

## **CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER**

**Direction des Travaux, du Biomédical et de l'Incendie-Sûreté**

Centre Administratif André Bénech - 191, Av. du Doyen Gaston Giraud

34295 MONTPELLIER CEDEX 5 - Tél. 04 67 33 92 57

# **PROGRAMME TECHNIQUE ELECTRICITE**

**Ce présent programme technique est applicable à toutes  
installations d'équipements ou matériaux électriques par l'ensemble  
des corps de métiers.**

**Rédacteur : Secteur Electricité et Electromécanique**

**Date : 30/01/2025**

**Réf : DT/SL/MD23040**

**Version/ 42**

## SOMMAIRE

<b>0.</b>	<b>GENERALITE.....</b>	<b>4</b>
<b>0.1</b>	<b>CONTRAINTE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>4</b>
<b>0.2</b>	<b>RESERVE DISPONIBLE DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS CREES .....</b>	<b>7</b>
<b>0.3</b>	<b>SELECTIVITE DES PROTECTIONS .....</b>	<b>7</b>
<b>0.4</b>	<b>DOCUMENT DE RECOLEMENT .....</b>	<b>7</b>
<b>0.5</b>	<b>NOTES DE CALCULS.....</b>	<b>8</b>
<b>0.6</b>	<b>RELATION AVEC LE SERVICE EXPLOITATION ELECTRIQUE DU CHU.....</b>	<b>9</b>
<b>0.7</b>	<b>DEFINITION DES SERVICES A USAGE MEDICAUX SUIVANT LA NORME C15-21110</b>	
<b>1.</b>	<b>COURANTS FORTS BT .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>RESEAUX NORMAL ET ONDULE .....</b>	<b>13</b>
1.1.1	Chemins de Câbles.....	13
1.1.2	Boîtes de Raccordement.....	13
1.1.3	Armoire ou Tableau Divisionnaire Réseau Normal ou Ondulé .....	14
1.1.4	Tableau Terminal Réseau Normal et Ondulé.....	18
1.1.5	Charte Graphique du CHU .....	20
1.1.6	Placard ELECTRIQUE (Gaines Techniques CFO):.....	20
1.1.7	Prise de Courant Réseau Secteur et Ondulé.....	21
1.1.8	Eclairage Ambiant .....	21
1.1.9	Eclairage extérieur .....	24
1.1.10	Distribution poste de Travail Informatique Bureauque Non Médical .....	25
1.1.11	Appareillage .....	25
1.1.12	Eclairage de Sécurité.....	25
1.1.13	Stores D'occultation, Volets Motorisés, Fermetures Automatiques, Ventilo- convecteurs .....	26
1.1.14	Gaine Tête de Lits (GTL) .....	27
1.1.15	Arrêt d'Urgence Electrique ou Appel Renfort Médical .....	30
1.1.16	Boitier bris de glace vert a membrane déformable.....	30
1.1.17	Matériels ou Equipements Réutilisés, Déplacés ou Détruits .....	31
1.1.18	Equipements et Matériaux Utilisés.....	31
1.1.19	Passage des Liaisons Electriques (Câbles) dans les parois.....	31
<b>1.2</b>	<b>ONDULEUR .....</b>	<b>32</b>
1.2.1	Réseau Ondulé.....	32
1.2.2	Mise en Place d'un Onduleur.....	33

<b>2.</b>	<b>POSTE HTA / BTA / TGBT .....</b>	<b>36</b>
2.1	GENERALITE .....	36
2.2	TGBT .....	37
2.2.1	Pilotage Délestage / Relestage Type.....	39
2.2.2	Distribution du 48VCC .....	40
2.3	CELLULES HAUTE TENSION.....	41
<b>3.</b>	<b>DOSSIER.....</b>	<b>43</b>
3.1	DOCUMENT D'EXPLOITATION .....	43
3.2	DOCUMENT D'EXECUTIONS ET DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)..	43
<b>4.</b>	<b>LISTE DES FICHES TYPES .....</b>	<b>45</b>
<b>5.</b>	<b>ANNEXE FICHE D'AUTOCONTROLE .....</b>	<b>46</b>

## 0. GENERALITE

### 0.1 CONTRAINTE REGLEMENTAIRE

L'installateur devra se conformer aux Normes, Lois, circulaires et Règlements en vigueur au moment des travaux et, notamment, sans que la liste en soit limitative, aux Normes Françaises, aux Règles professionnelles, aux fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) des marchés publics recommandations et circulaires DHOS notamment aux documents ci-après (liste non exhaustive) :

#### Textes réglementaires

- Règlement de sécurité contre l'incendie (dont IT 246 et IT 247) → (Publication C 12-201 UTE)
- Décret du 14/11/88 sur la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (C 12-101 de l'UTE), abrogé remplacé par le Décret 2010-1016, 1017, et 1018.

Ce décret modifie le décret 88-1056 et rend les modifications obligatoires pour le 3 Mars 2013

Et par la circulaire DGT 2012/12 du 9 octobre 2012 relative à la prévention des risques électriques.

- Décret du 31/10/73 sur les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public,
- Arrêté du 25 juin 1980 relatif aux ERP type U,
- Arrêté du 3 août 1999 relatif à la résistance au feu des produits, élément de construction et ouvrages,
- Arrêtés du 10/12/2004 et du 19/11/2001 concernant « l'éclairage de sécurité »,
- Décret du 14/12/2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.

#### Textes contractuels

- NF C 14-100 - installations de branchement,
- DTU 702 - installation électrique des bâtiments à usage collectif,
- NF C 17-100 Protection contre la foudre - Protection des structures contre la Foudre - Installation de paratonnerres,
- NF C 17-200 Installations d'éclairage extérieur,
- Norme NF EN50272-2 Règles de sécurité pour les batteries et les installations,
- NF C 13-200 : installations électriques haute tension,
- NF C 14-100 : installation de branchement basse tension,
- NF C 15-100 : installations électriques basse tension,
- NF C 15-211 : installations électriques basse tension dans les locaux à usage médical,
- NF S 61-940 : relative aux "Alimentations Electriques de Sécurité (A.E.S)" et aux "Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I)" qu'elles alimentent,
- NFC 18-510 prescriptions pour la prévention des risques électriques,

- NFC 13-100 Postes de livraison alimentés par un réseau public de distribution HTA,
- Spécification ERDF HN 64-S-52,
- UTE C15-400 Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.

### **Normes de qualité**

- ISO 9001 : 2008 système de management de la qualité,
- ISO 9002 : Pour la production, l'installation et l'assistance après-vente,
- ISO 9003 : Pour les procédures de contrôle de la qualité (contrôle final + essais),
- ISO 14001 : système de management environnemental.

### **Les normes « Appareillages »**

- NF EN 60947-1 : dispositions générales,
- NF EN 60947-2 : pour les disjoncteurs,
- NF EN 60947-3 : pour les interrupteurs,
- NF EN 60947-4-1 : pour les contacteurs.

### **Les normes « Ensemble d'appareillages »**

- NF EN 61439-1 : règles générales,
- NF EN 61439-2 : ensembles d'appareillage de puissance,
- NF EN 61439-3 : tableaux de répartition destinés à être utilisés par des personnes,
- NF EN 61439-4 : ensembles de chantier (EC),
- NF EN 61439-5 : ensembles pour réseaux de distribution publique,
- NF EN 61439-6 : systèmes de canalisation préfabriquée.

### **Normes d'installation et règles de l'art**

- UTE C 12-201 : installations dans les ERP (Etablissements Recevant du Public) et les IGH (Immeubles de Grande Hauteur),
- UTE C 12-061 : postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment HTA/BT et alimentés par un réseau de distribution public en HTA (jusqu'à 33 kV).

### **Circulaires**

- DHOS du 08 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés,
- La sécurité électrique dans les établissements de santé guide n° 54 Octobre 2000 - Plan blanc et gestion de crise,
- DHOS Guide N° 54 sécurité électrique,
- Circulaire DHOS/E4/2008/114 du 07-04-2008 relative à la prévention des coupures électriques dans les établissements de santé,
- Instruction interministérielle DGCS/2015/355 du 07-12-2015 relative à la sécurité des personnes hébergées dans les établissements médico-sociaux en cas de défaillance d'énergie,
- Circulaire DHOS-E4 N°2009-02 du 07-01-2009 relative à la prévention des coupures électriques dans les conditions climatiques de grands froids,
- Circulaire DGT 2012/12 du 09-10-2012 relative à la prévention des risques électriques.

## 0.2 RESERVE DISPONIBLE DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS CREES

La réserve de disponibilité sera de 30 % (y compris avec les réserves pré équipées\*) pour :

- La structure et le réseau,
- Le calcul et le dimensionnement des câbles et des équipements,
- L'emplacement physique dans les armoires et tableaux terminaux. Les connexions de neutres sur les répartiteurs et sous-répartiteurs.

\*Les réserves pré équipées s'entendent par utilités (Eclairage, Prises de courant, Force motrice)

## 0.3 SELECTIVITE DES PROTECTIONS

La protection contre les effets directs et indirects de la foudre doit être prévue.

La sélectivité des circuits est une sélectivité totale sur tous les domaines de tensions y compris pour les courants faibles (20KV, 400V, 230V, 48V, 24V, 12V etc....). La sélectivité doit être recherchée pour chacun des cas rencontrés.

Dans le cadre de rénovation de l'existant, la décision de ne pas réaliser la sélectivité est une décision institutionnelle du CHU qui doit être formalisée.

L'utilisation de fusibles de protection de lignes est interdite quel que soit les tensions. Les installations doivent être conçues pour un régime de neutre TN-S.

Le schéma de liaison à la terre de l'installation devra être adapté et sera fonction de la classification du site (ERP/ERT) et ses locaux selon la NF C 15-211.

Le régime de neutre IT-AN répondra seulement aux locaux à usages médicaux traités par la NF C 15-211 et à quelques exceptions du réseau ondulé qui est en cours d'évolution aux points des productions (migration progressive du régime IT-AN vers TN-S).

La protection sur tous les pôles, y compris le neutre, concerne que le régime de neutre IT et en TNS si le neutre est de section inférieure à la(les) phase(s). Dans ce dernier cas,  $S_n < S_{ph}$ , le neutre doit être protégé. Dans tous les autres cas, sauf « impératifs particuliers » liés aux notes de calculs, l'obligation de protéger le neutre n'est pas nécessaire.

## 0.4 DOCUMENT DE RECOLEMENT

Les plans et schémas seront réalisés en papier et fichier informatique compatible Autocad CHU.

Ils devront être faits suivant l'instruction N° INST 6.2/010/0.

Les fonds de cartouche et schémas sont définis dans la charte graphique du CHU, et sont à retirer au bureau de gestion patrimoniale de la Direction des Travaux auprès de Mr COLOMERO (04.67.33.69.24, Courriel : base-donnees-graphiques@chu-montpellier.fr).

Ils devront être adjoints des borniers de commande + puissance, y compris du carnet de câbles et nomenclatures constructeurs des appareillages.

Le référencement GMAO tenants-aboutissants devra être renseigné.

## 0.5 NOTES DE CALCULS

Toutes les fiches de calculs haute, basse tension et très basse tension seront réalisées en papier et en fichier informatique (fichiers PDF et « source » ARF à transmettre également au CHU dans le cadre des DOE) au moyen du logiciel CANECO BT et HT.

Les tables de vérité des notes de calculs devront être renseignées en prenant en compte les différents types de fonctionnement sur Onduleur, Secteur et Groupe Electrogène de secours ; dont les hypothèses de puissance seront à émettre.

Les documents :

- Recueil Bilan de Puissance PROJET Service Electricité CHU MTPL,
- Recueil Bilan de Puissance INSTALLATION DE CHANTIER Service Electricité CHU MTPL devront être fournis aux documents EXE à fournir par le lot ELEC.

Sur des installations en haute tension, lors d'une modification du réseau, le plan de protection Haute et basse Tension devra être analysé et proposé au représentant externe + MOA pour approbation.

Le lot ELEC en appui de SCHNEIDER-ELECTRIC devra recoller le document MASTER : -PLAN DE PROTECTION CHU.

Le fichier sera partagé avec la BDP du CHU pour qu'il puisse l'intégrer et suivre les mises à jour de la base de données.

**RAPPEL** : Un plan de protection est représenté par des équipements dotés de fonctions spécialisées. Sa finalité contribue à la pérennité des investissements, à la continuité de service et surtout, à la préservation de la sécurité des biens et des personnes. Il consistera, principalement, à déterminer les réglages de chaque unité de protection, encore appelée coordination des protections/sélectivité.

Pour le dimensionnement du matériel, le fonctionnement retenu des deux transformateurs des postes HT/BT est le fonctionnement des deux transformateurs en parallèle (IK 1, 2, 3 / ICC des TGBT et installations avalées prévues pour les deux transformateurs couplés), ils doivent être totalement redondants, le 2ème transformateur est totalement hors tension. La puissance de chaque transformateur est de :

**LAPEYRONIE (LAP)** : 1600KVA (TNS),

**Arnaud de VILLENEUVE (ADV)** : P8 2000KVA (TNS), P10 2000KVA (TNS), Actuellement P9 800KVA (IT),

**Centre André BENENCH (CAB)** : 800KVA (TNS),

**La COLOMBIERE (COL)** : P6 1600KVA (TNS), P3 400KVA (TNS), P7 630KVA (TNS), P4 500KVA (TNS) Non redondant, P1 - P5 1600KVA (TNS), P2 630KVA (TNS), P8 BALMES 2 1600 KVA (TNS)

**IFMS (CFP)** : P2 400KVA non redondant (TNS),

**Site Unique de BIOLOGIE (LBM)** : P11 2x2000KVA (TNS), P12 2x1600KVA (TNS),

**Saint ELOI (SEL)** : 630KVA P1 SEL (TNS), 1600KVA P3 SEL (TNS), 1000KVA P2 SEL (TNS), 630KVA P4 SEL (TNS), 1250KVA P1bis (TNS), 1600KVA P1Ter (TNS),

**Gui de CHAULIAC (GDC)** : 800KVA P1 (TNS)- 1250KVA P2 (TNS), P3 800KVA (TNS), P0 2000KVA (TNS),



**Blanchisserie/Lingerie (LIN) : 800KVA (TNS),**  
**Centre logistique Euro médecine (CLE) : 1250KVA(TNS), non redondant,**  
**Cuisine centrale (UPA) : 1600KVA(TNS), non redondant,**  
**Bellevue (BEL) : 400KVA (TNS),**  
**Centre de Soins Dentaires (CSD) : 630KVA non redondant (TNS)**

**S'il y a une nécessité du remplacement d'un ou des transformateurs :**

La Directive Européenne Eco Conception/Eco Design sera à prendre en compte.

Le choix du diélectrique de refroidissement, ou la mise en place de transformateurs « secs », sera lié à des aspects de sécurité et économiques. Ce choix sera donné par le CHU.

Un transformateur sera conforme à la norme EN 50588 et à la réglementation européenne EU548-2014 qui imposent des combinaisons de pertes à vides et dues à la charge à hautes performances.

Pour toutes installations neuves, le taux d'harmonique à prendre en compte est compris entre **15 et 33%** pour le calcul de la section du neutre conformément à la NF C 15-100.

Avant exécution des travaux, l'entrepreneur devra réaliser toutes les notes de calculs sur CANECO, et devra pour cela, réaliser les relevés des circuits existants in situ jusqu'au poste de transformation HT/BT. L'entrepreneur aura à sa charge ces relevés et indiquera sur ces documents les mètres, sections, nature des câbles existants et MODE de POSE des liaisons électriques.

Les câbles devront être calculés en prenant compte que les chemins de câbles sont saturés, coefficient de proximité de **0.72**.

Lors de la validation des dossiers d'exécution, la note sera présentée sous format Pdf sur un seul document, comprenant le cartouche, nom de l'affaire, nom de l'entreprise, version CANECO, liste des folios, fiche source, le graphe réseau source, fiches de calculs 3 circuits. Les désignations des circuits seront conformes à celles du schéma électrique Autocad des TGBT, AGBT et TD, avec les informations GMAO nécessaires (conformément à la charte existante).

A la remise du DOE, Il sera remis sur CD la note de calculs informatique CANECO sous formats « .Pdf » et fichier source « .Afr ».

## **0.6 RELATION AVEC LE SERVICE EXPLOITATION ELECTRIQUE DU CHU**

Avant tous travaux, l'entreprise titulaire devra fournir au CHU les titres d'habilitations des personnels devant intervenir sur les installations électriques et dans les locaux électriques.

Toute consignation ou demande de coupure de circuits électriques existants devra être faite auprès du responsable d'atelier du site concerné. Le délai entre la demande et la réalisation de la coupure doit être au minimum de 15 jours.

Tous travaux sur une armoire électrique ne devront en aucun cas être commencés sans avant avoir reçu un double de l'attestation de consignation signée par les chargés de consignation du CHU et **du chargé de travaux** de l'entreprise titulaire.

Dans le cas de travaux au voisinage de la tension : domaine de tension jusqu'à 20 000 V, l'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions de protection (E.P.I, conformément aux directives européennes 89/686/CEE et 89/656/CEE + NF C 18-510) pour éviter les contacts directs avec les parties actives.

Avant toute exécution des travaux, les schémas, notes calculs et plans doivent être validés par la maîtrise d'œuvre d'exécution et/ou son représentant externe + MOA + Organisme de Contrôle

Avant tout branchement par le service électrique du CHU, l'entrepreneur doit demander en même temps que la coupure au coordinateur du chantier, la réalisation d'un permis de raccordement sur réseau existant ou suivant le dossier d'étude des travaux.

Pour les sites ADV - LAP - CAB - COL - CFP – CGE - UAJ - UAC - LBM :

- Contacter : 04 67 33 80 39 / 07 88 01 42 11 pour le site 1

Pour les sites GDC - SEL - CLE - CSD - BEL - CRB - LIN - UPA (Cuisine Centrale) - CAPE (Crèche)

- Contacter : 04 67 33 76 70 / 07 88 01 42 12 pour le site 2

## 0.7 DEFINITION DES SERVICES A USAGE MEDICAUX SUIVANT LA NORME C15-211

### Locaux à usage médical :

- Définition des « locaux à usage médical » : Locaux prévus pour accueillir des patients dans le but d'effectuer des diagnostics, des traitements (y compris des traitements esthétiques) une surveillance et des soins.
- Les niveaux du tableau 1, ainsi que les prescriptions réglementaires précisant l'obligation pour certaines activités médicales de disposer de systèmes qui assurent la continuité de l'alimentation des dispositifs médicaux nécessaires à la poursuite des soins en cas de défaillances de l'alimentation normale, guident pour le choix de la nature et de l'emplacement des sources de remplacement à prévoir.
- L'évolution des techniques appliquées aux activités médicales a conduit à classer en trois « classes » les modes/caractéristiques d'alimentations électriques des installations médicales correspondantes en trois niveaux de criticité selon le temps de coupure admissible (pour assurer la « continuité de service ») pour l'alimentation des activités concernées :
  - Classe 0 : celles ne supportant pas de coupures, donc avec alimentation automatique disponible sans coupure (généralement alimentations « ondulées » avec « réserve de marche/alimentation » d'une heure),
  - Classe 15 : celles acceptant des coupures d'une durée inférieure ou égale à 15s, donc une alimentation automatique disponible en 15s au plus,
  - Classe >15 : celles pouvant accepter des coupures d'une durée supérieure à 15 s et inférieure à 30 minutes, donc une alimentation automatique disponible en plus de 15s et inférieure à 30mn.
- Dans un même ordre d'idée, les « locaux à usage médicaux » sont répartis en trois « groupes » en fonction des activités pratiquées dans ceux-ci et des alimentations des circuits électriques de ceux-ci :
  - Groupe 2 : locaux à usage médical dans lesquels des « parties appliquées » sont destinées à être utilisées dans des applications telles qu'actes interventionnels, activités opératoires ou traitements vitaux. D'une manière générale, ces locaux comporteront des circuits (« secteur » et/ou « onduleur ») alimentés sous un régime de neutre IT Médical (avec transformateur(s) d'isolement et équipements annexes liés), pour les terminaux alimentant des appareils et systèmes électro médicaux pouvant être amenés dans l'environnement du patient. Les tableaux électriques des locaux de ce groupe devront comporter deux sources distinctes/indépendantes d'alimentations, avec inverseurs/permutateurs de sources automatiques (conformes à la NF EN 60947-6-1),
  - Groupe 1 : locaux à usage médical dans lesquels des « parties appliquées » sont destinées à être utilisées « extérieurement » ou « invasivement » sur toute partie du

corps, excepté lorsque le Groupe 2 est applicable pour ce dernier point. D'une manière générale, ces locaux comporteront des circuits (« secteur » et/ou « onduleur ») alimentés par disjoncteurs avec dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel (DDR) à « immunité renforcée » (types « Si » ou « Hpi »). Le nombre de prises de courant par circuit étant donné par la NF C 15-211,

- Groupe 0 : locaux à usage médical dans lesquels aucune partie appliquée n'est destinée à être utilisée.

**Tableau A.1 – Classification des LOCAUX A USAGE MEDICAL  
en groupes et en classes de disponibilité**

LOCAL A USAGE MEDICAL	Classe			Groupe		
	0	15	>15	2	1	0
<b>1 Bloc opératoire</b>						
1.1 Salle d'opération	x			x		
1.2 Traitement d'air		x				x
2 Chirurgie obstétrique	x			x		
3 Salle d'accouchement		x			x	
4 Salle de préparation chirurgicale		x		x	x <sup>d</sup>	
5 Salle d'anesthésie	x			x	x <sup>d</sup>	
6 Salle de réveil	x			x	x <sup>d</sup>	
7 Unité/service de réanimation y compris soins continus	x				x <sup>e</sup>	
8 Unité/service de soins intensifs	x				x	
9 Service pour prématurés		x			x	
10 Activité d'hémodialyse		x			x <sup>e</sup>	
11 Salle d'endoscopie		x			x <sup>b</sup>	
12 Salle des plâtres			x	x	x	
13 Explorations fonctionnelles (ECG, EEG, EHG, etc)		x			x	
<b>14 Imagerie médicale</b>						
14.1 Salle de radiologie conventionnelle	x <sup>c</sup>		x		x	
14.2 Salle d'examens angiographiques	x <sup>c</sup>	x			x	
14.3 Salle d'examens coronaires	x				x	
14.4 Salle de scanners	x <sup>c</sup>	x			x	
14.5 Salle d'imagerie par résonance magnétique (IRM)	x <sup>c</sup>	x			x	
14.5 Salle d'IMAGERIE INTERVENTIONNELLE ou salle hybride	x			x		
14.6 Traitement d'air salle d'IMAGERIE INTERVENTIONNELLE ou salle hybride		x				x
<b>15 Médecine nucléaire</b>						
15.1 Salle de scintigraphie	x <sup>c</sup>	x			x	
15.2 Traitement d'air		x				x
16 Radiothérapie			x		x	
<b>17 Laboratoires</b>						
17a Analyses automatisées	x					x
<b>18 Pharmacie</b>						
18.1 Moyens de stockage réfrigéré de produits sanguins		x				x
19 Chambre d'hospitalisation ou chambre à LIT MEDICALISE			x		x <sup>a</sup>	x
<sup>a</sup> Limité aux prises de courant à « usage médical ». <sup>b</sup> N'est pas une salle d'opération. <sup>c</sup> Pour les équipements informatiques des dispositifs médicaux. <sup>d</sup> Aucun acte de chirurgie n'est pratiqué dans la salle. <sup>e</sup> Aggravation classement en GROUPE 2 sur demande du chef d'établissement.						

Le report d'alarme du Contrôleur Permanent d'Isolément (CPI) devra être réalisé en salle d'opération mais également reporté sur la supervision de la GTC. Il sera réalisé un report de synthèse par salle sur la GTC. Cette synthèse prendra en compte les contacts auxiliaires SD des disjoncteurs de protections, la température du transformateur et le défaut d'isolement.

Les contacts seront en série avec les contacts NF, qui s'ouvrent sur défaut.

**C'est-à-dire que :**

- Les disjoncteurs alimentant les circuits sous réseau IT Médical « secteur » et « onduleur », seront équipés de contacts OF et SD (indépendants) par protection. La synthèse (mise en série des contacts à ouverture divers concernés, schéma coffret AU.241.ZZZ2 à solliciter à la BDP CHU pour l'exemple) viendra piloter la bobine d'un relais spécifique par réseau (réseau secteur et réseau ondulé). Chaque relais comportera 1 contact à ouverture par relais de « synthèse » et ce contact sera reporté sur GTC. Le relais de synthèse du châssis « secteur » sera de type « K » avec contact NF et temporisé à l'ouverture (pour 30 secondes environ).

**Observations :**

- Les chambres seront classées en « **Groupe 0** », hormis les prises de courant à « usage médical » qui elles seront classées en « **Groupe 1** ».
- Les prises de courant des gaines « têtes de lit » et celles situées sous les lits seront à **considérer** comme à « usage médical », donc en « **Groupe 1** ».
- Les prises de courant « TV » seront elles considérées en « **Groupe 0** » (prises non classées en « usage médical »).

**Notas IMPORTANTES (non exhaustifs) :**

- En schéma TN **tous les circuits  $\leq 32A$  des locaux à usage médical classé en Groupe 1 doivent être équipés de protections avec DDR au plus égal à 30mA,**
- En Groupe 1, les socles de prises de courant dédiées à l'usage médical doivent être équipés de DDR « haute sensibilité (30mA) et à immunité renforcée. Chaque circuit ne pourra alimenter, au plus, que 3 socles de prises de courant (de courant assigné  $\leq 32A$ ),
- En Groupe 2, les socles de prises de courant prévue pour l'alimentation des appareils électromédicaux doivent être équipés d'un indicateur d'alimentation (1 voyant « témoin » d'alimentation sur chaque socle concerné),
- En Groupe 2, à chaque emplacement de traitement du patient, les socles de prises de courant doivent être répartis sur, au moins, deux circuits. Le nombre de socles de prises de courant à usage médical est limité à cinq par circuit,
- En Groupe 1 ou Groupe 2, pour les locaux et leurs circulations associées, les circuits alimentant l'éclairage normal doivent être issus de plusieurs protections avec DDR (**2 à minima**) afin d'éviter de priver ces locaux ou circulations de leurs éclairages normaux en cas de déclenchement d'une protection.
- En schéma « IT Médical », les tableaux de distributions et leurs transformateurs IT Médical doivent être installés les plus proches/prés possibles du local à usage médical alimenté par ceux-ci.

## 1. COURANTS FORTS BT

### 1.1 RESEAUX NORMAL ET ONDULE

#### 1.1.1 CHEMINS DE CABLES

L'alimentation des Tableaux devra se faire par faux plafond en chemin de Câble de structure treillis et fil d'acier soudé.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de 50% de la largeur pour les bâtiments neufs ou rénovation de service et de 25% pour les bâtiments existants.

Tous les chemins de câbles métalliques seront « mis à la terre » (réseau équipotentiel de masse de l'installation) par câblettes 25.4mm<sup>2</sup>, positionnées sur les ailes des chemins de câbles avec bornes laiton (tous les 15ml environ). La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée.

Les cheminements de câbles courants forts et faibles doivent être bien séparés physiquement (minimum 30cm) et identifiés. Ils chemineront, de préférence, dans les volumes des faux plafonds des circulations ou cheminant dans un local commun à plusieurs pièces. Ce local sera alors considéré comme une circulation (Ex : Local de surveillance box de réanimation.). Les chemins de câbles seront distingués de la manière suivante :

- Un cheminement de câbles courants fort HTA, capoté et repéré spécifiquement,
- Un cheminement de câbles courants BT et TBT,
- Un cheminement de câbles téléphoniques et informatiques (VDI),
- Un cheminement de câbles détection incendie (SSI).

Pour les câbles CR1-C1 d'alimentation des circuits de sécurité et/ou désenfumage, ceux-ci seront séparés des cheminements des autres liaisons courants forts ou faibles. Il sera créé un cheminement de câbles spécifique, dédié à ces types de liaisons et séparé physiquement (distance suivant réglementation) des autres cheminements.

Un plan identifiera l'implantation des chemins de câbles ; des câbles qui devra être fourni dans le DOE.

Chemins de câbles des « Réseaux intérieurs » : Gammes électro zingués.

Chemins de câbles des « Réseaux extérieurs » : Gammes isolantes et capotés, l'ensemble « anti UV », de type UNEX, LEGRAND ISO PLAST ou équivalent.

#### 1.1.2 BOITES DE RACCORDEMENT

Les boîtes de raccordements seront fixées sur les chemins de câbles implantés dans les circulations lorsqu'il s'agit des parties communes et seront dédiées par réseaux et circuits. Lorsqu'il s'agit des locaux, les boîtes de raccordements seront fixées en partie haute d'accès de ces dits locaux et seront dédiées par réseaux et circuits.

Chacune des boites est repérée conformément à la fiche EL01. Un plan d'implantation de ces boites repérées devra être fourni dans le DOE.

Les dispositifs de raccordements dans les boîtes seront, préférentiellement (hors connexions des circuits de sécurité), à connexion automatiques, type « lames » ou « ressorts », avec alvéole de test pour tournevis testeur ou multimètre de mesure.

Pour les câbles CR1-C1 d'alimentations des circuits de sécurité et/ou désenfumage, les boîtes de dérivation éventuelles seront 960°C (en tenue au fil incandescent) et les connexions dans celles-ci seront 960°C, également,

Il ne sera admis qu'un seul câble par pénétration (« tétine »), pour chaque boîte de raccordement. Les boîtes de raccordements extérieures seront spécifiques (boîtes « lisses » qui seront ensuite « percées » pour les PE) et munies de presse-étoupes (PE), ISO, sur chaque pénétration de câble (1 PE pour/par 1 câble).

Les repères des boîtes de raccordement et prise de courant rappelleront les numéros d'armoires codées GMAO (Ex EL.20.306) en précisant l'origine de l'alimentation et le numéro départ correspondant (Ex EL.20.306-D14).

### 1.1.3 ARMOIRE OU TABLEAU DIVISIONNAIRE RESEAU NORMAL OU ONDULE

Tous les tableaux électriques seront conformes à la norme NF EN61439-1 ainsi que pour les gaines préfabriquées suivant la norme NF EN 61439-2.

L'armoire sera repérée par étiquette gravée de couleur bordeaux, un numéro GMAO (Gestion Assistée par Ordinateur) sera attribué (Ex : EL.20.1020), ce numéro devra apparaître sur le cartouche du schéma correspondant. Cette attribution est donnée par la Base de Données des Equipements et des Bâtiments (**bdp@chu-montpellier.fr**).

Il sera systématiquement mentionné sur le cartouche s'il s'agit d'un réseau Secteur ou Ondulé.

Lors du remplacement d'une armoire divisionnaire, AGBT ou TGBT, l'entrepreneur aura à sa charge la mise à jour des schémas amonts et avals de toutes les armoires ou coffrets terminaux qui dépendent de l'armoire remplacée. Sur l'armoire sera indiqué en petit (Etiquette gravée) l'ancien numéro (Ex : EL.20.1500 et l'ancien repère T5 (8D.3)1-28).

Lorsque des zones seront entièrement vidées, l'entrepreneur aura à sa charge l'identification et la reprise de tous les repérages sur les circuits terminaux (prises de courants, commandes d'éclairage et convertisseurs, sorties de câbles, boîtes de raccordement, liaisons équipotentielle, Etc...) et sur les disjoncteurs. De même sur les schémas électriques, il fera apparaître le repérage des locaux où sont acheminées les alimentations ou circuits prise de courant.

Sur le schéma d'armoire électrique divisionnaire ou tableau terminaux, il sera signalé l'origine des installations et ses caractéristiques. Un porte-documents sera posé dans l'armoire avec le schéma à jour (au dernier indice).

Si les schémas existants sont incomplets ou non saisis sur DAO, l'entrepreneur aura à sa charge le relevé et la saisie intégrale de celui-ci, ainsi que ses origines d'alimentation(s) et caractéristiques diverses de celle(s)-ci.



Toutes les armoires divisionnaires (réseaux secteur et ondulé) seront équipées d'un appareil de mesures type « centrale de mesures » modulaires de chez SOCOMEC Gamme Diris - Digiware ou équivalent, alimenté par une protection spécifique. Cette centrale de mesure de COMPTAGE + ANALYSE indiquera :

- Energies (active, apparente et réactive),
- Mesure I1, I2, I3 et  $I_n$  (Imax, Imin et Imoy),
- Mesure de  $\Sigma P$ ,
- Mesure de  $\Sigma Q$ ,
- Mesure de  $\Sigma S$ ,
- Mesure de  $\Sigma FP$
- Mesure de U,
- P, Q, S, FP par phase
- Puissances Prédictives
- Déséquilibre courant
- cosinus phi signé (Inductif ou capacitif),
- facteur de puissance,
- taux global d'harmoniques en courant (THDI en %),
- taux global d'harmoniques en tension (THDU en %).

Indiquera aussi une mesure de puissance max P, Q et S enregistrée avec une possibilité de remise à zéro

### **Appareillage de mesure et d'analyse (Gamme Digiware de chez SOCOMEC ou equivalent)**

#### Capteurs de courant et tension

Les Transformateurs de courant (TC) seront installés avec secondaire 5 A. La chaîne de mesure sera de classe 0,5.

Les TC seront de type flexible ouvrant de la gamme TF de Socomec ou équivalent.

#### Centrale de mesure et d'analyse

Concernant l'analyse, le matériel sera de type Socomec I35 et U30 ou équivalent sur arrivée générale.

Concernant le comptage, le matériel sera de type Socomec I30 ou I60 et U20 ou équivalent, selon le nombre d'entrées nécessaires. Les comptages se feront sur les généraux départs ECL, PC, FM et selon réglementation en vigueur.

Ces mesures devront être des mesures type « efficace vraie » (T-RMS).

Ces appareils seront équipés pour être raccordés ultérieurement à la GTC du CHU.

Les appareils des TGBT et AGBT seront systématiquement raccordés sur la GTC afin de remonter les informations et les alarmes.

### **Observation :**

Pour ces centrales de mesures et dans le cas d'un remplacement de ces centrales de mesures, il sera posé des bornes à cage court-circuitables, ceci, afin de pouvoir

aisément fermer les secondaires des TC et déconnecter la centrale. En cas de TORES ouvrants utilisés, les bornes à cage court-circuitables ne seront pas nécessaires.

Il sera posé aussi des voyants de présence tension à LED sur les 3 phases, alimentés par une protection spécifique.

Sur les tableaux, le bornier (ou répartiteur) de raccordement sur les jeux de barres des disjoncteurs de protection devront être de technologie de type "à cage de serrage". Ces borniers de type "MULTICLIP" ou "DISTRIBLOC", ou équivalents, tous borniers seront de type à cage.

Les Distriblocs 125A seront utilisés pour tous les tableaux électriques, sauf les petits ; dits TT terminaux.

Les Distriblocs 63A seront utilisés uniquement pour les petits TT terminaux peu évolutifs.

Sur les tableaux divisionnaires, les jeux de barres principaux pourront être de type "POLYBLOC", ou équivalents, 125A/160A y compris les 30% de réserve ou de type Powerclip pourront avec validation du CHU. Il sera fait également attention à la réserve disponible de connexions des neutres, lors de la mise en œuvre d'un grand nombre de disjoncteurs en monophasé.

#### L'ensemble des TD réalisés et montés sur « châssis » aura un indice de protection IP2X

Afin de réaliser des raccordements de nouvelles protections sans **coupure générale du tableau** divisionnaire, les répartiteurs seront de type à connecteur de SOCOMEC, FTG (Auxiclic) ou ABB (Uniclic).

L'installateur devra garantir l'IP2X au moyen de protections complémentaires de celles du constructeur.

Les sachets de connecteurs 6mm<sup>2</sup> ou 10mm<sup>2</sup> seront fournis pour l'ensemble des emplacements disponibles des répartiteurs installés (30% de connectiques disponibles en Ph+N).

Les disjoncteurs pourront être remplacés sans couper le tableau.

Tous ces répartiteurs seront protégés contre les surcharges par un disjoncteur ou être dimensionnés en conséquence afin que ceux-ci soient protégés par les disjoncteurs amonts, qui protégeront les lignes et les interrupteurs généraux des armoires. **40%** de la totalité des borniers devront être disponibles pour des adjonctions de disjoncteurs supplémentaires. Les connectiques devront être accessibles aisément.

L'utilisation de « peignes de raccordement des disjoncteurs modulaires est interdite. Chaque disjoncteur doit être raccordé individuellement sur un bornier de raccordement (de type Multiclip, Distribloc pour les TT ou répartiteurs à connecteurs pour les TD).



L'interrupteur général des tableaux devra être équipé d'une bobine MX assurant le déclenchement à distance par un coup de poing d'arrêt d'urgence (avec voyants d'états pilotés par contacts O/F de l'interrupteur général) qui devra être identifiée : « Coupure d'urgence Electrique ». Dans les salles de blocs ou services critiques, ils devront être équipés d'une protection mécanique afin d'éviter un appui involontaire. Cet interrupteur sera dimensionné suivant le calibre de la protection amont et en aucun cas par la somme arithmétique des calibres avals. Lorsque l'alimentation n'est pas dédiée directement d'un départ protégé (Ex : Colonne montante), cet interrupteur sera de type débrochable sur socle et à minima de calibre identique à la protection d'alimentation de la colonne concernée.

Au-dessus de l'arrivée générale de l'alimentation, donc des câbles puissance, il sera interdit d'y implanter des borniers fils fin. Tous les borniers doivent être facilement accessibles.

La bobine MX de l'interrupteur général, ainsi que les voyants associés au CPAU de commande de la bobine (via les contacts « O/F » montés sur l'interrupteur général) seront alimentés par un disjoncteur spécifique à ces équipements. Ce disjoncteur sera câblé en amont de l'interrupteur général piloté.

### **Tous les répartiteurs seront protégés contre les surcharges.**

**Pour les barres rigides, les trous de raccordements seront taraudés pour permettre l'utilisation de vis de fixation, à l'exclusion de tout autre moyen.**

**Pour les jeux de barres de type triphasé + neutre, la section du neutre sera identique à celles des phases.**

**Il sera tenu compte des trous supplémentaires pour le dimensionnement des sections jeux de barres afin de respecter les notes de calculs.**

Pour chaque disjoncteur, en amont et en aval de celui-ci, les conducteurs doivent être numérotés, ce repère doit être systématiquement répété au niveau du bornier de raccordement et jeux de barres (ou répartiteurs DISTRIBLOC, MULTICLIP, ou autres).

Dans une armoire électrique, l'ensemble des conducteurs sera bagué y compris sur les jeux de barres ou borniers à cages.

Lors d'une rénovation d'une zone complète, et du remplacement d'une armoire divisionnaire, il sera posé systématiquement une télécommande de mise au repos des BAES. Les blocs seront alors changés par le modèle standard au CHU et les télécommandes seront réalisées pour les « mises au repos / allumages » des blocs.

L'utilisation de disjoncteurs différentiels monobloc est interdite. Le différentiel doit pouvoir être désolidarisé facilement du disjoncteur. Le raccordement amont des tous les disjoncteurs modulaires par « peignes » est interdit.

Un local technique ou placard maçonné et ventilé sera réalisé par étage ou par zone afin de réaliser le raccordement des colonnes. Ce placard sera maintenu fermé par clé organigramme du CHU. **Le tableau divisionnaire sera, sauf contrainte particulière, monté sur châssis.**

Pour chaque placard, il sera posé un éclairage par réglette à tube LED commandé par contact de porte avec sa protection dédiée **et** une prise de courant de type modulaire avec sa protection 2x16A différentiel 30mA dédiée (pour le service maintenance électrique).

L'arrêt d'urgence sera posé à proximité du placard conformément à la fiche EL04. Le boîtier « AU » bris de glace sera équipé d'un bouton déverrouillable ¼ de tour (Ou à membrane), de deux voyants à LED, de couleur verte (organe de coupure ouvert) rouge (organe de coupure fermé). Ces voyants seront commandés par un contact inverseur monté sur l'organe de coupure. Cet arrêt d'urgence sera posé à 2.5m de hauteur. L'organe de coupure ne devra en aucun cas se réenclencher après déverrouillage du BP AU. Le déclenchement se fera au moyen d'une bobine à émission de tension (MX). Le déverrouillage sera réalisé au moyen d'une clé 405, 455 ou 555. Afin de garantir une homogénéité du matériel, les BPAU seront de même type que ceux existants. Ils seront montés dans des petits coffrets équipés de porte avec une vis permettant un desserrage aisé à la main.

Afin de garantir un serrage optimal des conducteurs, les borniers seront tous de type à cage auto serrant de type Wago ou équivalent. Au-delà de 25mm<sup>2</sup>, le raccordement des câbles coté utilisation sera réalisé sur bornier en privilégiant le système POWER CAGE CLAMP ou sur l'organe de coupure.

Pour chacun des câbles, il sera laissé suffisamment de mou pour le passage ultérieur d'une pince ampère métrique.

Lors du remplacement d'une armoire divisionnaire ou TGBT, l'entrepreneur aura à sa charge la mise à jour des schémas amonts et avals de toutes les armoires ou coffrets terminaux qui y dépendent de l'armoire remplacée. Sur l'armoire sera indiquée en petit (Etiquette gravée) l'ancien numéro.

Lorsqu'une zone sera entièrement vidée, l'entrepreneur aura à sa charge la reprise de tous les repérages (Cf. 1.1.3).

Le répartiteur « PE » sera suffisamment dimensionné pour recevoir tous les conducteurs PE y compris les 30% de réserve de départs monophasé, en respectant un seul conducteur par vis de serrage

#### **1.1.4 TABLEAU TERMINAL RESEAU NORMAL ET ONDULE**

Tous les tableaux électriques seront conformes à la norme NF EN60439-1 ainsi que pour les gaines préfabriquées suivant la norme NF EN 60439-2.

Pour toute création ou remplacement de tableau terminal, il sera procédé au repérage en GMAO du patrimoine nouvellement créé, y compris pour les désignations des départs

dans le cartouche des schémas. L'entrepreneur ne pourra présenter son offre sans faire apparaître le numéro GMAO (Ex : EL.20.1500) qui sera étiqueté comme les armoires divisionnaires, et pour chaque tableau terminal sera fourni un schéma DAO Autocad conformément à la charte graphique du CHU.

Les protections seront câblées de manière à équilibrer les circuits. Chaque tableau sera équipé en tête d'un interrupteur général avec 4 pôles. Cet interrupteur sera dimensionné suivant le calibre de la protection amont et en aucun cas par la somme arithmétique des calibres aval.

Tous les coffrets terminaux seront posés coté circulation et être équipés de portes fermant à clés. Le canon sera standard à l'existant (Clé 405, 455). L'alimentation électrique des tableaux terminaux ( T T ) sera faite individuellement depuis l'armoire divisionnaire de la zone concernée par des disjoncteurs 3P+N.

Tous les TT réseau secteur ou ondulé seront comme les TD équipés en tête d'un interrupteur et en aval et de répartiteurs à connecteurs permettant le raccordement sous tension, « mais hors charge » ; de marques SOCOMEC, FTG (Auxiclic) ou ABB (Uniclic), ou cas particulier spécifique, si possibilité de coupure générale, avec des distriblocs 63A / 125 / 160A.

La réalimentation d'un coffret par pontage sur un coffret existant est interdite. L'entrepreneur devra équilibrer les circuits sur les 3 phases. L'utilisation de « peignes de raccordement » des disjoncteurs modulaires est interdite.

Tous les éléments des TD (Tableaux divisionnaires) et TT (Tableaux terminaux) seront identifiés et repérés. Les câbles doivent être repérés par bagues en amont et en aval des connexions. Chaque conducteur neutre d'un circuit en attente sur bornier sera repéré, ce repérage sera reporté en aval du disjoncteur le protégeant.

Dans chaque tableau terminal sera posé un porte-documents avec le schéma à jour. Les borniers de raccordement aval aux disjoncteurs seront aussi de type à cage.

Les armoires sur réseau ondulé seront systématiquement secourues par une source secteur au moyen d'un inverseur normal/secours, priorité à l'ondulé. En amont de cet inverseur par interrupteurs motorisés, il sera posé systématiquement un interrupteur d'isolement sur les deux sources et équipé de bobine MX pour la fonction arrêt d'urgence. En fonction de la criticité et la disponibilité de l'utilisation (Impossibilité de réaliser une coupure prolongée), ces interrupteurs motorisés devront être montés sur socles débrochables, et l'inverseur de source pourra être by-passé conformément à l'annexe EL08.

La pose de coffrets électriques dans les volumes des faux plafonds est strictement interdite.

Le répartiteur « PE » sera suffisamment dimensionné pour recevoir tous les conducteurs PE y compris les 30% de réserve de départs monophasé, en respectant un seul conducteur par vis de serrage.

### 1.1.5 CHARTE GRAPHIQUE DU CHU

Tous les schémas électriques devront être conformes à la charte graphique du CHU Réf : **INST TECH 010/1 du 02/09/2009** pour la présentation des schémas d'une armoire sur un seul et même fichier. Chaque folio du schéma étant représenté sur un onglet avec une présentation au format A4 à l'impression. Le cartouche sera réalisé suivant le standard du CHU. Cette charte graphique s'applique à tous les corps de métiers. Si un TD n'est pas référencé en GMAO (Ex : EL.20.350), l'entrepreneur devra dès les études d'exécution faire référencer par la conduite d'opération du CHU ce TD afin de faire apparaître le code GMAO sur tous les documents d'exécution et ce conformément à la procédure Réf : **PROC TECH 017/0**

### 1.1.6 PROCEDURES SECTEUR ELECTRICITE

Le titulaire devra respecter les procédures internes du CHU, ces procédures sont listées ci-dessous et sont mises à dispositions par tous les exploitants :

- INST TECH 025\_4 – Gestion des dossiers des ouvrages exécutés (DOE)
- INST TECH 054 1 - Surv. locaux tech. avec caméra GTC
- INST TECH\_038\_0-Gestion-Clés-DENY
- PROC TECH 005 4 - Gestion des Permis (Fouilles etc.)
- PROC TECH 028 0 – Consignation Zones et Remise Sous Tension Des Opérations Travaux

### 1.1.7 PLACARD ELECTRIQUE (GAINES TECHNIQUES CFO):

Tous les placards seront équipés en partie basse d'une barre de seuil limitant la pénétration de poussières. Les portes des placards ou locaux électriques devront être équipées de serrures montées suivant l'organigramme service électrique du CHU. Pour les placards enfermant des transformateurs, une étude thermique démontrant qu'une ventilation forcée n'est pas nécessaire devra être établie. A minima, une ventilation naturelle devra être réalisée en partie basse et une en partie haute (mises en quinconce) pour permettre une ventilation naturelle du placard/Gaines Techniques CFO.

Un porte document sera posé et vissé sur la porte coté intérieur du placard avec la mise en place des schémas électriques des TD à jour.

Il sera aussi posé un contact de porte assurant la commande de l'éclairage du placard au moyen d'une réglette à LED.

### 1.1.8 PRISE DE COURANT RESEAU SECTEUR ET ONDULE

De manière préférentielle, toute modification (adjonction de prises de courant) dans un local, entraînera systématiquement la rénovation des PC existantes y compris la distribution et la protection par disjoncteurs conformément à la norme NF-C15-100.

Un disjoncteur 2x16A différentiel 30mA SI doit protéger **2x4 Prises** de courants pour les récepteurs classiques (Bureaux et administratifs) et conformément à la Norme UTE NFC15211 (Installation électrique BT dans les locaux à usage médical de groupe 1), 3 prises de courants par circuit, alimenté par une protection 2x16 A et Différentiel 30mA SI.

En IT médical, Ex : blocs opératoires, radiologie interventionnelle etc... (en Régime de neutre IT médical) sur les circuits prises de courant, **le nombre de prises de courant pourra être égal à 5** (Installation électrique BT dans les locaux à usage médical de groupe 2).

Seules les parties communes (couloirs et grandes circulations), seront équipées de différentiels 30mA non SI.

Pour les besoins spécifiques, le(s) calibre(s) du (ou des) disjoncteur (s) alimentant la prise sera adaptée à l'appareil posé.

Les prises de courant ondulé devront être de couleur rouge avec détrompeurs. Chaque prise ondulée sera fournie avec son détrompeur.

Pour les besoins spécifiques qui seront alimentés par des prises de courant protégées par des disjoncteurs 2x10A, 2x16A, les câbles seront toujours de type U1000 R2V 3G2.5mm<sup>2</sup>. Les sections de 1,5mm<sup>2</sup> ne seront utilisées que sur les circuits éclairage.

### 1.1.9 ECLAIRAGE AMBIANT

Pour les circuits éclairage protégés par des disjoncteurs 2x10A, les câbles seront de type U1000 R2V 3G1.5mm<sup>2</sup>. L'utilisation de câbles de section inférieure à 1.5mm<sup>2</sup> est interdite.

Le dispositif différentiel 300mA (0.3A) est celui qui prévaut **par défaut** pour tout circuit d'éclairage quel qu'il soit, hormis pour les locaux du Groupe 1 (0.03A dans ce dernier cas).

Les locaux à risques et de classement BE2 seront alimentés par des circuits spécifiques, munis de dispositifs différentiels 300mA (0.3A) en tête. Les appareils d'éclairage de ces locaux BE2 seront « étanches ».

Les locaux comportant des douches seront équipés de protections avec DDR 0.03A, au maximum.

La sensibilité des dispositifs différentiels est édictée par les règles normatives à suivre selon les cas.

Seule la technologie à LED sera retenue afin d'avoir une optimisation technico économique et dans le cadre du développement durable et de la maîtrise de la consommation électrique.

**L'utilisation d'éclairage de type halogène est interdite.** L'éclairage sera **uniquement de type LED.**

Dans les nouveaux établissements dont les alimentations ont été dimensionnées pour un  $15\% < THDI < 33\%$ , ces luminaires seront préconisés car ayant de faibles pertes.

Dans les circulations, l'éclairage sera assuré par 2 circuits distincts et protégés par 2 disjoncteurs différentiels conformément à la réglementation dans les ERP.

Les circulations seront pilotées par 2 commandes distinctes d'allumage : une « public » dans la circulation et une « non public » dans un local réservé aux personnels ou la commande sera uniquement accessible à ceux-ci. Cette dernière commande sera repérée et, si possible, avec voyant « témoin » (voyant allumé = éclairages commandés allumés).

Tous les BAES seront alors alimentés par un des deux disjoncteurs.

Dans les circulations :

- Un éclairage commandé par BP dans les circulations,
- Un autre éclairage, gradable, commandé lui depuis la(les) salle(s) de soins, par exemple. Cette disposition répond à deux demandes :
  - Avoir une commande « non accessible au public », comme le demande la NF C 15-100,
  - Avoir un éclairage de nuit, gradable, permettant de moduler la lumière (en remplacement des veilleuses) sans « gêner » les chambres pouvant être équipées d'oculus.

Pour les bureaux et zones « attentes », « consultations », ... les commandes d'éclairage seront doubles. Les éclairages proches de la façade (sur la moitié de la zone depuis la façade) seront commandés par une commande spécifique à l'entrée de la pièce, ou zone, concernée. Dans ces bureaux, ou zones de travail, Les luminaires seront gradables (Dimmables DALI). Dans le cas de la présence de plusieurs luminaires sur un même circuit de commande par bouton poussoir, afin d'éviter tous problèmes de désynchronisation, il sera posé un module répéteur DALI.

De manière générale, tout local disposant entre 4 et 8 luminaires, la commande sera doublée (2 interrupteurs ou va et vient ou boutons poussoirs, suivant la technologie des luminaires employée), plus de 8 luminaires, le double pilotage sera fait au moyen de boutons poussoirs.

Dans les locaux Toilettes, Réserves, Locaux techniques, la lumière sera commandée par des détecteurs de présence.

Pour limiter les opérations de maintenance et éviter le remplacement de lampes, seule la technologie LED sera retenue. Les spots montés sur gradateur seront de type LED.

Les veilleuses éventuelles dans les locaux, chambres ou couloirs seront également avec sources LED.

Dans les parties communes, afin de garantir l'extinction automatique de l'éclairage, des dispositifs de détection haute sensibilité seront à prévoir.

Les normes NF EN 12464, EN 62471 et NF X 35-103 sont des bonnes pratiques qu'il convient de respecter.

### **Gestion de l'éclairage**

Eclairage ambiant des locaux :

- Marche MANU par commande(s) déportée(s) (BP) avec gradateur(s). Suivant demandes du CHU, un détecteur de présence (par pièce) pourra être mis en place afin d'assurer l'extinction de tous les éclairages (après une temporisation) en période de « non occupation » des locaux,
- Eclairage ambiant des locaux (Ex : Stockage, WC) sans apports de lumière naturelle : Gestion par détecteur, sauf PMR

**NOTA :** Pour raison de compatibilité des fournitures d'éclairage, la marque d'un convertisseur devra être identique à celle du ou des luminaires à piloter.

#### **1.1.10 ECLAIRAGE EXTERIEUR**

Lors de la mise en œuvre de nouveaux réseaux d'éclairage extérieur sur voirie conformément à la norme NFC17200.

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de mâts en acier galvanisé de marques Petit Jean, Valmont (ou équivalent), équipés de crosses simples ou doubles, fonctionnelles, dont l'implantation sera définie par une étude photométrique.

Il sera posé des têtes d'éclairage de classe 2, de technologie LED modèle IRRIDIUM Gén 4 standard de Philips. La distribution sera conforme à la Fiche N°2 : Principe de pose et raccordement des lampadaires éclairage extérieur.

Des protections de type KAPTIGE, de marque LACROIX CITY (ou équivalent) devront être posées sur les écrous, afin de protéger les parties filetées de la rouille.

Des semelles semi-rigides de type PEPLIC, de marque LACROIX CITY (ou équivalent) devront être posées entre le massif et le pied de candélabre en plaques d'appui, de réglage et d'isolation ; pour un réglage rapide de la verticalité et une forte durabilité du candélabre.

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre de bornes basses de la marque PHILIPS gamme OPTISPACE IP66/IK10 ou modèle équivalent de la marque RAGNY gamme CIKA IP66/IK10, RAL au choix, dont le choix de l'optique et l'implantation sera définie par une étude photométrique.

Il sera posé dans la trappe (à fermeture TORX) des mâts/bornes basses un coffret de protection et de raccordement classe II, de marque SOGEXI (ou équivalent), indice de protection IP44 et IK08 équipé de coupe-circuit Ph/N avec fusibles 10x38 et parafoudre type 2 conforme NF EN 61643-11.



### **Gestion de l'éclairage ambiant + espaces extérieurs + balisage**

Une exploitation de l'installation sera automatisée (ON/OFF/HORAIRE) via la GTC. Un MODE MANU, dérogoire à celui AUTO sera disponible pour chacune des utilités à gérer.

Indépendamment de la gestion personnalisée disponible depuis la GTC pour ces applications, l'éclairage extérieur devra suivre une qualité horaire astronomique.

Dans certains cas laissés à l'appréciation du CHU, une horloge astronomique pourra répondre au besoin de gestion.

#### **1.1.11 DISTRIBUTION POSTE DE TRAVAIL INFORMATIQUE BUREAUTIQUE NON MEDICAL**

Chaque poste de travail de bureau administratif non médical sera équipé de 4 PC et 3 RJ45 (2 « réseaux informatique » et 1 « réseaux téléphonique », en général).

Il sera mis au maximum deux postes de travail par alimentation protégée.

#### **1.1.12 APPAREILLAGE**

Dans tous les locaux, et sauf spécifications contraires, le petit appareillage sera de type encastré avec fixations à vis. Les appareils seront placés dans des boîtes d'encastrement mises en place au coulage ou scellés après exécution des cloisons.

Dans les bureaux le petit appareillage (PC, RJ45) sera implanté sur des goulottes plastiques doubles compartiments qui permettront de déplacer ces éléments en fonction de l'occupation des bureaux. Ces goulottes seront placées sur deux « faces » de la pièce.

Dans les services médicaux, l'appareillage sera de la série **« antimicrobien »** et les étanchéités de la boîte d'encastrement et du fourreau des liaisons électriques devront être assurées.

Pour le matériel de grosse puissance, chaque équipement sera équipé d'un Interrupteur à Coupure Visible afin de réaliser la consignation localement et un bouton d'essai et d'arrêt en local.

Conformément à la fiche EL01, chaque prise de courant, attente électrique, équipements (Ex : Tableaux électriques, Portes automatique, fours, autoclaves, tous équipements terminaux tout corps d'état etc...) sera repérée en façade en indiquant le repère de l'armoire ou coffret d'origine et le numéro de départ correspondant.

#### **1.1.13 ECLAIRAGE DE SECURITE**

L'éclairage de sécurité sera de type C BAES **100% LED de type URALIFE de URA (ou équivalent) 45 lm en « évacuation » et/ou 400 lm en « ambiance » à minima** et réalisé par blocs autonomes avec test intégré (S.A.T.I.). Les appareils seront alimentés et

protégés à partir des circuits divisionnaires lumières et lignes correspondantes. Chaque bloc comportera un dispositif de test automatique en local, par bloc, avec visualisation par LED de l'état du BAES. Les BAES posséderont des témoins de marche à LED.

Le bloc de télécommande et de test automatique réglementaire sous tension (S.A.T.I) par commande interne ou associée de l'éclairage de sécurité, est situé dans l'armoire divisionnaire de la zone concernée. Toutes les lignes de télécommande seront issues de ce bloc. Afin d'indiquer les sorties ou sortie de secours, un étiquetage par du fléchage sera systématiquement posé par l'entreprise. Une télécommande de mise à repos des blocs devra être installée dans la zone concernée.

Les BAES ne seront pas supervisés et donc non liaisonnés jusqu'au PC SECURITE.

#### 1.1.14 STORES D'OCCULTATION, VOLETS MOTORISES, FERMETURES AUTOMATIQUES, VENTILO-CONVECTEURS

Les circuits électriques alimentant :

- Les **Stores d'Occultation, Volets motorisés** - 5 Volets ou stores pour 1 disjoncteur 2x16A/0.3A,
- Les **Fermetures Automatiques** - 1 disjoncteur 2x16A/0.3A par porte,
- Les **Ventilo-convecteurs** (Froid seul en général ou 4 tubes) devront être limités à 5 pour 1 disjoncteur 2x16A/0.3A.

1 coupure de proximité (en coffret) équipée d'un interrupteur-sectionneur 2x20A (1 coupure placée à proximité pour 1 équipement) permettra de sectionner l'équipement terminal.

Chaque terminal sera alimenté par un câble distinct, aboutissant au coffret de coupure de proximité. Chaque coffret modulaire étanche avec volet de fermeture, 2 modules, renfermant l'interrupteur-sectionneur de proximité, sera positionné à proximité du terminal, sous le faux-plafond.

Pour ces mêmes alimentations, il sera posé sous-faux plafond (Ou dans le fut de la barrière), un coffret avec capot équipé d'un interrupteur de proximité deux pôles monté sur rail DIN.

Il sera prévu une protection par disjoncteur spécifique / fermeture automatique.

Dans le cas où la porte automatique est soumise à différentes commandes, BGVert, DI, contrôle d'accès, etc. une boîte de dérivation type plexo devra être posée sous faux plafond pour rassembler tous les câbles de courant faible en un même point pour faire la synthèse des commandes. De cette boîte de dérivation partiront des câbles qui seront connectés à la carte de commande de la porte.

Le bouton bris de glace vert (BGV) sera **lumineux et sonore à membrane déformable** avec réarmement par clé spécifique. Chaque boîtiers bris de glace vert à membrane

déformable sera équipé d'un volet de fermeture et sera lumineux et sonore. Voir 1.1.16 de ce PTD.

Tous ces câbles devront être repérés correctement en précisant leur fonction (porte étiquette, bagues de repère...).

### 1.1.15 **GAINE TETE DE LITS (GTL)**

La(les) gaine(s) pour applique(s) tête(s) de lit(s), entièrement fabriquée(s) en usine, respectera(ont) les normes et recommandations en vigueur suivantes :

- NF EN ISO 9001 et NF EN ISO 13485 : Systèmes de management de la qualité.
- Marquage CE conformément à la directive 93/42/CEE « Dispositifs Médicaux ».
- NF EN ISO 11197 : Gaines techniques à usage médical.
- NF EN ISO 7396-1 : Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1.
- Recommandations AFE relatives à l'éclairage des établissements de santé.

Le matériel sera livré avec la notice d'instructions détaillant les opérations de montage, d'installation et de maintenance. Cette notice fera partie des DOE du présent lot.

Le fabricant et le présent lot s'engagent à mettre à disposition du Maître d'ouvrage et du Bureau de Contrôle :

- Le procès-verbal de tests tubage selon la NF-EN-11197.
- Le procès-verbal de tests de sécurité électrique selon la NF-EN-11197.
- La preuve du respect des exigences de compatibilités électromagnétiques.
- Le certificat CE Dispositifs Médicaux délivré par un organisme notifié.
- Les certificats ISO 9001 et ISO 13485.
- Les études d'éclairage d'ambiance, de lecture et de soins dans le contexte d'implantation du matériel (un essai sera effectué sur la chambre témoin).

En tenant compte d'un coefficient de maintenance de 0.83, les éclairages devront permettre de maintenir un niveau d'éclairement moyen d'au moins :

- Ambiance LED 3000K : 100 lux à 0.85 m du sol.
- Lecture LED 3000K : 300 lux sur un plan de 300 x 300 mm incliné à 75° situé à 1m10 du sol et à 1m du mur.
- Soins (examens simples) : 300 lux sur le lit à 0.85 m du sol (obtenu par le cumul de l'éclairage d'ambiance et de lecture).
- Eclairage de veille par veilleuse(s) LED commandée(s) à l'entrée de la chambre.

Toutes les chambres, hormis celles déjà équipées (cf. plans), seront équipées d'une gaine tête de lit horizontale (voir détails ci-après) **de type « FLUIDYS DUO RAILS »** de la société TLV ou d'un produit équivalent :

- Regroupant les équipements courants forts, courants faibles et fluides médicaux.

- Assurant les éclairages d'ambiance, de lecture, de veille et de soins d'une chambre de 1 ou 2 lit(s) avec un seul appareil (voir détails ci-après), suivant les recommandations AFE sur l'éclairage des Etablissements de Santé. Toutes les sources d'éclairage seront avec LED.
- Protégeant les prises de fluides par des plastrons ou capots avec charnières des prises de fluides médicaux doivent être métalliques **Cf. PTD FM V5 du 12-2023.**
- **2 capots/couvercles totalement indépendants/séparés.**
- 3 compartiments distincts, à minima :
  - 1 compartiment « courants forts ».
  - 1 compartiment « courants faibles ».
  - 1 compartiments pour les « fluides médicaux ».
- Rails, supports accessoires, « hauts » et « bas ». Charges possibles de 50kg/m pour les rails « hauts » et de 20kg/m pour les rails « bas ».
- Remontées (corps compartimentés, fermés, identiques aux bandeaux mis en place, mais sans les rails supports accessoires) vers plafonds, incluses.
- Equipements (voir détails suivant carnet et CCTP) à prévoir dans la GTL.
- Disposant d'un large choix de coloris permettant de l'assortir aux différentes teintes et revêtements des chambres (5 couleurs au choix du Maître d'Ouvrage dans la palette de couleurs du fournisseur, avec possibilités d'avoir des appliques de couleurs différentes, dans les 5 teintes choisies par le Maître d'Ouvrage).

Chaque gaine tête de lit sera composée d'un profilé monobloc en aluminium extrudé (classement au feu M0) divisé en 3 compartiments fermés par 2 couvercles indépendants clipsés ( finition peinture époxy poudrée) pour l'électricité et les fluides médicaux et aura une section hors tout de 324mm (380mm avec les rails) x 63mm (88 mm avec les rails).

Les alimentations électriques et fluides médicaux se feront par le plafond, par l'intermédiaire d'une remontée + une partie horizontale en profil d'aluminium extrudé à 3 compartiments fermés par 2 couvercles indépendants clipsés. Celles-ci seront placées, à une des extrémités de la GTL concernée, cotés « salle de bains/WC » des chambres équipées. Les profils de remontées et de cheminements comporteront un embout de fermeture des parties horizontales créées.

Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles par simple ouverture du couvercle afin de faciliter le montage et la maintenance. Pour faciliter la maintenance et le démontage du couvercle, celui-ci sera découpé de part et d'autre des appareillages électriques (au maximum tous les 1 mètres linéaires).

Le nettoyage et la désinfection seront facilités grâce à :

- Des embouts et plastrons fluides en ABS/PC moulés de forme douce.
- L'intégration complète du dispositif d'éclairage dans le profilé.
- Des accessoires électriques affleurant au couvercle.
- La connexion aux équipements électriques sera facilitée, par leur positionnement sur le plan courbe face à l'utilisateur.
- L'installation et la maintenance seront facilitées par :
  - Des étriers de suspension pour la fixation rapide de la gaine au mur.
  - Des bornes de raccordement BT avec identification des différents réseaux (PC et éclairages) à encliquetage direct (type WAGO).
  - Des bornes de raccordement TBT avec identification à encliquetage direct (type WAGO).
- Un schéma de câblage placé à l'intérieur de la gaine au niveau du point de raccordement.
- Une étiquette avec les résultats des tests de sécurité électrique selon la NF-EN-11197 sera placée sur le couvercle à l'intérieur de la gaine au niveau du bornier de raccordement.
- Un système assurant une mise à la terre automatique des couvercles.
- Des accessoires électriques fixés en fond de gaine (pas de cadre de propreté).
- Des couvercles prédécoupés (au maximum tous les mètres linéaires et/ou de part et d'autres des appareillages).
- Des plastrons ou capots avec charnières des prises de fluides médicaux doivent être métalliques **Cf. Cf. PTD FM V5 du 12-2023**.

Les éclairages devront être performants, confortables et contrôlés. Par chambre, la gaine sera équipée d'une (ou plusieurs) platine(s) d'éclairage(s) ambiance(s), suivant les niveaux d'éclairage demandés dans cet article et conformément aux normes d'éclairagisme en vigueur, et d'une applique d'éclairage pour la lecture par lit. Celles-ci seront équipées :

- De réflecteurs hautes performances MIRO 20 à rendement élevé.
- De modules LED linéaires avec Ellipse de macadam 3, température de couleur de **3000K et un IRC > 80**.
- Les modules LED permettront :
  - Une production de lumière exempte de rayons ultra-violets et infrarouges sans rayonnement thermique vers le patient à éclairer.
  - Une meilleure orientation du flux lumineux.
  - Un excellent maintien du flux dans le temps.
  - Une durée de vie pouvant atteindre 60 000 heures (L80B10), réduisant ainsi les coûts de maintenance.

- Un rapport  $lm/W$  supérieur à un éclairage utilisant des sources à tubes fluorescents.

Les diffusants pour l'ambiance, la lecture et la veille en PMMA (polyméthacrylate de méthyle), choc 30%, extrêmement résistant aux UV (sans risque de jaunissement) intégreront des striés asymétriques dirigeant le flux lumineux vers le centre de la chambre et sur le plan de lecture. Ils seront clippés sur toute la longueur de la gaine et ne pourra être démonté sans l'utilisation d'un outil.

L'éblouissement des éclairages d'ambiance et de lecture sera limité, les sources n'étant pas visibles directement par le patient, le personnel médical ou les visiteurs, afin de respecter les préconisations d'éblouissement de l'éclairage des lieux de travail.

#### 1.1.16 **ARRET D'URGENCE ELECTRIQUE OU APPEL RENFORT MEDICAL**

Un coup de poing d'arrêt d'urgence (CPAU) pour couper toute ou partie électrique devra être dénommé « COUPURE D'URGENCE ELECTRIQUE »

Un CPAU pour que les soignants manifestent un appel à l'aide dans le cadre d'un renfort médical devra être dénommé « APPEL URGENCE »

##### **NOTA :**

Les positions des CPAU ELEC au-dessus des placards électriques, sous le faux-plafond. Ce point, déjà soulevé, a fait l'objet d'un accord précédent d'un organisme de contrôle sur d'autres opérations. Nous tenons à votre disposition un document attestant ce fait, si besoin.

Les arrêts d'urgence (AU Electrique) à voyants sont de type LEGRAND 0380 09, 1 CPAU par tableau électrique.

#### 1.1.17 **BOITIER BRIS DE GLACE VERT A MEMBRANE DEFORMABLE**

Le boîtiers bris de glace vert à membrane déformable sera avec réarmement par clé spécifique. Chaque boîtiers bris de glace vert à membrane déformable sera équipé d'un volet de fermeture et sera lumineux et sonore.

##### **Caractéristiques :**

- IP 42,
- Montage en applique ou semi encastré (sur boîte d'encastrement électrique normalisée entraxe 60mm),
- Membrane déformable, réarmable en façade,
- Alarme sonore et voyants lumineux déclencheur actionné,
- Fenêtre d'état intégrée à la fenêtre d'action, avec marquage fenêtre d'état (en face avant pour les deux fonctions précédentes) : Vert = Verrouillé / Rouge = Déverrouillé,
- Signal d'état lumineux (Leds Vertes / Rouges) permanent ou clignotant (par programmation),

- Buzzer programmable en mode continu ou discontinu (volume réglable),
- Alarme sonore déclencheur actionné,
- Alarme sonore capot de protection levé (alarme sonore dès la levée du capot de protection),
- Commande extérieure du signal sonore,
- 3 contacts inverseurs (CO/NO/NF), pouvoir de coupure maxi : 230V AC / 5A,
- Multi-tensions 12 à 48 V DC, 75/40/25 mA,
- Réarmement en façade (chaque boîtier sera livré avec 5 clés de réarmement),
- Chaque boîtier bris de glace vert à membrane déformable sera livré et installé avec 1 capot de protection « double action »,
- Chaque boîtier bris de glace vert à membrane déformable sera livré avec 10 scellés « plombs » en plastique.

#### 1.1.18 **MATERIELS OU EQUIPEMENTS REUTILISES, DEPLACES OU DETRUIITS**

Tous les matériels ou les équipements réutilisés ou déplacés devront être mis en conformité avec la réglementation en vigueur et le programme technique détaillé électricité et être requalifié.

Le conducteur de travaux du CHU devra fournir à l'entreprise un tableau des équipements répertoriés en GMAO à déposer et à détruire. Le titulaire du marché s'engagera sur la destruction des objets. Cette procédure sera conforme à l'instruction **PRO TECH/003/6 du 15/06/2015**.

Les équipements tels que Transformateurs, Batteries, Huiles, Pyralène feront l'objet d'élaboration de Bordereaux d'enlèvement, de suivis des déchets industriels (B.S.D.I).

#### 1.1.19 **EQUIPEMENTS ET MATERIAUX UTILISES**

Tous les équipements ou matériel électriques (moteur, transformateur, chauffe-eau, climatiseur individuel, éclairage, onduleur, etc...) utilisés devront avoir un haut rendement afin de réaliser des économies d'énergie dans le cadre du développement durable et du coût global des travaux.

La régulation analogique doit être mise en œuvre afin de réaliser des gains énergétiques.

#### 1.1.20 **PASSAGE DES LIAISONS ELECTRIQUES (CABLES) DANS LES PAROIS**

Les trous des parois aux passages de câbles seront rebouchés en plâtre ou à l'aide de mousse coupe-feu intumescence HILTI CFS-F FX.avec de la mousse Hilti double composant.

**Caractéristiques techniques :**

- Mousse bi-composant à expansion contrôlée.
- Classement de résistance au feu : EI 120.

- Agrément Technique Européen : ETE-10/0109.
- Mise en œuvre suivant prescriptions du fabricant et instructions de l'ETE-10/0109.

**Les calfeutrements seront réalisés pour :**

- Passages de câbles électriques individuels ou en torons/bottes.
- Chemins de câbles, moulures et goulottes.
- Pénétrations mixtes (câbles et tuyaux).
- Tuyauteries métalliques et plastiques.
- Conduits divers et canalisations diverses de génie climatique.
- Réseaux divers de plomberie.
- Canalisations diverses de fluides médicaux.
- Fourreaux divers.
- Etc....

**Les calfeutrements / rebouchages doivent assurer :**

- L'étanchéité aux flammes et aux gaz chauds (critère E).
- L'isolation thermique (critère I).
- Un degré coupe-feu adapté à la configuration, au minimum EI 60 pour les locaux à risques courants, et reconstituant le degré coupe-feu de la paroi traversée.

**Contrôles et essais :**

- L'entreprise devra fournir les procès-verbaux d'essais de résistance au feu correspondant aux configurations mises en œuvre, conformément à la norme NF EN 1366-3.

**Formation et qualification :**

Le personnel chargé de l'application devra avoir suivi une formation spécifique dispensée par le fabricant et être qualifié pour la mise en œuvre de systèmes de calfeutrement / rebouchages coupe-feu.

**Garantie :**

L'entreprise garantira la bonne tenue des calfeutrements / rebouchages pendant une durée de 10 ans à compter de la réception des travaux, assurant le maintien des performances coupe-feu requises.

**Documents à fournir en phase EXE et pour les DOE en fin d'opération :**

- Fiches techniques du produit.
- Procès-verbaux d'essais de résistance au feu.
- Plan de repérage des calfeutrements / rebouchages réalisés.

## **1.2 ONDULEUR**

### **1.2.1 RESEAU ONDULE**



Dans chaque armoire, tableau divisionnaire ondulé, il sera posé systématiquement un inverseur de source Normal/Secours automatique par interrupteurs motorisés (**De type SOCOMEC Atys ou équivalent**) et en fonction de la criticité de l'utilisation par **interrupteur motorisé débrochables**, supervisés sur la GTC afin de palier rapidement à une coupure de câble électrique sur l'ondulé. La priorité sur cet inverseur sera la source ondulée. Dans le cas de petit inverseur Atys non débrochable, il sera équipé d'un by-pass coté ondulé au moyen d'un dispositif par commutateur SIRCO de chez SOCOMEC (voir fiche N°8).

Chaque inverseur de source sera de type SOCOMEC Atys ou équivalent, avec en amont des interrupteurs équipé de bobines MX 230V pour les fonctions arrêt d'urgence.

Un coffret pour alimentation ondulé sera installé à chaque étage, il sera équipé d'un interrupteur général débrochable sur socle, d'un boîtier d'arrêt d'urgence sous bris de glace implanté à 2.50m.

Dans tous les Tableaux Généraux Basse-Tension, en régime de neutre IT, toutes les alimentations seront équipées d'un système de tore pour identification de défaut. Le Système d'identification de défaut devra être modifié ou remplacé afin d'accueillir les nouveaux tores, la mise en service sera à la charge de l'entreprise. Une étiquette gravée noire sur fond blanc permettra d'identifier la LED du module avec le disjoncteur correspondant.

Dans les TGBT, tous les disjoncteurs devront être équipés d'un contact OF+SD raccordé individuellement sur la GTC et seront repérer en face avant par des étiquettes **gravées blanc sur fond rouge**. Sur les TD une synthèse défaut des protections sera tolérée.

Les notes de calculs sous CANECO devront tenir compte de la « double alimentation » possible (sur onduleur ou sur secteur, via l'inverseur) afin d'assurer la sélectivité et surtout la protection des personnes dans les deux cas possibles d'alimentation.

## 1.2.2 MISE EN PLACE D'UN ONDULEUR

L'onduleur utilisé sera de type On LINE double conversion avec une autonomie d'une heure en pleine charge, et comportant systématiquement une isolation galvanique.

Lors d'un fonctionnement en autonomie batterie, le neutre de l'onduleur devra être fixé et en aucun cas il ne devra être flottant. Un BY-PASS statique doublé d'un by-pass manuel plus un dispositif avec des interrupteurs de contournement, permettront de réaliser les interventions ou le remplacement de cet onduleur sans en couper l'utilisation. Lors de la présence d'un permutateur statique, ce même by-pass externe par jeux d'interrupteurs, devra permettre de remplacer le permutateur statique sans coupure générale de l'utilisation. Les positions de ces interrupteurs seront câblées sur la GTC.

L'onduleur sera équipé d'une carte de communication protocole MODBUS RS485, capable d'indiquer toutes les alarmes internes (défaut onduleur, onduleur sur secteur, onduleur sur batteries, à « remonter » sur GTC), les puissances actives, apparentes, les courants et tensions simples et composées, le cos Phi etc....

Les informations de fonctionnement de l'onduleur devront être visualisées sur la GTC via la communication mais aussi doublées d'une carte d'alarmes techniques à contacts secs de potentiel (En cas de panne de la carte de communication, mêmes informations que celles indiquées précédemment comme « alarmes internes »). L'état des contacts sur un défaut sera instantané (Pas de temporisation).

Le circuit d'utilisation de l'onduleur sera isolé par un isolement galvanique afin que le circuit normal ne pollue pas le circuit ondulé.

Pour les gros onduleurs, il devra posséder un facteur de puissance au minimum de 0.99, un THDI <3%, un rendement global d'au moins 96% de 50 à 100% de charge et pouvoir alimenter des charges pour un facteur de puissance de 0.9 inductif ou capacitif.

L'onduleur devra être mis en redondance (Au moyen d'un Permutateur statique) pour les services médicaux comme cela est précisé dans la recommandation ministérielle N°54 intitulée « la sécurité électrique dans les établissements de santé ». Il sera prévu également systématiquement un by-pass externe de contournement pour son remplacement, ce qui évitera lors, une coupure générale du réseau ondulé.

L'onduleur et les batteries seront implantés dans des locaux distincts, ventilés ou climatisés afin de répondre aux caractéristiques techniques de l'équipement et en particulier celles des batteries (En général 22°C).

Les éléments de batterie seront de type étanche posés sur chantier, avec au sol un plancher isolant. Pour chaque local batterie sur chantier, il sera fourni un escabeau isolant type CATU MP-700-x, ou équivalent. La ventilation du local devra être conforme à la norme en vigueur (C15100 et NF EN50272-2 Règles de sécurité pour les batteries et les installations)

Dans le cas où l'encombrement ne le permet pas, les batteries pourront être installées dans une armoire ventilée sur racks coulissants afin de faciliter l'exploitation.

Le local onduleur sera équipé d'une détection incendie, et de deux dispositifs de rafraîchissement redondants et une d'extraction en secours.

Dans chacun des locaux sera posé un thermostat d'ambiance avec un seuil d'alarme niveau haut à raccorder sur la GTC.

Chaque onduleur et jeu de batteries seront isolés d'une paroi coup feu.

Un ensemble de panneaux sous plexi sera fixé sur les murs du local, ces panneaux indiqueront les procédures de manœuvre, de mise en marche (ou d'arrêt) de l'équipement.

Dans le cas où l'onduleur est installé seul, il sera équipé d'un ensemble d'interrupteurs d'isolement permettant de la remplacer tout en assurant une continuité de service coté utilisation (By-pass externe à l'onduleur).

Dans le cas d'installation de deux onduleurs avec un permutateur statique, le permutateur statique sera équipé d'interrupteur d'isolement permettant de le remplacer tout en assurant la continuité de service de l'utilisation (By-Pass externe).

**Un schéma synoptique indiquera tous les organes de manœuvres ainsi que leurs repérages.**

**Les locaux onduleurs seront équipés d'un combiné téléphonique kit main libre.  
Chaque local sera équipé de systèmes de rafraîchissement redondants.**

## 2. POSTE HTA / BTA / TGBT

### 2.1 GENERALITE

La solution technique devra suivre les recommandations ministérielles N°54 intitulé « la sécurité électrique dans les établissements de santé ».

Une extinction automatique d'incendie sera prévue dans le local du Poste HTA/BTA/TGBT

Une climatisation sera prévue pour maintenir la température du local suivant les recommandations du constructeur doublées d'une ventilation de secours.

Les équipements HTA du transformateur 1, du transformateur 2 et du TGBT devront être séparés par une paroi coupe-feu ; ainsi que la Batterie de Condensateurs par l'effet des co-incidences induites.

Une cellule haute tension en attente permettra le raccordement à une source extérieure en cas de panne électrique de longue durée ou en fonction de la puissance un raccordement basse tension en attente sur un coffret extérieur.

La compensation de l'énergie réactive devra être recherchée pour obtenir :  $\cos \varphi = 0,93$  ou  $\tan \varphi = 0,4$

Le choix de l'équipement sera adapté au niveau de pollution harmonique du réseau, **chaque gradin sera protégé par une protection par disjoncteur.**

Le régulateur varométrique sera raccordé sur la GTC du CHU, pour remonter une synthèse d'alarmes.

Les matériels intégrés dans les enveloppes devront répondre aux préconisations du recueil UTE : COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE - CEM - Réglementation et normalisation.

Les matériels devront être estampillés NF ou garantis Normes Européennes.

Les matériels proposés, devront recevoir l'approbation du représentant externe + MOA

#### **NOTA 1 « Règle sur le conducteur de neutre »**

Le neutre sera considéré comme conducteur actif.

Quel que soit le circuit, le conducteur de neutre sera de section équivalente aux conducteurs de phases.

**NOTA 2 :**

Les raccordements par dominos/sucres sont proscrits.

Les raccordements par SYSTEME CAGE CLAMP sont à privilégier, selon les sections. Ils restent soumis à l'approbation du représentant externe + MOA.

**NOTA 3 :**

Le passage des réseaux CVC (même ventilation naturelle) est proscrit dans l'environnement proche d'équipements électriques (Cellules HT, TD, ...)

Il reste soumis à l'approbation du représentant externe + MOA.

**NOTA Général :**

« Fiabilité et disponibilité »

L'architecture envisagée et les équipements et matériels mis en œuvre, devront permettre de garantir les contraintes d'alimentation et de continuité de service requises par l'installation et les récepteurs.

Cette architecture sera validée par une étude de disponibilité.

Une étude de disponibilité prenant en compte le taux de fiabilité des équipements et l'architecture du système de distribution de l'installation électrique sera requise, afin de montrer que le nombre et la durée des coupures ou interruptions probables de l'alimentation ne dépassent pas les valeurs conduisant à une dégradation inacceptable de l'usage de l'installation ; par la méthode AMDEC.

Les résultats de cette étude pourront conduire à ce que le titulaire recherche une architecture mieux adaptée et l'emploi de matériels plus performants.

## **2.2 TGBT**

**Le TGBT sera de constructeur d'origine.**

La dénomination TGBT prend en compte le TGBT mais aussi les AGBT qui ont une fonction d'extension du TGBT dédiés à un bâtiment ou gros services (blocs).

Le TGBT aura deux parties séparées par une gaine ou une cloison coupe-feu. Chaque partie sera alimentée par une arrivée du transformateur HTA/BTA différente.

L'ensemble des disjoncteurs du TGBT sera équipé de contacts OF et SD câblés individuellement en attente sur borniers pour raccordement sur la GTC.

Chaque départ disjoncteur pourra être délesté par le système de délestage

Tous les TGBT seront équipés d'un appareil de mesure type centrale (énergimètre) de chez SCHNEIDER Gamme Power Logic - Série PM 5000.

Ces centrales de mesure seront raccordées sur la GTC du CHU, pour remonter des informations et des alarmes.

Un énérgimètre devra être implanté au niveau du TGBT et pour chaque départs force motrice. Il sera équipé d'une carte de communication protocole MODBUS RS485, capable d'indiquer toutes les alarmes internes, les puissances actives, réactives, apparentes, les 4 courants et tensions simples et composées, le cos Phi, mesure directe du courant sur le neutre, les harmoniques etc....

La COM de l'énérgimètre sera mise en attente sur bornier pour liaison future avec la GTC.

Le matériel de grosse puissance sera alimenté directement à partir d'un départ du TGBT (tunnel, machine à laver, autoclaves, IRM, scanner, etc ...).

Les disjoncteurs doivent être motorisés 48VCC et débrochables. L'indice de service est du IS233.

Avec un TGBT d'un constructeur, sera fourni un banc de test des tiroirs et également un jeu de tiroirs de rechange couvrant toute la gamme installée (En Calibre et nombre de pôles)

Le tableau de distribution électrique B.T. sera conforme à la norme NF EN 60439-1 de forme 4A ou 4B

Chaque local TGBT sera équipé d'un automate posé dans une baie informatique, il sera dédié au délestage et alarmes GTC. Cet automate fournira les ordres de commande de fermeture et d'ouverture sur chacun des disjoncteurs. Chaque disjoncteur motorisé sera piloté par un des relais suivant la criticité. Sur le TGBT sera posé 16 voyants à LED de couleur blanche, pilotés par l'automate.

Le local TGBT sera ventilé et rafraîchi par un système redondant.

Tous les TGBT ou AGBT faisant fonction de TGBT seront équipés de boîtier de prise de tension 3P+N de type AISSELEC

Les équipements sensibles, automates, autocommutateurs, serveurs devront être protégés contre les surtensions d'origine atmosphérique pouvant transiter via les différents réseaux électriques sur site.

L'installation de parafoudre de type 1 débrochable à fort pouvoir de coupure sera posé en sortie de chaque transformateur HT/BT.

Un disjoncteur de déconnexion doit être associé et coordonné au parafoudre pour assurer la continuité de service de l'installation aval en fin de vie du parafoudre, mettant hors d'usage le parafoudre.

L'installation de parafoudre sur chaque alimentation desservant des équipements liés au système SSI et GTC sera systématique.

Les locaux poste HT et TGBT seront équipés d'un combiné téléphonique kit main libre

Dans chacun des locaux sera posé un thermostat d'ambiance avec un seuil d'alarme niveau haut à raccorder sur la GTC.

Les accès aux locaux électriques sensibles sont équipés de clé DENY. Tous les intervenants seront soumis la procédure « Gestion des clés DENY pour accéder pour travaux aux locaux électriques » Réf : INST TECH/038

### 2.2.1 PILOTAGE DELESTAGE / RELESTAGE TYPE

#### Cellules constitution du TGBT, AGBT ou TD

Le tableau comportera :

- Des colonnes appareillage. Ces colonnes auront des portes supports plastrons.
- Des colonnes signalisation de largeur 200mm (en alternance avec les colonnes appareillage). Ces colonnes auront des portillons pleins. Sur ces portillons seront positionnés pour chaque départ (y compris réserve) les 3 voyants d'états du disjoncteur (Fermé, Ouvert, Défaut) ainsi que le commutateur 3 positions autorisant ou non le délestage (Auto = API, 0 = toujours ouvert si relestage, 1 = jamais délesté).
- Une colonne de largeur 700mm sera réservée au relayage. Cette colonne aura une porte transparente,
- Des colonnes contenant le jeu de barres secondaire profilé pour le raccordement des pré câblages des disjoncteurs (Parties fixes Socles disjoncteurs débrochables).

#### Description du relestage/délestage (Voir schéma de principe Fiche N°6)

#### **Dans cette colonne relayage seront ramenés :**

- Les contacts disjoncteurs seront relayés par un relais auxiliaire 48 Vcc, soit 2 relais par disjoncteur. Un contact du relais auxiliaire ira sur une entrée automate (API), l'autre sur un voyant à LED (48 Vcc) sur colonne signalisation du TGBT.
- Pour chaque disjoncteur seront posés 3 voyants à LED (Fermé, Ouvert, Défaut). Sous les voyants sera posé un commutateur 3 positions (Auto, O, Forcé) interdisant un délestage (ou relestage). Les 3 contacts du commutateur seront doublés. Un contact par position sera raccordé via le bornier sur API pour consignation d'état, le deuxième servant à forcer la télécommande du disjoncteur correspondant.
- Sur les sorties API seront câblées toutes les commandes des motorisations disjoncteurs (48 Vcc) soit 2 sorties par disjoncteur.
- Pour chaque disjoncteur motorisé seront raccordées sur l'API par l'intermédiaire d'un inverseur, 2 Bobines mono stables (48 Vcc avec verrouillage électrique et

mécanique) posées dans l'armoire de relayage API ou sur le tiroir, une sortie API déléstage et une sortie API relestage commandant directement l'ordre d'ouverture et fermeture du disjoncteur par action sur l'inverseur.

- Les contacts de sortie API (Ordre de fermeture ou ouverture) seront shuntés par les contacts du commutateur 3 positions cités ci-dessus.
- L'ensemble des protections 48Vcc courant continu du relayage, Bobines MX, voyants à LED, moteurs déléstage, sera réalisé au moyen de disjoncteur DC bipolaire conforme au schéma de principe joint. L'entrepreneur du présent lot devra assurer la sélectivité totale des protections entre les bobines MX, le relayage et les moteurs du déléstage. Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact OF et SD raccordé sur l'automate pour consignation d'état.

Il sera posé un disjoncteur DC bipolaire pour 4 moteurs. Ces disjoncteurs seront équipés de contacts SD et OF raccordés sur l'automate.

Sur la façade du TGBT seront posés 16 voyants à LED commandés chacun par une sortie de l'automate. Ces voyants seront une représentation de l'état des 16 crans de déléstage (Voyant allumé = déléstage). Sur cette même façade sera posée une prise ESSAILEC pour la prise de mesures des tensions pour un analyseur de réseau.

Toutes les colonnes du TGBT disposeront d'un dispositif d'éclairage sur contact de porte.

Sur la façade du TGBT, seront posés les boutons poussoir de pilotage à distance les deux interrupteurs de protection transformateur HT/BT et les deux disjoncteurs généraux BT correspondants.

Le raccordement du transformateur au TGBT se fera par gaine à barre. Le schéma fils fins des TGBT sera standard à tous les postes du CHU.

### 2.2.2 DISTRIBUTION DU 48VCC

Deux chargeurs redondants (Dans deux enveloppes différentes, positionnées dans deux locaux CF distincts) seront couplés au moyen de diodes de puissance. Un dispositif de coupure sera prévu afin de pouvoir changer une diode HS sans arrêter l'autre chargeur. Un seul chargeur devra assurer 5 délestages/relestages / heures. Chaque source sera équipée d'un ensemble chargeur / batterie, un chargeur dans une enveloppe dédiée avec sa batterie montée sur un chantier. Les batteries seront de type étanche et sans entretien longue durée.

Lors d'un fonctionnement secours, le déléstage général provoque l'ouverture simultanée de tous les départs motorisés du **TGBT ; AGBT ou TD** en fonction de la criticité. Le bilan de puissance des chargeurs batteries sera fait en prenant en compte les départs équipés, plus les réserves pré équipées du TGBT y compris les emplacements disponibles.

Des bornes seront en attentes sur batterie afin de raccorder un banc décharge.



La protection de sortie de chaque chargeur sera réalisée par un disjoncteur surveillé sur la GTC (Pas de fusible).

Pour chaque chargeur, il sera câblé sur la GTC les alarmes de défauts suivantes:

- Défaut chargeur
- Tension batterie basse
- Disjonction chargeur

La distribution du 48VCC dans le TGBT sera faite au moyen de disjoncteurs DC, la sélectivité entre toutes les protections seront totales depuis un coffret de protection 48VCC extérieur au TGBT.

Une protection par disjoncteur sera dédiée pour chaque fonction ci-dessous et par demi-TGBT :

- Une protection par demi TGBT, pour les chaînes de relayage de sécurité DGPT2 et fusion fusible HT
- Une protection dédiée aux voyants à LED,
- Une protection pour les bobines MX des arrêts d'urgence avec action directe sur les départs concernés.
- Une protection dédiée pour les alimentations 48VCC d'un demi-tableau cellules HT (Motorisations + MX QM+MX DGBT)

Une perte du 48VCC ne devra en aucun cas provoquer un déclenchement HT/BT, de même au retour 48VCC.

Tous les disjoncteurs protection puissance ou de télécommande seront surveillés par la GTC au moyen de contacts auxiliaires OF+SD.

## **2.3 CELLULES HAUTE TENSION**

La technologie des cellules HT est à privilégier avec dissipation de l'arc électrique dans l'AIR et non dans le SF6 (Gamme SM AirSet).

Les disjoncteurs doivent être motorisés en 48 volts et totalement débouchables.

Les cellules disjoncteur seront équipées d'un organe contrôle commande électronique avec une fonction pertubographie sur défaut. Ce relais sera équipé d'une carte de communication protocole MODBUS RS485, capable d'indiquer toutes les alarmes internes, les puissances actives, apparentes, réactives, les courants et tensions simples et composées, le cos Phi etc....

L'organe contrôle commande électronique sera raccordé sur la GTC du CHU, pour remonter des informations et des alarmes.

Toutes les fonctions de commande de la cellule HT sont centralisées sur la face avant, simplifiant ainsi l'exploitation.

L'ensemble des cellules sera équipé de contacts de position OF pour l'animation d'une vue sur la GTC.

Les forces thermiques et mécaniques que peut produire un arc interne seront absorbées par l'enveloppe (conformément à CEI 62271-200 annexe A).

Le poste HT devra avoir la permutation automatique des transformateurs redondants en cas de défaut de celui-ci. En ce qui concerne les permutations automatiques des sources BT placées en tête de ces TGBT, elles doivent être de type constructeur.

Le jeu de barre aura une séparation coupe-feu deux heures entre JB1 et JB2 par deux inters de liaisons. Le pilotage pourra se faire à distance sur des boutons de commande posés sur le TGBT.

Sur chaque cellule, sur la partie supérieure (Jeux de barres) des cellules et sur le capot en façade (6 Hublots/cellule) seront posés des hublots pour la mesure par thermographie.

**De manière générale, pour chaque poste de transformation, il sera construit deux jeux de barres dans deux locaux coupe-feu, permettant une maintenance aisée de ceux-ci sans aucune coupure générale du poste HT/BT (Voir fiche type N°7).**

Sur chaque cellule sera posée sous plexi la procédure de manœuvre (Format A4 sous plexi). Dès modification du réseau HT (Remplacement de matériel), une mise à jour du synoptique général HT du site sera réalisée ainsi que l'affichage de celui-ci au format A0 couleur dans tous les locaux HT du site.

Les locaux poste HT seront équipés d'un combiné téléphonique kit main libre Chaque local sera équipé de systèmes de rafraîchissement redondants.

Dans chacun des locaux sera posé un thermostat d'ambiance avec un seuil d'alarme niveau haut à raccorder sur la GTC.

La mise en œuvre des câbles haute tension se fera sous fourreaux TPC avec mise en œuvre d'une dalle de béton de 20 cm sous toutes les voiries. Il sera posé des chambres de tirage suffisamment dimensionnées pour permettre éventuellement la confection de manchons, et en respectant une seule liaison câble HT par chambre de tirage.

Les chambres de tirage devront être judicieusement implantés afin de faciliter le passables des câbles.

Deux fourreaux TPC en réserve (100mm) Basse tension seront systématiquement posés à proximité des fourreaux Haute Tension pour une utilisation future.

## 3. DOSSIER

Les installations devront être dimensionnées pour répondre à un coût d'exploitation global prédéfini.

### 3.1 DOCUMENT D'EXPLOITATION

Avant toute exploitation des installations par le CHU, le titulaire devra remettre un dossier d'exploitation au CHU et former l'ensemble du personnel technique du CHU afin que le personnel technique puisse réaliser l'exploitation. En cas d'absence de ce dossier ou de formation, l'exploitation sera assurée par le titulaire 24h/24h à ses frais et risques.

Dans la première année de mise en exploitation, le MOA mandatera un organisme de contrôle pour réaliser une campagne thermographique (Détection des points chauds dans les installations, pouvant causer des incendies), de l'ensemble du patrimoine électrique (objet de l'opération).

De cette campagne résultera un compte-rendu/rapport Q19, selon référentiel Q19.

Le titulaire aura à sa charge la levée des réserves pendant la Garantie de Parfait Achèvement (GPA)

### 3.2 DOCUMENT D'EXECUTIONS ET DOCUMENTS DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

Avant toute exécution, les plans, schémas seront soumis pour validation au Maître d'ouvrage et au contrôleur technique.

Toutes les notes de calculs seront faites sur logiciel CANECO BT et HT avant exécution et soumises au contrôleur technique. Lors de la remise des DOE, ces calculs seront remis au maître d'ouvrage sous format papier et informatique, **au format Pdf mais également sous fichier informatique source CANECO**. Tous les plans et schémas seront faits sur Autocad. **Ce DOE sera conforme à la procédure INST TECH 025/3 du 11/02/2010, les exemplaires à fournir seront conformes à cette instruction.**

**L'ensemble des documents ci-dessous seront à remettre plusieurs exemplaires papier mais également au format informatique (fichier sources et PDF) :**

- Les notes de calculs électriques (Au format PDF et CANECO), comprenant le tableau des sélectivités avec l'arborescence unifilaire générale pour la corrélation des protections électriques associées. C'est-à-dire le PLAN de PROTECTION ELECTRIQUE détaillé
- Les Bilans de Puissance (Au format PDF et. Xls)
- Les schémas électriques (Au format PDF et Autocad), avec les nomenclatures appareillages, carnets de câbles, borniers (puissance et commande), numérotation de filerie, implantation des appareillages (TGBT, TD, Etc...)

- Les synoptiques d'exploitations, de distribution électrique (HT-BT) et de câblages
- Les synoptiques de distribution électrique des TGBT (Au format Pdf et Autocad)
- Les plans d'implantation de tous les équipements (PC, Luminaires, repérage des circuits etc...)
- Les cheminements des liaisons électriques,
- Les plans de câblages (Ecl, PC, FM, ...) avec indications des tenants-aboutissants
- Les notes de calculs d'éclairage des locaux (E Moy, E Min, E Max, Uniformité...)
- Le plan d'implantation des chemins de câbles et des boîtes de raccordement repérées,
- Les fiches d'autocontrôle notamment des équipements, du câblage, de l'éclairage
- La documentation technique et d'exploitation des équipements,
- Les procédures de manœuvres, phasages des travaux,
- Le plan VRD d'implantation des fourreaux,
- Rapport du contrôleur technique (Contrôle fin de travaux et VIEL)

Les fiches d'autocontrôles devront être fournies au bureau de contrôle conformément à la norme NF P 03-100 §4.2.8. et aux exemples données en annexe.

Les notes de calcul devront être présentées dans la version du CHU et de la dernière version ALPI.

Les fiches de contrôle devront indiquer clairement les mesures d'éclairage réalisées par des mesures contradictoires dans les pièces et vérifier si cela est conforme à la note de calcul d'éclairage.

Dans le cas où les fiches d'autocontrôle ne seraient pas exhaustives ou ne représentent pas la réalité de l'installation, le maître d'ouvrage pourra missionner le bureau de contrôle pour réaliser l'ensemble de ces contrôles conformément à la norme au frais et à la charge du titulaire du lot concerné.

## 4. LISTE DES FICHES TYPES

**Fiche N°1** : Repérage des armoires et coffrets terminaux

**Fiche N°2** : Principe de pose et raccordement des lampadaires éclairage extérieur

**Fiche N°3** : Spécification de conception des alimentations courant ondulé dans un bloc opératoire

**Fiche 3bis** : Spécification de conception des alimentations courant ondulé dans une installation sensible

**Fiche N°4** : Schéma de principe commande d'un arrêt d'urgence

**Fiche N°5** : Synoptique de distribution de l'énergie électrique

**Fiche N°6** : Schéma de principe télécommande des disjoncteurs motorisés d'un TGBT

**Fiche N°7** : Schéma de principe poste de transformation HT/BT

**Fiche N°8** : Schéma de principe inverseurs de sources TD ondulé avec inverseur de source Atys non débrochable

## 5. ANNEXE FICHE D'AUTOCONTROLE

	<b>Agence Infrastructure &amp; Tertiaire</b> N° Affaire : Projet : Localisation : Montpellier	Folio N° : Date : Date reprise :
<b>Procès-Verbal de contrôle des armoires</b>		
Numéro et indice du plan de référence :		
<b>Points de contrôle</b>	<b>Conformité</b>	<b>Observations / Remarques</b>
	C    NC    NA	R
<b>Généralités</b>		
Aspect Extérieur Général	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérification de l'IP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage / Etiquetage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Présence des voyants témoins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Présence Arrêt d'urgence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Type de serrure et de clé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Présence du schéma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Liaison équipotentielle</b>		
Présence barette de terre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liaison équipotentielle armoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liaison équipotentielle porte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raccordement sur barette de terre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protection contre les contacts directs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Distribution / Filerie / Câblage</b>		
Réserves 30 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réserve Goulotte de distribution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cheminement / Distribution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conformité Câblage / Schéma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serrages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage Filerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage borniers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conformité Repérages / Schéma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Matériel Installé</b>		
Interrupteur ou Disjoncteur Général	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calibrage des organes de commande	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage des organes de commande	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calibrage des organes de protection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
protection des PC standards ( 16 A )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
protection des PC SI ( 16 A )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
protection éclairage ( 10 A )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage des organes de protection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bornier de puissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protection bornier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage bornier de puissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bornier GTC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage bornier GTC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contacteur inverseur normal / secours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<b>Agence Infrastructure &amp; Tertiaire</b> N° Affaire : Projet : Localisation : Montpellier	Folio N° : Date :  Date reprise :
<b>Procès-Verbal de contrôle du cablage et/ou tirage de câble</b>		
Numéro et indice du plan de référence :		
Numéro du tableau électrique concerné : Départ concerné :		
Points de contrôle	Conformité	Observations / Remarques
	C    NC    NA	R
<b>CABLES</b>		
Section des câbles correctes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Longueur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Câbles non abîmés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolation des Câbles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Câbles correctement attachés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réserve 50 % CDC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etiquetage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>BOITES DE DERIVATION</b>		
Implantation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fixation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etiquetage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commentaires généraux :		
Monteur : Date : <input type="checkbox"/> Pose du câble conforme <input type="checkbox"/> A refaire <input type="checkbox"/> Reprise effectuée  Signature :	Monteur : Date : <input type="checkbox"/> Pose du câble conforme <input type="checkbox"/> A refaire <input type="checkbox"/> Reprise effectuée  Signature :	Monteur : Date : <input type="checkbox"/> Pose du câble conforme <input type="checkbox"/> A refaire <input type="checkbox"/> Reprise effectuée  Signature :
C = conforme    NC = non conforme    NA = non applicable    R = reprise		

	<b>Agence Infrastructure &amp; Tertiaire</b> N° Affaire : Projet : Localisation : Montpellier	Folio N° : Date : Date reprise :
<b>Procès-Verbal de contrôle de l'incorporation et de l'encastrement</b>		
Numéro et indice du plan de référence :		
Numéro de la pièce ou du local :		
Points de contrôle	Conformité	Observations / Remarques
	C    NC    NA	R
<b>POTS D'ENCASTREMENT :</b>		
Nbre de pots simples :	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
Nbre de pots doubles :	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
Positionnement des pôles ( hauteur et alignement )	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
Pots correctement fixés	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
<b>FOURREAUX :</b>		
Fourreaux correctement fixés	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
Fourreaux correctement encastres	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
Connexion parfaitement faite	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
Installation conforme au plan	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> R
Commentaires généraux :		
Monteur : Date : <input type="checkbox"/> Incorporation et encastrement conformes <input type="checkbox"/> A refaire <input type="checkbox"/> Reprise effectuée Signature :	Monteur : Date : <input type="checkbox"/> Incorporation et encastrement conformes <input type="checkbox"/> A refaire <input type="checkbox"/> Reprise effectuée Signature :	Monteur : Date : <input type="checkbox"/> Incorporation et encastrement conformes <input type="checkbox"/> A refaire <input type="checkbox"/> Reprise effectuée Signature :
C = conforme    NC = non conforme    NA = non applicable    R = reprise		



	N° affaire: T.06296.1.01  Projet :  Localisation :	N°:  Date et visa:  Date Reprise et visa:
--	--	---

**Fiche de contrôle des équipements COURANTS FORTS**

Numéro et indice du plan de référence:

Équipement		Quantités		Contrôles						Réserves	
Désignation	Plan	Contr.	Qté.		Positionnemt.		Installation		Fonctionnemt.		
			C	NC	C	NC	C	NC	C		NC
LUMINAIRES :											
Type 1	N° Fiche										
Type 2	N° Fiche										
Type 3	N° Fiche										
Type 4	N° Fiche										
Type 5	N° Fiche										
Type 6	N° Fiche										
Type 7	N° Fiche										
Type 8	N° Fiche										
Type 9	N° Fiche										
Type 10	N° Fiche										
Type 11	N° Fiche										
Type 12	N° Fiche										
Type 13	N° Fiche										
Type 14	N° Fiche										
Type 15	N° Fiche										
Type 16	N° Fiche										
Type 17	N° Fiche										
Type 18	N° Fiche										
Type 19	N° Fiche										
Type 20	N° Fiche										
Type 21	N° Fiche										
Type 22	N° Fiche										
Type 23	N° Fiche										
Type 24	N° Fiche										
Applique tête de lit	N° Fiche										
ECLAIRAGE DE SECURITE :											
Type S1	N° Fiche										
Type S2	N° Fiche										
Type S3	N° Fiche										
Type S4	N° Fiche										
Type SP	N° Fiche										

