGBT existants ou à créer dans les bâtiments, en fonction de la criticité ou de la destination.

Pour la petite distribution l'origine à prendre en compte est le tableau divisionnaire de niveau, de zone U10, ou d'alimentation d'une zone technique.

Réseaux HTA

Site	PURPAN
SCC_{max} (MVA)	172
SCC_{mini} (MVA)	14,9 (A confirmer lors de la phase EXE)
U (kV)	13,5

Réseaux BTA

☞ Nouvelles distributions (rénovées ou à créer, applicable dans le cas des réfections de TGBT)

Tension entre Phase	= 410 V
Tension entre Phase/Neutre	= 230 V
Distribution	= Triphasé + Neutre
Régime du Neutre	= TNS

Nota : 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 cas particuliers seront à traiter en accord avec le bureau d'études et ingénierie du CHU.

Nota : le coffret électrique 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

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

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

Contraintes Particulières

Taux de distorsion Harmonique

Par défaut et sans précisions complémentaires, 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 :

$$THD : 15\% < THD < 33\%$$

Les cas particuliers plus contraignants devront être réalisés conformément à l'article 524.2. de la NF C 15 100.

L'usage de neutre réduit à la moitié de la section des phases est proscrit.

Chute de Tension

Les chutes de tensions au niveau des équipements terminaux devront être inférieures aux valeurs précisées dans le tableau 52V de la NF C 15100 – Installations type B :

- Circuit Eclairage 6 %
- Circuit PC/FM 8 %

Bilan de Puissance

Un bilan de puissance sera établi selon les indications de la NF C 15100 et plus particulièrement du guide UTE C 15 105, et en fonction des précisions suivantes :

Désignation	Puissance à prendre en compte
Eclairage	Puissance installée x 0.8
Prises de courant tout usage	Nb prises installées x 100 VA x 0.5
Prises spécifiques (Blocs-réanimation)	Nb prises installées x 200 VA x 0.5
Force Motrice diverses (< 9 kW)	Puissance installée x 0.5
Imagerie Médicale	Puissance appelée x 0.2
Cuisines	Puissance appelée x 0.5
Fluides Médicaux	Puissance appelée
Relevage – Suppression Eau	Puissance appelée
Appareils Elévateurs	Selon Norme NFC 15-100, ou données fournisseurs
Installations de CVC	Puissance appelée en régime de fonctionnement maximum
Installations de sécurité	Puissance appelée de 2 zones protégée (suivant U10) les plus chargées

Le bilan de puissance sera établi avec une uniformité des unités, en kVA ou bien kW avec dans les deux cas indication du facteur de puissance.

Pour le dimensionnement des ASI et des groupes électrogènes, le bilan de puissance sera établi en KW, le facteur de puissance réel des ASI et des groupes électrogènes devra alors être pris en compte.

La puissance unitaire des transformateurs sera en adéquation avec le bilan de puissance estimée et calculée de la façon suivante :

$$P\text{-Transfo Unitaire} = 1,5 \times (\text{Bilan de Puissance estimée})$$

Nota :

Les bilans de puissance réalisés sur les bâtiments des Hôpitaux de Toulouse font apparaître un ratio de puissance maximum de 35 VA /M²/SDO.

4.3 DONNEES PRECABLAGE VDI

Origine précâblage VDI des équipements du descriptif

Les origines des installations de précâblage VDI sont à considérer à partir du local VDI suivant : Local du PPA2P3, situé au niveau R+2 du bâtiment,

Nota : Les locaux informatiques sont situés 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).

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.

Une méthodologie d'intervention sera présentée par l'entreprise du présent lot et sera validée par le personnel des services concernés, le service exploitation du M.O et la maitrise 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'isolation acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple.

Les percements et encastréments 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'isolation 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.

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 décrits 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.

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 Liaisons équipotentielles 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)

Sans objet.

☞ 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.

5.3.3 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 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.

5.4.1 Armoires électriques et coffrets électriques :

5.4.1.1 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.

5.4.1.2 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

5.4.1.3 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 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.

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 lesdites 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

5.4.1.4 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.**

5.5 MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS COURANTS FORTS

5.5.1 Câbles de Distribution – Cheminement

5.5.1.1 Détermination de la section des câbles basse tension

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

- Les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 30°C en aérien et 20 °C en enterré, et de telle sorte que pour l'appareil le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas, toutes installations en service les valeurs définies dans le paragraphe « Données de Base »
- Une réserve de 20 % pour les réseaux alimentant la petite force motrice et 10 % pour les prises de courant,
- Des intensités admissibles figurant dans les tableaux de la norme C 15.100
- Des courants de court-circuit triphasés et/ou monophasés calculés °C en aérien et 20°C en enterré
- Du mode de pose et des coefficients de proximité, et éventuellement du facteur de symétrie
- Du facteur de puissance de la liaison,
- De la contrainte thermique (I₂ 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.

5.5.1.2 Protection contre les court-circuits et les surcharges

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

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

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

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

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

5.5.1.3 Nature des câbles basse tension

Caractéristiques des câbles FR-N1 X6 G3-U - Euroclasse: LSOH Cca s2,d2,a2 respectant la réglementation RPC-euro classes et les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur:

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

Caractéristiques des câbles HO7 RNF respectant la réglementation RPC-euro classes et les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur :

- tension d'isolement 450 V / 750 V
- isolation élastomère réticulé
- gaine extérieure caoutchouc nitrile-acrylique vulcanisé
- Ame cuivre
- Souplesse de l'âme classe 5
- Câbles catégorie C2
- conformité à la norme NF.C 32-102-4

Caractéristiques des câbles CR1-C1 :

- tension d'isolement 500 V
- gaine silicone
- âme Cuivre
- gaine extérieure PVC orange
- conformité à la norme NF.C 32-310

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).

5.5.1.4 Raccordement

☞ Côté tableau, armoire, coffret

Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

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

Puissance :

- Le raccordement des conducteurs des câbles de puissance se fera directement sur l'organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 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.

5.5.1.5 Cheminements

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

5.5.1.6 Pose des canalisations

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

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

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

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

☒ Canalisations enterrées

Sans objet pour la présente opération.

☒ Canalisations encastrées

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

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

5.5.1.7 Chemins de câbles

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

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

Caractéristiques

Les chemins de câbles en PVC ne seront pas autorisés.

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

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

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 pendar.

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, pendar, 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.

5 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.

5.6 APPAREILLAGES

5.6.1 Petit appareillage

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

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

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

Le petit appareillage qui sera monté en apparent, devra être mis en œuvre en utilisant des cadres 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.

5.6.1.1 Interrupteurs, commandes d'éclairage :

Simple allumage

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

5.6.1.2 Prises de courant sorties de câbles :

Prise de courant monophasée (PC 2P+T)

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

Prise de courant monophasée (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.

5.6.2 Luminaires, éclairage normal/remplacement

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

5.6.2.1 Caractéristiques générales

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

- Tous les luminaires utilisés satisferont aux Normes NF EN 60 598-2-1 (NF C 71-000)
- Qualité : IRC > 85
- Résistance au Feu : en aggravation de la réglementation en vigueur pour les ERP, tous les luminaires ont une résistance au feu minimum de 650°C/10 secondes
- Tous les appareils d'éclairage LED seront équipés de leurs drivers de type multi-puissance permettant la gradation du flux lumineux, **la quantité de modèles des sources des luminaires utilisés seront limités au maximum afin de faciliter la maintenance en limitant le nombre de références**
- Tous les appareils d'éclairage seront équipés de leurs sources
- Les appareillages de toutes les lampes à décharge devront être également compensés.
- IP adapté aux influences externes
- IK suivant destination du local
- Les luminaires seront équipés d'optiques basses luminances adaptées à la destination du local
- La durée de vie minimale de l'ensemble des luminaires avec des sources LED et non listés dans chapitre §6.16.2.5, sera de 50 000h-L80B10

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

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

5.6.2.2 Calculs d'éclairage

Niveaux d'Eclairage

Les niveaux d'éclairage et les facteurs d'uniformité sont définis suivant le Programme Technique Détaillé. A défaut, les niveaux d'éclairage recommandés par l'AFE et ceux détaillés dans la norme EN 12464 (Dernière version en vigueur) (tableau 34 éclairages de bureaux, tableau 45 à 59 établissements de santé) seront utilisés.

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

- La zone de travail pour laquelle les exigences seront les plus élevées.
- La zone environnante immédiate dont le niveau d'éclairage sera conforme au tableau 3 de la norme EN 12464 (Dernière version en vigueur)
- Le reste du local (éclairage général), dans lequel les exigences seront les moins élevées mais qui en aucun cas ne devront réduire le confort.

Coefficient d'uniformité

Les coefficients d'uniformité à obtenir sont les suivants:

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

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

Coefficient de dépréciation

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

Facteurs de Réflections moyens des locaux

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

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

Surfaces de calcul

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

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

UGR

Un calcul d'éblouissement d'inconfort sera à fournir dans les locaux de travail suivant les règles définies dans la norme EN 12464. (Dernière version en vigueur)

Rendu des couleurs

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

Les IRC seront conformes aux prescriptions de la norme EN 12464 tableaux 34 éclairages de bureaux, tableaux 45 à 59 établissements de santé.

5.6.2.3 Lumière du jour

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

5.6.2.4 Mise en œuvre

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

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

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

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

5.6.3 Luminaires

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

5.6.4 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 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 IP55 IK07 960 °.

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

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

5.6.5 Conception de la distribution terminale

5.6.5.1 Circuits Eclairage

⚡ Limitations des Circuits Eclairage

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

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

▣ Répartition des Eclairages

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

Local	Répartition	Origine Réseau
Circulation	1/ 3 2 /3	Prioritaire Urgence 1
Escalier	Palier => éclairage Permanent Entre-étage sur détection mouvement	Prioritaire Prioritaire
Chambre Hospitalisation	Ecl soins Ambiance – lecture	Prioritaire Urgence 1 / 2
Locaux à usage médical en général	50 % Ecl 50 % Ecl	Prioritaire Urgence 1
Box Réanimation	50 % Ecl 50 % Ecl	Prioritaire Urgence 1
Bloc Opératoires	50 % Ecl 50 % Ecl	Prioritaire Urgence 1
Infirmière Soins	50 % Ecl 50 % Ecl	Prioritaire Urgence 1
Bureau	100%	Urgence 2
Locaux techniques électricité	100%	Prioritaire
Autres locaux techniques	100%	Urgence 2

▣ Gestion d'éclairage

Commande dans les locaux en général

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

Commande par détection de présence

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

- Locaux à occupation ponctuelle (hors locaux techniques)
- WC- toilettes personnel / Visiteurs
- Réserve

5.6.5.2 Circuit prises de courant

▣ Limitations des Circuits PC

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

- 8 PC pour les circuits desservant les circulations ou les prises de ménage,
- 8 PC pour les circuits desservant les chambres d'hospitalisation hors circuits nécessaires à l'activité médicale (TV, ménage),
- 6 PC pour les circuits desservant les chambres d'hospitalisation pour circuits nécessaires à l'activité médicale dans les locaux classé en groupe 0 suivant NFC 15-211
- 6 PC pour les circuits desservant 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,

▣ 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 accessibles 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.

5.6.5.3 Circuit force motrice

⚡ Limitations des Circuits FM

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

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

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

⚡ Nature des attentes

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

- Un câble en attente avec 3 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.

5.7 IDENTIFICATION - REPERAGES - EQUILIBRAGES

5.7.1 Préambule

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

5.7.1.1 Identification et repérage dans les Tableaux divisionnaires :

Les organes de commande de mesures de protection, de régulation, etc... seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type 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

☛ 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-U1

D028-PR

D028-ASI

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

☛ Organes de mesure, de signalisation, etc. :

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

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

Exemple :

**M1 Centrale de mesures
JDB ASI**

5.7.2 Identification et Repérage des câbles BT :

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

☛ Principe de repérage des câbles BT :

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

Exemple de 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.

☞ 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 :

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

☞ Exemple de repérage des câbles :



☞ Repérage des conducteurs de câbles.

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

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

Code de couleur des bagues

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

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

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

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

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

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

5.7.3 Identification et repérage du petit appareillage

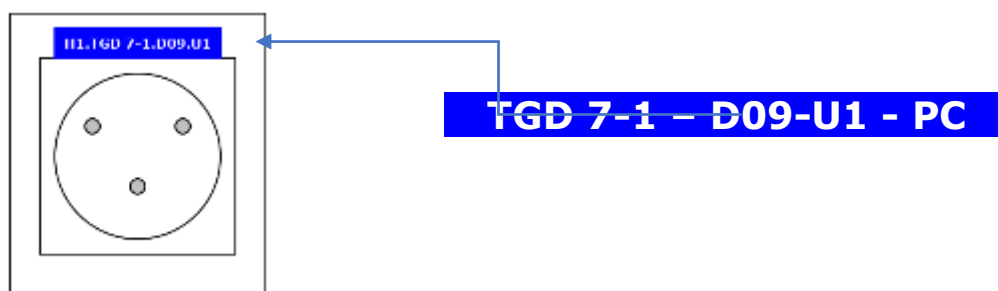
Tous les petits appareillages porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.

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 :



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

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

5.7.4 Identification et Repérage des appareils d'éclairage

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

Exemple :

H1.TGD 7-1.D01.ASI
H1.TGD 7-1.D27.U1

5.7.5 Identification et Repérage des appareils d'éclairage de sécurité

Tous les appareils porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.
Le numéro d'identification doit apparaître de façon visible sur la partie inférieure du BAES.
Le principe de repérage des blocs BAES sera à l'identique que l'existant

BAES-LHX-0-00-0-00

Les étiquettes caractères noir sur fond blanc : bande DYMO largeur adaptée
Pour les BAES installés en drapeau, le repérage sera double (une étiquette sur la base du BAES et une autre sur le drapeau).

5.7.6 Identification et Repérage des boîtes de dérivation

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

Tableau : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			P	☐
N° départ : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			U1	☐
Type : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			U2	☐
48V ☐	SEC ☐	ASI VOIP ☐	ASI	☐

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	☐
N° départ : D09			U1	☒
Type : PC			U2	☐
48V ☐	SEC ☐	ASI VOIP ☐	ASI	☐

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

5.7.7 Identification et Repérage des autres récepteurs :

Les autres récepteurs seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type 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

5.7.8 Identification et Repérage GMAO :

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

L'identifiant GMAO est un numéro unique à 7 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 :

REF GMAO
N°XXXXXXX

REF GMAO N°XXXXXXX

Nota :

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

5.7.9 Equilibrages

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

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

* Etiquette de repérage des câbles de GTC :

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

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

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

* Couleur des étiquettes de repérage des câbles :

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

Exemple de repérage des câbles :

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

5.9.3 Réception des travaux

⚡ Opérations préalables à la réception des travaux

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

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

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

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

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

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

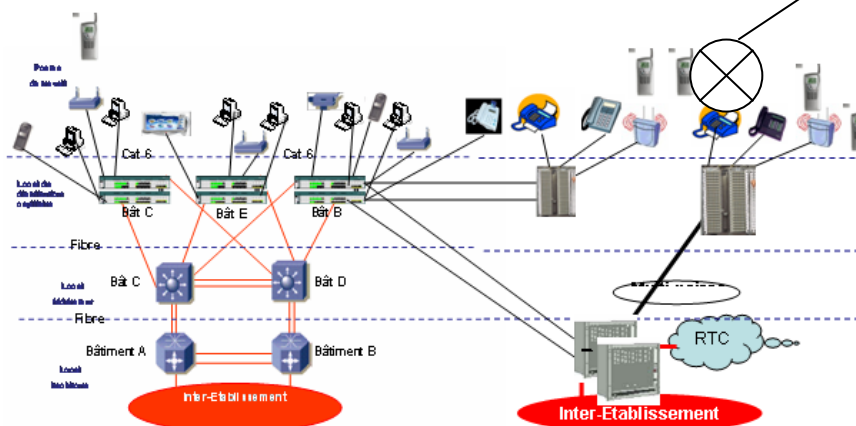
5.8 CABLAGE VDI

5.8.1 Préambule

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

- Homogénéité de distribution sur tous les bâtiments
- Câblage banalisé, (une seule prise normalisée)
- Câblage ouvert aux divers systèmes
- Câblage simple, fiable et évolutif
- Réseau performant (débit possible 10gigabit)
- L'intégralité des composants seront compatibles avec IEEE 802.3 af (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 écranté de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage. L'écran sera raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre. Ce câble devra permettre une transmission de signaux standards jusqu'à 10 gigabit conforme à IEEE 802.3 an.

Le câble aura les caractéristiques suivantes :

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

Caractéristiques minimales pour câbles S/FTP :

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

Câble de Rcade Téléphone

Sans objet.

5.8.5.2 POINT D'ACCES

Caractéristiques Générales

PRISE RJ 45

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

Les prises RJ 45 ont les caractéristiques suivantes :

Type RJ45 à 9 contacts suivant ISO - IEC 11801

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

Connexion auto-dénudante

Repérage des broches par couleur standard ou numérotation

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

Porte étiquette pour repérage

Câblage sans outil

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

Adapté au format 45 x 45

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

Raccordement des prises selon le code EIA/TIA 568 A

Adapté à l'environnement et aux conditions climatiques

Caractéristiques Electriques RJ45 :

- Fréquence admissible ≥ 500 MHz
- Débit admissible ≥ 10 Gbits
- Résistance d'isolement > 10 M Ω
- Résistance de contact 17 m Ω < RC < 20 m Ω
- Diamètre des conducteurs $0,5$ mm $\geq \varnothing \leq 0,65$ 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 repérés 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 |

5.9 SSI

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

5.10 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

5.11 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

5.12 CONTENU DES DOE

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

5.13 OBLIGATIONS DIVERSES

5.13.1 Documents à présenter

5.13.1.1 Documents à présenter au moment de la remise des offres

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

5.13.1.2 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.

5.13.1.3 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.

5.13.1.4 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 :

- 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'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 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).

5.13.2 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
- ...

5.13.3 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.

5.13.3.1 Réseau de terre

DESIGNATION
Circuit de terre général
Mesures à réaliser
Vérifications à réaliser
Liaisons équipotentielle
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
Liaisons équipotentielles NFC 15-211
Vérifications à réaliser
Contrôle des PE
A réaliser lors du contrôle des canalisations

5.13.3.2 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

5.13.3.3 Canalisations électriques

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

5.13.3.4 Appareillages et luminaires

A détailler et à adapter en fonction des types et des spécificités des appareillages terminaux

DESIGNATION
Contrôle des plans d'implantation
Vérification des quantités des positions et des altimétries
Vérification des repérages
Essais de fonctionnement des appareillages terminaux et dispositifs de commande d'éclairage (exhaustifs sur tous les récepteurs, tableau récap à fournir)
Essais de déclenchement des différentiels (exhaustifs sur tous les récepteurs, tableau récap à fournir)
Contrôle des mises à la terre des appareillages qui ne sont pas classe II
Relevés et vérifications des niveaux d'éclairement à réaliser par local type (de même topologie)

5.13.3.5 BAES

A détailler et à adapter en fonction des types et des spécificités des Blocs

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
Vérification des quantités des positions
Vérification des repérages et de l'adressage
Essais des télécommandes
Contrôle des BAES, autonomie fonctionnement, etc... (liste détaillée à fournir)

5.13.3.6 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

5.13.3.7 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

5.13.4 Mise en service

5.13.4.1 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

5.13.4.2 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
- ...

5.13.5 Réception des travaux

5.13.5.1 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.

5.13.5.2 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.

5.13.6 Garanties

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 TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant démarrage des travaux, un repérage exhaustif des cheminements et équipements électriques, passage de câbles extérieurs et intérieurs y compris sur les tableaux existants est à prévoir.

Constat états des lieux

L'entrepreneur réalisera à ses frais un état des lieux, en présence d'un représentant de la maîtrise d'œuvre et d'un représentant de la maîtrise d'ouvrage. Cet état des lieux sera illustré par un jeu de photos, réalisé en trois exemplaires signés par les trois parties avant le démarrage des travaux.

L'état des lieux permettra de définir l'état des avoisinants au chantier (équipements électriques, faux plafonds, etc...)

A la réception des travaux, un état des lieux contradictoire sera réalisé avec les mêmes intervenants que pour l'état des lieux initial. Dans le cas où le constat mettrait en exergue des ouvrages destinés à être conservés, endommagés par l'entreprise, celle-ci devra la reprise à l'identique à ses frais.

Concernant la dépose/repose des faux plafonds :

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

Le constat est à la charge de l'entreprise et celui-ci peut être commun à l'état des lieux stipulé ci-dessus.

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

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

Zone travaux à déposer/reposer/dévoisement/reprise

Le titulaire du présent lot devra prévoir la dépose et/ou repose des zones impactées pour le bon fonctionnement du projet suivant les différents phasages des travaux avec notamment :

- ⇒ Le maintien d'une détection incendie chantier et adaptation suivant le chantier du balisage de sécurité
- ⇒ Neutralisation et dépose des équipements électriques situés sur les cloisons démolies ou déplacées.
- ⇒ Dépose et repose des équipements électriques existants (suivant nécessité et besoin du projet) dans l'emprise des travaux.
- ⇒ Toutes les consignations nécessaires aux travaux de dépose,
- ⇒ Reprise câblage, extension, déviation et dévoisement des réseaux et canalisations gênantes pour la réalisation du projet.
- ⇒ Les alimentations et équipements provisoires afin d'assurer la continuité de service durant la période de travaux (maintien du service impératif), y compris contrôle d'accès, appel malade, détection incendie, etc...
- ⇒ Dépose, rebouchage de la réservation/perçement (avec matériaux identique au support existant) et évacuation des équipements électriques existants (suivant nécessité du projet) dans l'emprise des travaux.
- ⇒ La dépose des disjoncteurs des circuits désaffectés, y compris mise à jour des carnets de schéma.
- ⇒ Prévoir la dépose et évacuation de l'ensemble des câbles obsolètes présents dans les faux plafonds et faux plancher.
- ⇒ Liste non exhaustive.

Prévoir de préserver la continuité de fonctionnement du système au cours des travaux, de reprendre le câblage existant et de réaliser les travaux nécessaires, autant lors de la désaffectation de certaines zones que lors de la déconnection de zones toujours en activité.

Demande de coupure d'installation / de consignation

Si une coupure est nécessaire afin d'isoler certains réseaux, le titulaire du présent lot se rapprochera du Maître d'Ouvrage afin d'arrêter une date, une heure de démarrage et une durée. La demande de coupure d'installation / de consignation (à la charge du présent lot) devra être demandée à minima 10 jours avant.

Equipements à déposer/reposer

Le titulaire du présent lot devra la dépose et/ou repose de :

- ⇒ Luminaires
- ⇒ Appareillages CFO/CFA/SSI
- ⇒ Chemins de câbles
- ⇒ Boîtes de raccordement, boîte de dérivation
- ⇒ Armoires et coffrets électriques
- ⇒ Alimentations CFO/CFA/SSI
- ⇒ Gaines, tubes IRO, ...
- ⇒ BAES
- ⇒ Arrêt d'urgence
- ⇒ Déclencheurs manuels, détecteurs et sirènes incendies, AGS
- ⇒ Prises de courant, RJ45
- ⇒ Moulures, goulottes
- ⇒ Equipements non utilisés et non conservés pour le besoin du projet : appels malades, interphonies, GTL, veilleuses, prises TV, Cde éclairages, Luminaires, BAES, PC, RJ45, SSI, ...
- ⇒ Câblages CFO/CFA/SSI
- ⇒ Liste non exhaustive

Y compris supportages des équipements ci-dessus

- Dans le cadre des déposes des câbles, le titulaire du présent lot intégrera à son offre la consignation des départs amonts ainsi que la dépose sur la totalité du circuit.
Il est prévu un repérage exhaustif des armoires ainsi que les cheminements afin de conserver le bon fonctionnement des locaux qui ne sont pas impactés par les travaux ou en fonction du phasage des travaux.
- Dans la zone des travaux, les luminaires et appareillages associés seront conservés. Cependant, en fonction du nouvel aménagement (création de cloison, ouverture de cloison, ...), le présent lot devra la modification des commandes et du calepinage des luminaires existants en fonction du nouveau cloisonnement ou de la nouvelle destination des locaux.
Idem pour les appareillages électriques (PC, FM, sortie de câbles ...) et appareillages CFA (Appel malade/infirmier, caméra, IA, LB, RJ45, cde magic switch, ...)

Le présent lot devra inclure dans son offre toutes les sujétions et accessoires pour la création ou le déplacement des équipements et appareillages puis les différents systèmes seront testés en fin de chantier afin de vérifier le bon fonctionnement de ceux-ci.

Par exemple, les équipements existants Appel malade sont de type clino phon 99 de chez Ackerman.

Câblages concernant les équipements déposés et non conservés :

Le présent lot devra intégrer dans son offre :

- ⇒ La déconnection, dépose et/ou dévoiement de l'ensemble des câbles CFO existants et ceux depuis les armoires électriques existantes.
- ⇒ La déconnection et dépose de l'ensemble des câbles VDI existantes et ceux depuis le local VDI jusqu'aux prises terminales.
- ⇒ La déconnection, dépose et/ou dévoiement de l'ensemble des câbles CFA existants
- ⇒ La déconnection, dépose et/ou dévoiement de l'ensemble des câbles SSI existants

Evacuation du matériel

Le titulaire du présent lot devra :

- ⇒ L'amenée du matériel déposé à l'extérieur du site.
- ⇒ Mise à disposition du Maître d'Ouvrage du matériel récupérable en un lieu défini par ce dernier.
- ⇒ Stockage si nécessaire à l'extérieur du site à la charge du titulaire du présent lot.

Dans le cadre de matériel déposé et à reposer, le présent lot aura à sa charge le stockage dudit matériel et ce, sous sa responsabilité.

Maintien des installations

Le titulaire du présent lot devra la continuité d'exploitation dans les zones non impactées par les travaux et le maintien des installations sensibles durant toute la phase du chantier dans les zones de travaux.

Il intégrera à son offre tous les moyens nécessaires au maintien du niveau de sécurité du site.

Toute intervention pouvant perturber le bon fonctionnement des zones occupées devra faire l'objet d'un accord de la maîtrise d'œuvre et de la direction de l'établissement.

Prévoir de préserver la continuité de fonctionnement du système au cours des travaux, de reprendre le câblage existant et de réaliser les travaux nécessaires, autant lors de la désaffectation de certaines zones que lors de la déconnection de zones toujours en activité.

Spécifications SSI et Appel Infirmier/malade

Les équipements SSI et Appel Infirmier/malade existants dans les locaux impactés par les travaux seront conservés et maintenu en fonctionnement.

L'installation de sécurité incendie et Appel Infirmier/malade devront rester fonctionnelle dans les locaux qui ne sont pas impactés par les travaux.

Moyens d'élévations, ...

Le présent lot devra incorporer dans son offre tout moyen pour arriver à l'entière pose de ses équipements y compris dépose de ces réseaux notamment les moyens d'élévations (nacelle, échafaudage etc.), les moyens d'excavation (marteau piqueur, pelle mécanique etc.).

Notes de calculs CANECO Intégrale/Schémas d'armoires électriques

- La réalisation de la note de calcul INTEGRALE permettant le dimensionnement électrique et valider les choix des disjoncteurs et des sections des câbles. La note de calcul sera réalisée par réseau (Normal, Secours, SG, ondulées, chauffage Nord, chauffage Sud, ...) et ceux depuis l'origine de l'installation jusqu'aux points terminaux.
- Schémas électriques autocad des coffrets/armoires existantes :
 - Si fourniture des fichiers natifs par le CHU : Prévoir la mise à jour des schémas électriques.
 - Si NON fourniture des fichiers natifs par le CHU : Prévoir la totalité des schémas (existant et adjonction/modification) comprenant le schéma de puissance avec départ repère (N° à déterminer) ainsi que du plan du bornier de puissance.

Cela impose que l'ensemble des relevés (transfo, protections, calibres, câblages, ...) sont à la charge de l'entreprise titulaire du marché.

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 dans les zones entre les locaux VDI / locaux TGBT et les zones de travaux confinées par le lot plâtrerie (le lot plâtrerie confine uniquement la zone travaux autour de l'IRM, le reste est à la charge du présent lot).

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 portée 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 certaines zones devra se fera en horaire décalée.

Une méthodologie d'intervention sera présentée par l'entreprise du présent lot et sera validée par le personnel des services concernés, le service d'hygiène, le service exploitation du M.O et la maitrise 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.

6.2 PREPARATION CHANTIER

Il est prévu à la charge du lot électricité la fourniture, pose et mise en œuvre d'un coffret de chantier (40A – TRI+N) pour les différentes entreprises.

Les coffrets de chantier seront issus de l'armoire divisionnaire AD Z1-4 (prévoir l'ajout de protections « chantier » dans le tableau).

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

6.3 PRISE DE TERRE – MISE A LA TERRE – LEP - LIAISONS EQUIPOTENTIELLES SUPPLEMENTAIRES

Prise de terre :

La prise de terre est existante.

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

Mise à la terre - Liaisons équipotentielle (LEP)

- Câble cuivre de 35 mm² nu : pour la mise à la terre des chemins de câbles et connecteurs cuivre relié à la terre de **l'armoire électrique la plus proche**. Le câble de cuivre nu posé sur chemin de câbles devra être mécaniquement solidaire à ce dernier avec des bornes de terre adaptées (fixation par colson interdit) et cheminera tous les longs des CDC attaché par des connecteurs cuivre tous les 10 ml et à chaque jonction.

- Câble cuivre de 25 mm² nu : pour la mise à la terre des canalisations des fluides principaux pénétrant dans le bâtiment et mise à la terre des masses principales intérieures (canalisations métalliques d'eau, de gaz, chauffage, eau glacée, etc.).
- Câble cuivre nu : pour la mise à la terre des masses métalliques « inertes » des bâtiments, en deux points minimum ou tous les 10 m selon les besoins des équipements et notamment (liste non limitative) :
 - Les poteaux, charpentes, poutrelles métalliques, armature, panneaux préfabriqués armés, ...
 - Les dormants métalliques dans la limite de la norme NFC 15-100.
 - Les ossatures de faux plafonds et faux planchers.
 - Les huisseries métalliques des cloisonnements ou fenêtres, dans la limite de la Norme NFC 15-100.
 - De façon générale, les tuyauteries métalliques eau chaude, eau froide, vidange, siphons de sol, bondes métalliques, canalisations véhiculant les fluides, les gaines métalliques de ventilation, les cloisons métalliques, les structure métallique des cloisons, etc....

Le présent lot devra inclure dans son offre l'extension des barres PE si nécessaire y compris toutes sujétions de poses et de raccordements.

Liaisons équipotentielles de protection supplémentaire

Le présent lot devra inclure dans son offre toutes les liaisons équipotentielles de protection supplémentaire comme définie ci-dessous :

Listing des locaux à usage médical :

- **Locaux à usage médical - Groupe 1** → Locaux IRM et son Poste de commande :
 - Liaison équipotentielle de protection supplémentaire comprenant :
 - La mise en place d'une barre d'équipotentialité dans le placard élect ADZ1.4.
 - Une liaison équipotentielle de protection supplémentaire en conducteurs isolés section 6mm² à raccorder entre la barre PE de l'armoire électrique ADZ1.4 et la barre d'équipotentialité.
 - Les conducteurs de liaison de protection supplémentaires isolés section 2.5mm² SOUPLE à raccorder entre la barre d'équipotentialité et l'ensemble des équipements métalliques se trouvant dans les 2 locaux (PC, ossatures métalliques, bouches de ventilation, menuiseries métalliques, couveuses, armoire gaz médicaux, fx plafond, appareils électro médical, ...).
 - Interconnexion des terres avec la terre venant des postes TGBT
 - Liaison équipotentielle de protection supplémentaire comprenant :
 - La mise en place d'une barre d'équipotentialité dans le placard elect ADOZ1.4.
 - Une liaison équipotentielle de protection supplémentaire en conducteurs isolés section 6mm² à raccorder entre la barre PE de l'armoire électrique ADOZ1.4 et la barre d'équipotentialité.
 - Une liaison équipotentielle de protection supplémentaire en conducteurs isolés section 6mm² à raccorder entre barre d'équipotentialité ADOZ1.4 et la barre d'équipotentialité ADZ1.4.
 - Les conducteurs de liaison de protection supplémentaires isolés section 2.5mm² SOUPLE à raccorder entre la barre d'équipotentialité et l'ensemble des équipements métalliques se trouvant dans les 2 chambres de Réa ainsi que dans les 2 locaux (PC, ossatures métalliques, bouches de ventilation, menuiseries métalliques, couveuses, armoire gaz médicaux, fx plafond, appareils électro médical, ...).



Exemple coffret LES à installer

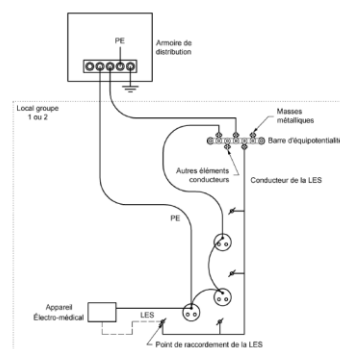


Figure 2 Exemple de réalisation de liaison équipotentielle supplémentaire (LES)

6.4 EQUIPEMENT TABLEAUX

Observations : Les schémas de principe joints sont des indications de principe et il appartient à l'entreprise de les compléter et/ou modifier des éléments et équipements nécessaires à la réalisation des alimentations des différents besoins électriques définis dans le présent document.

Nota : L'ensemble des travaux devront être réalisé tout en conservant la continuité d'exploitation dans les zones non impactées par les travaux et le maintien des installations sensibles durant toute la phase chantier.

6.4.1 Extension TGBT 5 CEPHAL + TGBT 6 CEPHAL + TGBT ASI 5

Pour chaque armoire électrique, le présent lot devra prévoir les prestations suivantes :

- Relevé exhaustif de l'armoire électrique,
- Réadaptation et Extension de l'armoire électrique y compris mise en place des nouveaux départs électriques pour les nouveaux équipements tout en conservant la subdivision actuelle.
- Mise à jour du schéma d'armoire
- Liste non exhaustive

TGBT 5 CEPHAL :

Le présent lot devra l'extension de l'armoire électrique existante comprenant notamment :

- 1 tiroir BT SCHNEIDER OKKEN (tiroir équipé de 20+2F+1SD+1SDE - Micrologic 5.2E + commande rotative + 3 voyants en face avant - IS :333+disjoncteur C60H-DC 2P pour les auxiliaires 48VCC) y compris mise en service par le constructeur
- 1 disjoncteur NSX 160F 4P 2.2 160A pour l'alimentation de l'armoire CFI
- L'ensemble des prestations GTIE nécessaire au bon fonctionnement de celle-ci (Contacts O/F, SD, ...).
- L'ensemble des équipements composant l'armoire électrique (barres PE, borniers, répartiteurs, cosses, disjoncteurs, ...) seront étendues
- Y compris toutes sujétions de pose et de raccordements.

TGBT 6 CEPHAL :

Le présent lot devra l'extension de l'armoire électrique existante comprenant notamment :

- 1 tiroir BT SCHNEIDER OKKEN (tiroir équipé de 20+2F+1SD+1SDE - Micrologic 5.2E + commande rotative + 3 voyants en face avant - IS :333+disjoncteur C60H-DC 2P pour les auxiliaires 48VCC) y compris mise en service par le constructeur
- 1 disjoncteur NSX 160F 4P 2.2 160A pour l'alimentation de l'armoire CFI
- L'ensemble des prestations GTIE nécessaire au bon fonctionnement de celle-ci (Contacts O/F, SD, ...).
- L'ensemble des équipements composant l'armoire électrique (barres PE, borniers, répartiteurs, cosses, disjoncteurs, ...) seront étendues
- Y compris toutes sujétions de pose et de raccordements.

6.4.2 Armoire AD CFI IRM

Le présent lot devra prévoir l'armoire électrique AD CFI IRM à implanter dans le local technique IRM (suivant le Schéma d'armoire « SCHEMA TYPE CFI » → joint au présent DCE). L'armoire sera dimensionnée pour 160A avec un inverseur de source automatique monobloc type Atys pM 160A de chez socomec ou techniquement équivalent + son interface déportée type ATyS D20 de chez socomec ou techniquement équivalent en façade de l'armoire.

L'armoire électrique devra prendre en compte les préconisations et prescriptions techniques du CHU y compris celles de la GTIE.

Attention, l'armoire AD CFI IRM ne sera pas sur châssis, prévoir une armoire métallique IP40-IK8 constitué de plastrons et de portes avec serrure à clé de type 405 qui comprendra notamment les éléments principaux suivants :

Electricité et spécificités disjoncteurs

Tension composée :	400V TRI + N
Régime du neutre :	TNS
Ik3max :	16kA
Ik1max :	10kA
Montage :	Modulaire sur rail DIN
Prévoir la sélectivité totale	

Chaque départ sera protégé par disjoncteurs, de calibre approprié, de type « magnéto-thermique » avec dispositif différentiel, sensibilité en fonction de la sélectivité demandée et de la norme en vigueur.

Le présent lot devra l'ensemble des prestations GTIE nécessaire au bon fonctionnement de celle-ci (Contacts O/F, SD, ...).

Nota : La subdivision des circuits ainsi que la composition de l'armoire électrique sera conforme aux prescriptions techniques générales CHU.

Le repérage en face avant sera réalisé par des étiquettes dilophanes colorées vissées et collées (suivant préconisation CHU ...).

6.4.1 Modification de l'armoire divisionnaire (AD Z1-4)

Suite au réaménagement de la zone, les circuits électriques CFO (PC, éclairage, FM, ...) seront issus de l'armoire divisionnaire AD Z1-4.

Suivant la destination des nouveaux locaux, les circuits PC, FM et éclairages seront :

- Soit modifiés et réadaptés pour les équipements et circuits existants.
- Soit neufs pour les nouveaux circuits et équipements.

Le présent lot devra prévoir l'extension et la réadaptation de l'armoire électrique existante comprenant notamment :

- L'ajout de disjoncteurs qui alimenteront les équipements ajoutés ou modifiés
- L'ajout d'éléments et équipements composant l'armoire électrique pour que celle-ci puisse recevoir les disjoncteurs nécessaires au besoin du projet (barres PE, borniers, répartiteurs, cosses, ...)
- L'ensemble des prestations GTIE nécessaire au bon fonctionnement de celle-ci (Contacts O/F, SD, ...).
- Y compris toutes sujétions de pose et de raccordements.

L'adjonction de nouveaux disjoncteurs sera exécutée de façon similaire à l'existant (Type de câblage, repérage, marque et type de disjoncteur, couleurs des repérages, ...).

La subdivision des circuits sera conforme aux prescriptions techniques générales.

Lorsque les tableaux ou châssis existant seront saturés, il sera prévu leur extension.

Il est prévu les prestations suivantes :

- Relevé exhaustif de l'armoire électrique,
- Réadaptation et Extension de l'armoire électrique y compris mise en place des nouveaux départs électriques pour les nouveaux équipements (PC, éclairage, terminaux, ...) tout en conservant la subdivision actuelle.
- Mise à jour du schéma d'armoire
- Liste non exhaustive

Circuits modifiés :

Le présent lot devra les modifications au niveau des boîtes de dérivation existantes afin de reprendre la distribution électrique de la zone ou dans le cas contraire depuis l'armoire électrique existante. L'entreprise devra prévoir la mise à jour au niveau de l'armoire (étiquette, repères, schéma d'armoire, ...) ainsi que la mise à jour des plans.

Electricité et spécificités disjoncteurs

Tension composée :	400V TRI + N
Régime du neutre :	TNS
Ik3max :	16kA
Ik1max :	10kA
Montage :	Modulaire sur rail DIN
Sélectivité :	Totale pour les circuits du groupe 1
	Totale, fonctionnelle ou partielle pour les circuits du groupe 0.
	La sélectivité nulle est proscrite.

Chaque départ sera protégé par disjoncteurs, de calibre approprié, de type « magnéto-thermique » avec dispositif différentiel, sensibilité en fonction de la sélectivité demandée et de la norme en vigueur.

Tous les départs devront être conforme à la note de calcul validée préalablement par le CT.

Le repérage en face avant sera réalisé par des étiquettes dilophanes colorées vissées et collées (suivant préconisation CHU ...).

Nota : La subdivision des circuits ainsi que la composition de l'armoire électrique sera conforme aux prescriptions techniques générales CHU.

Listing des locaux à usage médical :

▪ **Groupe 1** → Locaux IRM A121 et Poste de commande :

Le présent lot devra prévoir pour chaque circuit :

- Circuit Prise de courant : 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI (**DDR haute sensibilité à immunité renforcée**) en tête de chaque circuit terminal alimentant **3 PC maxi.**
- Circuit Eclairage : 1 protection par différentiel 30 mA SI (**DDR haute sensibilité à immunité renforcée**) en tête de chaque circuit terminal.
- Tension conventionnelle de contact UL - Le présent lot devra transmettre la NDC à jour de l'installation en vérifiant que la tension de contact UL ne doit dépasser 25Vca.
- Liaison Equipotentielle Supplémentaires à prévoir

▪ **Groupe 0** → Tous les autres locaux liés à cette opération (Circulations, Attente couchée, Interprétation et déshabillage):

Rappel des préconisations par départ à respecter (hors groupe 1):

- Les disjoncteurs de protection éclairage en tenant compte des préconisations suivantes :
 - 1 disjoncteur général différentiel 300 mA pour 6 circuits d'éclairage
 - Circuit d'éclairage, 1 disjoncteur 10 A de courbe adaptée pour 8 points lumineux
 - 1 disjoncteur 10A courbe adaptée différentiel 30 mA pour 4 circuits d'éclairage salle d'eaux.
- Les disjoncteurs de protection PC PRIORITAIRE / U1 / U2 en tenant compte des préconisations suivantes :
 - 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 6 PC Bureautique
 - 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 10 PC Circulation / Ménage à savoir qu'une PC ménage se trouve impérativement à proximité d'une commande d'éclairage
 - 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 3 PC GTL
- 1 disjoncteur de protection Force motrice PRIORITAIRE ou U1 ou U2 (SUIVANT LES CAS) pour chaque alimentation force motrice avec différentiel 30 mA ou 300 mA suivant les cas et courbe suivant récepteur.
- 1 disjoncteur de protection avec différentiel 30 mA pour les circuits où se trouvent une douche.
- 1 disjoncteur de protection avec différentiel 30 mA ou 300 mA suivant les cas pour les circuits alimentant les locaux à risques.
- Prévoir la séparation des circuits et des dispositifs différentiels résiduels dans les locaux accessibles au public et les locaux non accessibles au public (Eclairages et prises de courant) y compris pour les locaux à risques.

6.4.2 Modification de l'armoire divisionnaire (ADO Z1-4)

Suite au réaménagement de la zone, les circuits électriques CFO (PC Ondulée) seront issus de l'armoire divisionnaire ADO Z1-4.

Suivant la destination des nouveaux locaux, les circuits PC seront :

- Soit modifiés et réadaptés pour les équipements et circuits existants.
- Soit neufs pour les circuits et équipements neufs.

Il est prévu les prestations suivantes :

- Relevé exhaustif de l'armoire électrique,
- Réadaptation et Extension de l'armoire électrique y compris mise en place des nouveaux départs électriques pour les nouveaux équipements (PC Ondulée) tout en conservant la subdivision actuelle.
- Mise à jour du schéma d'armoire
- Liste non exhaustive

Circuits modifiés :

Le présent lot devra les modifications au niveau des boîtes de dérivation existantes afin de reprendre la distribution électrique de la zone ou dans le cas contraire depuis l'armoire électrique existante. L'entreprise devra prévoir la mise à jour au niveau de l'armoire (étiquette, repères, schéma d'armoire, ...) ainsi que la mise à jour des plans.

Dans le placard CFa devant le futur déshabilleur, il y a des câbles issus de l'ADO Z1-4 en attente. Le présent lot la pose de boîtes de dérivation repérées pour rallonger les lignes vers les PCO créés dans le cadre de la présente opération. Il sera aussi prévu la modification des repérages des départs dans l'ADO Z1-4 ainsi que la modification du schéma électrique de l'armoire.

Electricité et spécificités disjoncteurs

Tension composée :	400V TRI + N
Régime du neutre :	TNS
Ik3max :	16kA
Ik1max :	10kA
Montage :	Modulaire sur rail DIN
Sélectivité :	Totale pour les circuits du groupe 1 Totale, fonctionnelle ou partielle pour les circuits du groupe 0. La sélectivité nulle est proscrite.

Chaque départ sera protégé par disjoncteurs, de calibre approprié, de type « magnéto-thermique » avec dispositif différentiel, sensibilité en fonction de la sélectivité demandée et de la norme en vigueur.

Tous les départs devront être en conformité avec la note de calcul validée préalablement par le CT.

Le repérage en face avant sera réalisé par des étiquettes dilophanes colorées vissées et collées (suivant préconisation CHU ...).

Nota : La subdivision des circuits ainsi que la composition de l'armoire électrique sera conforme aux prescriptions techniques générales CHU.

Listing des locaux à usage médical :

▪ **Groupe 1** → Locaux IRM A121 et Poste de commande :

Le présent lot devra prévoir pour chaque circuit :

- Circuit Prise de courant : 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI (**DDR haute sensibilité à immunité renforcée**) en tête de chaque circuit terminal alimentant **3 PC maxi**.
- Circuit Eclairage : 1 protection par différentiel 30 mA SI (**DDR haute sensibilité à immunité renforcée**) en tête de chaque circuit terminal.
- Tension conventionnelle de contact UL - Le présent lot devra transmettre la NDC à jour de l'installation en vérifiant que la tension de contact UL ne doit dépasser 25Vca.
- Liaison Equipotentielle Supplémentaires à prévoir

▪ **Groupe 0** → Tous les autres locaux liés à cette opération (Circulations, Attente couchée, Interprétation et déshabilleur):

Rappel des préconisations par départ à respecter (hors groupe 1):

- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 4 PC Ondulée.

6.4.3 Modification de l'armoire divisionnaire TGBT ASI 5

Pour l'alimentation en ondulée de l'automate de gestion des CTA de l'IRM, il est nécessaire la création d'un départ ondulé depuis l'armoire TGBT ASI CEPHAL 5 au R+2 de PPR. L'ajout du départ sur le multiclip existant sera fera sous tension, il ne sera pas autorisé la consignation de cette armoire critique.

Intervention et raccordement dans l'armoire électrique sous TST (Travaux Sous Tension) :

En ce qui concerne les interventions et raccordements des équipements sur l'armoire électrique existante, le présent lot devra intégrer dans son offre toutes les dispositions et moyens nécessaires pour préserver la continuité de service de l'installation électrique. Aucune coupure ne sera acceptée. Cela impose du personnel habilité sous TST ainsi qu'une préparation et des équipements adéquats.

Il est prévu les prestations suivantes :

- Relevé exhaustif de l'armoire électrique,
- Réadaptation et Extension de l'armoire électrique y compris mise en place des nouveaux départs électriques pour les nouveaux équipements (PC Ondulée) tout en conservant la subdivision actuelle.
- Mise à jour du schéma d'armoire
- Liste non exhaustive

Electricité et spécificités disjoncteurs

Tension composée :	400V TRI + N
Régime du neutre :	TNS
Ik3max :	16kA
Ik1max :	10kA
Montage :	Modulaire sur rail DIN
Sélectivité :	Totale

Chaque départ sera protégé par disjoncteurs, de calibre approprié, de type « magnéto-thermique » avec dispositif différentiel type SI, sensibilité en fonction de la sélectivité demandée et de la norme en vigueur.

Tous les départs devront être en conforme à la note de calcul validée préalablement par le CT.

Le repérage en face avant sera réalisé par des étiquettes dilophanes colorées vissées et collées (suivant préconisation CHU ...).

6.5 DISTRIBUTIONS ET ALIMENTATIONS PRINCIPALES

Les câbles mis en œuvre devront correspondre à la définition des classifications « Euroclasses ».

Le fabricant doit établir une déclaration de performance et apposer le marquage CE.

Les câbles mis en œuvre devront être conformes à minima aux classes suivantes pour le comportement au feu :

- U1000R2V / U1000AR2V : FR-N1 X6 G3-U - Euroclasse: LSOH Cca s2,d2,a2 (Rappel : câble alu accepté pour des sections $\geq 50 \text{ mm}^2$)
- HO7 RNF : Eca
- Câbles sécurité incendie CR1 résistant au feu : Aca-S2-d2-a2

Le titulaire du présent lot devra vérifier que les câbles avant et pendant la livraison correspondent au marquage CE réglementaire.

Distribution par chemin de câbles à la charge du présent lot.

Prescriptions des chemins de câbles détaillés dans le § Spécifications techniques des équipements électriques à mettre en œuvre.

La dépose-repose des faux plafonds (y compris les réalisations des SAS d'hygiène) entre les descentes depuis le R+2 et la zone d'implantation de la CFI IRM est à la charge du présent lot pour les passages des câbles.

Ces interventions seront à réaliser sur des horaires de nuit.

TGBT 5 CEPHAL → AD CFI IRM:

- *I : 160A 3P+N+T par câble FR-N1 X6 G3-U*
- *Cheminement sur chemin de câbles de câbles de dimensions appropriés*

TGBT 6 CEPHAL → AD CFI IRM:

- *I : 160A 3P+N+T par câble FR-N1 X6 G3-U*
- *Cheminement sur chemin de câbles de câbles de dimensions appropriés. Attention, le CDC devra être distinct et différent de celui depuis TGBT 5 CEPHAL → AD CFI IRM.*

6.6 FORCE MOTRICE ET ALIMENTATIONS ISSUS DES TABLEAUX

Le présent lot devra intégrer dans son offre les attentes électriques des équipements décrits ou énumérés dans le CCTP et plans du présent lot ainsi que l'ensemble des équipements et besoins électriques non détaillés ci-dessous mais apparaissant sur les plans et pièces écrites des différents lots du dossier de consultation et ceux pour le bon fonctionnement du projet.

Il sera prévu la fourniture, la pose, le câblage et le raccordement des équipements suivants conformes aux spécifications générales ainsi qu'au nouvel aménagement, y compris toutes sujétions.

En fonction du nouvel aménagement, les circuits existants seront créés ou modifiés y compris extension câblages, boîtes de dérivation étiquetées avec borniers adaptés et ceux suivants les préconisations spécifiques générales du CHU.

La subdivision des circuits sera conforme aux prescriptions du §Équipement Tableaux.

Point de livraison force motrice :

- *Les câbles laissés en attente seront amenés dans une boîte encastrée type sortie de câble (boîte à la charge du présent lot).*
- *Lorsque cette attente est située dans des locaux techniques, le câble aboutira dans une boîte de dérivation (boîte à la charge du présent lot).*
- *Le raccordement des attentes électriques est à la charge de celui qui fournit le récepteur.*

A partir des armoires électriques, la distribution CFO sera réalisée :

- Par câble FR-N1 X6 G3-U pour la force motrice
- Par câble FR-N1 X6 G3-U pour la distribution éclairage, PC et équipements
- Par câble FR-N1 X6 G3-U pour l'ensemble des appareillages et commandes
- Liste non exhaustive

La distribution SECURITE sera réalisée :

- Par câble CR1-C1 (Résistant aux UV) pour les équipements de sécurité (Centrale SSI, ...).
- Liste non exhaustive

Section des canalisations minimum :

- Eclairage : 1.5 mm² monophasé
- Prise de courant 10/16 A : 2.5 mm² monophasé
- Prise 20 A : 4 mm² monophasé (ou triphasé suivant indication)
- Prise 32 A : 6 mm² monophasé (ou triphasé suivant indication)
- Force Motrice et équipements : section de câbles conforme à la puissance transitée suivant besoins

Toutes les sections et typologie de câbles devront être conformes à la note de calcul de dimensionnement.

Note de calcul de dimensionnement à fournir :

Le titulaire du présent lot devra dès la phase étude la réalisation de note de calcul de dimensionnement électrique pour valider les choix des disjoncteurs et des sections des câbles puis à la fin du chantier, la mise à jour complète du schéma de l'armoire.

Eclairage :

- Câblage en FR-N1 X6 G3-U - 3G1,5 mm² et 5G1.5mm²
- BAES SATI Adressable – câblage en FR-N1 X6 G3-U - 5G1,5mm² ou 3G1.5mm² + 2x1.5mm²

PC :

- Câblage en U 1000 R2V 3G2,5 mm²

FM : (liste non exhaustive) :

- Alimentation Ventilateur Convecteur (VC) – Réseau Urgence 2
 - ✚ P = 0.3 KW mono unitaire maxi
 - ✚ Quantitatif : suivant plan
- Alimentation Porte automatique (PA) – Réseau Prioritaire
 - ✚ P = 2.5 KW mono unitaire maxi
 - ✚ Quantitatif : suivant plan

6.7 CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS

6.7.1 Zone travaux

Le présent lot aura à sa charge l'ensemble des cheminements et canalisations issues des tableaux électriques vers les équipements.

Les câbles de distribution chemineront :

- Dans le(s) locaux recevant des armoires électriques sur chemins de câble
- Dans le(s) locaux VDI sur chemins de câble
- Chemins de câbles courants forts 300 X 48 minimum dans la circulation, en colonne montante, ..., et 50 X 48 minimum dans les locaux jusqu'aux points de livraison des alimentations
- Chemins de câble courants faibles/SSI 200 x 48 minimum en circulation, en colonne montante, ..., et 50 x 48 minimum dans les locaux.
- Gaine ICA encastré en cloisons, murs et voiles dans les zones de bureaux.
- Goulottes PVC 3 compartiments sur les postes de travail dans les bureaux et locaux assimilés
- Équipements en cloisons isolés seront encastrés en cloisons, voiles et murs via des boîtiers d'encastrement.
- Tube IRL en apparent dans les locaux techniques et circulations techniques.

Nota : Les cheminements et canalisations ne sont pas représentés sur les plans néanmoins il appartient à l'entreprise de les inclure dans son offre.

Le présent devra intégrer dans son offre l'ensemble des percements nécessaires pour les traversées de câbles concerné par les travaux (entre plancher, fx plafond et les cloisons, ...) y compris les scellements, calfeutrements et rebouchages des réservations/percements dans le même matériau que celui traversé, avec restitution du degré coupe-feu et de l'isolation acoustique des parois traversées.

Nota : Câbles dans goulottes de distribution/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.

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

Les goulottes de distribution seront de type PVC blanche avec 3 compartiments.

Dans tous les cas la mise en place de moulures devra être approuvée par l'architecte et le maître d'ouvrage avant toute exécution.

6.7.2 Spécifications techniques des équipements à mettre en œuvre

- **Chemins de câbles :**

Les chemins de câbles en PVC ne seront pas autorisés.

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

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

Les chemins de câbles CFO seront du type fil en acier galvanisé à chaud après usinage et posséderont les caractéristiques suivantes :

- Chemins de câbles à bords arasés
- Accessoires à bords arrondis
- Continuité électrique des liaisons clipsées ou boulonnées selon CEI 61537

- Hauteur minimale 50 mm
- Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- Couvercle plein clipsé suivant implantation
- Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction...)
- Avec accessoires de supportage de type pendart.

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

Toutes les précautions sont prises pour que les chemins de câbles ne présentent ni ventre, ni gauchissement après installation des câbles. La valeur de la flèche est limitée à 1/300ème.

L'ensemble du supportage est réalisé en utilisant un système homogène de type console préfabriquée. Leur fixation est latérale ou centrale, en aucun cas les chemins de câbles ne doivent être suspendus des deux côtés afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles.

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

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

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

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

Dans tous les cas, après avoir placé tous les câbles (y compris les canalisations éventuelles des autres corps d'état), 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.

Les câbles de distribution de courants forts (FM, Eclairage) ne peuvent pas emprunter les chemins de câbles courants faibles (VDI, sonorisation, TV, alarmes, détection incendie) ni les chemins de câbles de télécommande, de télésignalisation ou de télémessure, sauf exception précisée dans le descriptif.

Les câbles cheminant sur chemin de câbles sont correctement nappés, en particulier, il n'est pas admis plus de 2 nappes de câbles dans les différents parcours.

En cours d'exécution, le titulaire du corps d'état 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.

Quantitatif : suivant les besoins du projet + CDC CFO largeur 200mm spécifique entre l'AE IRM (Hors lot) et l'AD CFI IRM.

☞ 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.

☞ Contraintes d'environnement

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

La perturbation des données transmises sur le câblage d'un bâtiment ayant pour origine les champs électromagnétiques ou électriques, les distances ou séparations suivantes seront à respecter :

- . CDC en parallèle $\leq$ à 10 m $\Rightarrow$ distance entre CFO et CFA $>$ 5 cm.
- . CDC en parallèle $\geq$ à 10 m $\Rightarrow$ distance entre CFO et CFA $>$ 30 cm.
- . Plinthes ou goulottes $\Rightarrow$ distance entre CFO et CFA $>$ 50 mm sur une longueur inférieure à une dizaine de mètres. Une cloison séparative doit être prévue. Le croisement perpendiculaire est autorisé.
- . Sources de champs électromagnétiques (moteurs, disjoncteurs, etc.) : distance 1 m.
- . Tubes fluorescents : distance minimum 50 cm. - croisement interdit.

• **Canalisations apparentes :**

Dans le cas où l'intégration des équipements en encastré n'est pas possible, les cheminements seront réalisés en apparents.

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
- Dimension 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 corps d'état concernés.

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

Quantitatif : à minima plan et suivant les besoins du projet.

Nota: Descentes et remontées :

Les descentes et remontées ne sont pas représentés sur les plans néanmoins il appartient à l'entreprise de les inclure dans son offre.

- 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 encastrer. Dans tous les cas la mise en place de moulures devra être approuvée par l'architecte et le maître d'ouvrage avant toute exécution.

Les moulures auront alors les caractéristiques suivantes :

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

Elles seront équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc.... Afin d'obtenir une finition parfaite.

- Câbles dans des conduits IRL

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

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

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

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

Quantitatif : suivant les besoins du projet

6.7.3 Boîtes de dérivation

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

Le présent lot devra laisser toutes les attentes électriques dans le LT IRM dans des boîtes de dérivation repérées (1 boîte par départ, fonction et réseau : ECL, PC, Prio, U2,...).

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 et aboutissant. Le cas échéant en fonction de la nature de la canalisation, elles pourront être IP55-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.

Le regroupement de plusieurs circuits provenant de protections électriques terminales différentes est proscrit.

C'est-à-dire que les circuits Prioritaire, Urgence 1, urgence 2 et ondulés d'un même local ne pourront être regroupés une même boîte de dérivation.

Les boîtes de dérivation nécessaires seront fixées sur les ailes des chemins de câble (faux plafond).

Nota : Le repérage et localisation des boîtes de dérivation devront apparaître sur les DOE.

Quantitatif : suivant les besoins du projet.

6.7.4 Percements – carottages – rebouchages - calfeutrement

Le présent entrepreneur devra que ce soit sur planchers, cloisons, murs, poutres, etc. ...:

- *L'ensemble des percements nécessaires aux passages de ses équipements.*
- *L'ensemble des carottages et saignées pour le passage des réseaux courants forts et faibles*
- *L'ensemble des rebouchages et des calfeutlements des passages et encastresments des canalisations électriques y compris enduits de finition.*

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.

Toutes les réservations incombant à l'entreprise titulaire du présent corps d'état, notamment dans les ouvrages existants, devront être rebouchées par celle-ci, conformes aux supports et aux réglementations en vigueur.

☞ Obturation Coupe-feu

Tous les passages de câbles dans les cloisons, murs, planchers, plafonds, pénétration dans un bâtiment 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 calfeutlements, cette dernière aura à sa charge tous les travaux de reprise de rebouchage.

☞ Rebouchage

Le rebouchage après dépose des équipements électriques existant sera réalisé par le présent lot, par enduit de rebouchage et finition propre.

Le rebouchage des traversées de parois et des traversées de plancher sera réalisé par le présent lot, par reconstitution du degré coupe-feu.

6.8 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES TERMINAUX - ECLAIRAGES

6.8.1 Petits appareillages

Dans les locaux impactés par les travaux et suivant le nouveaux équipements mis en place, le présent lot devra la fourniture et pose des équipements suivants :

- Boutons poussoirs gradables
- Interrupteurs SA et Va et vient
- Prise de courant blanche et rouge
- BAES SATI Adressable y compris adressage (cf. chapitre Eclairage de sécurité)
- Goulotte 3 compartiments
- Moulure
- RJ45 (cf. chapitre VDI)
- Voyants de signalisation IRM (rouge et blanc)
- Bris de glace vert
- Bouton de proximité Magic switch
- Boite d'encastrement plombée (boite positionnée en dehors des goulottes)
- Y compris étiquetages de l'ensemble des équipements suivant préconisations CHU
- Liste non exhaustive.

Y compris câblages associés.

Nota : prévoir des boites d'encastresments plombée pour les équipements qui seront encastrés en cloison.

- **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 encastrer 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 encastrement dans les cadres et profils d' huisserie 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 cela peut se faire.

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.

Les PC devront être repérées conformément au principe de repérage du CHU joint dans le présent document.

Les équipements terminaux seront identifiés (pose d'étiquettes).

- **Caractéristiques techniques particulières**

Interrupteur SA / Va-et-vient / Bouton poussoir / Variateur :

Type et gamme d'appareillage : Le présent lot devra prévoir l'appareillage spécifié dans les prescriptions CHU.

Les commandes d'éclairages seront mises en œuvre selon le principe suivant :

- En encastré par boîtier d'encastrement à mettre en œuvre lors de la réalisation des cloisons et doublages.
- En voile et mur en encastré par boîtier d'encastrement à mettre en œuvre lors de la réalisation des murs banchés
- En apparent en cloisons et murs : pose en apparent par des boîtes saillies dans les locaux techniques.

Les commandes d'éclairage et appareillages dos à dos seront espacées d'une distance pour l'isolation acoustique des locaux (cette distance est d'environ de 30 à 50 cm selon validation fabricant produit et acousticien).

Nota : Les commandes d'éclairage seront toutes équipées de voyant dans les locaux aveugles.

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 ou rouge suivant les cas**
- Gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition
- Les PC devront être repérées conformément au principe de repérage du CHU joint dans le présent document.

Voyant de signalisation (rouge et blanc) :

- Voyants de signalisation (rouge et blanc) situés au-dessus des portes des différents accès au local IRM (coté extérieur et intérieur du local) y compris déportées dans la salle IRM.
- Tension 24Vcc
- Marque LEGRAND Mosaic.

Nota : Le présent lot devra intégrer dans son offre le câblage depuis chaque voyant à ramener sur l'armoire AE IRM dans le local technique IRM (hors lot) avec 5ml de mou en attente.

BG vert de déverrouillage :

Déclencheur manuel vert décondamnation porte avec 2 contacts NO/NF et capot de protection et Principales caractéristiques :

- Boîtier vert dimensions 90 x 90 x 57 mm - IP 40 - IK 07
- Permet de gérer l'ouverture d'une porte d'issue de secours
- 1 contact de sortie, soit NO, soit NF activé sur déclenchement direct et défaut - 1 A - 30 V
- Capot de protection
- Réarmement en face avant du produit par clé spéciale (livrée)

Nota : Le présent lot devra intégrer dans son offre le câblage depuis chaque BG Vert de déverrouillage vers son organe de commande y compris cheminement associé.

Bouton de proximité Magic Switch :

Bouton de proximité équipé d'un radar qui réagit à tout mouvement intentionnel effectué vers lui. Il permet une ouverture sans contact physique avec le capteur.

Principales caractéristiques :

- Zone de détection ajustable de 10 à 50 cm.
- Un capteur de proximité permet de dissimuler le détecteur derrière tout type de matériaux non métalliques, pour des raisons esthétiques et pour protéger le capteur contre l'emploi régulier de détergent.
- Degré de protection : IP52 (protégé contre les poussières et contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale) encastré avec face-avant et joint de silicone monté dans le boîtier de montage en surface.
- Tension max aux contacts : 48 Vac - 60 Vdc.
- Courant max aux contacts : 1 A (résistif).
- Pouvoir de coupure max : 30 W (DC) / 48 VA (AC).
- Alimentation : 12 à 24 Vac $\pm$ 10 - 12 à 24 Vdc +30% / -10%.
- Matériaux : ABS/Polycarbonate.
- Couleur : blanc

Nota : Le présent lot devra intégrer dans son offre le câblage depuis chaque Bouton de proximité Magic Switch vers son organe de commande y compris cheminement associé.

6.8.2 Eclairage

6.8.2.1 Note de calcul et études d'éclairage

Le présent lot devra être fournir les notes de calcul d'éclairage ainsi que les spectres de luminosités (couleur) par type de locaux.

Caractéristiques générales

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

- Tous les luminaires utilisés satisferont aux Normes NF EN 60 598 (NF C 71 000)
- Qualité : IRC > 85
- Résistance au Feu : en aggravation de la réglementation en vigueur pour les ERP, tous les luminaires ont une résistance au feu minimum de 850°C / 5 secondes.
- Les éclairages seront réalisés à partir de sources LED
- Tous les appareils d'éclairage LED seront équipés de leurs drivers
- Les appareillages de toutes les lampes à décharge devront être également compensés.
- IP adapté aux influences externes
- IK suivant destination du local
- Les luminaires seront équipés d'optiques basses luminances adaptées à la destination du local

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

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

Calculs d'éclairage

▪ Niveaux d'Eclairage

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

Exemple de niveaux d'éclairage :

Circulations	150 lux
Salles d'attente	200 lux
Locaux techniques	100 lux
Sanitaires	200 lux moyen
Salle IRM	500 lux sur plan utile – 300 lux moyen

La valeur indiquée est la valeur en dessous de laquelle l'éclairage moyen de la surface considérée ne peut descendre.

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

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

▪ Coefficient d'uniformité

Les coefficients d'uniformité à obtenir sont les suivants:

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

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

▪ Coefficient de dépréciation

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

▪ Facteurs de Réflections moyens des locaux

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

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

▪ Surfaces de calcul

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

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

▪ UGR

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

▪ Rendu des couleurs

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

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

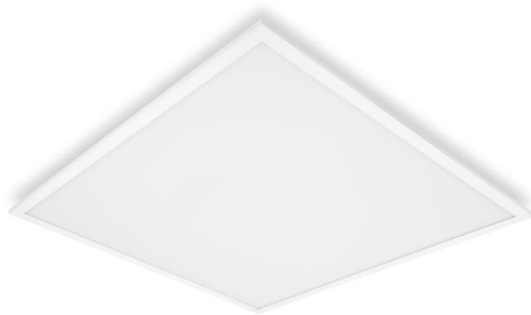
6.8.2.2 Luminaire

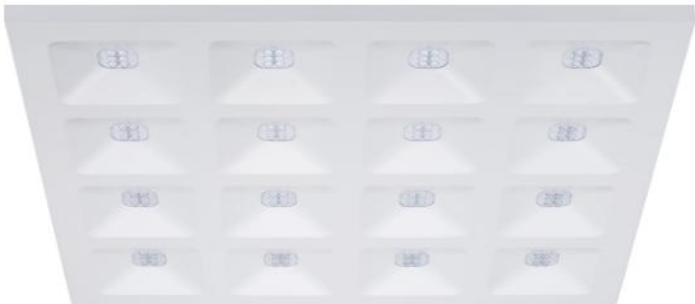
Les luminaires que le titulaire du présent lot propose dans son offre, devront être conformes aux réglementations en vigueur notamment la norme NF-EN 60-598.

Par ailleurs, les luminaires seront conformes à la marque ENEC (European Norms Electrical Certification), cette marque atteste que les produits portant son estampille remplissent les exigences de conformité européennes.

Chaque luminaire devra posséder son procès-verbal de tenue au feu, établi par un laboratoire agréé. Les appareils seront livrés avec leurs lampes et accessoires (fixations, platines, verres, ...). Les luminaires comporteront leur propre fixation.

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de tous les appareils désignés ci-après y compris toutes prestations d'intégration des luminaires et sujétions de mise en œuvre :

Luminaire repère 1	Localisation : suivant plan
DESIGNATION	Luminaire 60x60 gradable
MARQUE et REFERENCE	Panel Comfort 600 de chez Ledvance ou techniquement équivalent
PROTECTIONS	
CHOC ÉLECTRIQUE	classe 2
INDICE DE PROTECTION	IP 40
ÉNERGIE de CHOC	IK 02
UGR	<19
PUISSANCE ENTREE NOMINALE (P luminaire en W)	28W
FLUX NOMINAL LUMINAIRE (lm)	3640
EFFICACITE DU LUMINAIRE (lm/W)	130
CODE PHOTOMETRIQUE (IRC, Tcp, coordonnées chromatiques)	Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate opale - - IRC mini: 80 ; angle diffusion: 110°; Température fonctionnement: -10°C/ + 50°C; Ellipse MacAdam <3 SDCM; drivers multi-puissances inclus; PBS: Risque 0
DUREE DE VIE, TAUX DE MORTALITE	70 000h – L80B10
TEMPERATURE COULEUR (kelvin)	4 000 K
ASPECTS	
	

Luminaire repère 2	Localisation : suivant plan
DESIGNATION	Luminaire 60x60 gradable
MARQUE et REFERENCE	Quadro de chez Sylvania ou techniquement équivalent
PROTECTIONS	
CHOC ÉLECTRIQUE	classe 2
INDICE DE PROTECTION	IP 40
ÉNERGIE de CHOC	IK 08
Code UTE	
UGR	<16
PUISSANCE ENTREE NOMINALE (P luminaire en W)	34W
FLUX NOMINAL LUMINAIRE (lm)	4650
EFFICACITE DU LUMINAIRE (lm/W)	137
CODE PHOTOMETRIQUE (IRC, Tcp, coordonnées chromatiques)	corps acier monobloc blanc - IRC mini: 80 ; Classe II ; angle diffusion: 75°; Température fonctionnement: -10°C/ + 45°C; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<16 - Très basse luminance <1000Cd/m² à 65°; drivers gradable inclus; PBS: Risque 1;
DUREE DE VIE, TAUX DE MORTALITE	88 000h - L80B20
TEMPERATURE COULEUR (kelvin)	4 000 K
ASPECTS	
	

Luminaire repère 3	Localisation : suivant plan
DESIGNATION	Spot encastré finition noire
MARQUE et REFERENCE	SPOTS AIR FIXES IP65 de chez Ledvance ou techniquement équivalent
PROTECTIONS	
CHOC ÉLECTRIQUE	classe 2
INDICE DE PROTECTION	IP 65
ÉNERGIE de CHOC	IK 03
Code UTE	
UGR	<28
PUISSANCE ENTREE NOMINALE (P luminaire en W)	6W
FLUX NOMINAL LUMINAIRE (lm)	540
EFFICACITE DU LUMINAIRE (lm/W)	90
CODE PHOTOMETRIQUE (IRC, Tcp, coordonnées chromatiques)	corps aluminium - diffuseur PMMA - Colerrette noire - IRC90 - angle de diffusion: 36°; Température de fonctionnement: -20°C /+40°C, Ellipse MacAdam<3 SDCM; driver multi-puissance inclus; PBS-GR1;
DUREE DE VIE, TAUX DE MORTALITE	50 000h - L70B50
TEMPERATURE COULEUR (kelvin)	4 000 K
ASPECTS	
	

Luminaire repère 4	Localisation : suivant plan
DESIGNATION	Luminaire étanche à vasque opale
MARQUE et REFERENCE	DAMP PROOF COMPACT VALUE IP66 de chez Ledvance ou équivalent
PROTECTIONS	
CHOC ÉLECTRIQUE	classe 1
INDICE DE PROTECTION	IP 67
ÉNERGIE de CHOC	IK 06
Code UTE	
PUISSANCE ENTREE NOMINALE (P luminaire en W)	33W
FLUX NOMINAL LUMINAIRE (lm)	3960
EFFICACITE DU LUMINAIRE (lm/W)	123
CODE PHOTOMETRIQUE (IRC, Tcp, coordonnées chromatiques)	corps forme tube en polyméthylméthacrylate traité anti UV et inox; Diffuseur opale; IRC mini: 80 ; angle diffusion: 120°; Température fonctionnement: -20°C/ + 40°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <5 SDCM; drivers inclus;
DUREE DE VIE, TAUX DE MORTALITE	L80B10 à 50000h
ASPECTS	
	

<u>Type 5</u>	<u>Localisation</u> : suivant plan
DESIGNATION	Luminaire 60x60 gradable SERIGRAPHIE + cadre installation déportée
MARQUE et REFERENCE	LUCIBEL LuciDream – LFRW25W066.DADR + TROFFER 60X60 Ou techniquement équivalent + sérigraphie
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	
• Cadre en aluminium blanc • Diffuseur polycarbonate opale • IP 44 - IK07 • IRC mini : 85 • Classe II ; • Angle diffusion : 120° • Durée de vie : 135 000h - L70B30 • Température fonctionnement : -20°C/ + 45°C • Température couleur : 4000K • Ellipse MacAdam <3 SDCM • UGR:<19 • Drivers gradable inclus • PBS : Risque 0 • Puissance : 25W • Flux: 3300 lm à 4000K • Accessoires, supports et filins inclus • Sérigraphie au choix du CHU • Conforme à la norme NF EN 60598 • Chaque luminaire devra être attaché aux éléments stables de la construction.	
ASPECTS	
 	

6.8.2.3 Mise en œuvre

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

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

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

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

6.8.3 Eclairage de sécurité

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise en place de :

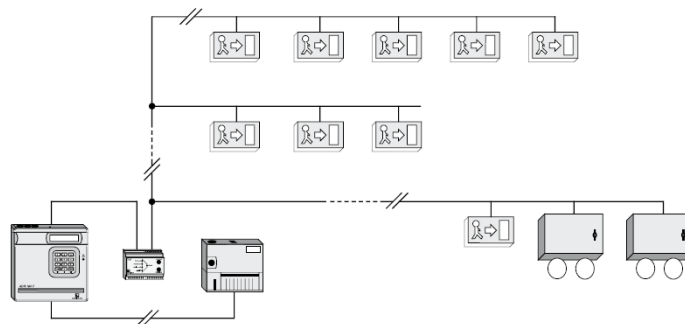
- BAES BALISAGE SATI ADRESSABLES

Les BAES existants et non conservés qui sont impactés dans la zone de travaux seront déprogrammés, déposés et restitués au service sécurité du CHU.

L'ensemble des BAES sont mis en œuvre dans le cadre du présent projet seront insérés dans le bus de transmission existant.

Il est à prévoir les prestations suivantes :

- Déprogrammation, dépose et restitution au service sécurité du CHU des BAES existants.
- Récupération et dévoilement du bus de transmission existant depuis la centrale vers les BAES
- Mise en place de BAES BALISAGE SATI ADRESSABLES en drapeau et autres suivant la réglementation (voir proposition d'implantation dans plans)
- Création d'une télécommande compatible dans l'armoire existante de zone
- Maintien de la centrale existante adressable et communicante avec le PC Sécurité.
- Récupération du bus de transmission existant depuis la centrale vers les BAES
- Mise à jour de la programmation des BAES
- Programmation et réalisation de la navigation graphique sur la centrale de gestion et au PC superviseur.
- Fournir les plans papier de l'ensemble du niveau format A0, mis à jour conforme aux plans déjà existants, plans papier indiquant le cheminement des BUS des centrales BAES vers points d'implantation, repérage des points d'alimentation des BAES (gainés élec.)
- Mise à jour du synoptique général.
- Voir avec service sécurité, pour définir la centrale, la zone à laquelle il faut se rattacher, définition des adressages des BAES.
- Validation par le service sécurité, notamment pour l'adressage de chaque BAES.
- Le repérage sur tous les BAES (centrale, zone, n° BAES) selon charte en vigueur.
- Des essais d'entreprises avec PV d'autocontrôles devront être réalisés afin de s'assurer notamment :
 - Du bon adressage du bloc : sur place par étiquette, dans la programmation, dans le renvoi sur centrale, dans le renvoi sur UAE et navigation graphique, sur plan.
 - Du bon fonctionnement de chaque BAES en adéquation avec la centrale de gestion et l'UAE
- Afin de garantir la fiabilité du système et sa cohérence avec l'existant, les prestations de codages, navigation graphique, paramétrage, essais de bon fonctionnement, seront réalisés avec le constructeur BAES.
- Liste non exhaustive



Synoptique d'architecture type de l'éclairage de sécurité

6.8.3.1 Principe

Le site est équipé d'un système centralisé de gestion de l'éclairage de sécurité

Ce système est constitué de :

- D'appareils autonomes des sécurités télécommandables adressables dans l'ensemble de l'établissement et centrales de gestion raccordées en Ethernet
- Visualisation de l'état des blocs via un navigateur internet et la centrale de gestion.

Le présent projet prévoira l'intégration sur la supervision existante des blocs d'éclairage de sécurité rajoutés sur le périmètre du chantier.

Centrale de gestion

Le système d'éclairage de sécurité est géré à partir d'une centrale de gestion adressable de type ADR511F de chez LUMINOX. Cette centrale est située dans le local PCS au RDC du bâtiment PPR.

Dans le cadre du présent projet, il est prévu la programmation des nouveaux BAES installés dans la centrale de gestion.

Bloc de télécommande

Le bloc de télécommande à créer dans l'AD Z1-4.

Le présent lot devra la reprise de la liaison depuis la centrale de gestion vers les nouveaux BAES.

Câblage

Les blocs seront alimentés en câble de la série FR-N1 X6 G3-U 5x1,5² cu, raccordé en amont des commandes d'éclairage et à l'aval de la protection du circuit.

La télécommande des blocs sera réalisée par 2 fils en câble série FR-N1 X6 G3-U raccordés à chaque BAES à l'aval et en amont au bloc de télécommande.

Le bus de communication sera de type FR-N1 X6 G3-U 2x1,5mm².

Essais et mise en service

En fin de travaux, il sera procédé au contrôle de l'installation ainsi qu'aux essais qui comprendront :

- mise en service de l'installation
- test d'autonomie
- simulation d'absence secteur
- vérification des remontées d'information au superviseur
- contrôle signalisation et fléchage

Ces essais seront réalisés en partenariat entre l'entreprise d'électricité et le constructeur. Le PV autocontrôle sera visé par les 2 parties.

Des essais seront réalisés lors de la réception en présence du MO, de l'exploitant (service sécurité), du Moe, de l'entreprise, du constructeur.

Procédure pendant chantier : avant toute coupure d'alimentation électrique de la zone chantier, une demande d'autorisation de coupure des BAES devra être formulée au préalable auprès du service sécurité. (Notamment pour mise au repos des BAES).

6.8.3.2 Eclairage d'évacuation

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

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité seront conformes aux normes de la série NFC 71-800, NFC 71-80, NFC 71-820 et admis à la marque NF AEAS.

L'éclairage de sécurité sera assuré par des blocs autonomes. Ces derniers devront avoir un flux lumineux à 45 lumens pendant 1 heure minimum.

Les étiquettes de signalisation pour BAES seront certifiées NF "affichage de sécurité" et conformes à la norme NF X 08-003.

Le titulaire du présent lot devra tenir compte du choix de son matériel en fonction de l'indice de protection minimum requis.

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

L'ensemble des BAES sont mis en œuvre dans le cadre du présent projet seront insérés dans le bus de transmission existant.

Plan d'implantation :

Les plans d'implantation sont donnés à titre indicatif, le nombre d'appareils d'éclairage de sécurité devra être adapté aux incidents de visibilité, aux changements de direction, aux demi-paliers et paliers des escaliers. Prévoir de rajouter des BAES dans les locaux techniques pour palier à leur encombrement.

Zone bureaux et public :

Blocs d'évacuation débrouillables adressables SATI, compatibles avec les équipements existants.

Principales caractéristiques :

- Lampe témoin par leds
- Lampe secours par leds
- Flux assigné 45 lumens (1 heure)
- IP 43 IK 08
- Consommation : 0.5W
- Batterie NI-Cd 3x1.2V / 0.6Ah
- Non permanent
- SATI Adressable
- Certifié NF ENVIRONNEMENT
- Etiquette de balisage et repérage standard CHU / accessoire d'encastrement et d'éclairage par la tranche

Lors de la pose en drapeau, il est à prévoir un repérage sur le BAES ainsi qu'un repérage sur la plaque du drapeau.

NOTA : Les BAES existants sont de type planète design (LUM17002) de chez Luminor.

Zone Technique :

Principales caractéristiques :

- Lampe témoin par leds
- Lampe secours par leds
- Flux assigné 45 lumens (1 heure)
- IP66 IK08 : suivant indice de protection minimum requis du LT
- Consommation : 0.5W
- Batterie NI-Cd 3x1.2V / 0.6Ah
- Non permanent
- SATI Adressable
- Etiquette de balisage et repérage standard CHU

NOTA : Les BAES existants sont de type planète design (LUM10790/LUM10791) de chez Luminor.

Nota : Le matériel sera de marque identique et communicant avec la centrale de gestion existante

6.8.3.3 Télécommande

Pour la zone de travaux, il est à prévoir la création d'une télécommande qui devra être compatible avec les nouveaux BAES installés. Cette dernière devra lancer le test en automatique sans l'intervention des services de maintenance.

Le présent lot devra la reprise de la liaison depuis la centrale de gestion vers les BAES.

6.8.3.4 Câblage

Les blocs seront alimentés en câble de la série FR-N1 X6 G3-U 5x1,5² cuivre, raccordé en amont des commandes d'éclairage et à l'aval de la protection du circuit.

La télécommande des blocs sera réalisée par 2 fils en câble série FR-N1 X6 G3-U raccordés à chaque BAES à l'aval et en amont au bloc de télécommande.

Le bus de communication sera de type FR-N1 X6 G3-U - 2x1,5mm².

6.8.3.5 Identification des BAES

Devront être remis avec les DOE :

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

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

Identification des BAES

Le numéro d'identification doit apparaître de façon visible sur la partie inférieure du BAES.

C06-00-09

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

Les BAES seront identifiés conformément aux préconisations du service sécurité (liste non exhaustive) :

- Les BAES doivent être identifiés suivant les souhaits du Service Sécurité Incendie de PURPAN, Nom du bâtiment, Ligne N° ..., N° du BAES, libellé de situation géographique.
- Les BAES de type « étanche », doivent être alimentés par le dessous, l'alimentation doit être de type « goutte d'eau » permettant l'écoulement de l'eau, l'utilisation de silicone est imposée au point d'entrée du câble d'alimentation

Les BAES de type « drapeau » doivent faire l'objet d'une identification double : sur le socle et sur le drapeau.

6.9 VDI

6.9.1 Préambule

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

Il est prévu la mise en œuvre de prises RJ45 au niveau des postes de travail informatique créés ainsi que dans certains locaux en fonction de la nouvelle affectation ainsi qu'au niveau de l'armoire CVC dans le LT39 au R+2.

De plus, dans les baies VDI impactées par les travaux, il sera prévu l'ajout de noyaux RJ45 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.

Prises RJ45 existantes non conservées : Le présent lot devra intégrer dans son offre la dépose des prises RJ45 existantes non conservées y compris câblages de celles-ci jusqu'à la baie.

Il devra par ailleurs fournir un listing des RJ45 déposées (numérotation) ainsi que la localisation de celles-ci qui sera à transmettre à la DSIO.

LOCAL VDI : Les RJ45 auront pour origine le local Local RPPA 2 P3 qui est implanté au niveau 2 du local PPR.

6.9.2 Equipements

Prises terminales :

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

Caractéristiques Câbles cuivre :

- Câble RPC Euroclasses : conforme EN 50575 classement Dca-s2, d2, a2
- 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 sans halogène

Panneau de brassage cuivre :

Quantité : 1

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

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

Joints balai :

Prévoir 2 joints balai complet horizontal de rack 1U **par** panneau de brassage mise en place. Ceux-ci seront à positionner en coordination avec la DSN (1 dessous et 1 dessus de chaque panneau de brassage à prévoir).

Anneaux guides cordons :

Anneaux guides cordons : Prévoir des anneaux guides cordons qui 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 suivants leurs affectations (choix des couleurs de cordons en coordination avec la DSIO).

Cheminements Intérieurs

A prévoir dans le cadre du projet

6.9.3 Cheminements VDI

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

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

Dans la circulation de la zone bureaux, il est prévu la création d'un cheminement VDI spécifique dans un chemin de câbles type dalle marine comprenant des suspentes tous les 1,5 m et accrocher avec des colliers de serrage.

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

Quantitatif : suivant les besoins du projet

6.9.4 Repérages 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) sur l'ensemble des prises RJ45 existantes et créées.

Le repérage concerne essentiellement :

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

6.9.5 Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire)

La procédure de test se conformera :

- À la norme TIA 568 B
- L'ISO/IEC 11801 ; 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

6.9.6 Document de recette technique à fournir

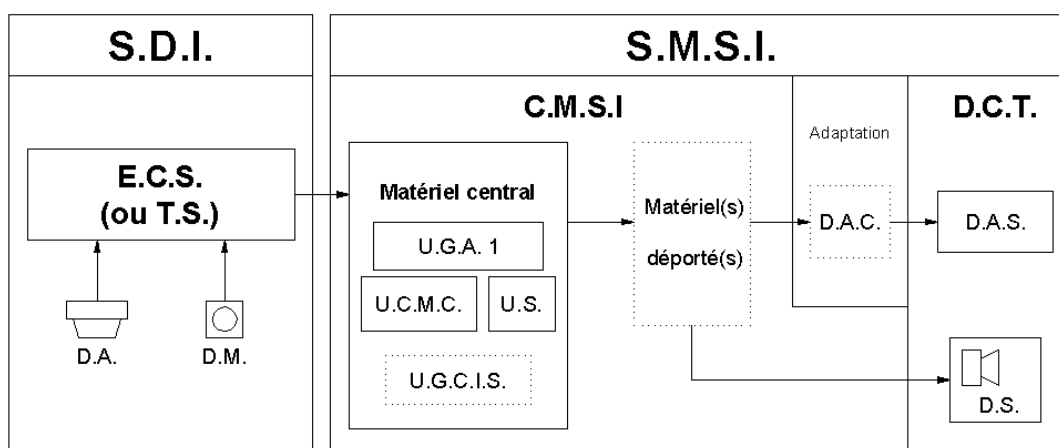
Le résultat de l'application des procédures de recette se traduira par la remise, avant réception des travaux :

- 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

6.10 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

6.10.1 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 :



Equipements existants :

E.C.S. : SIEMENS

C.M.S.I. : SIEMENS

Détecteur optique adressable : SIEMENS

Déclencheur manuel d'alarme : SIEMENS

La détection automatique sera réalisée dans l'ensemble des circulations et locaux spécifiques (excepté sanitaires et escaliers).

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

- D'un S.D.I., composé de :
 - De détecteurs automatique 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 lumineux (DL)
 - 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.

• **Zone travaux :**

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

- Dépose et repositionnement des équipements SSI en fonction du nouvel aménagement des locaux. (DI, DM, IA, AGS, BGV, ...) y compris dévoiement et extension des liaisons.
- Ajout d'équipements SSI complémentaires (DI, DM, IA, AGS, BGV, ...) en fonction du nouvel aménagement des locaux et suivant plan y compris câblages.
- Rebouclage des bus suite à la dépose des équipements et adjonctions d'équipements SSI y compris câblage
- Asservissement des DAS ajoutées ou modifiées (portes, ...)
- Le repérage et la reprogrammation des libellés des équipements SSI (détecteurs incendies, ...) dans la centrale SSI-CMSI
- Rebouclage des anciennes positions (équipements SSI) suite aux modifications,
- La reprogrammation des libellés **y compris pour l'ensemble des pièces existantes dont l'intitulé a été modifié (cf. plan architecte projet par rapport au plan EDL et cela sur tous les niveaux impactés) dans la centrale SSI-CMSI.**
- Le repérage des équipements,
- Mise à jour de la documentation, plans d'implantation, programmation et du dossier de coordination SSI existant,
- Essais de fonctionnement.

Le présent lot devra inclure dans son offre :

- Le déplacement de la boîte rouge existante « SSI BUS AGS » implanté dans le local commande existant et à repositionner sur un autre pan de mur du local Poste de commande y compris extension du câblage.

Pendant le chantier, les dalles de faux plafond possédant les détecteurs automatiques seront maintenues.

De plus, les détecteurs incendie seront protégés de la poussière avec des capots de protection spécifiques et compatibles avec l'équipement. Pendant la phase chantier, les nuits et les week-ends, la détection sera maintenue en fonctionnement dans les circulations. Le présent lot devra retirer les protections des détecteurs chaque nuit et chaque week-end en partant et les remettre les matins en arrivant.

En fin de chantier, l'entreprise devra prévoir dans sa prestation le nettoyage de tous les détecteurs conservés. Une fois le nettoyage effectué, une visite de vérification sera réalisée avec le CHU pour valider du bon état des détecteurs conservés.

Tout dysfonctionnement sur les bus de DI et DAS existants, pendant les travaux, comme bus ouvert ou court-circuit, les réparations et interventions seront à la charge du présent lot et de son prestataire SIEMENS.

6.10.2 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 corps d'état devra se rapprocher des autres corps d'états pour se coordonner pour les niveaux de tension des équipements qui seront asservis par le SSI (DAS, volet DSF, ...).

Centrale SSI - CMSI :

- 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.

Identification de tous les DAS sur plan et sur site conforme à charte CHU. Signalétique sur chaque organe : CCF, PCF, indicateur de position des CCF, volets tunnel, volets dsf, MEA, bus, conforme charte CHU.

Lorsque 2 CCF seront repris sur même adresse de MEA, on mettra le 1^o numéro du CCF situé au droit de l'indicateur de position puis le 2^o n° de CCF repris sur cette adresse.

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

Les Indicateurs de Position (IP) au droit de chaque CCF ou volet tunnel de désenfumage auront une signalétique. Cette signalétique sera à la charge du présent lot.

- Du fait du changement d'affectation des locaux des équipements (détecteurs automatiques, déclencheurs manuels, ...) et de la modification des bus DI/DM, il est prévu la mise à jour et la reprise de la programmation de la centrale SSI ainsi que de l'UAE.

Par ailleurs, le présent lot devra aussi inclure dans son offre la modification des libellés suite à la modification des destinations des locaux existants + ceux dont il y a eu des ajustements SSI).

- 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.

Détecteurs Automatiques (DA) :

- Dans la zone de travaux, il est prévu la création d'un bus desservant la zone travaux, venant du local SSI. La nouvelle DI sera généralisée dans la zone travaux.
- Un rebouclage sur les bus existants est à prévoir du fait des modifications.
- Les détecteurs automatiques seront posés selon le principe d'implantation proposé dans le plan ainsi que conformément à la norme NFS 61970.
- Ils seront implantés dans l'ensemble des locaux et circulations (hors sanitaires, salle de bain).
- Les détecteurs ponctuels seront montés sur une embase de raccordement (embase + socle + tête du détecteur + étiquette) fixée solidement au plafond avec étiquette d'identification.
- Les DA seront de type Multifonction ou équivalent.
- Le choix du type de détecteur, la détermination de l'implantation et du quantitatif de détecteurs automatiques à mettre en œuvre devront satisfaire aux exigences de la norme NFS 61970.
- En outre, il sera considéré pour l'étude, les valeurs du facteur de risque K ci-après :
 - K = 0.6 cas général
 - K = 0.3 pour les locaux à sommeil
- Les détecteurs automatiques à installer seront conformes aux normes en vigueur les concernant et seront associables avec l'ECS existant.
- Chaque DA sera physiquement identifié sur place (conformément à la charte signalétique du CHU).

Nota : Dans le local IRM, le présent lot devra prévoir un Détecteur Automatique de fumée avec barrière intrinsec y compris son coffret interface.

Déclencheurs Manuels (DM) :

- Sans objet

- Nota : Les déclencheurs manuels seront de type à membranes déformables et capots de protection avec repère du DM sur socle. Ils ne seront pas encastrés dans les cloisons. Ils seront positionnés au niveau des sorties ou accès aux escaliers. Dans la zone travaux, ils seront conservés ou modifiés en fonction du nouvel aménagement des issues de secours. Chaque DM sera physiquement identifié sur place (conformément à la chartre signalétique du CHU).

Diffuseur sonore (DS) :

- Sans objet

AGS :

- A déplacer suivant plan et conformément au dossier SSI.

Indicateurs Action (IA) :

- A Prévoir suivant plan
- Dans la zone globale des travaux, chaque détecteur automatique est associé à un indicateur d'action. Ils seront conservés ou modifiés en fonction du nouvel aménagement
- Les indicateurs d'actions porteront le repère du ou des détecteurs associé(s).
- Les indicateurs d'action seront raccordés aux détecteurs par du câble de catégorie C2 – 1 paire 8/10ème.
- Les indicateurs d'action déposés seront restitués au service sécurité du CHU.

Feu Flash :

- Sans objet

Matériel Déporté (MEA) :

- A Prévoir suivant les besoins nécessaires au bon fonctionnement du projet.

UAE :

- Il est prévu à la charge du présent lot, la mise à jour de l'UAE (DI et CMSI) dernière version existante : programmation, navigation graphique, ...avec plans de l'ensemble des niveaux concernés mis à jour.

Asservissement et compartimentage :

- A Prévoir suivant plan et conformément au dossier SSI
- Gestion des issues verrouillées :
Pour des raisons d'exploitation des issues de secours pourront être maintenues verrouillées électro magnétiquement, après avis formulé de la Commission de Sécurité, sous réserve d'application des mesures particulières suivantes (article CO46) :
 - Mise en place d'un dispositif de commande manuelle locale (boîtier à bris de glace de couleur verte) à fonction d'interrupteur intercalé sur la ligne de télécommande, implanté à proximité de l'issue verrouillée.
 - Déverrouillage automatique et sans temporisation, commandé depuis le CMSI, en cas d'alarme incendie (article MS60).
 - Installation de dispositifs de verrouillage pour issue de secours (gâche, ventouses à cisaillement ou verrous électromagnétiques), conformes à la norme NFS 61.937 (DAS).
 La télécommande des dispositifs de déverrouillage électromagnétique s'effectuera à rupture de tension 48Vcc (sécurité positive).
La liaison électrique de télécommande depuis le CMSI sera réalisée en câble de catégorie C2.
Le réarmement des dispositifs de verrouillage ne devra être obtenue qu'après réarmement manuel (retour à état de veille) du CMSI.
- Fonction compartimentage :
Il est prévu les asservissements des DAS suivants :
 - Portes battantes à fermeture automatique (télécommandé à rupture de tension 48Vcc)
 - Clapets coupe-feu
 - Volet de désenfumage (télécommandé à émission de tension 48Vcc)
 - Liste non exhaustive

Les portes de recoupement de circulation seront à fermeture automatique asservie depuis le SSI.

La fermeture automatique et simultanée des portes de recoupement de circulation s'effectuera dans la zone de compartimentage :

- Automatiquement, sur ordre de la détection incendie (manuelle ou automatique installée).
- ou
- Manuellement, sur action directe de l'organe de commande (bouton-poussoir) disposé sur la facette de l'UCMC du CMSI, affectée à la fonction compartimentage de la zone.

L'ordre sera transmis jusqu'aux DAS par le biais de lignes de télécommande à rupture de tension 48 Vcc.

Les blocs-portes à fermeture automatique à installer seront conformes à la norme NFS 61937-2 et bénéficieront du classement NF-FASTE (étiquette selon NF277).

A noter, compte tenu de l'architecture du SMSI mise en œuvre (CMSI de type A), il ne sera pas fait usage des boîtiers d'Anti-Réarmement Involontaire prévus par les fabricants de matériel selon la norme NFS61937-2. En effet, le réarmement des DAS n'est possible uniquement après retour à l'état de veille du CMSI.

6.10.3 Cheminement, câblage et voies de transmission

Le présent lot devra inclure dans son offre la totalité du câblage pour la bonne réalisation des travaux y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de raccordements.

Les câbles chemineront :

- Sur chemins de câble principaux et secondaires
- En tubes IRO fixés par collier dans les locaux techniques
- En toron au-dessus des faux plafonds attachés sous dalle par colliers

L'ensemble du câblage sera réalisé conformément aux spécifications de la règle C 15-100, de la norme NF S 61-932, des articles EL, EC de l'arrêté du 25.6.1980, et CO de l'arrêté du 2.2.1993 concernant le marquage "NF Réaction au feu M1" des conduits et renforcements PVC éventuels.

Un conducteur ne peut pas être commun à plusieurs boucles.

L'aller et le retour d'une ligne rebouclée ne chemineront pas dans les mêmes conduits.

Les catégories de câbles, conformes à la norme NF C 32.070, peuvent être utilisées:

- Catégorie C2 (non-propagateur de la flamme)
- Catégorie CR1 (résistant au feu) les jonctions, dérivations et leurs enveloppes devant respecter les spécifications de la norme NF C 20 455 notamment un temps d'extinction après retrait de la source d'inflammation inférieur à 5 secondes (colliers et boîtes de dérivations métalliques).

Les liaisons entre éléments constituant le système de détection incendie (DA, DM, DDO, TSI) seront assurées par un câble 2 conducteurs de 0,9 mm de diamètre sous écran de catégorie C2 genre SYT1 ou équivalent ou bien par un câble de type CR1.

Les liaisons entre éléments constituant le système de mise en sécurité incendie (DAS, DS, Report d'alarme, VT) seront assurées par des câbles répondant aux exigences suivantes :

- La section des conducteurs et la longueur maximale de la boucle ou de la ligne seront telles que la chute de tension aux bornes des appareils alimentés reste inférieure aux limites imposées par le constructeur des appareils, en régime de consommation maximale. Dans tous les cas, la section ne sera pas inférieure à 1,5 mm² pour les câbles mono conducteurs et 1 mm² pour les câbles multiconducteurs,
- Les câbles utilisés seront de Catégorie CR1.

Remarques :

- Les lignes de commandes des DAS fonctionnant par émission de courant seront réalisées en câbles de catégorie CR1, sauf lorsqu'elles chemineront dans la ZS qu'elles desservent où elles peuvent être réalisées en câbles de catégorie C2.
- Les lignes de commandes des DAS communs, des Diffuseurs Sonores et des Diffuseurs d'Alarme Sélective seront réalisées en câbles de catégorie CR1.
- Les lignes de commandes des DAS fonctionnant à rupture de courant seront réalisées en câbles de catégorie C2.

- Les lignes de commandes et de contrôles reliant un matériel déporté à un DAS peuvent ne pas être surveillées si :
 - La longueur des lignes est inférieure à 2 m,
 - La totalité des lignes, le matériel déporté et le DAS sont dans le même volume,
 - Les lignes sont protégées contre les chocs et réalisées en câbles de la catégorie C2.
- Les lignes de contrôle du CMSI seront réalisées en câbles de catégorie CR1, sauf lorsqu'elles chemineront dans la ZS qu'elles desservent où elles peuvent être réalisées en câbles de catégorie C2.
- Les lignes de commande d'arrêt technique peuvent être réalisées en câbles de catégorie C2 si leur alimentation est à manque de tension et leur diamètre minimum par conducteur est de 1,5 mm².
- Les tableaux répéteurs d'alarme seront câblés en câble CR1/ C1.
- Les câbles cheminant en terrasse devront être protégés contre les ultra-violets.

6.10.4 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 avec le coordinateur SSI.

De plus, l'entreprise devra tester l'ensemble des détecteurs automatiques modifiés (avec la perche d'essai) ainsi qu'un test au foyer type dont le local sera choisi par le coordinateur SSI.

Dossier d'exploitation du CHU

- 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 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
- 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.
- Liste non exhaustive

Coordinateur de sécurité

L'entreprise aura à sa charge la remise de tous les documents demandés par le coordinateur de sécurité incendie « SSI » :

- 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.
- Liste non exhaustive

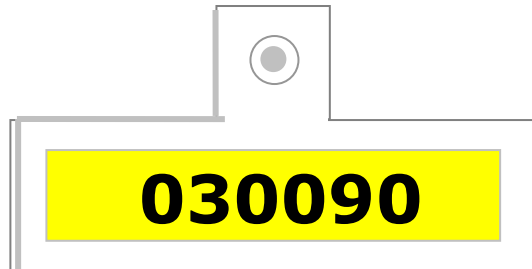
Une attestation de l'entreprise certifiant que la mise en œuvre des matériels a été réalisée conformément aux règles, normes en vigueur et notices des fabricants.

6.10.5 Signalétique SSI CHU

Identification des détecteurs incendie

Les DI seront identifiés avec des portes étiquettes en PVC gris expansé de classe feu M1 au format 7cm x 2cm.

Les étiquettes caractères noir sur fond jaune : bande DYMO largeur 12mm.



*Pose collé ou vissé suivant support ou situation, à côté DI.

Identification des indicateurs d'action et déclencheurs manuels

Les étiquettes caractères noir sur fond jaune : bande DYMO largeur 12mm.



*Pose partie supérieure de l'élément.

Identification des boîtiers de déverrouillage vert

Les étiquettes caractères noir sur fond vert : bande DYMO largeur 12mm.



*Pose partie supérieure de l'élément.

Identification des Indicateurs de position (CCF)

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

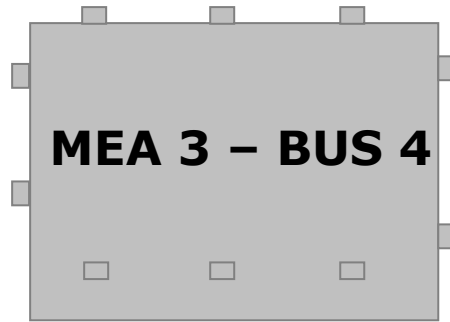


*Pose sur la façade de l'IP visible depuis le sol.

NB= lorsque 2 CCF sont repris sur la même adresse MEA, mettre en 1° ligne le numéro du CCF situé au droit de l'IP et sur la 2° ligne le numéro du CCF repris sur cette adresse.

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.

A red rectangular label with the text "MEA 3 – BUS 4" in bold white font.

6.10.6 Dossier SSI

Fournir dans le cadre du marché, la fourniture de tous les éléments constituant le dossier SSI Cf. la norme NFS 61-932 y compris tableau d'analyse de risque détaillé, les carnets de câble, les synoptiques et autres schémas demandés dans la norme.

6.11 GTIE - SUPERVISION

Du fait de la création et modification des tiroirs dans les TGBT, il est prévu la modification de l'installation GTIE existante sur site ainsi que la modification et création de vues de supervision PC Vue suite aux travaux réalisés par le présent lot.

Le « **CCTP Automatismes des Hôpitaux de Toulouse** » définit les règles générales d'application. Les vues développées devront être adaptées à une utilisation sur les postes PC Vue.

Il est prévu les actions suivantes :

- La pose de liaisons multipaires SYT1 9/10 entre l'armoire GTIE située dans le local TGBT 5 et le TGBT 5.
- La pose de liaisons multipaires SYT1 9/10 entre l'armoire GTIE située dans le local TGBT 6 et le TGBT 6.
- La pose de liaisons multipaires SYT1 9/10 entre l'armoire GTIE située dans le local TGBT 5 et l'Armoire CFI (local IRM).
- L'extension dans chaque armoire GTIE existante :
 - o Cartes d'interfaces ETOR, STOR,
 - o Cartes d'entrée, sorties et d'interfaces
 - o Limandes,
 - o Platines relais et a couteau,
 - o Etiquetages,
 - o Borniers,
 - o ...
 - o Y compris toutes sujétions de pose et de raccordements
 - o Mise à jour du schéma Armoire GTIE,
- Mise à jour de la programmation des API,
- Modification des vues existantes,
- Création des vues,
- Test et validation avec le personnel du CHU.
- Liste non exhaustive

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.

• **Installation existante :**

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

Unité centrale	750-891
Carte d'interface ETOR	704-2024
Carte d'interface STOR	704-5044
Carte d'entrée	750-1400
Carte de sortie	750-1500
Carte Interface ModBus	750-653
Câbles d'interface	706-3057/300

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, impulsionsnelles,
- 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 débrochables 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.

• L'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.

• Liste des points à remonter (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 (couplage de TGBT par exemple), qui sont à prévoir impérativement en complément.**
- **Cette liste n'est pas exhaustive, il appartient donc au concepteur de prévoir toutes les alarmes et signalisations nécessaires et adaptées permettant une bonne exploitation des installations électriques**
- **Le concepteur sera force de proposition pour proposer la constitution d'informations de synthèse adaptées aux fonctionnements des services techniques du CHU.**
- **Les températures des locaux sont également surveillées, mais sont à reporter sur la GTB du métier CVC, sauf précision contraire où l'information est à remonter simultanément sur la GTB CVC et la GTIE.**

Equipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
TGBT 5 – TGBT 6 (Ajout sur armoire existante)							
Protection <630 A	Position en IS333 O/F			1			Fil à fil
(pour chacune)	Position en IS 233 et inférieur			2			Fil à fil
	Déclenchement (disjoncté)		1				Fil à fil
	Position test			1			Fil à fil
	Position débroché			1			Fil à fil
	Mesures (sur un seul TGBT suivant principes de conception)				27		Bus
	Comptage (sur un seul TGBT suivant principes de conception)					1	Bus
Auxiliaires commande (chacun)	Synthèse position AUX commande		1				Fil à fil
Auxiliaires signalisation (chacun)	Synthèse position AUX signalisation		1				Fil à fil
Compteur d'énergie	Energie active pour chacun					1	Fil à fil
	Energie réactive pour chacun					1	Fil à fil
Arrêt d'urgence	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	
CFI IRM							
Inverseur de sources (pour chacun)	Inverseur de source en position 0, et synthèse défaut inverseur		1				Fil à fil
	Inverseur en position réseau I			1			Fil à fil
	Inverseur en position réseau II			1			Fil à fil
	Basculement non auto		1				Fil à fil
Disjoncteur motorisé (pour chacun)	Position en IS333 O/F			1			Fil à fil
	Position en IS 233 et inférieur O/F			2			Fil à fil
	Déclenchement (disjoncté)		1				Fil à fil
	Cmd ouverture et fermeture	2		1			Fil à fil
	Position débroché			1			Fil à fil
Départs HQ (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
Contact délestage	(pour équipement délestable)	1		1			Fil à fil
Contacteur urgence 1	Délestage urgence 1	1		1			Fil à fil
Départs urgence 1 (pour chacun)	Synthèse défauts départs		1				Fil à fil
Contacteur urgence 2	Délestage urgence 2	1		1			Fil à fil
Départs urgence 2	Synthèse défauts départs		1				Fil à fil

Equipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
(pour chacun)							
Arrêt d'urgence	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	
ADZ 1.4 + ADZ 01.4 (Ajout sur armoire existante)							
Départs HQ (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
Départs Urgence 1 (pour chacun)	Synthèse défauts départs avec inter général		1				Fil à fil
Départs Urgence 2 (pour chacun)	Synthèse défauts départs avec inter général		1				Fil à fil

- **Supervision :**

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.

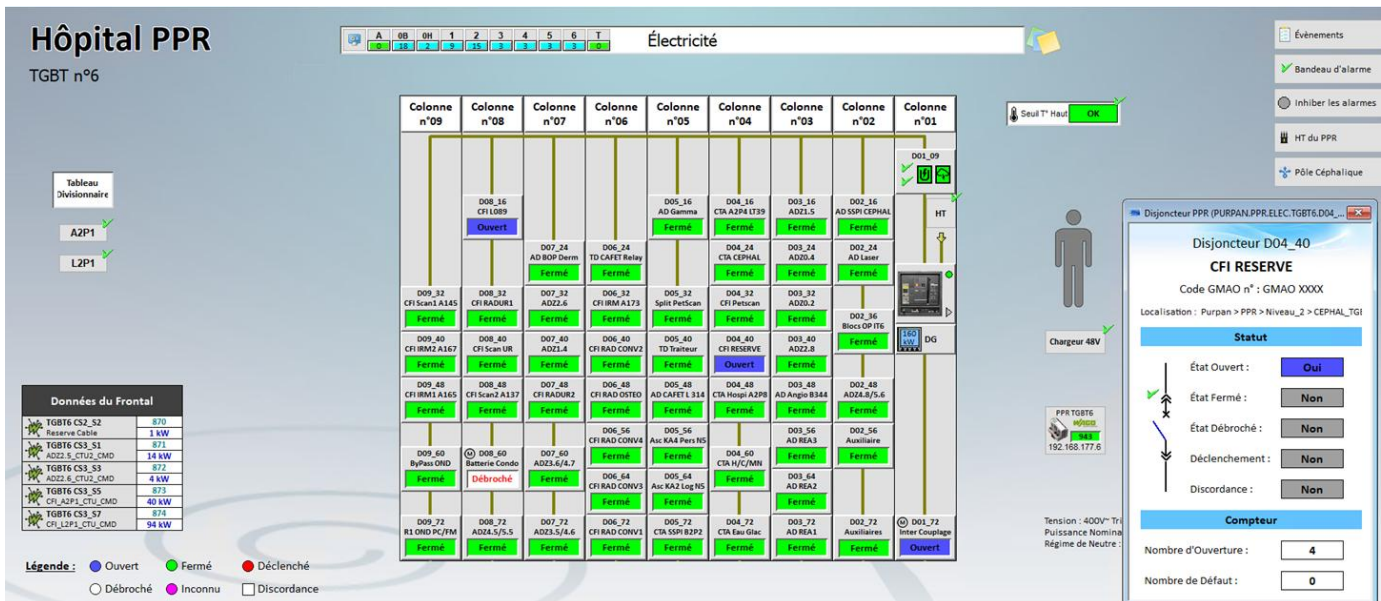
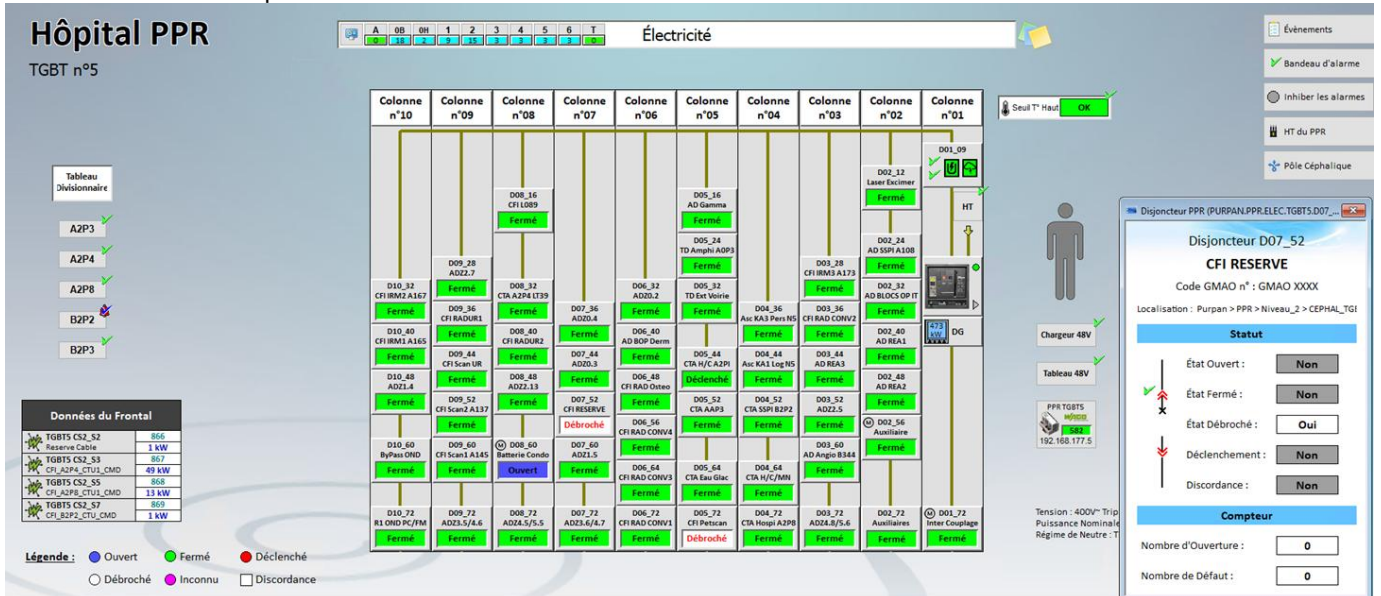
Les synoptiques sont réalisés à partir de modèles existants et de bibliothèques qui contiennent les symboles animés ou non. Ces éléments sont fournis ou validés par le CHU.

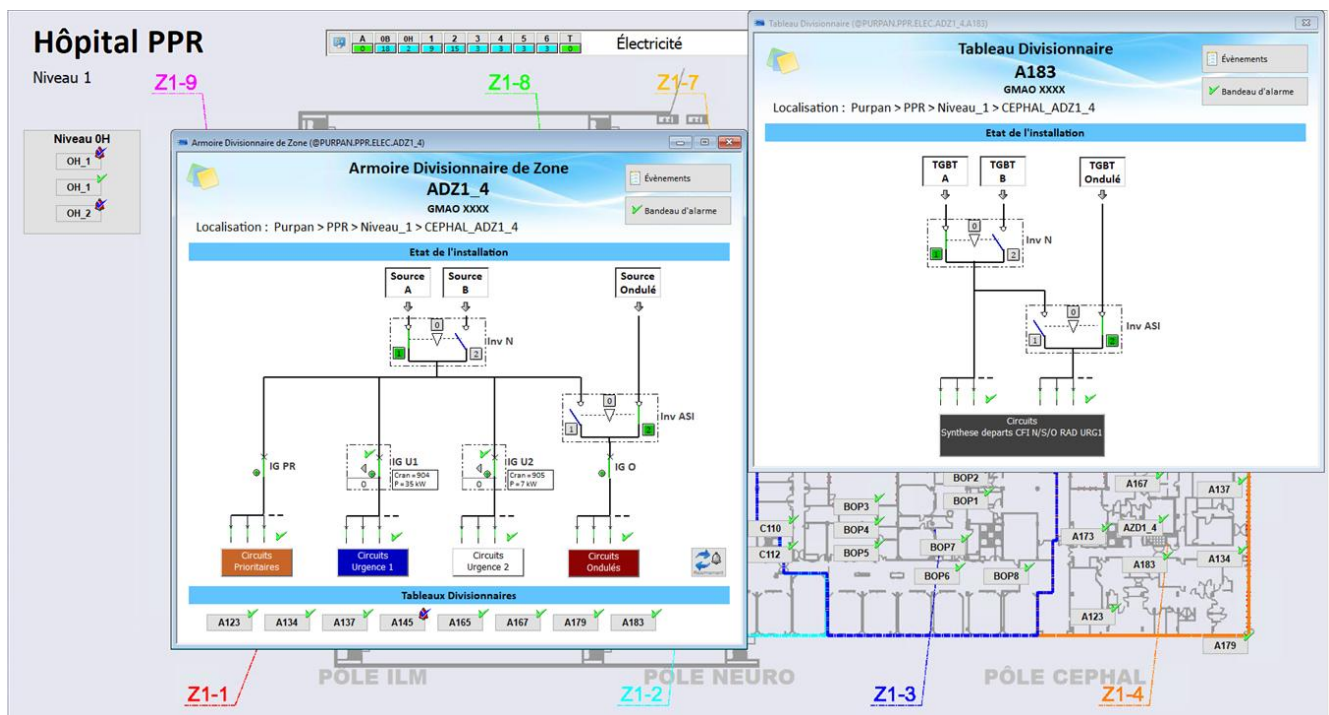
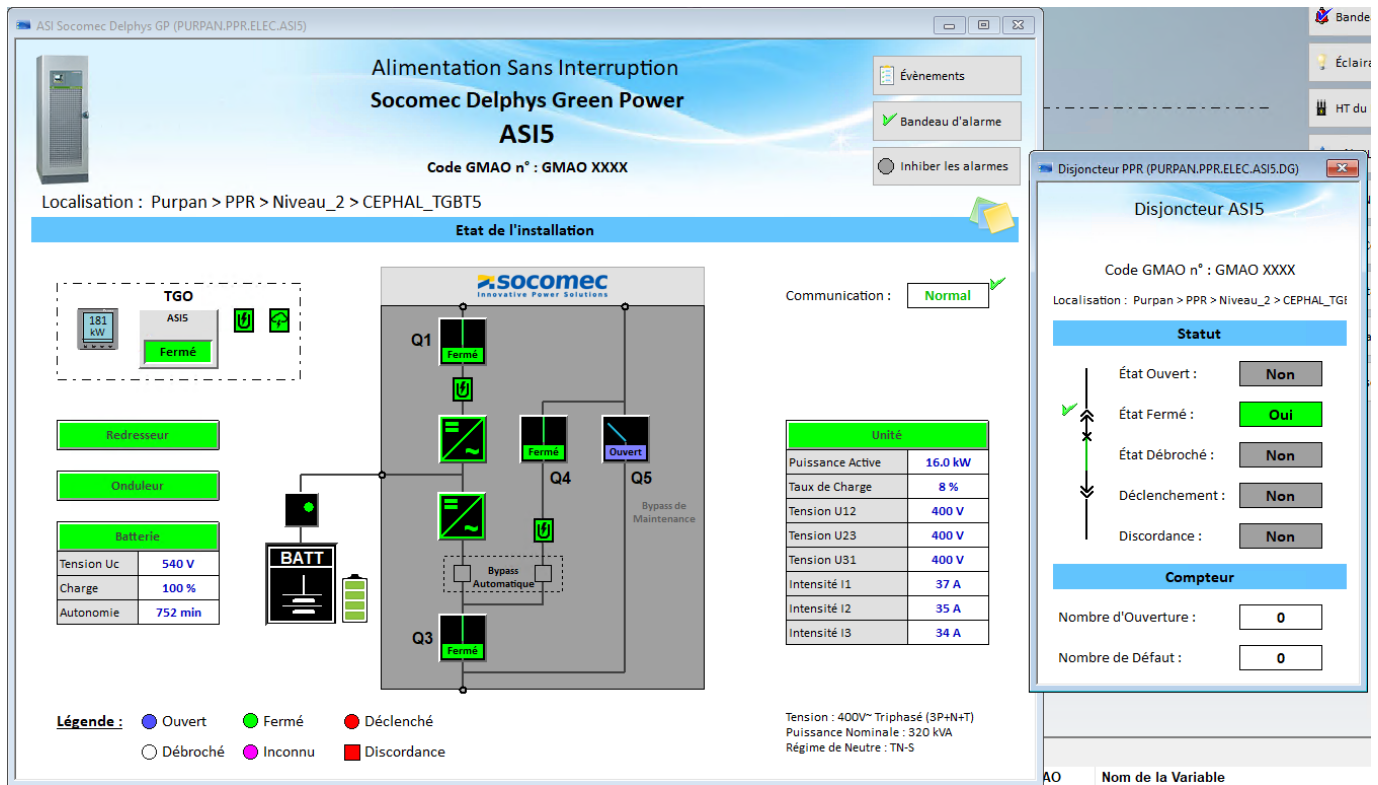
Le déploiement des vues et des chaînages devront correspondre aux déploiements en cours sur la supervision afin d'homogénéiser avec celles existantes.

Les vues GTIE associées aux informations à prévoir au minimum :

Vues existantes à modifier

- Modification des vues sur toutes les armoires électriques existantes énumérés dans le cadre de ce projet.
- Exemple des vues et animations existantes :





Vues à créer

- Création des vues pour toutes les armoires électriques créée dans le cadre de ce projet
- Les fenêtres de type POP UP associées,
- ...

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.**

• **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 plateforme 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 oeuvre 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.

• **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'oeuvre.

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 équipements 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'oeuvre 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.

• **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.