



Département des infrastructures, de la reconstruction et de la logistique

SPECIFICATIONS GENERALES ELECTRIQUES

COURANTS FORTS

- SGE 2026 -

Version 01 du 29 Avril 2026

Objet de la consultation

Travaux d'électricité

Lot 9 CHU Caen Normandie et CH Falaise (hors amiante)

Lot 10 CHU Caen Normandie et CH Falaise (avec contraintes amiante)

Maîtres d'ouvrage

CHU Caen Normandie
Avenue de la Côte de Nacre
14033 CAEN CEDEX 9

CH Falaise
Boulevard des Bercagnes
14700 FALAISE

SOMMAIRE

I.	GENERALITES.....	4
1.	Normes et règlements - Classements	4
II.	MATERIELS ET EQUIPEMENTS	7
III.	REALISATION DE CHANTIER	8
1.	Organisation du chantier	8
2.	Ouverture de chantier.....	8
3.	Travaux avec consignation électrique	11
4.	Demande de coupure, Essais, Mise en service	11
5.	Réception de travaux	12
6.	Plans électriques.....	13
7.	Contrôles thermographiques	14
8.	Présentation des plans.....	14
9.	Personnels sur site.....	15
10.	A prévoir lors de la réalisation d'un chantier.....	16
IV.	DESCRIPTION DE LA REALISATION DES PLANS ELECTRIQUES	21
1.	Spécificité D.A.O	21
2.	Repérages	25
V.	ARCHITECTURE DES RESEAUX ELECTRIQUES DE L'ETABLISSEMENT	26
1.	Spécification des réseaux	26
VI.	SPECIFICITES DE L'INSTALLATION	29
1.	Généralités.....	29
2.	Locaux électriques	29
VII.	CELLULE HT	30
1.	Architecture des cellules haute tension	30
2.	Liaisons électriques sorties cellules HT vers les transformateurs HT/BT	31
VIII.	TRANSFORMATEUR	32
1.	Caractéristiques générales.....	32
2.	Spécificités des transformateurs secs	33
3.	Mise en place	34
4.	Contrôle de température	35
IX.	CHEMINEMENTS	35
1.	Courants forts Basse Tension	35
2.	Courants forts Haute Tension.....	36
X.	PRINCIPE DE CABLAGE	37
1.	Commandes.....	37
2.	Puissances.....	37
3.	Relestage / Délestage	38
4.	Consignateur d'états	38
5.	Bornier de raccordement.....	38
6.	Divers.....	38
7.	Repérage	39
XI.	DISTRIBUTION ELECTRIQUE.....	40
1.	Prise de courant.....	40
2.	Circuits de prises de courant normales (non ondulé).....	40
3.	Circuits prise de courant ondulé	41
4.	Box de réanimation, SSPI et salle de réveil (ondulé)	41

5. Eclairage	41
6. Canalisations	44
7. Départ moteur	45
8. Câbles.....	45
9. Inverseur de source	45
10. Distribution et mise à la terre.....	46
XII. ARMOIRES ELECTRIQUES	46
1. Généralités.....	46
2. Disjoncteurs	48
3. Armoire de distribution ondulée modulaire	49
4. Ventilation des armoires électriques.....	49
5. Indice de protection des armoires électriques	50
6. Réalisation d'armoires électriques.....	50
7. Défauts et essais lampes	52
8. Méthodologie de remplacement d'une armoire électrique en service	53
9. Définition colonnes TGBT	54
10. Surveillance TGBT	57
11. Synoptique à voir	57
XIII. AUTOMATISME	60
1. Normes	60
2. Matériels en automatisme	60
3. Entrées/sorties	60
4. Analyse Fonctionnelle	61
5. Tests sur plate-forme	61
6. Mise en service et Essais.....	61
7. Réception et Documentation	61
8. Formation.....	62
9. Supervision	62
XIV. ELECTRONIQUE DE PUISSANCE	62
1. Onduleur	62
2. Liaisons électriques de l'onduleur	63
3. Batteries onduleur.....	64
4. Coffrets connexions batteries.....	64
5. Coffret disjoncteur batteries.....	64
6. Chargeur	64
XV. BATTERIES.....	69
1. Caractéristiques	69
2. Coffrets connexions batteries.....	69
XVI. GAINES TETES DE LITS	71
1. Aspect général	71
2. Chambres d'Hospitalisation	72
XVII. PORTE AUTOMATIQUE.....	73
1. Porte automatique battante	73
2. Porte automatique coulissante	74
3. Porte automatique rapide à enroulement (ou empilement) vertical ou horizontal	75
4. Porte automatique sectionnelle	76
5. Portails battants automatiques	76
6. Portails coulissants automatiques	77
7. Barrières levantes automatiques	78
XVIII. MATERIELS.....	78

I. GENERALITES

Le présent document de spécifications générales électriques sert à uniformiser les réalisations électriques des sites en termes de construction des réseaux, aide à la maintenance et plans.

L'Ingénieur du Service Exploitation et Maintenance électrique se réserve le droit d'accepter ou de demander des modifications nécessaires et ponctuelles à ce document pour des installations spécifiques. Ces modifications ne feront en aucun cas référence pour d'autres installations antérieures au 14/11/2009.

Toutes les installations devront être réalisées dans les règles de l'art et présenter une finition soignée garantissant une intégration cohérente dans les locaux.

Le Service technique se réserve le droit de refuser la mise en service des installations ne correspondant pas à ce critère.

1. Normes et règlements - Classements

Les travaux et fournitures diverses devront être conformes aux décrets, réglementations et normes en vigueur dans leur dernière édition en vigueur, en particulier :

Décret d'application :

- Décret n°88-1056 du 14/11/1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Décret n°2010-1016 du 30/08/2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.
- Décret n°2010-1017 du 30/08/2010 relatif aux obligations des Maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.
- Décret n°2010-1018 du 30/08/2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- Décret n° 2015-1083 du 27 août 2015 relatif à la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension.
- Décret n°2016-968 du 13/07/2016 relatif aux installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables et aux infrastructures permettant le stationnement des vélos lors de la construction de bâtiments neufs.
- Documents techniques unifiés (DTU) et leurs additifs.
- **Le code du travail.**
- Application de l'article L.4532-2 du code de travail coordination en matière de sécurité et de santé des travailleurs est organisée pour tout chantier.
- Arrêté du 7 mars 1995, application de l'article R 4532-37 du code de travail, ce coordonnateur doit justifier d'une formation spécifique en matière de sécurité, actualisé tous les cinq ans.
- Normes et décrets régissant le matériel utilisant l'énergie électrique.
- **Circulaire DHOS/E4/2006/393 du 8 septembre 2006 relatif aux condition techniques d'alimentation électrique des établissements de santé.**

- Circulaire DHOS/E4 n°2009-02 du 7 janvier 2009 relative à la prévention des coupures électriques.
- Norme NF C18-510 concernant les d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- **Les spécificités du guide n°54 des spécifications électriques hospitalières éditées par le ministère de la santé en 2001.**
- Décrets, règlements ou normalisations complétant ou modifiant les documents susvisés qui seront publiés postérieurement à l'élaboration du présent Cahier des Charges Electriques et de position connue au jour de l'adjudication.

Haute tension :

- Norme NF C13-100 relative aux postes de livraison, alimenté par un réseau public de distribution HTA (jusqu'à 33kV).
- **Norme NF C13-200 relative aux installations électriques à haute tension.**
- Guide UTE C15-106 relatif aux sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.

Basse tension :

- Norme NF C14-100 relative aux installations de branchement à basse tension.
- Les prescriptions ENEDIS, suivant les directives du centre de distribution local.
- Guide UTE C 11-001 et arrêté du 17 mai 2001 relatifs aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- **Norme NF C15-100-1 relative aux installations électriques basse tension – Exigences générales.**
- Norme NF C15-100-701 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les locaux contenant une baignoire ou une douche (salle d'eau).
- Norme NF C15-100-7-704 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les installations de chantier
- Norme NF C15-100-7-711 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les installations temporaires (baraques, stands...)
- Norme NF C15-100-7-717 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les unités mobiles ou transportables
- Norme NF C15-100-7-729 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les locaux ou emplacements de service électrique
- Norme NF C15-100-7-752 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les aires de distribution de carburants liquides
- Norme NF C15-100-7-753 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les câbles chauffants et système de chauffage
- C C15-100-7-756 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour les parcs de stationnement
- Norme NF C15-100-7-773 relative aux installations électriques basse tension – Règles particulières pour la protection d'installation non surveillée
- Norme NF C15-100-8-1 Efficacité énergétique
- Guide UTE C15-103 relatif aux choix des matériels électriques (y compris les canalisations en fonction des influences externes).
- Norme NF C15-201 relative aux installations électriques des grandes cuisines.
- **Norme NF C15-211 relative aux installations dans les locaux à usage médical.**
- Guide UTE C15-400 relatif aux raccordements des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.

- Guide UTE C15-401 concernant l'installation de groupes moteurs thermiques générateurs.
- Norme NF C 15-160 régissant l'installation par la production et l'utilisation de rayons X.

Éclairage de sécurité :

- Arrêté du 14/12/2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.
- Norme NF C71-800 relative aux blocs d'éclairages de secours d'évacuation type BAES.
- Norme NF C71-801 relative aux blocs d'éclairage de secours d'ambiance type BAES. - Norme NF C71-820 relative aux systèmes de test automatique SATI.
- Guide UTE C71-803 relatif aux blocs d'éclairage de secours d'évacuation pour locaux de sommeil.
- Guide UTE C71-804 relatif aux règles de conception de l'éclairage de sécurité pour ERP avec locaux de sommeil.
- Norme NF EN 50171 relative aux sources centrale.
- Norme NF C71-802 relative aux blocs d'éclairage de secours sur source centrale.

Éclairage / Éclairage extérieur :

- **Norme NF C15-100-7-715 relative aux installations électriques BT – Règles particulières pour les installations d'éclairage à basse tension.**
- Norme NF EN 60598 relative aux appareils d'éclairage.
- Norme NF EN 12464-1 relative aux éclairages des lieux de travail intérieur.
- Norme NF EN 12464-2 relative aux éclairages des lieux de travail extérieur.
- **Norme NF C17-200 relative aux installations d'éclairage extérieur.**
- Arrêté du 27/12/2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

Parafoudre / paratonnerre :

- Guide UTE C15-443 relatif à la pratique des parafoudres.
- **Norme NF C17-102 relative à la protection contre la foudre.**
- Normes de la série NF EN 62305 relative à la protection contre la foudre.
- Arrêté du 04/10/2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Photovoltaïque :

- Guide UTE C15-712 relatif aux installations photovoltaïques raccordées à un réseau public de distribution à basse tension.
- Norme NF EN 61215 relative aux modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres.
- Norme NF EN 62109 relative à la sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques.
- Guide UTE C 15-712-1 : Guide pratique – Installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution.
- Guide UTE C 15-712-2 : Guide pratique – Installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie.
- Avis 4.2 du 5/11/2009 de la direction de la sécurité civile relatif aux avis sur les mesures de sécurité à prendre en cas d'installation de panneaux photovoltaïques dans un établissement recevant du public.

- Guide UTE C 32-502 définissant les câbles utilisés pour les systèmes photovoltaïques.

Infrastructure de Recharge pour Véhicule Electrique (I.R.V.E.) :

- Décret n°2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques.
- Décret n°2021-546 du 4 mai 2021 portant modification du décret n°2017-26 du 12 janvier 2017.
- Arrêté du 27 octobre 2021 relatif aux qualifications pour les études de conception
- **Norme NF C15-100-7-722 relative aux installations électriques BT – Règles particulières pour l'alimentation des véhicules électriques**

Établissements recevant du public (E.R.P.) :

- Norme NF C12-201 relative aux protections contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Arrêté du 25/06/1980 modifié relatif aux dispositions applicables à tous les ERP.
- Décret du 31 octobre 1973 relatif à la protection des personnes dans les ERP. - Textes relatifs au ERP et IGH.

Vérification technique et réglementaire :

- Vérifications réglementaires effectuées par des organismes agréés.
- Six arrêtés, complètent les listes des personnes et organismes agréés pour effectuer les vérifications techniques réglementaires dans les ERP et IGH.
- Les organismes de contrôle devront suivre les recommandations de l'arrêté du 10 octobre 2000 en matière de procédure et de rapport de contrôle technique (Cet arrêté concerne les contrôles périodiques, les formulations techniques devront être reprises pour les contrôles demandés en supplément, les échantillonnages des mesures ne seront pas acceptés, tous les circuits devront être contrôlés).
- La visite initiale de mise en service imposée par l'arrêté du 19/11/2001 (ERP) et par le décret du 14/11/1988 (code du travail) et les conformités qui s'y imposent.
- Arrêté du 23 décembre 2008 publié au JO complété la liste des organismes agréés.
- Application de l'article R.4722-3 du code de travail, un inspecteur ou un contrôleur peut faire procéder à des relevés photométriques, afin de vérifier que les dispositions auxquelles doit répondre l'éclairage normal des lieux de travail sont bien respectées.

Lors de la réalisation de l'installation ou lors de la réception des ouvrages, dans le cas de présence de non-conformités au présent document, une mise en conformité devra être réalisée sans débordement des délais fixés, ni supplément financier pour l'établissement.

II. MATERIELS ET EQUIPEMENTS

Les différents matériels et équipements devront être soumis physiquement au Service Exploitation et Maintenance électrique pour approbation en même temps que le cahier des charges.

Dans le cas où un matériel ou un équipement ne serait pas approuvé par le Service Exploitation et Maintenance électrique, le matériel proposé par le Service Exploitation et

Maintenance électrique en remplacement sera dès lors à prendre en compte dans la réalisation de l'installation, sans coût supplémentaire de fourniture ou de main d'œuvre.

III. REALISATION DE CHANTIER

Le représentant de la société sur site sera tenu de se conformer aux spécificités décrites aux divers chapitres ci-dessous.

1. Organisation du chantier

La société devra fournir la liste des documents suivants pour accord avant la réalisation d'une demande d'ouverture de chantier :

- 1) Plan de prévention.
- 2) Zones de délimitations du chantier.
- 3) Plans électriques modifiés.
- 4) Plans des cheminements
- 5) Liste des matériels
- 6) Plannings (chantier > 5 jours).
- 7) Modes opératoires pour les travaux en zone amiante **(lot 10 uniquement)**
- 8) Habilitation des agents.
- 9) Autorisation de travail (auprès de l'établissement) Département Prévention des Risques Environnementaux (DPRE).
- 10) Demande de coupure avant intervention sur un réseau électrique puis validation du Service Exploitation et Maintenance électrique.

2. Ouverture de chantier

Le formulaire d'ouverture de chantier appelé Autorisation de Travail - devra être rempli intégralement par le représentant de la société et validé par le responsable de l'établissement habilité. Cette autorisation de travail se réalisera au moins 5 jours avant le démarrage des travaux afin de prévenir de l'arrivée de l'entreprise (demandes de plans, préparation des consignations par le Service Electrique, etc...).

Les agents devant réaliser le chantier devront être munis de leur titre d'habilitation tenu à jour et valide. Les agents intervenant sur le site en cours de chantier devront venir déclarer leur arrivée en complétant l'autorisation de travail. Le chef d'équipe de la société sera responsable de la mise à jour des documents de présence du personnel (ouverture de chantier) et de leur affectation sur les chantiers.

Ce formulaire devra être rédigé avant le démarrage du chantier au bureau du responsable d'exploitation du site. A cette occasion Service Exploitation et Maintenance électrique de l'établissement contrôlera les plans d'exécution fournis par l'entreprise avec les modifications induites par les travaux à réaliser.

Le chantier ne devra démarrer qu'après validation des plans électriques et documents cités ci-dessus par le Service Exploitation et Maintenance électrique des travaux à réaliser sur site par la société.

La demande de plans devra être réalisée auprès du Service Exploitation et Maintenance électrique.

Les consignations et attestations de consignation devront être réalisées en présence d'un encadrant du Service Exploitation et Maintenance électrique.

Tout chantier ne pourra démarrer qu'après visite commune du représentant de la société avec un responsable du Département des infrastructures et de la reconstruction des travaux à réaliser.

Le matériel et l'outillage nécessaire à la réalisation du chantier (coffrets de chantier, éclairage provisoire, rallonges, etc...) devront être compris dans la prestation de l'entreprise. Ces matériels devront être en bon état (protection électrique, étanchéité, etc...) afin d'assurer une protection optimale de tous les intervenants durant les travaux.

Le Service Exploitation et Maintenance électrique mettront à disposition de l'entreprise pour la réalisation de chantier un départ puissance adapté à la puissance disponible de l'armoire électrique dans la limite de 32A tétrapolaires, si une demande a été faite 15 jours avant le besoin.

La zone de réalisation sera consignée et mise hors tension avant démarrage des travaux avec un représentant du Service Exploitation et Maintenance électrique et l'utilisation de l'outillage ne sera pas autorisée sur les prises de courant du bâtiment. La société devra utiliser ses propres coffrets de chantier pour les besoins du chantier.

Le référent de la société sur le chantier devra veiller à ce que toutes les initiatives et les précautions soient prises sur :

- la vérification d'absence de tension à l'aide de V.A.T.
- la non présence de conducteur électrique non raccordé et/ou non identifié - la protection des installations voisines (lors des travaux).
- la protection de l'installation neuve (eau, poussière, chaleur).
- le remplacement de joints.
- l'isolation.
- Le balisage dans les zones ouvertes au public (couloirs, etc...) ainsi que les zones extérieures. - le bruit.
- maintenir l'efficacité du coupe-feu au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- les rebouchages, les raccords divers, la peinture.
- le nettoyage, l'enlèvement des déchets.
- la poussière à l'ouverture des plafonds et lors de percements (aspiration jointe). - etc...

Les plans électriques seront réalisés conformément à la chartre DAO de l'établissement et présentés selon la demande du Service Exploitation et Maintenance électrique. Les marques et types indiqués en fin du présent document doivent permettre aux entreprises d'avoir connaissance des matériels utilisés par l'établissement; tout matériel utilisé pourra être proposé en variante.

Le responsable d'équipe sur le chantier devra être obligatoirement de l'entreprise titulaire du marché.

Point sensible à surveiller : La poussière et le risque aspergillaire

Les unités de soins restant en fonctionnement avec les patients, le point principal de contamination des patients est la poussière. Une surveillance de ces points en fonction de l'avancement des travaux est à prévoir. Les agents devront veiller à ne pas véhiculer de la poussière notamment lors des activités suivantes, transport de matériels, travaux en gaine technique, travaux avec les portes des AE ouvertes, ouvertures de faux-plafonds, etc...

Les percements et aspiration de la poussière devront être réalisés simultanément. Le port de sur-chaussures devra être obligatoire dans les unités de soins occupées.

Point sensible à surveiller : La sécurité

Les agents devront veiller à ne pas faire de travaux générant des bruits importants ni de gêner le passage des circulations (escaliers, câbles, caisses à outils, etc....). Aucun stockage de matériel ne sera toléré dans les circulations. Une signalisation sera à mettre en place dans les passages et locaux occupés et gaines technique (plots avec chaînes). Aucun personnel ou patient ne devra être exposé ou en contact avec le chantier en cours.

Les vérifications d'absence de tension devront être réalisées par les agents de l'entreprise afin d'éviter tout contact direct avec une présence de tension. Des vérificateurs d'absence de tension (V.A.T) devront être utilisés. D'une manière générale aucun câble non raccordé ne devra être au contact des agents, du personnel ou des patients.

Armoires électriques : les armoires électriques ne devront rester ouvertes qu'en présence d'un électricien devant l'armoire, ceci afin d'éviter un contact direct par une personne non habilitée (agent sur chantier, personnel de soins, patient, etc...). Il en sera de même pour l'accès aux postes haute tension.

Amiante (lot 10 uniquement) :

Les travaux à réaliser notamment aux niveaux 2, 4 et gaines techniques de la tour/galette seront réalisés dans une atmosphère avec présence de fibre d'amiante. D'autres locaux à divers endroits sont aussi à considérer avec présence d'amiante.

Le titulaire et ses sous-traitants devront appliquer le protocole adéquat pour réaliser les travaux dans les lieux contenant de l'amiante. Les agents devront notamment être équipés de masques avec assistance respiratoire et observer les temps de repos imposés par l'activité en milieu amianté. Les formations des personnels aux EPI (Equipements de Protection Individuels, c-a-d, port du masque ventilé, combinaison, accès au sas, etc...) devront être réalisées par l'entreprise. Un avis du CHSCT de l'entreprise devra être sollicité ainsi que du médecin du travail référent de l'entreprise. Un suivi et une traçabilité de l'exposition des personnes ayant accès à ces locaux devront être organisés par l'entreprise, idem pour les sous-traitants.

Les modes opératoires des travaux devront être rédigés par l'entreprise et présenté au CSPS pour avis. Le PPSPS et le plan de prévention du marché devront en faire état.

Tous les documents et déclarations devront être fournis au Département prévention pour avis et visa avant travaux.

Les diverses interventions de percement notamment, devront être réalisées avec un matériel équipé d'aspiration. Les points de fixation des supports sur plafond devront être désamiantés par une société agréée en retrait de matériaux amiantés.

Toute entreprise désirant consulter le Dossier Technique Amiante pourra le faire sur demande auprès de l'établissement.

Tout accès en milieu amianté doit être consigné sur la fiche mise à disposition par le Département prévention du CHU.

3. Travaux avec consignation électrique

Lors de travaux nécessitant une consignation, la société devra prendre contact avec le Chargé de consignation du Service Exploitation et Maintenance électrique afin de remplir le formulaire de consignation propre au Service Exploitation et Maintenance électrique de l'établissement.

Les procédures du formulaire devront être complétées **par le chargé de consignation du Service Exploitation et Maintenance électrique** au fur et à mesure de l'avancement des étapes de consignation durant les travaux.

La société devra fournir les carnets d'habilitations à jour lors de la consignation. Le personnel devra avoir le niveau d'habilitation correspondant aux besoins des travaux.

Les consignations devront s'effectuer en présence d'un encadrant du Service Exploitation et Maintenance électrique de l'établissement.

Consignation des protections électriques

Les consignations devront être rédigées par une personne de l'entreprise intervenant sur l'installation et étant habilitée HC et/ou BC selon le domaine de tension de l'intervention.

Les consignations réalisées en basse et haute tension devront être double, par l'établissement et par l'intervenant. L'entreprise devra se munir de ces propres outils de consignation agréés.

Consignation d'appareillage modulaire

Les consignations d'appareillage modulaire devront être réalisées avec un accessoire adéquat à la marque et au modèle de la protection électrique à consigner.

Le cadenas mis en place devra être identifié, porter le nom de l'entreprise ainsi que le nom de l'intervenant.

Toute consignation sera refusée si le principe de consignation ci-dessus n'est pas appliqué.

4. Demande de coupure, Essais, Mise en service

La société devra faire **une demande de coupure de l'alimentation électrique principale au moins 5 jours avant que celle-ci soit réalisée (10 jours pour les installation HTA)**. Après accord du représentant du Service Exploitation et Maintenance électrique et en présence de celui-ci, la coupure électrique permettra de raccorder le nouvel équipement sur la distribution électrique du site. Cette demande de coupure pourra être annulée et reportée en cas de nécessité de service, sans plus-value financière.

Les mises en service et essais devront s'effectuer avec les plans définitifs du DOE (TQC : Tels Que Construit).

Lors de mise en service et avant réception, les notices techniques, les plans, les contre-calques, les disquettes DAO, **conformes à exécution** seront fournies par le prestataire. Ces documents comporteront le nom de la personne ayant effectuée ce contrôle. Ils porteront l'indice A pour les plans neufs.

5. Réception de travaux

La réception de chantier se réalisera avec les plans à jour. Seul un encadrant du service Exploitation et Maintenance électrique est habilité à réceptionner des travaux électriques.

Les essais de fin de chantier devront être réalisés avec l'outillage adéquat de la société et en présence du responsable référent du Département des infrastructures et de la reconstruction avant mise en service.

La fiche de contrôle et essai du Service Electrique devra être rempli intégralement en fin de chantier en présence d'un responsable du Service Electrique.

Les divers faux-plafonds devront être refermés une fois que le responsable électrique de l'établissement aura contrôlé la réalisation des travaux. En cas d'absence de contrôle, la réouverture et la fermeture des faux plafonds seront à la charge de l'entreprise sans plus-value.

La fiche de réception devra faire acte des éventuelles réserves, ces réserves seront à lever dès la première réception.

Cette fiche rédigée sans réserve sera l'élément nécessaire à la validation de la facturation des chantiers.

L'utilisation des badges et clés sera réservée uniquement aux zones du chantier en cours.

L'ensemble des badges et clés d'accès prêtés par le Département des infrastructures et de la reconstruction devront être restitués en fin de chantier. En cas de perte de clé ou de badge, le matériel égaré ou non rendu sera facturé.

Le nettoyage terminal du chantier devra être réalisé avant la réception, ceci comprend :

- Nettoyage des sols
- Nettoyage des faux plafonds
- Evacuation des gravats et déchets du chantier
- Reprise en maçonnerie et peinture des parties détériorées ou dans l'emprise de la pose des équipements.
- Nettoyage des équipements électriques Armoire, coffret, cellule HT, transformateur, onduleur, etc ...

Le chantier devra être terminé suivant les règles de l'art :

- Crampage en nappes des câbles.
- Etiquettes installées sur les appareillages, câbles, borniers, boîtes de jonction, disjoncteur, prise, etc
- ...
- Plans à jour réalisés en DAO, visés par le Service Electrique et disposés dans l'AE dans une pochette fixée.

6. Plans électriques

La demande de plans sera faite par courrier à l'Ingénieur du Service Exploitation et Maintenance électrique. Dans ce courrier devra figurer la liste des plans nécessaires à l'exécution des ouvrages.

En aucun cas, les plans ne pourront être demandés directement ou verbalement au Bureau de Dessin de la DIRM.

L'entreprise devra ELLE-MEME s'assurer de la véracité des plans fournis et ne pourra se retrancher derrière des erreurs éventuelles pour demander des suppléments financiers ou des délais supplémentaires.

Dans le cas de travaux sur des installations existantes, les calques demandés ne pourront être que des mises à jour de plans originaux appartenant à l'établissement. De même, pour les plans d'implantation des appareillages au niveau des pièces, qui ne feront pas référence à des plans annexes.

Les plans d'origine des constructeurs, pour la partie électrique, seront repris et intégrés aux plans électriques remis par la société. Les notices techniques d'origines seront données pour information.

Si des platines électroniques sont installées, les schémas électroniques devront obligatoirement être fournis. Les schémas seront dessinés avec les symboles de la charte DAO du Bureau de Dessin de la DIRM ou, si les symboles n'existent pas, les symboles normatifs en vigueur.

Lors d'une modification de plan, seule la page de garde et les folios concernés prendront l'indice propre à cette modification.

Les codes de surlignages seront les suivants :

- Jaune : adjonction ou modification
- Rouge : suppression

Tout document devra être remis au responsable du Département des infrastructures et de la reconstruction avec bordereau d'envoi listant les jeux de plans remis.

Tout chantier ne devra en aucun cas démarrer sans que les plans (nouveaux ou modifiés) aient été fournis par le prestataire et vérifiés par le Service Exploitation et Maintenance électrique.

Correction des plans :

En fin de chantier, l'entreprise devra adresser des plans justes **dès le premier envoi**. Le DOE construits corrigés devront être fournis 15 jours avant la réception des travaux.

L'entreprise ne devra pas attendre la vérification des plans par le Service Electrique pour réaliser les mises à jour nécessaires. L'entreprise devra fournir une clé USB pour valider la conformité de la réalisation des plans concernant la charte informatique.

Lors du contrôle des plans par le Service Electrique, une fiche de contrôle sera renvoyée au prestataire avec le type d'erreurs constatées. Le Service Exploitation et Maintenance électrique retournera l'ensemble des plans avec la mention « non conforme ».

Dans le cas où une mise en service de l'installation serait impérative alors que les plans à jour ne seraient toujours pas fournis par l'entreprise, le Département des infrastructures et de la reconstruction retardera les paiements de l'affaire en cours. Il appartiendra à l'entreprise de se renseigner sur la date limite de remise des plans et de mise en service de l'installation. Les pénalités de retard prévues seront appliquées.

L'entreprise devra réaliser ses propres autocontrôles des installations électriques réalisées avant mise en service.

7. Contrôles thermographiques

Toute armoire, tableau, châssis, coffret, colonne de TGBT et transformateur devra être vérifiée par un contrôle infrarouge lors de sa première mise en service sur site quelle que soit sa taille.

Ce contrôle permettra la vérification de l'ensemble des connexions. Les photos et leurs indications de températures devront être fournies via un dossier, au représentant du Service Electrique référent du chantier dans un délai de 5 jours après la mise en service.

Lors de travaux sur les colonnes TGBT, le contrôle sera obligatoire dès la première modification ou installation (le contrôle devra être réalisé par l'entreprise avec l'installation en fonctionnement en charge afin de le réaliser en condition réelle).

Ces contrôles seront à la charge intégrale de l'installateur quel que soit le cas. Le devis originel du chantier devra clairement spécifier le coût du contrôle de l'installation. En cas d'absence de contrôle, le Service Electrique fera réaliser le contrôle par un organisme agréé et déduira le coût de cette opération du montant de la facture.

8. Présentation des plans

Les plans devront être conformes à la charte DAO de l'établissement. La présentation des plans se fera sous la forme de cinq carnets spécifiques reliés par peignes plastiques.

Ces carnets sont à fournir obligatoirement dès que des travaux de réfection de cellules HT, TGBT, onduleur, GTC, etc ... sont à réaliser.
 Dans les autres cas, ces carnets seront à fournir sur demande ponctuelle du Service Electrique.

9. Personnels sur site

Le personnel sur site devra se conformer aux règles de sécurité et d'hygiène recommandées par l'établissement. L'agent, le chef d'équipe, le conducteur de travaux, le chargé d'affaire, le responsable d'entreprise et toute autre personne devant intervenir ou réaliser des études ou prestations diverses devra prendre connaissance de ce document de spécifications générales avant intervention. Tout personnel présent devra se conformer aux règles de bonne conduite suivantes :

- 1 - Posséder un titre d'habilitation électrique en cours de validé et adapté aux travaux confiés à l'entreprise (UTE - C 18-510).
- 2 - Être inscrit sur l'**AT** (autorisation de travail) de l'ouverture de chantier.
- 3 - Posséder un badge d'identification visible sur soi avec inscrit son nom, prénom et nom de l'entreprise.
- 4 - Être en possession d'un outillage et d'appareillage de mesure en état et isolés.
- 5 - Réaliser une vérification d'absence de tension systématique avant intervention (V.A.T).
- 6 - **Ne pas réaliser de coupure électrique ni de mise sous tension sans avoir l'autorisation du responsable du Service Electrique.**
- 7 - Réaliser un autocontrôle de ses prestations et la mise à jour en temps réel des divers plans.
- 8 - Ne pas laisser de parties et/ou câbles sous tension accessible ou en faux plafond.
- 9 - **Réaliser des interventions avec les plans électriques modifiés et validés.**
- 10 - Intervenir après s'être assuré de la consignation des installations.
- 11 - Réaliser les interventions de percement avec un appareillage adapté avec aspiration.
- 12 - Ne pas encombrer les circulations, ascenseurs, voiries avec des matériels et matériaux.
- 13 - Baliser la délimitation du chantier sans gêner les accès de sécurité et passages des personnels et patients de l'établissement.
- 14 - Ne pas accéder à des zones et locaux techniques sans autorisation.
- 15 - Réaliser un nettoyage journalier des zones en travaux.
- 16 - Ne pas stocker l'ensemble du matériel dans la zone de chantier (voir zone de vie entreprise).
- 17 - Ne pas stocker de produits inflammables.
- 18 - Réaliser la fermeture journalière des faux plafonds en milieu occupé.
- 19 - Respecter l'intimité des patients en soins et les consignes des services de soins (horaires, accès, etc...).
- 20 - Ne pas intervenir dans une chambre ou autre pièce occupée par un patient sans avoir une autorisation préalable du responsable du Service Electrique.
- 21 - Avoir une tenue propre et en état, avec l'identification de l'entreprise.
- 22 - Posséder et revêtir les équipements nécessaires aux lieux de passage ou d'intervention (surchaussures, masques, etc...).
- 23 - **Respecter les horaires de l'établissement** (horaires de consultations, etc...).
- 24 - Respecter les délais d'intervention.
- 25 - Rendre les clés et badges à chaque fin de chantier.

- 26 - Réaliser les contrôles et vérifications régulières et en fin de chantier afin de se conformer au présent document.
- 27 - Réaliser toutes les prestations demandées par l'établissement et inscrites au devis avec les matériels et matériaux prévus.
- 28 - Se conformer au plan de prévention + AT (autorisation de travail).
- 29 - Respecter les règles de l'art et les spécifications générales électriques contenues au présent document.
- 30 - **Avertir le Responsable du Service Electrique en cas de problème** technique lors de la réalisation du chantier ou d'incident technique (voir numéros d'appels d'urgence sur l'autorisation de travail).
- 31 - En cas d'accident, prévenir immédiatement le Responsable des service techniques et le Responsable du service électrique par courrier recommandé sous 48 heures.
- 32 – Prendre connaissance du plan de prévention et des protocoles amiantes nécessaires. DTA disponible à la cellule DPRE. (lot 10 uniquement)

Toutes les consignes stipulées ci-dessus devront être contrôlées régulièrement par l'entreprise et intégrées dans les prestations de fourniture et/ou pose et/ou raccordement de matériels prévus aux devis réalisés pour l'établissement.

Dans le cas d'un manquement à ces règles, l'établissement se réserve le droit d'exclure temporairement ou définitivement, l'agent, le responsable d'équipe, le chargé d'affaire, toute personne ne respectant pas ces règles ou l'entreprise, de ses sites.

10. A prévoir lors de la réalisation d'un chantier

Toute l'installation (coffrets, tableaux, alarmes, automatismes, électroniques, etc...) ne devra occasionner aucun problème lors de la remise sous tension après un passage sur groupes électrogènes, coupures, micro-coupures.

Les méthodes de câblage devront être identiques à celles existantes dans l'établissement (repères, couleur de fils, etc...).

Prévoir les installations provisoires (Groupes électrogène, onduleur, etc...) pour permettre la continuité de fonctionnement de l'installation existante si celle-ci venait à être perturbée durant les travaux (coupures, tableaux provisoires, sources autonomes avec liaisons, etc...).

Régler les différentes protections existantes ou à créer.

Prévoir un rebouchage des passages coupe-feu ouverts

Prévoir les liaisons de mise à la terre des masses des différents éléments existants ou à créer avec repérage des conducteurs. Raccorder les liaisons de terre sur un collecteur général (ce collecteur sera à créer en cas d'absence). Réaliser une mesure de terre lors de la réception (valeur inférieure à 1 Ohm).

Prévoir toutes les manutentions de pose et dépose des appareils (transformateurs, cellules, TGBT, etc...) avec des équipements de manutention propres à l'entreprise ainsi que les travaux nécessaires au passage des appareils (modification de canalisations, cheminements, etc...).

Prévoir les cheminements lorsque ceux existants sur site sont saturés (implantation à faire valider auprès du Service Exploitation et Maintenance électrique avant réalisation). Les étiquettes sur les colonnes et cellules seront du type dylophane gravées avec écriture blanche sur fond noir, vert ou rouge selon le type de réseau. Ce choix sera à faire valider auprès du Service Exploitation et Maintenance électrique.

Prévoir, pour les divers outillages, un coffret d'alimentation de chantier vérifié par un organisme de contrôle agréé à la charge de l'entreprise. Ce coffret sera raccordé sur un point du réseau de l'établissement avec une demande 72h au préalable pour tout raccordement d'une intensité de 32A tétrapolaire maximum. Aucun chantier ne devra s'effectuer à partir des prises de courant des bâtiments.

Tous les câbles déconnectés et non utilisés devront faire l'objet d'une dépose systématique en cours de chantier.

Lorsque le poids des équipements le nécessite, le titulaire devra prévoir les renforcements nécessaires à la bonne rigidité des sols, dalles bétons et des cheminements. En cas de doute de la charge au sol, l'entreprise devra faire réaliser une étude par un organisme agréé pour réaliser les calculs et disposition à prendre en fonction de la charge.

- **Le titulaire devra fournir au Département des infrastructures et de la reconstruction les caractéristiques pour accord (marque, modèles, plans de construction, etc...) des divers éléments à installer avant l'achat à un fournisseur. Le délai d'analyse et de réflexion Département des infrastructures et de la reconstruction sera de vingt jours ouvrables à dater de la réception du document. Durant ces vingt jours, si des éléments complémentaires sont demandés par le Département des infrastructures et de la reconstruction au titulaire, ce délai sera ré-initialisé pour une durée de vingt jours ouvrables à dater de la réception des documents complémentaires demandés.**
- **Dans tous les cas si l'ensemble des caractéristiques ne sont pas précisées, elles devront, par défaut, être conformes au présent document. Lors d'une réception en usine, en plate-forme ou sur site, si un équipement commandé ou installé par le titulaire n'était pas conforme aux caractéristiques du présent document, le titulaire devrait revoir sa proposition afin que l'équipement en question soit conforme au présent document sans plus-value ni débordement de délais, même si l'équipement en question est en cours de construction ou déjà construit ou livré sur site.**
- Prendre connaissance des diverses installations du site et de leur fonctionnement.
- Les notes de calcul des câbles seront à fournir avant la pose de ceux-ci, avec approbation préalable d'un organisme de contrôle. Un carnet de câbles devra être créé à cette occasion.
- Les étiquettes sur les tableaux électriques et cellules seront du type dylophanes gravées avec écriture blanche sur fond noir.
- Le titulaire devra tous les percements, fourreaux, scellements et autre éléments nécessaires à l'exécution de ses travaux ainsi que les rebouchages, raccords, matériel coupe-feu, etc.....

- Prévoir le nettoyage du chantier régulièrement et en fin de chantier.
- Prévoir si nécessaire, le rajout de contacts et relais dans les différents appareillages (cellules, etc...) afin de permettre le renvoi de l'ensemble des informations nécessaires au fonctionnement de l'installation. Le rajout des contacts sera prioritaire par rapport à la pose de relais pour la partie signalisation de l'automatisme.
- Prévoir l'organisme de contrôle qui validera l'ensemble des fonctionnalités, afin de réaliser une installation sécurisée, conforme au présent document, aux réglementations en vigueur et en tenant en compte du fonctionnement global du site.
- Le titulaire aura à sa charge la réalisation par un organisme de contrôle de la vérification initiale de mise en service de l'ensemble des installations concernées par le présent cahier des Spécifications Générales Electriques (décrets n°2001-222 du 6 mars 2001 et n° 72-1120 du 14 décembre 1972). Devront notamment apparaître dans cette vérification, les différents calculs de dimensionnement des câbles et des protections devront apparaître en plus des essais réalisés sur site de ces dernières. Un dossier de cet organisme de contrôle vierge de toute remarque devra être remis au Service Exploitation et Maintenance électrique lors de la réception finale des installations, dans le respect des délais de réalisation.
- Le titulaire devra être présent à une réunion par semaine sur site durant la totalité de la durée du chantier si besoin.
- Par le seul fait de soumissionner, le titulaire reconnaît qu'il a examiné toutes les pièces du dossier, qu'il connaît l'étendue et les difficultés des travaux dans leur ampleur et leurs détails.
- Le titulaire devra fournir en début de chantier un planning précis semaine par semaine des différentes étapes.
- Les marques et types des divers matériels devront être fournis à l'établissement pour approbation 20 jours avant le démarrage de la réalisation des plans des équipements.
- Les plans des divers équipements devront être fournis à l'établissement pour approbation 20 jours avant construction.
- Les diverses supervisions devront être développées et proposées au service électrique afin de valider chaque formulation. Les formulations (pages, graphismes, informations, etc...) non proposées et non validées par le Production et réseaux feront l'objet de réserves. Les levées de réserves seront les conditions de paiement des prestations.
- Les équipements seront dits réceptionnés totalement sur site ou partiellement en usine, lorsque les plans seront fournis sans erreur Service Exploitation et Maintenance électrique.
- Les divers plans de construction (implantations cheminements et équipements) devront être fournis au Service Exploitation et Maintenance électrique pour approbation 20 jours avant le démarrage de la construction. Chaque retour de plans de la part du Département des infrastructures et de la reconstruction au titulaire avec des réserves sera l'occasion d'un nouveau délai de 20 jours pour approbation. Le délai total de la réalisation du chantier ne sera pas prolongé dans ces cas de réserves sur les plans

fournis ou de réserves sur équipements non réceptionnés ou avec réserves en usine ou sur site.

- Sur les jeux de plans de chaque équipement, au-delà de trois erreurs constatées par le Service Electrique, les plans seront retournés au titulaire avec la mention « non conformes ». Le paiement de la facture de chaque équipement sera accepté une fois les plans considérés comme corrects par le Service Electrique. En cas d'erreur sur les plans, les délais de ces contrôles et corrections seront assumés par le titulaire dans le cadre du délai total du chantier.
- Les divers automatismes et supervisions devront être programmées avec leurs totales. Les diverses fonctionnalités décrites devront être validées sur banc de test à l'aide d'un simulateur réalisé à l'aide d'un automate. Ces divers essais seront aussi réalisés avec les équipements de pilotages manuels une fois sur site. L'ensemble des essais sera à faire valider par le Service Exploitation et Maintenance électrique. Les essais seront validés sur site par le Service Exploitation et Maintenance électrique lorsque les dossiers manuels utilisateurs seront réalisés et corrigés après les essais. Les divers dossiers corrigés fournis, seront les conditions de paiement des prestations.
- Les notes de calcul des câbles devront être réalisées pour une pose en câbles joints.
- Le titulaire devra fournir l'ensemble des programmes d'automatisme, les programmes des supervisions, les vues des supervisions, les programmes des relais de protection HT et les programmes des gestionnaires de boucles.
- Les documentations constructeurs détaillées des divers équipements installés avec leur dossier de maintenance préventive et curative.
- Les listes des pièces détachées des divers équipements et leurs références constructeurs.
- **Un rapport de visite initiale de l'installation à sa mise en service**, rédigé par organisme agréé.
- Les méthodes de câblage devront être identiques à celles existantes dans l'établissement (repères, couleur de fils, etc...).
- Prévoir les installations provisoires pour permettre la continuité de fonctionnement de l'installation existante si celle-ci venait à être perturbée durant les travaux (coupures, tableaux provisoires, sources autonomes avec liaisons, etc...).
- Prévoir un rebouchage des passages coupe-feu ouverts en matériaux agréé coupe-feu deux heures.
- Prévoir les liaisons de mise à la terre des différents éléments existants ou à créer avec repérage des conducteurs. Réaliser une mesure de terre lors de la réception (valeur inférieure à 1 Ohm).
- Prévoir toutes les manutentions de pose et dépose des appareils (transformateurs, cellules, TGBT, etc...)

- Prévoir le repérage des câbles par étiquettes écriture couleur noir sur fond jaune.
- Tous les câbles déconnectés et non utilisés devront faire l'objet d'une dépose systématique.
- Toute l'installation (armoires, coffrets, tableaux, alarmes,...) ne devra occasionner aucun problème lors de la remise sous tension après un passage sur groupes électrogènes, coupures, microcoupures.
- Les méthodes de câblage devront être identiques à celles existantes dans l'établissement (repères, couleur de fils, etc...).
- Prévoir les installations provisoires pour permettre la continuité de fonctionnement de l'installation existante si celle-ci venait à être perturbée durant les travaux (coupures, tableaux provisoires, sources autonomes avec liaisons, etc...).
- Régler les différentes protections existantes ou à créer et les faire valider par un organisme de contrôle agréé avec un rapport fourni à l'établissement.
- **Le titulaire devra fournir en début de chantier un planning précis semaine par semaine des différentes étapes.**

IV. DESCRIPTION DE LA REALISATION DES PLANS ELECTRIQUES

Les plans d'armoires électriques seront au format A4.

L'échelle des plans d'implantation sera exclusivement au 1/50^{ème}, voir 1/100^{ème} pour les carnets.

Il y aura un seul document pour une seule et même affaire dans lequel seront inclus les folios de câbles et les folios de recollement des sources, des armoires et des tableaux. [Voir annexes (I, II, V)].

Dans le cas de folios complémentaires (sans lettre pour le repérage du folio), ils seront implantés à la suite du document d'origine. Ceci ne concerne pas les installations neuves où les plans seront réalisés entièrement. **L'indice d'un plan pendant les travaux évoluera en numérique. Dès les travaux terminés et les plans conformes, l'indice alphabétique suivant sera attribué au plan.**

La numérotation des folios sera exclusivement numérique et commencera pour chaque plan à 00. Chaque folio devra comporter le numéro du plan et un titre complémentaire. Lors d'une modification, le folio devenu trop petit sera doublé et le numéro complété d'un chiffre. Lorsque des plans neufs sont créés, des folios de réserves devront être prévus et adaptés aux réserves des rangées de disjoncteurs. Les numéros de colonnes prendront la suite des folios précédents.

Ex : Folio 09 les protections se numérotent 09.1 ; 09.2 ; etc...

Dans les nouvelles installations, les plans neufs comporteront des folios libres intercalés dans les folios des rangées des protections. Ceci afin de faire évoluer la distribution et les plans de manière uniforme.

Les plans seront de bonne présentation, lisibles, entièrement repérés et mentionneront l'identification et la numérotation des pièces ainsi que la nomenclature du matériel installé.

La police d'écriture devra être d'une hauteur lisible aisément. Cette police devra être de taille 10 minimums.

1. Spécificité D.A.O

La chartre DAO de l'établissement s'applique à tous les plans qui seront à réaliser par les entreprises.

Les documents seront fournis sur USB, et réalisés avec le logiciel AUTOCAD dernière version. Ils devront être accompagnés de tirages reliés.

Les symboles électriques des documents doivent appartenir à la bibliothèque de symboles DAO disponible auprès de l'établissement.

Pour la désignation, la numérotation des documents, des fichiers et des USB, l'entreprise devra se rapprocher du bureau d'études et se conformer à leur cahier des charges.

La page de garde sera divisée en deux parties égales :

Partie droite

Elle sera véritablement la page de garde du plan en question et comportera par conséquent :

- Le site
- Titre
- Numéro (4 chiffres maximum, à demander au Bureau de Dessin de la DIR) - Désignation du dessinateur
- Date
- Indice
- Entreprise - Niveau
- Pièce
- etc ...

Partie gauche

Elle prendra la forme d'une grille qui permettra de suivre l'évolution du plan avec, par ligne : - Les numéros des folios modifiés

- Indice
- Date
- Libellé de la modification avec nom de l'entreprise.

Tout plan concernant l'alimentation d'une armoire électrique ou d'un bâtiment devra comporter les renseignements suivants :

- L'origine de la source d'alimentation et le numéro du schéma
- La longueur du câble
- La section
- Le repérage avec le numéro du départ
- L'intensité de court-circuit à l'arrivée dans l'armoire - La note de calcul devra être fournie.

A côté de chaque disjoncteur, seront précisés :

- Son repère
- Son calibre et le réglage
- Sa courbe de déclenchement
- Son type ou le type du déclencheur
- Les réglages
- Les tables de vérités des auxiliaires O/F et SD

Le premier folio sera un plan unifilaire servant à situer l'armoire dans son contexte d'installation.

En ce qui concerne les sorties d'automates programmables, les conditions de mise à 1 et à 0 seront commentées en langage usuel sur le schéma au-dessus de chaque sortie concernée.

L'entreprise devra fournir les analyses fonctionnelles, une analyse littérale et une autre représentée sous la forme de logigrammes simplifiés et commentés.

Sur chaque folio de commande ou de relaying, les tables de vérités devront apparaître.

Folio carnet de câble :

Un carnet de câble format A4 devra être joint au dossier de plans. Dans ce carnet de câbles devra figurer les colonnes suivantes:

- La fonction puissance ou commande ou alarme ou relestage.
- Le numéro du câble précédé de la lettre « CC » pour la commande. ex : CC1, CC2, etc...
- Le numéro du câble précédé de la lettre « CP » pour la puissance. ex : CP1, CP2, etc...
- Le local de raccordement ainsi que le coffret ou le tableau.
- La nature du câble : ex : U1000RO2V.
- Le conditionnement : ex : 5G (nbr de conducteurs).
- La section : ex : 25mm².
- Le tenant : ex : Poste HT n°5 avec le bornier.
- L'aboutissant : ex : TL-01.03 avec le bornier.
- L'intensité du départ.
- Les observations complémentaires (tenue au feu, etc...).

Plan d'implantation :

Sur les plans d'implantation devra figurer :

- L'ensemble des appareillages installés (interrupteurs, luminaires, etc...).
- Les chemins de câbles à l'échelle avec une indication de hauteur d'implantation ainsi qu'à chaque changement de niveau (décaissés, etc...).
- Les boîtes de jonctions (ex : BJ n° ...) avec le numéro du circuit.
- Les armoires électriques repérées (ex : TL-03.01).
- Les coffrets.
- Les luminaires avec leur repère.

En annexe des plans d'implantation, devra figurer la liste des appareils d'éclairage et des BJ avec leur repère.

Présentation sous la forme de carnet :

Ce carnet présenté en livrets sera à appliquer avec les installations importantes neuves ou refaites de type poste HT, onduleur, GTC, TGBT, etc... Qui mettent en œuvre à la fois de la puissance, des automatismes, de la signalisation et de la commande.

Le carnet d'exploitation sera composé de cinq livrets formats A4 avec présentation reliée par

peignes plastiques.

Parmi ces documents on trouvera :

- Un livret d'exploitation.
- Un livret de puissance.
- Un livret d'automatisme.
- Un livret auxiliaire, relestage, synoptique, signalisation, mesures, etc....
- Un livret carnet de câbles.

Livret exploitation : Il sera composé des folios suivants :

- Page de garde avec implantation géographique de l'AE.
- Sommaire, récapitulatif des folios.
- Plans généraux de situation, schéma développé unifilaire de la distribution puissance.
- Agencement des locaux.
- Schémas unilaires BT et HT.
- Fiche technique des équipements mis en place avec nomenclature du matériel (pas de plaquette de présentation).
- Plans de verrouillage HT avec consignes de manœuvres.

Livret de puissance : Il sera composé des folios suivants :

- Page de garde.
- Sommaire, récapitulatif des folios.
- Schéma des réseaux de terres et liaisons équipotentielles.
- Tableaux HT, détails cellules par cellules, puissance relayage, borniers, nomenclature, etc...
- Tableaux BT, détail colonne par colonne et départ par départ, puissance, relayage, borniers, nomenclature, etc...
- Schéma avec cotations des équipements installés.
- Schéma de câblage unifilaire des tableaux.
- Spécifications techniques du réseau et fiches de calculs de la distribution.

Livret d'automatisme : Il sera composé des folios suivants :

- Page de garde.
- Sommaire, récapitulatif des folios.
- Analyse fonctionnelle. - Logigramme simplifié.
- Schéma de câblage de l'installation avec nomenclature.
- Spécifications techniques du réseau et fiches de calculs.
- GTC
- Supervisions

Livret des auxiliaires : relestage, synoptique, signalisation et mesures : Il sera composé des folios suivants :

- Page de garde.

- Sommaire, récapitulatif des folios.
- Synoptique 48 v
- Distribution 48Vcc - Regroupement des alarmes - Regroupement des relestages.
- Chargeur 48
- Coffret présence d'eau
- Autre

Livret carnet de câbles : Il sera composé des folios suivants :

- Page de garde.
- Sommaire, récapitulatif des folios.
- Synoptique des interconnexions.
- Détails des câbles et borniers (câble par câble).
- Notes de calculs des câbles puissances.

2. Repérages

Appareillage : Il sera repéré sur le schéma comme suit :

- (Qi, Qd, Km, Ka, etc...)
- le repère du folio et le numéro d'ordre de l'appareil

Filerie : Seuls figureront sur le plan les deux derniers chiffres du repère de câblage sauf pour les reports d'un autre folio qui comporteront le repère du folio d'origine.

Bornier : Les borniers seront repérés par la lettre X suivie du numéro du bornier.
Les borniers en attente et ne faisant pas partie de l'automatisme, seront regroupés sur des folios spécifiques. (CR: relestage, CA: alarmes, etc...).

Câbles : **Le repérage de câble est obligatoire.**

Les câbles devront être repérés en tenant/aboutissant avec un repère « CC » pour les câbles de commande suivi d'un numéro d'identification.

Les câbles devront être repérés en tenant/aboutissant avec un repère « CP » pour les câbles de puissance suivi d'un numéro d'identification.

Ex : Câble puissance partant du TGBT Poste n°5 arrivant à l'armoire TL-01.03.
Côté colonne TGBT : repère TL-01.03- CP1
Côté Armoire TL : repère TGBT poste 5 - CP1

Dans chaque gaine technique et locaux de remontées de câbles (colonnes montantes, gaine technique, etc...), le câble devra comporter une seule étiquette afin d'être identifiable. Cette étiquette sera posée à 1,60m du sol lorsque les câbles passent verticalement dans un local.

Repère dans l'ordre : Source (tenant (aboutissant).	-	N° câble	-	Appareil
Résultat :	TGBT Poste 5	-	CP1	- TL-03.01

Un seul type d'étiquette sera à mettre en place quelle que soit la tension d'alimentation.

Etiquette : Ecriture noire sur fond jaune.

Type : Legrand Duplix, porte repères jaune.

Etiquette à réaliser à la tireuse électronique et à glisser dans un porte repère translucide.

Fixation par collier type Rilsan sur le câble.

Ces étiquettes devront correspondre au carnet de câble à fournir.

NB : Les boîtes de jonction devront être repérées par les lettres « BJ » avec un numéro d'identification, le repère de l'AE d'origine et aux réseaux auxquelles elles appartiennent : Ex : Eclairage.P, Eclairage.NP, PC.P, PC.NP, PC TV, PC I, etc...

Ex : **BJ n°04 / Ecl.NP / AE TL 01.10 / Qd xx**

V. ARCHITECTURE DES RESEAUX ELECTRIQUES DE L'ETABLISSEMENT

1. Spécification des réseaux

Le CHU regroupe quatre sites géographiquement distincts que l'on différencie par la dénomination suivante :

CN : C.H.U. Côte de Nacre
CL : C.H.U. Clémenceau
RPA : C.H.U. La Charité
UCP : UCP Colombelles

Distribution haute tension C.H.U :

CN : 20 000V Tri
CL : 20 000 Tri
RPA : 15 000V Tri
UCP : 20 000V Tri

Distribution basse tension C.H.U :

CN : Neutre impédant 240/400v (IT) et 240/400v TNS
CL : 240/400v TNS
RPA: 240/400v (IT) et TNS.
UCP: 240/400v TNS.

Aucune distribution électrique ne devra être réalisée sous en régime de neutre de type TN-C sur les divers sites du CHU.

Distribution éclairages et PC des salles d'opérations (onduleur), salles de radiologie (normale), salle de réanimation et de réveil (onduleur) :

Sur onduleur et derrière transformateur d'isolement (par salle régime de neutre isolé).

CN : Neutre isolé : Primaire 380v Tri - Secondaire 380v Tétra

CL : Neutre isolé : Primaire triphasé 220v et 380v
Secondaire triphasé 220v

Les circuits secondaires devront être équipés d'un contrôleur d'isolement CPI type Isom.

Applications :

- Locaux avec imposition du schéma de liaison à la terre IT médical au CHU Caen Normandie : Blocs opératoires, salles de réanimation, salles de réveil

Les transformateurs à usage des locaux médicaux concernés par la norme NF C 15.211 doivent être conforme à la norme NF EN 61558-2-15 (C 52-558-2-15)

Caractéristiques générales

- Classe de protection 1.
- Ecran électrostatique sorti sur borne isolée.
- Capot IP21 avec liaison équipotentielle.
- Faible impédance.

La puissance assignée de sortie de tels transformateur n'est pas supérieur à 10 kva. S'il y a lieu, il convient de répartir les circuits à alimenter sur plusieurs transformateurs ne fonctionnant, en aucun cas, en parallèle.

Distribution des terres :

Les équipotentialités des masses et liaisons équipotentielle se feront par câblette reliée à un collecteur de terre avec étiquette.

Les conducteurs de protection électrique « PE » conducteur de terre seront en câble isolé et distribué en arborescence depuis les collecteurs de terre (Poste HT ou AE) et eux même en arborescence depuis le puits de terre avec un repérage (voir annexe n°21).

Distribution équipements à courant continu :

Distribution éclairage secours, appel malade, etc...

Raccordement derrière transformateur d'isolement en régime TN mono 24v.

Tout équipement fonctionnant en courant continu devra être réalisé pour fonctionner avec une tension de charge de 2,3 volts par éléments et avec une tension de fin de décharge de 1,8 volt par éléments.

Poste de travail informatique :

Protection différentielle sur le réseau général.

Sur châssis informatique : 2x16A avec différentiel 30mA-SI pour 3 blocs de 3 prises (bureautique)
avec détrompeur sur les prises de courant (rouge).

Sinon derrière transformateur d'isolement particulier avec un régime TN-S et une protection particulière.

Noyau et Sous Répartiteurs informatiques (SR) :

Depuis un réseau ondulé TN-S spécifique à l'informatique 220/380 volts.

Distribution éclairage extérieur :

Les éclairages extérieurs pour les voiries et parkings, devront être disposés à partir de plusieurs réseaux (2 à 3) pour distribuer l'éclairage sur une même zone (parking ou voirie). Ceci afin que chaque réseau puisse être mis hors service sans amputer plus de 50% de l'éclairage global de la zone alimentée.

Un sectionnement individuel à chaque poteau sera disposé dans la trappe de raccordement permettant un contrôle d'isolement de chaque départ. Ce sectionnement mis en position ouvert ne déléstera pas les autres luminaires du réseau.

Chaque mat ou borne d'éclairage extérieur servira de boîte de jonction du réseau électrique de distribution. Aucune boîte de jonction ou raccordement enterré ne sera autorisé (bornier, boîte de jonction ou toute autre liaison de jonction ou de raccordement de câbles).

Chaque câble reliant des appareils d'éclairage ou depuis la protection d'alimentation, devra être
d'une seule ligne sans jonction.

Distribution éclairage de sécurité :

CN : Derrière batteries centrales 220Vcc pour le CHU et autonome à autogestion pour les annexes. CL : Mixte.

Distribution des ordres de restage par priorité en 230 V :

CN :

P1 : prioritaire 1

P2 : prioritaire 2

NP : non prioritaire

GE : non retesté sur GE

CL :

P : prioritaire

NP : non prioritaire

GE : non retesté sur GE

RPA :

P : prioritaire

NP : non prioritaire

En ce qui concerne le site de RPA, le reletage/déletage s'effectue directement sur les tiroirs motorisés du TGBT du site situé à la centrale secours.

En ce qui concerne les tensions réelles, elles sont :

- 240v pour la tension simple
- 410v pour la tension composée
- 20 Kv pour la Haute tension (15kV pour RPA)

VI. SPECIFICITES DE L'INSTALLATION

1. Généralités

Les zones d'influence des postes HT, onduleurs, armoires électriques et les zones coupe-feu devront obligatoirement être respectées sauf sur demande du Service Electrique.

Les adjonctions, de quelque nature qu'elles soient, sur une installation, devront obligatoirement être reliées à l'armoire de zone correspondante (puissance, alarmes, signalisation). De plus, tout appareillage appartenant à un même lot dans un même local, sera contenu dans une même armoire. Les câbles et matériels qui ne sont plus utilisés seront déposés systématiquement.

2. Locaux électriques

Ventilation des locaux

Il sera nécessaire de faire une étude complète sur la ventilation d'un local considéré afin qu'elle soit adaptée aux nouvelles contraintes éventuelles imposées par le constructeur d'un matériel installé et que la température d'ambiance ne dépasse jamais 30°C.

Les locaux électriques doivent être ventilés, l'arrivée d'air frais doit comporter un filtre démontable ayant une efficacité de 85% ASHRAE gravimétrique ainsi qu'une capacité de rétention des poussières de 3 mois minimum. Le contrôle d'encrassement se fera par un tube de Pito. Associer, à chaque fois, un soufflage, une extraction, avec thermostat et alarme, afin que le local ne soit que très légèrement en surpression.

Les équipements mis en place par la société devant assurer la protection coupe-feu deux heures pour tous les locaux électriques (murs, portes, clapets coupe-feu, etc...).

Problèmes acoustiques

Il y aura lieu de prêter attention aux problèmes acoustiques induits afin que les mesures d'ambiance après travaux ne soient pas supérieures à celles qui devront être effectuées auparavant par l'installateur en présence d'un représentant du Département Production et Réseaux.

VII. CELLULE HT

1. Architecture des cellules haute tension

Les nouvelles cellules seront de conception technique sous vide d'air. Les cellules de protection seront à double coupures (coupure principale et sectionnement vis à vis du jeu de barres).

Les fonctions protection et signalisation locale seront directes sur la cellule et intégrées dans l'automatisme du poste pour le contrôle et l'animation. Les contacts de ces fonctions seront séparés et différents.

Les cellules seront équipées de relais de protection numérique, bidirectionnels marque Schneider Eseargy P5 ou équivalent avec une tension auxiliaire de 48Vcc.

Nota : Le choix des relais doit garantir une non prise en compte des défauts dits par « sympathie » (retour par le circuit prise de terre) ainsi que la mise en sécurité du poste en 150ms maximum (temps de détection et action par automate compris).

Les calculs et les réglages de sélectivité seront à reprendre en fonction d'une prise en compte globale de l'installation existante (amont et aval). Des essais devront être réalisés pour valider la sélectivité réglée.

Les contacts auxiliaires de chaque cellule devront avoir un nombre de contacts suffisants pour assurer les fonctions de la cellule (automatisme, supervision, etc...). Une mise à disposition sur bornes de contacts 2O+2F, libres de tensions, devra être réalisée.

Les prises de mesure de tensions et intensités sur les cellules HT transiteront par un boîtier Essailec ou équivalent, afin de donner la possibilité de vérifier les réglages. Le programme automate ainsi que le fonctionnement des postes HT devront être vérifiés et validés.

Verrouillages des cellules :

Prendre en compte la fourniture et la mise en place des verrouillages par clés pour les consignations et manœuvres. L'étude des verrouillages devra être validée par un organisme agréé à la charge de la société.

Ces verrouillages devront interdire :

- Les manœuvres en charge des sectionneurs situés dans les cellules.
- Accès et mise à la terre des cellules lorsque celles-ci sont sous-tension.

Pour réaliser les verrouillages, l'entreprise devra, réaliser les adaptations entre la technologie en place dans les établissements et la nouvelle technologie de matériels.

Il appartiendra au titulaire de réaliser l'étude de ces verrouillages à partir de l'existant et par conséquent ne pas réutiliser les repères et combinaisons existantes.

2. Liaisons électriques sorties cellules HT vers les transformateurs HT/BT

Les liaisons HT 20kV entre les cellules protections transformateurs et les transformateurs devront être réalisées par câbles (pas de gaine à barres).

Un collecteur de terre entre les cellules HT et les transformateurs devra être créé (collecteur HT et BT distincts mais avec liaison amovible de raccordement).

Une liaison devra être réalisée jusqu'au collecteur général de terre.

Les chemins de câbles de ces liaisons devront être de type dalle marine GR capotée type Acrotol AGR3 de largeur 200mm minimum avec colliers ligarex et repérés «HT» ainsi qu'un marquage rouge régulier. Les câbles seront du type MT S 223 (HN 33-S-23), tension 24kV, aluminium unipolaires.

VIII. TRANSFORMATEUR

1. Caractéristiques générales

Les transformateurs à installer seront de type sec avec les caractéristiques suivantes :
 Les transformateurs devront répondre aux spécifications et normes suivantes :
 La tension de sortie devra être conforme aux valeurs maximales données par l'arrêté du 29 mai 1986.

Ces transformateurs devront être conformes aux normes :

NF C 52-100 harmonisée avec les documents HD 398-1 à 398-5 du CENELEC
 NF C 52-115 harmonisée avec les documents HD 538-1 S1 du CENELEC
 NF C 52-726 harmonisée avec les documents HD 464 S1 du CENELEC IEC 76-1 à 76-5
 IEC 726 + modification n° de février 1986
 NF X70-100 et NF C16-101 (classement de toxicité et de corrosion)
 NF X10-702 (mesure d'opacité de fumées)
 CEI 332-3 (condition d'essais au feu)
 IEC 905 édition de 1987 : guide de charge des transformateurs
 type sec. IEC 551 mesure du niveau de bruit

Les transformateurs devront être résistants aux variations de charge et aux surcharges (C2), insensibles à la pollution et à la condensation (E2) et auto-extinguibles en cas d'incendie (F1) sans dégagement toxique lors d'une combustion éventuelle.

Les procès-verbaux d'essais relatifs aux indices demandés C2, E2 et F1 émis par un organisme tel que le CNPP, le KEMA ou équivalent, devront être fournis. Les quantitatifs des produits de décomposition devront être communiqués. Le cas échéant un agrément EDF devra être fourni. Il sera communiqué les quantitatifs des produits de décomposition.

Les constituants seront ininflammables et auto-extinguibles (autoextinguibilité immédiate) avec absence de dégagement de produits toxiques, corrosifs et de fumées opaques en cas de pyrolyse. Le taux de décharge partielle devra être inférieur à 10 picocoulombs à 1,10 Um. Si $U_m > 1,25 U_n$, alors les 10 pC sont garantis à 1,375 Un.

Les transformateurs seront installés sous enceintes démontables métalliques individuelles. Il y aura lieu de prévoir l'asservissement par clé lié au démontage de celle-ci avec la mise à la terre de la cellule de protection du transformateur.

Les transformateurs seront refroidis par convection naturelle dans l'air type AN.
 La puissance nominale de ceux-ci ne devra pas tenir compte d'artifice particulier tel que ventilation forcée (type AN uniquement).

L'isolement des bobinages H.T. devra obligatoirement être élaboré à partir de tissu de verre. Il sera nécessaire de fournir les procès verbaux d'épreuves électriques, ainsi qu'une fiche technique détaillée des appareils proposés précisant entre autres :

- . Puissance acoustique
- . Pression acoustique
- . Perte à vide

- . Courant à vide
- . Perte en charge à 115°C
- . Résistance aux chocs électriques

Il y aura lieu de prêter une grande attention aux vibrations engendrées (dispositif anti-vibratoire ou Silentbloc, etc). Aucune vibration ni bruit ne devront se répercuter.

Les dimensions et implantations devront tenir compte d'un espace suffisant au passage d'un transformateur quelconque sans arrêter l'exploitation des autres.

Les transformateurs BT/BT d'une puissance inférieure ou égale à 250kVA seront de type faible impédance (6xIn maximum) avec écran et capotage IP31. Une sonde de température devra être prévue de type PT100.

2. Spécificités des transformateurs secs

Puissance : 160 à 1600kVA.

Type : secs enrobés sous vide, triphasés 50Hz.

Classe thermique : F.

Tension primaire assignée : 20kv.

Tension secondaire à vide entre phases : 410v.

Tension d'isolement assignée au primaire : 24kv.

Régime de neutre en sortie : TN-S.

Réglage : +/- 2,5% (option +/- 5%).

Couplage : Dyn 11 (triangle, étoile neutre sorti).

Refroidissement naturel dans l'air : type AN (ventilation naturelle).

Enroulements HT seront obligatoirement en aluminium.

Enroulements BT seront obligatoirement en aluminium.

Enroulement BT : bobiné en bande imprégnée avec le circuit magnétique, dans une résine.

Enroulement HT : enrobé et moulé sous vide dans une résine époxyde ignifugée.

Indice de protection : IP31, sous enveloppe métallique à assembler sur place avec plages de raccordements HT et BT par le bas (raccordement par le haut nécessaire après accord).

Barrettes de commutation : rigides et manœuvrables hors tension, agissant sur la plus haute tension, pour adapter le transformateur à la valeur réelle de la tension d'alimentation.

Pour Clémenceau les transformateurs seront 20kV au primaire et bi-tensions secondaire 400v/240v.

Procès-verbal d'essais individuels et une notice d'installation, de mise en service et de maintenance. L'entreprise devra faire valider les raccordements par le constructeur afin que ce dernier délivre un procès verbal de garantie à l'établissement.

Protection thermique :

Transformateurs équipés de 2 ensembles de 3 sondes PTC installées dans la partie active du transformateur à raison d'une sonde alarme 1 et d'une sonde alarme 2 par phase. Elles seront placées dans un doigt de gant afin de permettre leur remplacement éventuel.

Convertisseur électronique :

Équipé de deux relais de sortie indépendants équipés de deux contacts à inverseur, l'un pour l'alarme 1 et l'autre pour la coupure (alarme 2). Le convertisseur avec affichage de température sera installé dans un coffret accessible en dehors du transformateur.

Une plaque signalétique, outre les renseignements habituels, devra mentionner :
 Numéro d'identification personnalisé
 Le taux de charge partielle mesuré L'indice climatique
 L'indice d'environnement L'indice de comportement au feu
 Certificat ISO 9000 et son numéro

3. Mise en place

Si la pénétration de la moyenne tension est faite par le bas du transformateur, il sera nécessaire de réaliser une protection mécanique.

Raccordement des câbles :

- Bornes HT embrochables asservies
- Traversées BT étanches capotées avec façade transparente en polycarbonate 3mm Lexan makrolon.

Le parasurtenseur devra être installé à proximité du transformateur, dans un coffret en tôle avec TC de recherche de défauts. Les défauts d'isolement sont à ramener sur le TGBT en aval du transformateur.

Au droit de chaque transformateur sera installée une protection contre les chutes d'eau raccordée hors du poste.

Les transformateurs devront être équipés de :

- 4 Silentblocs (Paulstra)
- 4 galets de roulement plats orientables (diamètre et entre-axes conforme à la NF C52 151).
- 4 anneaux de levage
- 2 emplacements pour mise à la terre
- Plaques antivibratoires
- 1 plaque signalétique en français
- 1 étiquette avertissement « danger électrique » signal T10 au minimum.
- 1 serrure d'asservissement HT
- 1 serrure d'asservissement BT

Il y a lieu de garder l'asservissement lié au démontage du transformateur avec la mise à la terre de la cellule de protection du transformateur considéré et disjoncteur BT dans le cas de plusieurs transformateurs sur le même jeu de barres.

Cet asservissement HT/BT doit être présent même avec un seul transformateur (alimentation possible par source auxiliaire).

4. Contrôle de température

Il sera fait particulièrement attention au système de contrôle de température qui devra être compris, en tant que fourniture et raccordement, (avec seuil d'alarme et seuil de déclenchement) et ne devra occasionner aucun retard lors de la remise sous tension après un passage sur groupe électrogène ou une micro-coupure ; aucune source auxiliaire (48Vcc ou 120Vcc) permanente n'existe pour ce type d'utilisation et elle devra être créée en cas de besoin : son dimensionnement et sa technologie devront faire l'objet d'une acceptation par le Service Electrique du Département Production et Réseaux.

Les sondes de température devront être relayées, avec relais et voyants de présence tension ainsi que les voyants d'indication de seuils. Ces appareillages seront positionnés au niveau du tiroir des auxiliaires du tableau B.T.

Avec chaque transformateur, il devra être installé un relais T935 France transfo installé dans un coffret (1 seuil d'alarme et 1 seuil de déclenchement) avec afficheur et mémorisation des températures de chacune des bobines et communication à partir d'une RS 485. Ce coffret devra regrouper l'ensemble des relais des transformateurs installés. La pose du relais T935 sur le transformateur est interdite.

IX. CHEMINEMENTS

1. Courants forts Basse Tension

Dans tous les locaux et zones techniques ainsi que dans les faux-plafonds, tout câble de quantité supérieure à 1 sera placé dans un chemin de câbles sur toute sa longueur (colsonné tous les 1 mètre en partie horizontale et tous les 0,50 mètre en partie verticale). Du tube ou de la goulotte sera utilisé dans tous les autres endroits après accord du Département Production et Réseaux.

Les chemins de câbles spécifiques seront identifiés et respectés.

Tout nouveau chemin de câbles sera dimensionné pour une seule couche de câbles (à partir d'une section de câble individuels de 25mm² extérieur) avec une réserve de 30% sur la largeur, sauf dérogation écrite du représentant du Département Electrique.

Le cheminement à créer sera du type cablofil. Le cheminement sera repéré par étiquettes « Electricité » fixées sur chaque côté, tous les 5 mètres.

Il devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Largeur 300 mm minimum.
- Hauteur 54 mm.
- Couvercle sur les parties verticales entre le sol et une hauteur de 2,20m.

Dans la mesure du possible, les chemins de câbles seront posés sur pendants et consoles. Tout passage de cloison ou de niveau devra être fourré et rebouché. Avant tout débouchage d'une trémie à câbles, protéger les équipements électriques situés au-dessous. Aucune circonstance atténuante à ce manquement ne sera acceptée.

D'autre part, à chaque changement de zone coupe-feu, et dans un délai de 24 heures, il sera exécuté ou reconstitué un coupe-feu 2 heures minimum.
Les câbles devront être protégés contre toutes arêtes vives quelles qu'elles soient et identifiés à l'aide de repère câbles à leurs extrémités.

Une liaison équipotentielle par câblette cuivre de section 70mm² sera disposée sur la longueur totale avec plots de fixation. Cette liaison devra être raccordée à la barre de terre BT du poste de l'alimentation d'origine.

En aucun cas les cheminements ne devront gêner le passage des circulations en hauteur et en largeur.

Le titulaire devra créer les plans sous DAO format AUTOCAD avec :
Les schémas des niveaux et implantation géographique détaillée (cotation des niveaux d'implantation).

Le titulaire devra prévoir dans tous les cas, les modifications des suspentes existantes si nécessaire, ainsi que prévoir les suspentes nécessaires à la bonne fixation des éléments environnant les chemins de câbles à créer.

Le titulaire devra prévoir tous les éléments nécessaires aux raccordements sur les chemins de câbles existants, idem pour les liaisons équipotentielles.

Le supportage des chemins de câbles devra être réalisé tous les 1700mm lorsque le positionnement du chemin de câble le permet. Le calcul du supportage devra être prévu pour une charge de 45kg/m minimum.

Les décaissés devront être prévus autour des poutres et tuyauteries afin de réaliser un cheminement le moins encombrant possible. Dans un cas général, les cheminements devront être au plus près du plafond.

Le titulaire devra faire valider par le Département Production et Réseaux un plan de mise en place du cheminement et de l'emplacement des fixations des supports de chemins de câbles avant toute exécution.

2. Courants forts Haute Tension

En haute tension, les spécificités de la basse tension seront reprises en totalité et complétées par les éléments suivants :

Chaque circuit (trois phases pour une liaison) sera dans un chemin de câbles individuel. Les chemins de câbles seront de type dalle marine galvanisée à chaud type GR, bords arrondis et capotés avec colliers lygarex sur la longueur totale avec repère à la peinture de couleur rouge tous les 3 mètres. Les caractéristiques du chemin de câbles sont les suivantes : acroba type acrotol AGR3-GAC ou équivalent mais d'épaisseur de tôle identique.

La dimension minimale par cheminement sera de 200mm de large par 70mm de haut.

Une liaison équipotentielle par câblette cuivre de section 70mm² sera disposée sur la longueur totale avec plots de fixation. Cette liaison devra être raccordée à la barre de terre HT du poste de l'alimentation d'origine.

Pour les calculs de câbles, il sera pris en compte les éléments suivants :

- T° de poste H.T : 20 °C
- T° de cheminements : 30 °C
- Coefficient de pose jointive : 1,78
- Pas plus de 9 câbles jointifs sur 3 couches (9/3).

Nota : nombre de circuits ou câbles multiconducteurs dans une couche / nombre de couches).

X. PRINCIPE DE CABLAGE

Le câblage des coffrets et armoires hors éclairage et prises de courants sera exécuté en fil souple et aux couleurs suivantes :

1. Commandes

Section minimum de la filerie de câblage : 1 mm²

- Courant alternatif

24V rouge
48V orange
220V Noir/Phase
220V Bleu/Neutre

- Courant continu

24V rouge (+ -)
48V orange (+ -)
220V noir (+ -)

2. Puissances

Fils noir :

Section minimum de la filerie de câblage : 2,5 mm² jusqu'au jeu de barres.

Couleurs :

Noir avec bague Bleue (Bl) : Neutre ou N
Vert ou R : phase 1
Jaune ou S : phase 2
Brun (Br) ou T : phase 3

Bagues de couleur thermo rétractable, interdiction pour les manchons caoutchouc rétractables.

Pour les installations nouvelles, une étiquette devra, à proximité des câbles de raccordement, indiquer sur le jeu de barres le sens de rotation.

Les câbles unipolaires seront disposés en trèfle.

3. Relestage / Délestage

Couleur de filerie : Blanc en 1 mm²

Couleur de bornes : Blanche

Les ordres de délestage / relestage d'une armoire électrique seront passés chacun dans un câble individuel depuis le TGBT jusqu'au lieu d'utilisation (section à déterminer qui ne devra pas être inférieure à 1.5 mm²)

4. Consignateur d'états

Armoire GTB ou entrée déporté connectée IP dans les AE

Couleur de filerie : rouge en 1 mm²

5. Bornier de raccordement

Exécuté avec des bornes à vis pour section supérieur à 6 mm² et situé à 40 cm du sol minimum.

Regroupement par famille des borniers :

- de commande,
- d'éclairage,
- de prises de courant, - contacts de défauts, - etc...

et séparation adéquate de ceux-ci.

Tout conducteur de terre sera raccordé individuellement sur un collecteur de terre général de l'armoire.

6. Divers

Chaque fil souple sera muni de cosses "fourchues à clips" ou embouts et sera repéré à ses deux extrémités exclusivement en numérique selon le repérage plan/folio. De plus, pour la puissance, le code de couleur **Bleu/Vert/Jaune/Brun** sera isolé et raccordé impérativement réalisé par de la gaine thermorétractable de couleur.

De même, le conducteur de terre ne devra être repéré Vert/Jaune que par de la gaine thermorétractable de même type s'il n'y est pas d'origine.

Les borniers seront repérés de telle manière qu'avant le numéro du bornier, la lettre X soit mentionnée.

Exemple :

(X4) voir exemple VI du CCD

Il n'y aura qu'un fil par connexion.

Toute polarité câblée en pontage sera bouclée (attention au dimensionnement 1,5 mm² minimum).

Toute filerie devra impérativement se trouver dans une goulotte et le toron de porte devra être gainé. Tout multiconducteur sera câblé en totalité.

Le sens de circulation du courant dans l'appareillage se fera du haut vers le bas ; si le Neutre est utilisé, il sera câblé à gauche de l'appareillage.
Tout conducteur de terre sera raccordé individuellement sur le collecteur de Terre générale de l'armoire et repéré.

Les protections devront être
suffisantes pour :
○ la commande
○ la signalisation

Dans un même câble, il ne sera pas admis plusieurs circuits ou sources différentes. Ex : Puissance, commande, synoptique, consignateur d'états...

7. Repérage

Etiquettes

Des couleurs permettront de différencier les différents réseaux dans les AE :

Fond blanc / Ecrit noire = repérage appareillage normal dans les AE.
Fond blanc / Ecrit noire = repérage des PC, interrupteur.
Fond rouge / Ecrit noire = circuit ondulé
Fond vert / Ecrit noire = circuit ondulé IT médical

XI. DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Lors de travaux sur les appareillages (interrupteurs, prises de courant, etc...), la reprise au plâtre avec peinture devra être réalisée pour reboucher la saignée et la boîte encastrée.

1. Prise de courant

Les boîtes d'encastrement doivent être à vis pour les prises de courant et scellés au plâtre. Les boîtiers polyvalents utilisés pour tout autre appareillage seront scellés.

Les boîtes de jonction de la distribution prises de courant seront fixées au chemin de câbles ou sur cloison au-dessus des portes (après accord du Dépt.Elec) avec repérage extérieur ainsi que dans le fond du boîtier.

Types de prises de courant :

La totalité des prises posséderont un repérage sur le couvercle en fonction du disjoncteur d'alimentation.

Prise normale : prise 2x10/16A couleur blanche à voyant.

Prise ondulée : prise 2x10/16A couleur rouge à voyant.

Prise IT médical : prise 2x10/16A couleur verte à voyant.

Nota : Sur les gaines têtes de lits, l'ensemble des prises possédera un voyant de présence tension (voir chapitre gaines têtes de lits).

Généralités

Les prises ne devront en aucun cas être raccordées entre elles. Leur raccordement devra s'effectuer à l'aide d'embouts sertis exclusivement sur les conducteurs souples. Les cosses sont interdites. Les prises avec détrompeurs sont interdites.

Pour les prises à voyant dans les blocs opératoires un modèle anti-microbien est obligatoire, le voyant doit être intégré dans la prise de courant pour ne pas avoir de connexion extérieure.

Les liaisons de terre devront être individuelles, entre le câble d'alimentation et la prise. Dans le cas où plusieurs prises seraient alimentées par un conducteur, la distribution devra se faire à partir d'un bornier repéré ou bornes type wago pour les BJ. Ce bornier permettra un isolement d'une des prises sans perturber le fonctionnement des autres prises.

2. Circuits de prises de courant normales (non ondulé)

Les protections des prises "malade" et "ménage" ne seront pas placées sur le même circuit.

Les circuits des prises de courant seront protégés par disjoncteurs (Ph/N) 16A avec câbles en 2,5mm². Sur chaque circuit, ne pourront être installées que 10 prises de courant

maximum réparties sur plusieurs pièces. Si le nombre de P.C. est égal ou supérieur à 5 dans une même pièce, prévoir 2 circuits minimum.

Aux **têtes de lits** des malades, les protections des P.C. seront placées derrière **deux circuits différents** si le nombre de ces prises par lit est égal ou supérieur à 2.

Les P.C. "ménage" seront placées derrière un disjoncteur différentiel 16A 30mA courbe C (10 PC maximum).

Une identification du repère du disjoncteur devra être installée (sur les prises par étiquette dylophane Dymo).

3. Circuits prise de courant ondulé

Identification : par couleur rouge.

Les plastrons et le fond des prises de courant seront de couleur rouge avec voyant. Les prises de courant derrière onduleur seront protégées par des disjoncteurs bipolaires 16A courbe C avec différentiel 30mA SI (3 PC maximum).

Les prises de courant en salle de réveil, SSPI, seront alimentées par des disjoncteurs bipolaires 16A courbe C avec différentiel (3 PC maximum par circuit).

Les prises de courant secteur de réanimation, seront alimentées par des disjoncteurs bipolaires 16A courbe C avec différentiel (3 PC maximum par circuit).

Les prises de courant bloc opératoire seront alimentées par des disjoncteurs bipolaires 16A courbe C sans différentiel (2 PC maximum par circuit).

Une identification du repère du disjoncteur devra être installée (sur les prises par étiquette dylophane Dymo).

4. Box de réanimation, SSPI et salle de réveil (ondulé)

Chaque lit devra être individualisé en ce qui concerne les protections des prises de courant. Aucun circuit ne devra être commun à deux box de réanimation ou à deux lits. Il sera admis 3 prises maximum par circuit.

Les prises malades « ondulées » devront posséder une protection individuelle par disjoncteur avec différentiel 16A courbe C 30Ma SI.

Les prises malades « normales » devront être réparties sur au moins deux circuits différents et croisés de part et d'autre du lit.

- 3 à 6 prises : deux circuits
- 6 à 9 prises : trois circuits
- 9 à 12 prises : quatre circuits

5. Eclairage

Les circuits devront être alimentés par une distribution bipolaire 10A avec différentiel 30mA, avec un câblage en section 1,5mm². L'ensemble des appareils en AE devront être équipés de contacts OF ramenés sur bornes.

Les boîtiers doivent être à vis pour les commandes et scellés au plâtre pour les cloisons brique. Les boîtiers polyvalents utilisés pour tout autre appareillage seront scellés.

Les boîtes de jonction de la distribution éclairage seront fixées au chemin de câbles ou sur cloison au-dessus des portes (après accord de l'exploitation) avec repérage extérieur ainsi que dans le fond du boîtier.

Eclairage par détecteur de présence ;

Circulations :

Des détecteurs de présence de marque BEG 360°. Seront mis en place dans les faux plafonds l'emplacement sera défini par le responsable du département production réseaux.

Eclairages de sécurité :

Exigé : Mise en œuvre, systématique, dans tous les bâtiments de l'établissement, d'un éclairage de sécurité.

Conception de l'éclairage de sécurité de telle manière qu'il permette, en cas d'interruption fortuite de l'éclairage normal :

- A toute personne d'évacuer les locaux et d'accéder à l'extérieur ; - De mettre en œuvre les mesures de sécurité ;
- L'intervention des secours.

L'éclairage de sécurité doit être assuré :

- Soit à partir d'une source centralisée constituée d'une batterie d'accumulateur alimentant des luminaires en 220Vcc (ERP / IGH)
- Soit à partir de blocs d'une heure d'autonomie.

Les blocs autonomes seront homologués aux normes :

- NF EN 60 598 2.2
- NF C 71-800 (évacuation 60 lumens)
- NF C 71-801 (ambiance 30 lumens)
- NF C 71-820 (SATI)

Généralités pour les luminaires :

Les luminaires ne devront pas être raccordés entre eux. Une boîte de jonction repérée fixée sur un chemin de câble devra être installée pour 4 luminaires au maximum. Les luminaires devront posséder une fixation mécanique démontable raccordée à une partie du bâtiment (plafond, poutre, etc...).

Les protections des circuits d'éclairage seront bipolaires 10 A. Toute installation d'éclairage comportera deux circuits séparés.

Dans les autres locaux et circulations :

- Départ 1(BAES) : 1 sur 3
- Départ 2 : 2 sur 3

Répartis judicieusement et en fonction des locaux.

Le nombre de points sera adapté au 3/4 de la puissance admise par le disjoncteur. Ex : 25x58 W pour un départ mono 16 A.

Dans les circulations accessibles au public, seul le Départ 2 sera commandé par les poussoirs du couloir. Le prioritaire sera permanent. Dans les autres circulations, l'ensemble de P et NP sera commandé à partir des poussoirs. Ce choix sera réalisé après accord du Département Production et Réseaux.

Dans les chambres de malade à plusieurs lits, l'éclairage d'ambiance sera commandé par un seul télérupteur.

Dans les autres locaux, les deux circuits (P et NP) seront commandés simultanément par le bouton poussoir ou individuellement et séparément par inter ou va-et-vient.

Dans l'ensemble des circulations, les luminaires devront posséder un connecteur mâle/femelle débrochable permettant un isolement ponctuel d'un luminaire en cas de défaut d'isolement.

Les boutons poussoirs dans les circulations seront de type lumineux.

Type de luminaires :

Les luminaires devront être équipés de tubes LED de couleur blanc chaud . Les luminaires LED 600x600 de types Philips CORELINE Panel OC CBBA seront préconisés dans le cadre de travaux de remplacement ou de réfection.

Les luminaires étanches seront de type :

Luminaire LED Osram 840 étanche à vasque

Normes : CEI EN 60 598 /

NF C 71 000 Tenue au feu

: 850°C / NF C 20 455

Indice de protection : IP65 minimum.

Corps : polyester armé résistant aux chocs jusqu'à 6 Joules / NF C 20 010, joint d'étanchéité en contact avec la vasque et réflecteur des tubes (variante réflecteur aspect aluminium). Vasque : monobloc en polycarbonate clair avec prismes de diffusion.

Fixation de la vasque : clips inox (6 minimums) fixés sur le corps de l'appareil. La vasque restera suspendue au corps du luminaire en position ouverte. Fixation du luminaire : étriers démontables fixés sur le luminaire. Ballast : ballast électronique HF intégré au luminaire, fixé sur platine interchangeable pour remplacement aisé du ballast. Passage de câble : entrée par presse étoupe latéral. Alimentation : 230v - 50Hz / Ph+N+T, classe 2 interdit. Repérage du luminaire : étiquette adhésive individuelle à chaque luminaire (n° fournis par le service électrique). Ecriture noire sur fond jaune hauteur de caractère 20mm minimum pour être lisible à partir du sol.

Luminaires interdits :

- Spots halogènes (seulement suivant les lieux après accord P&R : prévoir fils 1,5° haute température entre le transformateur et le spot. Les transformateurs seront implantés dans des boîtes de dérivation ventilées.
- Projecteur halogène (préconisation en projecteurs à lampe sodium)
- Luminaires en appliques de type étanche dans les locaux intérieurs autres que les locaux techniques.

6. Canalisations

Goulottes de distribution de prises :

Les goulottes à installer devront posséder les caractéristiques suivantes :

- Goulotte plastique à deux compartiments
- Dimensions 100x50mm
- Adaptation au système Mosaïc de Legrand
- Marque Legrand DLP ou équivalent

Gaine ICT :

Cette gaine sera à installer dans les cloisons, elle devra être de diamètre 20mm minimum et ne devra contenir qu'un seul câble.

Fourreaux :

Les fourreaux devront être de type janolène aiguillés. Après passage des câbles, une aiguille devra rester en place afin de pouvoir utiliser la réserve existante.

Tube IRO :

Ces tubes devront être installés avec un seul câble par tube. Le tube IRO tulipé sera nécessaire ainsi qu'un équipement plexo avec les pénétrations d'appareils permettant une isolation en rapport avec le type d'appareillage IP55.

Les tubes acier sont interdits (MRB).

7. Départ moteur

Les protections moteurs seront à réaliser avec des disjoncteurs magnéto-thermiques. Les disjoncteurs devront tous être équipés de contact de défauts. Les contacts défauts de ces disjoncteurs seront à ramener sur bornes libres de tension. Les relais thermiques ne seront plus installés.

8. Câbles

Le câblage basse tension sera réalisé en câbles U1000Ro2V pour les ERT ou FR-N1X6G3 (euroclass CCa s2 d2 a2) pour les bâtiments ERP avec validation de la note de calcul. Les notes de calcul pour les poses en cheminements seront établies sur une base de pose jointive pour les installations neuves comme existantes. Les câbles U1000ARo2V sont autorisés à partir d'une section de 120mm² par phase avec les cosses bi-métal.

La section maximale autorisée est de 240mm² CU ou Alu par câble. Les cosses seront avec un sertissage de type hexagonal. Les câbles aluminium sont interdits. Les notes de calcul devront être validées avant réalisation.

Le câblage haute tension sera réalisé en câble 24kV d'une section minimale de 240mm² pour la distribution des boucles de Côte de nacre et de 50mm² pour les liaisons vers les transformateurs 630kVA (autres sections pour les puissances supérieures).

Pour toutes les tensions, les rayons de courbure des câbles devront être conformes aux préconisations constructrices.

Aucun câble ne devra être disposé sans protection (chemin de câbles, fourreau, gaine, tube iro, etc...) même sur une courte distance. Les câbles ne devront pas être fixés en torons par groupe avec des colliers sans protection (faux-plafonds notamment).

9. Inverseur de source

L'inverseur de source utilisé au CHU sera de type Atys P de marque Socomec. Celui-ci sera placé dans un coffret ou une armoire, devra apparaître la provenance des sources et un synoptique lumineux afin de voir en permanence l'état de fonctionnement de l'inverseur et des présences tensions (sources 1 et 2 et utilisation) ou avec un afficheur déporté de marque Socomec.

Par manque tension sur l'une des deux alimentations, il faudra que l'inverseur de source bascule automatiquement sur le réseau toujours alimenté et lors du retour tension l'inverseur ne change pas de position. Le retour à la position normale se fera par agent. (BP retour marche normale devra être prévu).

Inverseur : report des alarmes et contacts OF vers GTB

Les informations suivantes seront à reporter, les contacts O/F des disjoncteurs, les présences tensions (par phase – relais triphasé) et les positions de l'inverseur.

Ces informations seront à reporter vers un coffret GTB ou entrée connectée IP situé au plus près de celui-ci par un câble multipaires Syt1 9/10° le nombre de pair sera défini en fonction des besoins avec deux paires en réserve.

10. Distribution et mise à la terre

Les équipotentialités des masses et liaisons équipotentielle se feront par cablette de cuivre nu reliée à un collecteur de terre avec étiquette (cf annexe n°16).

Les conducteurs de protection électrique « PE » conducteur de terre seront en câble isolé et distribué en arborescence depuis les collecteurs de terre (Poste HT ou AE) et eux même en arborescence depuis le puits de terre avec un repérage (voir annexe n°21).

- Les réseaux **TNC** sont interdits sur les sites du CHU.
- Les réseaux de terre en haute tension seront réalisés en 70 mm²
- Les réseaux de terre en basse tension seront réalisés en 25 mm²

Les parties métalliques à relier au réseau de terre sont notamment :

- Les chemins de câbles HT, BT et courants faibles de manière continue sur leur longueur totale avec une cablette 25mm² et non en inter-liaisons des tronçons de chemins de câbles.
- Les tuyaux métalliques (cuivre, galvanisé, acier, etc...) d'eau chaude et froide
- Les réseaux de gaz - Les réseaux de fuel
- Les corps de pompes
- Les réseaux de chauffage central
- Les huisseries de porte et de fenêtre métallique
- Les armatures métalliques et châssis d'équipements
- Les sols anti-statiques
- Les réseaux de fluides entrant et sortant des bâtiments
- Les équipements métalliques en toiture et terrasse
- Les mâts, antennes et paraboles ainsi que leurs supportages et moyens d'accès piétons.
- Les centrales de conditionnements d'air, mise à la terre des réseaux fluide et air, continuité des liaisons équipotentielle sur les parties démontables des gaines métalliques.
- Les passages piétons métalliques (escaliers, passerelles, dalle de caillebotis sur supports pour faux planchers, etc...)
- Les structures de faux plafonds
- Les équipements électriques hors ceux appartenant à la classe II

Les boucles en fond de fouille :

Mise en œuvre en disposant un fil de cuivre nu de 50 mm² qui formera une boucle. La résistance devra être inférieure à 50 ohms, un complément par piquet raccordés sera alors à réaliser si besoin.

XII. ARMOIRES ELECTRIQUES

1. Généralités

Nous insistons particulièrement au respect des normes CEI 947.X concernant l'appareillage BT et sur la norme NF C63412 pour l'appareillage BT comportant des unités fonctionnelles débrochables.

Toutes les armoires devront être équipées de parafoudre correspondant aux normes NFC 17.100 et NFC 17.102. Les liaisons équipotentielles devront être vérifiées et adéquates.

Toutes les armoires, tableaux ou coffrets seront de type métallique IP32 minimum et IP55 dans les locaux techniques et extérieur.

Les schémas de câblage, d'implantation intérieure du matériel et de face avant de l'armoire ou de l'ossature devront être soumis au Département Production et Réseaux pour approbation avant construction.

Une liaison de chaque armoire vers le coffret de GTC Elec le plus près devra être réalisée en câble SYT1 5 paires 9/10^{ème}.

Les armoires, placards électriques repérés AE seront implantés dans des locaux techniques ou dans les circulations et devront être munis de serrures 405 ou clé B.T. C.H.U. Toute armoire ou coffret devra être accompagné de sa fiche d'essais mentionnant le nom de la personne ayant effectuée le contrôle.

Chaque armoire devra comporter son jeu de plan dont les éléments suivants devront être intégrés :

- Folios de page de garde
- Folios des mises à jour successives
- Liste des folios
- Folios de câblage
- Folios de borniers
- Schémas d'implantation des appareillages dans l'AE
- Folios de carnet de câbles
- Folios avec la liste du matériel (marque, modèle, repère, référence, calibre)

Dans chaque armoire, prévoir un rangement pour les plans fixé par vis sur porte ou cloison.

Toute protection réalisée en amont d'un organe de coupure général d'un coffret ou d'une armoire doit être signalé par une étiquette.

Schémas et notices ainsi qu'un éclairage asservi à l'ouverture de la porte et une PC 10/16A (schneider réf : 06617) avec protection en amont du disjoncteur général. Les câbles et matériels qui ne sont plus utilisés seront déposés et évacués du site.

Lorsque le Service Electrique en fera la demande, les armoires BT seront équipées d'un système de contrôle de défauts d'isolement avec localisation. Ce système sera du type Isom de marque Socomec.

Sur chaque armoires et coffrets électriques, une étiquette gravée sera positionnée en façade, afin d'identifier sa source (Ex : TGBT11 - Tiroir E12) dont le libellé ainsi que la couleur

ne pourront être avalisés que par le représentant du service exploitation/maintenance électrique.

Toutes armoires électriques devront comporter les équipements communs suivants :

- IP32 avec porte en face avant ou châssis type Lutze.
- Arrivées sur disjoncteurs Schneider type NS tétrapolaire motorisés débrochables sur chariot, contacts de positions ramenés sur bornier et bobine à manque tension 230Vca avec arrêt d'urgence bris de glace extérieur.
- Un jeu de barres principal avec écran et signalisation présence tension type led Ba9s. - Distribution par disjoncteur bipolaire type C60 courbe C+vig30mA SI+ O+F+SD sur borniers
- Les départs devront être câblés jusqu'au bornier de sortie des câbles (bornes à vis).
- Câbles départ de l'AE en une boucle pour le passage d'une pince de mesure de courant.
- Un voyant vert présence tension par phase
- Raccordements par répartiteurs multiclips 3 Ph+2N (pour armoire sous enveloppe métallique).
- Relais présence tension par phase ramené sur borniers
- Borniers arrivée et départs avec 30% de réserve minimum (deux rangées de réserve vide équipées de multiclips sous plastron).
- Une pénétration des câbles par plaque passe câbles en bas d'AE.
- Une serrure à clé n°405
- Un interrupteur de rangée (châssis lutze) - Un répartiteur 15 trous par rangée (châssis lutze) - 30% de réserve sur les rangées et les borniers.
- Les plans à jour dans une pochette fixe.(fixation par vis)
- Les bornes bleues pour les états des synoptiques (contacts SD + O/F)
- Les bornes violettes pour les états de consignation d'état GTC (contacts SD + O/F)
- Les bornes orange pour les fils restant sous tension lorsque la protection en tête d'AE est Ouverte.
- Silents-blocs par point de fixation sur les châssis muraux et posés au sol.
- Arrêt d'urgence sur armoire électrique ainsi que les coffrets
- Arrêt d'urgence de zone électrique

2. Disjoncteurs

Les protections en tête d'armoire devront être de type disjoncteur ou disjoncteur motorisé et sur chariot débrochable et cadenassable lorsque l'armoire est équipée de relestage.

- Disjoncteur motorisé, débrochable avec partie fixe (réaliser la liaison équipotentielle)
- Motorisation des disjoncteurs de tête - Contact SD sur les disjoncteurs modulaires.
- Contacts SD + 3O/F sur les disjoncteurs de tête.
- Contacts O/F sur les interrupteurs.
- Bobine à manque U 220Vca délestage
- Débrochable sur chariot

Les disjoncteurs modulaires seront équipés d'un contact O/F.

Les contacts sont à ramener sur bornes libres de tension (Supervision et GTC électrique).

3. Armoire de distribution ondulée modulaire

Les armoires devront être construites selon les spécificités suivantes :

L'armoire sera du type métallique saillie IP32 couleur blanche avec une bande verte horizontale sur la porte.

- Un interrupteur général tétrapolaire de 63A avec cadenassage de consignation sur la commande devra être disposé en haut d'armoire.
- Un jeu de barres principal avec écran et signalisation présence tension type led (tri leds).
- Les disjoncteurs seront équipés de contact de défaut OF, ceux-ci ramenés sur bornes libres de tensions.
- La distribution sera réalisée avec des systèmes de câblage Multiclip 3PN+2N sur les rangées équipées de disjoncteurs et en réserve non équipée (30% de réserve).
- Les disjoncteurs seront tous de type bipolaire 2x16A courbe C avec différentiel 30mA SI.
- Les départs devront être câblés jusqu'au bornier de sortie des câbles.
- Un bornier d'arrivée devra être disposé et le câblage de section 16mm² par phase devra être réalisé jusqu'à l'interrupteur général.
- Un ampèremètre numérique sur l'alimentation général devra être disposé en face avant de l'armoire ou sur rail du châssis.
- L'armoire devra être dimensionnée avec 30% de réserve sur chaque rangée ainsi que sur les borniers.
- L'armoire devra fermer avec une clé n°405.
- Un câble de type 5G sera à utiliser par l'alimentation du tableau.

Nota : un câble 5 paires 9/10^e ainsi que son raccordement vers l'armoire GTC la plus proche de celui-ci sera à réaliser en accord avec le service automatisme.

4. Ventilation des armoires électriques

La température intérieure ne devra pas excéder 30°C pour des armoires tôle et 25°C pour des placards. En tout état de cause, elles seront équipées obligatoirement et au minimum d'extracteurs et thermostats intégrés à celles-ci (prises d'air frais filtrées à prévoir). Si la température ambiante le nécessite, l'armoire devra être équipée d'un climatiseur spécifique pour armoire électrique.

Les armoires façon placards seront raccordées à l'extraction existante ou équipées d'extracteurs. Elles devront impérativement comporter un plafond étanche, une prise d'air filtrée à 30cm du sol et un Clonett ou équivalent sous la porte.

En ce qui concerne les armoires électriques équipées de ventilation mécanique simple, l'extracteur d'air chaud devra être situé en partie haute de l'armoire et la grille d'entrée d'air équipée d'un filtre sera implantée en bas à l'opposé de l'extraction. Le ventilateur devra être équipé de sa protection par disjoncteur dédié et asservi à l'ouverture de la porte de l'armoire.

5. Indice de protection des armoires électriques

IP minimum 3.3 x (X adapté à l'environnement avec approbation du Département Electrique du

C.H.U.)

Si des canalisations de fluides de quelque type qu'ils soient cheminent au-dessus d'armoires, transfo BT/BT, onduleurs, etc ...ceux-ci devront être surmontés d'une protection leur assurant un IP suffisant.

6. Réalisation d'armoires électriques

Lors de la pose, chaque armoire électrique et chaque colonne seront calées de niveau avant assemblage et fixation au mur et au sol. Elles devront comporter un éclairage interne commandé par contact de porte.

Nota : après fixation les systèmes à glissières, à manettes ou à fermeture de porte devront parfaitement fonctionner.

Les armoires devront être construites selon les spécificités suivantes :

- L'armoire sera du type métallique châssis Lutze ou ossature avec un IP32 (l'ossature sera sur demande ponctuelle du Dépt. Electrique).
- Une protection générale avec cadenassage de consignation sur la commande qui devra être disposé en haut d'armoire.
- Un jeu de barres principal avec écran et signalisation présence tension avec sens de rotation.
- Les départs devront être câblés jusqu'au bornier de sortie des câbles (pas de câbles directement sur les disjoncteurs).
- Un voyant sous-tension tri-led devra être installée sur l'alimentation principale.
- Un bornier vertical (bornes à visser) sera équipé pour la totalité des départs (5 bornes pour 1 départ).
- Un éclairage asservi à l'ouverture de la porte devra être réalisé (si ossature).
- L'armoire devra être dimensionnée avec 30% de réserve en fin d'armoire ainsi que sur les borniers.
- Le conducteur de terre isolé sera de section équivalente à celles des phases et neutre.
- Gaine à câbles verticale équipées des borniers (ossature métallique). Relais présence tension ramenée sur bornier.

L'appareillage installé ne devra pas être utilisé au-delà de 75% de ses caractéristiques.

Dans le cas d'un châssis électrique mural, la largeur devra être de 1,20m avec un bornier vertical sur toute la hauteur, voir deux borniers avec un de chaque côté du châssis (composé d'un empilement de profilés aluminium pour supporter l'appareillage et séparés par des peignes isolants, guide fils, assemblés aux montants verticaux par étriers en forme d'épingle pour câblage arrière). La hauteur totale de châssis sera de 1,80m.

L'appareillage devra être disposé de façon aisée tout en prévoyant une place disponible de 30% minimum. Ce volume libre devra être exploitable. De la place sera réservée dans les goulottes et en bas de l'armoire pour les borniers.

Dans le cadre d'une réfection d'armoire, l'utilisation d'un châssis Lutze ou équivalent est obligatoire pour son encombrement réduit dans les installations neuves. Tout raccordement de câbles devra être exécuté avec une lyre afin de laisser le passage d'une pince de mesure.

Chaque rangée devra comporter un interrupteur et un interrupteur adapté au nombre de disjoncteur permettant l'unique isolement d'une rangée de disjoncteurs sans perturber le reste de l'armoire. L'emplacement des disjoncteurs modulaires ne contiendra aucun espacement pouvant faire perdre de la place.

Jeux de barres

L'armoire devra comporter des jeux de barres convenablement dimensionnés et non superposés. Il sera assuré une protection par écran polycarbonate translucide et démontable permettant une exploitation sûre :

- Jeu de barres avec neutre doublé
- Alimentation générale
- Connexions de puissance

Les jeux de barres réalisés en barres cuivre taraudés devront être équipés de vis à tête hexagonale et fendue. (Exemple : de type AF1 VA télémécanique). Nota : Pas de vis électro-zingué

Toutes les pénétrations se feront par la partie inférieure. En conséquence, elles devront impérativement être sur socle de 100 mm minimum sauf pour les installations existantes dont les départs et arrivées se font par le haut. Ne seront utilisés que des presse-étoupe en matière plastique.

Armoires automates

Les armoires équipées d'API comporteront 30% de place disponible à la réception. La disposition du matériel devra tenir compte des contraintes de maintenance (place disponible latéralement pour changement de bobines de contacteurs par exemple ...). Il est interdit de disposer du matériel quel qu'il soit à un autre emplacement que sur le ou les châssis de fond d'armoire (les côtés intérieurs doivent rester libres).

Départ TGBT

De plus, tous départs B.T. d'intensité supérieure ou égale à 250A devra être équipé d'un enregistreur de puissance type socomec Diris AP avec fonction de renvoi à distance.

L'appareillage sera identifié par son repère schéma et identifié en langage fonctionnel sur la goulotte ou caches fils eux-mêmes repérés.

Les repérages de filerie seront du type suivant. Les deux premiers représentent le numéro de folio, les deux suivants le numéro de fil.

Tout disjoncteur sera équipé au minimum d'un contact de positionnement.

Commande

En ce qui concerne la commande, les alimentations et transformateurs seront protégés par des protections préconisées par le fabricant.

Les transformateurs de commande ou de signalisation seront dimensionnés en fonction des intensités d'appel et sans coefficient de foisonnement. La chute de tension aux bornes des relais ne devra pas être supérieure à 10%. A partir de 500 VA, le secondaire sera équipé d'un jeu de barres. Les transformateurs seront placés en haut des armoires.

A partir de 630VA, les transformateurs seront capotés IP31 et placés extérieurement aux armoires. Les transformateurs de puissance fixés au sol seront posés sur support élastique de type Stabiflex de chez Paulstra ou équivalent afin d'éviter la répercussion du bruit.

Départ moteur

Chaque circuit moteur sera équipé en disjoncteur-moteur intégral de marque Schneider. Cette protection sera avec un contact de pré coupure et un contact de position.

nota : le choix du matériel devra permettre une coordination du type 2.

Tout thermostat utilisé en commande doit être relayé.

7. Défauts et essais lampes

La signalisation lumineuse par voyant leds sera installée sur des synoptiques d'armoire et sera aux couleurs suivantes :

- rouge: SOUS-TENSION
- vert: ARRET
- Jaune: ANOMALIE

Toute armoire devra comporter une signalisation sélective que ce soit en matière de positionnement, fonctionnement, et alarme ainsi qu'un test lampe.

Fonctionnement des lampes :

- Présences tensions allumées en permanence
Etats : voyants éteints en temps normal
: Lors du test lampes illumination réglable de 5 à 15mn
- Défauts : Eclairage instantané séparé du test lampes et de la temporisation
- BP test lampes : appui : totalité éclairée
- Relâche : restent allumé que les états en marche

Définition de la discordance :

Non-concordance entre le positionnement du sectionneur et du commutateur de Marche. Cela entraîne une signalisation en anomalie.

Sur les armoires électriques de conditionnement d'air, les boutons poussoirs, liés à la désinfection, seront de couleur Bleue et allumés tout le temps du cycle.

La signalisation sera obligatoirement visualisée sur synoptique papier, il pourra être remplacé sans la dépose des voyants et représentant l'installation (noir sur fond blanc - recouvert de Plexiglas suffisamment rigide pour avoir une parfaite adhérence). Les synoptiques devront être percés pour laisser le passage des voyants led, et appareils divers. Les bords devront être chanfreinés.

Pour toute armoire comportant plus de deux voyants, la signalisation devra impérativement être reportée sur synoptique comme décrit ci-dessus.

Ce **synoptique devra représenter géographiquement l'installation** ; à savoir qu'étant face à l'armoire, ce qui est dessiné à droite doit être physiquement à droite de l'armoire etc... Toute armoire devra comporter une présence tension avec un relais de positionnement (1[O] + 1[F]) sur quatre bornes bleues (1[O] + 1[F]) sur quatre bornes violettes (renvoi à distance). En fonction des défauts demandés, il sera renvoyé 1[O] + 1[F] sur quatre bornes bleues et 1[O] + 1[F] sur quatre bornes violettes (renvoi à distance).

Fonctionnement :

Dans les secteurs occupés (ou sur demande) : signalisation permanente pour le fonctionnement et installation d'un test lampes sur l'ensemble.

Dans des secteurs non occupés (ou sur demande) : ordre d'allumage sur fin de test lampe, temporisé à 10 mn à l'extinction, de la signalisation local Marche et Positionnement uniquement, les défauts et présence tension restant en signalisation classique.

Des alarmes déportées dans une pièce seront lumineuses et sonores (bip toutes les x minutes tout le temps que l'anomalie est présente)

8. Méthodologie de remplacement d'une armoire électrique en serviceRemplacement d'une AE de zone avec circuits devant restés en service :

Le principe à suivre lors du remplacement d'une armoire électrique en service est le suivant :

- Fourniture d'un châssis vérifié en atelier par le fournisseur avec les plans à jour.
- Mise en place et raccordement d'un châssis provisoire à proximité de l'AE à déposer. Ce châssis est raccordé à partir d'une autre AE de zone.
- Transfert des câbles existants vers le châssis provisoire pour les locaux devant restés alimentés.
- Dépose du châssis existant et pose du nouveau châssis.
- Passage des câbles neufs en attente entre la nouvelle AE et les boîtes de dérivation (BJ).

- Raccordement des nouveaux câbles sur le nouveau châssis (alimentations et départs) avec les protections consignées.
- Raccordements des nouveaux câbles sur les boîtes de dérivation.
- Transfert des câbles de l'AE provisoire vers la nouvelle AE.
- Vérifications de mise en service avec les agents de l'établissement :
 - Concordance des plans
 - Continuité des terres
 - Mesure d'isolement des câbles (magnéto)
 - Vérification des protections différentielles

L'entreprise devra réaliser ces fiches de contrôle et essais avec ses appareils de mesures. Le feuillet de mise en service de l'AE devra être rédigé avec l'agent de l'établissement.

Nb : Durant le remplacement de l'AE, tous les câbles déconnectés devront être vérifiés à l'aide d'un vérificateur d'absence de tension (V.A.T) et isolés, afin qu'il n'y ait aucun contact avec une personne.

9. Définition colonnes TGBT

Les TGBT seront couverts d'un capot métallique évitant toute infiltration d'eau au-dessus des colonnes en supplément de l'indice de protection du TGBT (site Côte de Nacre uniquement).

Sur les appareillages départs et arrivés, il devra être possible de réaliser des contrôles thermographiques sous tension sans déposer des capots de protection permettant d'obtenir la forme 4b.

Les différents appareillages devront donc posséder un capotage arrière en polycarbonate Lexan translucide épaisseur 3mm permettant les contrôles infra-rouges.

Une vérification thermographie finale devra être réalisée sur la totalité des connexions (jeux de barres et raccordements) lors de la première mise en service et fournie au Département Production Réseaux de l'établissement.

nota : dans le dernier cas prévoir une charge un contrôle en charge.

Les 30% de réserves par colonne sont calculés pour la disponibilité des tiroirs par colonne et de l'intensité sur le jeu de barres vertical de chaque colonne.

Les TGBT devront répondre aux spécifications suivantes :

- Ces TGBT devront être conformes aux normes :
- 439-1 (NF EN 60-439-1) classification ES

Dimensions des colonnes (Galette Côte de Nacre) :

Dimensions maximales : colonnes arrivées et départs

Hauteur totale extérieure 1900mm

Profondeur totale extérieure 1200mm

Ces dimensions sont imposées par la dimension des locaux où seront implantés les éléments.

Caractéristiques techniques obligatoires :

- Indice de service : IS 333 Indice de protection : IP 32 - Colonnes de TGBT de forme 4b.
- Socle de 200mm sous la totalité du TGBT.

Les TGBT devront être conçus et garantis « SANS ENTRETIEN » (sans révision ni serrage périodique des jeux de barres, etc..)

- Colonnes d'arrivées à appareillages débrochables.
- Colonnes de départs à tiroirs débrochables.
- Colonnes arrivées et départs type 4b à raccordements arrière et par le bas.
- Le TGBT devra être ventilé naturellement.

Jeux de barres :

- TGBT équipés de jeux de barres horizontaux et verticaux en cuivre, tétrapolaires avec section de neutre équivalent aux phases
- TGBT équipés d'un jeu de barres principal horizontal en haut de cellules.
- Les jeux de barres seront équipés d'un système évitant la propagation de l'arc interne en cas de court-circuit ainsi que d'un cloisonnement dans leur partie verticale.
- Toutes les colonnes arrivées et départs devront bénéficier d'un jeu de barres vertical sur la totalité de la hauteur des colonnes.
- La totalité du jeu de barres devra être conçue pour un lcc de 65kA 1s minimum.

Propagation de l'arc interne :*Système passif :*

Le TGBT devra être équipé d'un système passif de type évitant la propagation de l'arc interne en cas de court-circuit ou amorçage ainsi que d'un cloisonnement dans leur partie verticale.

nota : tous les TGBT possèdent des départs alimentant des moteurs de forte puissance.

Mode d'installation de l'appareillage :

Les disjoncteurs d'arrivées des transformateurs seront débrochables sur châssis, avec un dispositif d'asservissement par clé entre, les cellules HT départs transformateurs, les transformateurs et les disjoncteurs sur TGBT.

- Les disjoncteurs de départs seront sur tiroirs débrochables avec un dispositif de verrouillage par cadenas.
- Les tiroirs de départs devront être équipés de tores de recherche de défauts câblés sur bornes.
- Les parties fixes des tiroirs de départs devront être équipés de tores de mesure (système Diris) câblés sur boîtier Sécura ou marque et type équivalent. Les tiroirs devront être débrochables et embrochables sans coupure du TGBT.
- Les parties fixes et mobiles des tiroirs devront pouvoir être posées sans mise hors tension de la totalité ou d'une partie du TGBT.
- Un détrompage devra équiper les TGBT afin de ne pas inverser les tiroirs d'intensités différentes.
- L'étiquetage devra être réalisé de trois manières :
 - 1 étiquette sur le tiroir.
 - 1 sur la colonne.
 - 1 sur la colonne en partie fixe arrière et intérieure.

Les tiroirs de départ devront posséder 3 positions :

- Fonctionnement normal : tiroir « embroché »
 - ✦ Circuits de puissance connectés
 - ✦ Circuits auxiliaires connectés
- Test des circuits auxiliaires : tiroir en position « essai »
 - ✦ Circuits de puissance sectionnés
 - ✦ Circuits auxiliaires connectés
- Extraction complète du tiroir : tiroir « débroché »
 - ✦ Circuits de puissance sectionnés
 - ✦ Circuits auxiliaires sectionnés

Les traversées de puissance reliant l'intérieur des tiroirs au jeu de barres devront être équipées d'un système permettant leur obturation automatique.

Mode de commande de l'appareillage :

Les disjoncteurs seront à commande électrique motorisés. Les disjoncteurs seront tous équipés de bobines à émission câblées sur bornes.

Caractéristique de l'appareillage :

Disjoncteur d'arrivée transformateur équipé de :

- Disjoncteurs de protection arrivées transformateurs débrochable sur châssis.
- Unité de contrôle avec mesure d'intensité, taux de charge, seuil de déclenchement, histogrammes niveaux de courants I1/I2/I3, valeur des courants, etc...
- Contacts auxiliaires inverseurs (2O+2F) câblés sur bornes disponibles.
- Signalisation de déclenchement défaut (2 SD) câblés sur bornes.
- Verrouillage en position débroché (type de serrure compatible avec les serrures existantes) et les cellules HT, transformateurs.
- Verrouillage de porte.
- Comptage avec transformateur de sommation.

- 3 tores 5A pour chaque arrivée transformateur.
- Asservissement par verrouillage à clé.
- Mise en place d'un appareil de mesure type Socomec Diris AP

Nota : Dans le cas d'une arrivée sur interrupteur (GE), l'interrupteur devra être équipé d'un phasemètre, d'un voltmètre et d'un ampèremètre.

Disjoncteur de départ équipé de :

- Disjoncteur sur tiroirs débrochables avec détrompage entre différentes intensités.
- Neutre entier (4p4d).
- Télécommande électrique avec dédoublement de la commande câblée sur bornes.
- Déclencheur électronique.
- Contacts auxiliaires 2O + 2F et SD câblés sur bornier en attente.
- Les disjoncteurs seront équipés de bobines à émission.
- Tous les départs seront équipés de tores de recherche de défauts Socomec intégrés au tiroir.
- Tous les départs d'une intensité égale ou supérieure à 250A seront équipés d'un système équivalent de mesure/contrôle de marque Socomec type Diris AP ou marque et type équivalent. - Comptage avec transformateur de sommation - 3 tores 1A pour chaque départ.
- Un appareil de mesure Diris AP.

En cas d'impossibilité de faire apparaître, dans le tableau, en face avant du tiroir débrochable la partie commande du bloc de télécommande, il faudra prévoir au plus près des tiroirs, un module de commande déporté pour chaque disjoncteur.

10. Surveillance TGBT

Un appareil de mesure des harmoniques de marque Socomec type Diris AP ou équivalent sera à implanter sur une colonne de juxtaposition. Les éléments nécessaires à son installation (protections, tores, etc...) devront être prévus.

- Mesure et Harmoniques Diris AP avec carte de communication IP et alarmes U, I, P, F et FP.

11. Synoptique à voir

Les synoptiques à installer sur les armoires électriques devront reprendre les spécificités suivantes :

Le synoptique reprendra schématiquement l'arborescence de la distribution des installations (TGBT, AE, etc...).

A chaque disjoncteur inscrit sur le plan du synoptique trois leds seront implantées :

De type XVL à collerette plastique ;(exemple de type télé mécanique XVL A). Raccordement par cosses faston isolée.

- Une led rouge spécifiera que le disjoncteur est fermé
- Une led verte spécifiera que le disjoncteur est ouvert

- Une led orange spécifiera que le disjoncteur est disjoncté

Si le synoptique est déporté, les liaisons entre les armoires et le coffret synoptique sont à prévoir. Ce coffret sera de type métallique regroupant les protections, les borniers et la filerie nécessaire au fonctionnement du synoptique.

Le coffret sera réalisé avec un IP55 et équipé comme suit :

- Voyant face avant « sous tension » coffret.
- Éclairage asservi à l'ouverture de la porte.

Le synoptique sera construit avec un plan papier recouvert d'un plexiglass où seront insérées les différentes leds.

Nb : le papier et le plexiglass pourront être déposés sans le démontage des voyants.

Graphisme synoptique :

La partie HT devra spécifier : les n° des cellules et le schéma électrique avec intégration de voyants de position et défaut pour les disjoncteurs.

La partie TGBT devra spécifier : n° des colonnes et le n° des départs

Le synoptique devra être équipé comme suit :

- Un voyant vert présence tension synoptique
- Un voyant orange 1^{er} seuil de température par transformateur
- Un voyant orange 2^{ème} seuil de température par transformateur (déclenchement BT)

A chaque disjoncteur arrivé et départ, trois leds seront implantées :

- Une led rouge spécifiera que le disjoncteur est fermé
- Une led verte spécifiera que le disjoncteur est ouvert
- Une led orange spécifiera que le disjoncteur est disjoncté

Pour les interrupteurs GE et couplage jeux de barres :

- Une led rouge spécifiera que l'interrupteur est fermé
- Une led verte spécifiera que l'interrupteur est ouvert

Pour la colonne centrale du TGBT :

- Une led orange spécifiera le défaut d'isolement
- Une led verte par jeu de barres spécifiera les présences tension
- Une led verte présence tension en aval des disjoncteurs inverseurs
- Une led verte présence tension alimentation recherche de défaut
- Une led verte présence tension alimentation comptage TGBT forces
- Une led verte présence tension alimentation comptage TGBT lumières

Le synoptique sera construit avec un plan papier, réalisé sous DAO, recouvert d'un Plexiglas où seront insérées les différentes leds. Un démontage simple du plan devra être réalisable ainsi que le rajout des leds nécessaires à l'extension de la signalisation. Le synoptique pourra être remplacé sans dépose des voyants.

Les borniers intérieurs du synoptique devront être réalisés afin d'accueillir le câblage des voyants correspondant aux tiroirs de réserve des TGBT.

Fonctionnement du synoptique :

- Présences tensions allumés en permanence
- Etats : voyants éteints en temps normal
- Lors du test lampes illumination réglable de 5 à 15mn
- Défauts : Eclairage instantané séparé du test lampes et de la temporisation
- BP test lampes : appui : totalité éclairée
- Relâche : restent allumés que les états en marche

Les éléments de base en prendre en compte sont les suivants :

- Jeux de barres : traits gras pleins.
- Câbles : traits pointillés.
- Présence tension verte sur les arrivées (inter, disjoncteur, etc...).
- Etats : voyants éteints en temps normal (sauf présence tension). Lors du test lampe illumination réglable de 5 à 15mn.
- Défauts : Eclairage instantané séparé du test lampe
- Test lampe (BP) : Appuis = totalité éclairée Relâche = reste allumé les états

XIII. AUTOMATISME

1. Normes

Les automates installés devront répondre aux exigences des normes Françaises (NF), Européennes (EN ou CE) ou de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI ou IEC) selon les dates de publication en vigueur.

Les normes sont les suivantes :

- NF EN 61131-1 : La généralité des Automates Programmables
- NF EN 61131-2 : Les exigences des Automates Programmables
- NF EN 61131-3 : Les langages de programmation des Automates Programmables
- NF EN 62262 : Tenue aux chocs mécaniques
- IEC 61000-4-2 : La Compatibilité électromagnétique (CEM)
- IEC 60068-2-64 : La Tenue aux vibrations externes
- IEC 60068-2 : Spécificité sur la variation de températures
- IEC 61850 : Les Spécificités des Réseaux de communication
- ESTI EN 303645 : Spécificité sur la Cybersécurité

Les logiciels et automatismes utilisés devront justifiés d'une certification par l'Agence Nationale de la Sécurité Des Systèmes D'Information (ANSSI).

2. Matériels en automatisme

Les automates programmables devront être de type industriel ou des automates serveurs de gestion des bâtiments. Les matériels à installer devront être adaptés au niveau de sécurité de la tâche à exécuter, tout en respectant l'uniformisation du site. Les logiciels de programmation devront être fournis. Ils seront connectés en Ethernet sur un réseau technique de l'établissement. L'alimentation devra être ondulée en 220V AC. La saturation de la mémoire ne devra pas être >50% de la capacité de l'automate une fois le programme terminé.

Exemples d'installation :

- Dans les Postes HT : Automate MODICON M580
- Dans les AE : Acti9 SmartLink ou M221, module d'extension Advantys STB ou automate ASP

3. Entrées/sorties

Les entrées automates devront être protégées par des fusibles de l'ordre d'un fusible pour 8 entrées.

Les sorties automates devront être protégées par des fusibles de l'ordre d'un fusible par sortie automate. Si l'installation est imposante, l'automate devra est implanté dans sa propre armoire et les entrées / sorties seront connectés à des modules déportés pour avoir une isolation galvanique et faciliter son remplacement.

Les armoires automates devront comporter 30% de place disponible ainsi qu'une ventilation d'extraction en partie haute de l'armoire et une prise de courant.

Le cycle de scrutation du programme devra être <250ms.

Les entrées automates seront câblées avec du câble Multipaires blindé du type SYT 9/10^{ème} dans l'ordre du code couleur conventionnel en téléphonie.

4. Analyse Fonctionnelle

Selon l'importance du projet, il pourra être demandé une analyse fonctionnelle comprenant le descriptif du process de l'automatisme.

La programmation se fera essentiellement en langage Ladder.

Les variables internes et externes seront déclarées par un langage mnémonique et un commentaire.

5. Tests sur plate-forme

Selon l'importance du projet des tests en plateforme pourront être demandés afin de vérifier le fonctionnement de l'automatisme.

Un compte-rendu détaillé relatant toutes les étapes des essais devra être fourni pour accord avant livraison de l'automatisme sur site.

Les essais plateforme devront se réaliser en présence d'un représentant du Service Electrique.

6. Mise en service et Essais

La Mise en service se fera uniquement avec l'accord du responsable de projet s'il a reçu l'ensemble des documents à jour et validé.

Des contrôles complets via des essais réels devront être réalisés pour vérifier l'ensemble des points GTB.

Ils devront permettre de vérifier l'exactitude des schémas électriques et GTB.

Un registre d'essais devra être fourni comprenant l'ensemble des points GTB validés.

7. Réception et Documentation

La réception comprendra l'ensembles des documents techniques sous forme de DOE avec les fichiers sources et PDF. La réception sera validée par un procès-verbal sans réserve.

L'ensembles des documents à transmettre sont :

- Les schémas électriques
- L'analyse Fonctionnelle
- Le cahier de recette informatique
- Les tests de Réflectométrie des Fibres Optiques
- Les registres d'essais des points GTC
- Les sauvegardes logicielles des applications automates et du superviseur GTB
- Une Notification sur les versions logiciels utilisés
- La liste des matériels avec les références du constructeur

8. Formation

Le titulaire devra prévoir une formation de niveau Administrateur du personnel de maintenance sur site. Cette formation doit permettre à l'exploitant une prise en main du système et de comprendre l'arborescence du projet. Le technicien devra savoir Arrêter ou redémarrer l'automatisme ainsi que de savoir créer ou modifier un point GTB.

9. Supervision

Les alarmes GTC seront programmées sur les applications suivantes :

- Panorama E2
- HMI Ecostructure

XIV. ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

Les matériels mis en place au CHU et conçus avec de l'électronique, que ce soit pour la puissance ou pour la commande, devront supporter les tensions des appareils magnéto utilisés pour la recherche de défauts (1000v), ainsi que les fréquences des systèmes de recherches de défauts, type Schneider. Pour répondre à ces conditions d'exploitation, un transformateur d'isolement devra équiper ces appareils si nécessaire et non pas un auto-transformateur.

Les matériels et leurs composants devront être conforme à la norme CEI 146 : Essai qualitatif des équipements électroniques de puissance (tension d'isolement 2,5kV).

1. Onduleur

Les onduleurs seront de marque Schneider ou Socomec tous de type on-line.

Pour un onduleur d'une puissance supérieure à 20kVA, nous aurons les caractéristiques suivantes :

- Une électronique de puissance en technologie IGBT.
- Un by-pass statique.
- Un fonctionnement non perturbé par des variations de tension et de fréquence inférieur à 10 %.
- Un taux de distorsion sur charge déformante inférieur à 3 %.
- Une capacité de surcharge de :
 - o 1.25 IN pendant 10 minutes
 - o 1.5 IN pendant 1 minute
- Un système de contrôle et de communication permettant d'effectuer des diagnostics élaborés sur le fonctionnement de l'onduleur et la surveillance des batteries en local et à distance. - Certification ISO 9001 pour leur fabrication et leur maintenance.
- Il devra être équipé d'une carte de signalisation (sortie relais O+F), marche, arrêt, défaut chargeur, défaut onduleur, etc...

- Une carte de gestion réseau « serveur web » permettant de vérifier l'état complet de l'onduleur
- Une isolation galvanique sur les réseaux 1 et 2 ou seulement sur R2 si l'isolation galvanique de R1 est intégrée.
- Un coffret « by-pass » externe

L'onduleur ne devra ni perturber ni être perturbé lors de fonctionnement sur groupes électrogènes.

L'onduleur devra être équipé des éléments suivants : - Interrupteur de maintenance.

- Inverseur by-pass Manuel.
- Afficheur pour les informations réseaux 1, 2, utilisation et onduleur (U par phase, I par phase, I batterie, etc...).
- Bouton d'arrêt général.
- BP M/A onduleur
- Mémorisation des événements (100 minimum).
- Isolation Galvanique entre l'onduleur et le réseau

L'onduleur devra asservir la charge batterie en fonction de la température.

L'autonomie demandée de l'onduleur sera prévue sous une charge de 100% avec $\cos \phi$ égal à 0,8.

Le régime de neutre en amont est du type TN-S pour le Réseau 1.

Le régime de neutre en amont est du type TN-S pour le Réseau 2 avec, transformateur d'isolement selon les spécificités constructeurs.

En aval de l'onduleur le régime de neutre sera en TN-S.

Un rapport devra être envoyé au service exploitation électrique suite à la mise en service sur site par le fabricant.

2. Liaisons électriques de l'onduleur

Deux alimentations distinctes sont à prévoir :

- Alimentation Réseau 1 « chargeur » (TN-S) : câble 3P+N avec section déterminé par les notes de calculs et données constructeurs.
- Alimentation Réseau 2 « statique » (TN-S) : câble 3P+N avec section déterminé par les notes de calculs et données constructeurs.

Un coffret « by-pass externe » sera installé

Passage d'un câble de catégorie 6 type RJ 45 vers la baie de brassage informatique afin de connecter l'onduleur au réseaux informatique du CHU.

Une liaison multipaire (Paires 9/10 SYT1+ 2 paires en réserve) sera à prévoir pour les alarmes de l'onduleur ainsi que les châssis de distribution. Vers le coffret de regroupement de défaut GTB.

3. Batteries onduleur

Caractéristiques des batteries

Les batteries seront du type au plomb à électrolyte gélifiée, étanches sans dégazage, sans entretien, composées d'éléments de 2,23 ou 2,25 volts, montage en série, interconnectés par des câblots spécifiques IP54. L'installation des batteries devra leur garantir une durée de vie de quinze ans (adaptation de la charge à la température).

Spécificité de montage

Les batteries seront installées dans le local juxtaposé à l'onduleur. Elles devront être installées sur un châssis, chaque élément sera accessible. L'implantation dans le local est prévue sur le schéma joint au dossier.

Les batteries devront être équipées d'une fiche signalétique spécifiant la date de mise en service, la durée de vie présumée, la tension de charge à 20°C. La température du local ne devra pas atteindre 30°C avec une alarme à 25°C.

4. Coffrets connexions batteries

Deux coffrets de connexion batteries équipés de barres cuivre sont à prévoir (IP54) et à fixer au mur.

Ces coffrets « + et - » ont une fonction d'interface entre la connexion spécifique de la batterie et le câblage de puissance de l'installation.

5. Coffret disjoncteur batteries

Un coffret coupe-batteries est à prévoir (IP54). Ce coffret sera équipé d'un disjoncteur de type NSX bipolaire équipé d'une bobine MN et de contacts O+F et SD, ou équivalent pour courant continu.

Les liaisons électriques sont à prévoir entre :

- Les batteries et les coffrets de connexion
- Les coffrets de connexion et le coffret disjoncteur batteries.
- Le coffret disjoncteur batteries et l'onduleur.
- Le câblage sur le disjoncteur coupe batteries des contacts O+F et SD vers l'onduleur.
- Le câblage sur le disjoncteur coupe batterie de la bobine MN vers l'onduleur.

6. Chargeur

Quelle que soit la tension du chargeur et son autonomie, les caractéristiques du chargeur devront être les suivantes et devra être conforme aux normes suivantes :

- EN 55022 classe B : protection en matière de pollution hertzienne (filtrage des sorties puissance et auxiliaire).
- NE 50082 : conformité CEM, immunité, éviter le risque de dérives dans un univers pollué ou

accidentellement (talkie-walkie, radio, etc...). Arrêt intempestif de l'électronique, dérive des tensions sortie.

- NE 61000-4 et CEI 555 : normes en matière de pollution réseau, filtrage dynamique sur l'entrée avec conséquences : onde sinus amonts, facteur de puissance supérieur à 0,95.
- Qualité et économie d'énergie.
- Norme CEI 146 : Essai qualitatif des équipements électroniques de puissance (tension d'isolement 2,5kV).

Le chargeur devra être conforme aux spécifications suivantes :

- Surveillance totale des défauts internes y compris fusion fusibles entrée et sortie. En cas de défaut ; un voyant de défaut de synthèse en face avant et un contact alarme seront activés. - Remplacement des batteries sans coupure de l'utilisation.
- Correction de la tension de charge en fonction de la température de l'environnement batteries. Floating permanent de 10°C à 30°C. Tension de centrage 20°C. - Test automatique de la qualité des batteries avec alarmes.

Les documents techniques seront rédigés en français, conformes à la réalisation avec nomenclature du matériel (batteries et chargeurs).

Fourniture d'un certificat acceptant les caractéristiques du chargeur, les réglages et le mode de pose par le fabricant des batteries afin d'optimiser la durée de vie de celles-ci.

Implantation

L'armoire d'énergie, comportant le chargeur et les batteries intégrées, devra être située dans un espace ventilé.

Caractéristiques de fonctionnement

Le chargeur devra permettre une fonction de recharge des batteries sans coupure ou micro-coupure de la source vers les systèmes utilisateurs. Un auto-test devra se réaliser périodiquement.

Le fonctionnement sera du type « On-line » afin d'éviter toute perturbation. Les batteries seront en floating avec l'utilisation. Le démarrage ou re-démarrage du chargeur doit pouvoir s'effectuer à vide, sans charge en sortie.

Caractéristiques des batteries

Toutes les batteries seront du type au plomb à électrolyte gélifiée, étanches sans dégazage, sans entretien, montage en série, interconnectées par des câblots spécifiques (souples et isolés) IP54.

Les batteries seront placées dans un local spécifique ou au bas de l'armoire d'énergie avec une ventilation intégrée et adaptée au besoin du bon fonctionnement de l'ensemble de l'équipement chargeur avec batteries.

Fonctionnement

En fonctionnement à secteur présent, la tension de floating sera adaptée à la batterie asservie à la température.

Le mode de charge batterie sera du type I/U en début de cycle avec passage automatique en floating.

L'ensemble redresseur/chargeur sera équipé de cartes électroniques protégées par un vernis hydrofuge et tropicalisant pour supporter une montée en température accidentelle. La protection devra être du même ordre en cas d'humidité ambiante ou d'hygrométrie élevée.

Les cartes seront pré-réglées et verrouillées (vernis de blocage sur potentiomètre, etc...) avec les valeurs de réglages indiquées dans la documentation à fournir.

Les valeurs de réglage chargeur seront affichées dans le chargeur.

En cas de dégradation ou de coupure des batteries, le chargeur sera capable de fonctionner en alimentation continue afin d'assurer la consommation normale des circuits utilisations.

Le calibre du redresseur chargeur devra être dimensionné de telle sorte qu'il puisse assurer le débit permanent normal des récepteurs, ainsi que le courant de charge des batteries et les appels de courant transitoires (appel de courant lors de manœuvre de cellules), permettant à celles-ci de retrouver leur état de capacité nominale dans un délai de 10 à 12 heures au maximum.

Le chargeur devra être équipé d'une limitation électronique du courant au calibre nominal.

Le redresseur chargeur possédera un dispositif de mise en sécurité automatique sur un défaut de dérive en tension haute, permettant la protection des accumulateurs ceci afin d'éviter un dégagement gazeux ou un échauffement des bacs, ainsi que la protection des utilisations.

Le redresseur sera conçu afin de pouvoir être mis en parallèle avec une autre alimentation sans perturber l'utilisation.

Les accumulateurs seront protégés contre les décharges profondes par une limitation automatique de fin d'autonomie déclenchée sur une détection de seuil bas des éléments.

Un test par poussoir pour détecter un éventuel défaut de charge. Ce système indépendant de l'autotest permet d'arrêter le chargeur et laisse la batterie fonctionner durant le maintien du bouton poussoir afin de contrôler l'inversion de courant dans le circuit batterie.

Il permettra de contrôler toute la ligne chargeur - batteries (chargeur, fusibles, shunt, batteries, câbles, etc...). Il devra détecter tous les défauts possibles sauf la surtension qui est contrôlée séparément.

Présentation du matériel

a) Constitution générale

L'ensemble chargeur, batteries et testeur accumulateurs, sera disposé dans une armoire métallique de degré de protection IP 32 en tôle d'acier pliée avec la porte avant, verrouillage par une clé n°405.

L'armoire devra être équipée d'un dessus débordant sur la face avant, séparé de la structure pour permettre une évacuation calorifique interne au coffret. Cette porte possédera une pochette fixe interne pour le rangement des plans et schémas se rapportant à l'alimentation considérée. Peinture par couche de protection et laque de finition. Un socle de 100mm devra équiper l'ensemble chargeur/batteries.

b) Ventilation

La ventilation de l'armoire se fera par deux électro-ventilateurs extracteur en partie haute avec prise d'air latérale en partie basse avec filtres.

Les composants à forte dissipation calorifique tels que transformateurs, modules de décharge selfs seront disposés en partie haute de l'armoire.

Une sonde de température implantée dans le coffret et le local batterie devra, via un afficheur numérique à seuil réglable et à contact électromécanique de gestion de défauts, protéger les composants et la batterie par une alarme température supérieure à 28°C. Un contact libre de tension devra être à disposition sur bornes pour récupérer cette alarme à seuil de température.

c) Eclairage intérieur

L'éclairage interne de l'armoire chargeur batterie sera assuré par une réglette Led dont l'alimentation sera asservie par un contact sur ouverture de porte.

Eléments de commande, de contrôle et de signalisation placés en face avant de l'armoire

a) Commande

Un interrupteur bipolaire pour coupure de l'alimentation secteur uniquement. Sa mise au repos déclenchera l'alarme secours en service.

Un bouton poussoir de test « simulation absence secteur ». Ce test est limité au maintien de l'action

sur le bouton poussoir. Cette simulation ne devra en aucun cas occasionner des apparitions d'alarmes.

b) Contrôle (afficheurs numériques)

Un voltmètre tension batteries avec affichage permanent.

Un ampèremètre sur débit utilisation

Un ampèremètre sur circuit batterie avec symbole +/- selon la charge ou la décharge avec affichage permanent...

Un indicateur de température ambiante des batteries affichage permanent.

Un bargraphe à led d'indication de la capacité restante batterie (en pourcentage). Un affichage de température intérieur du chargeur

Un bouton poussoir d'acquiescement du défaut.

Alarmes et protections

a) Relayage des alarmes

Chaque alarme sera relayée par un contact « O » et un contact « F » (contact sec) ramené sur bornier repéré.

Les alarmes seront consignées par une boucle série « synthèse positive » disponible sur borne libre de potentiel pour renvoi à distance. Indépendamment de cette synthèse de défauts, la gestion des informations pourra être utilisée via une carte de communication « serveur web »

Une liaison multipaire (Paires 9/10 SYT1+ 2 paires en réserve) sera à prévoir pour les alarmes du chargeur vers le coffret de regroupement de défaut GTB.

b) Alarmes supplémentaires prévues

- Absence secteur supérieur à 5mn.
- Température élevée des batteries (>28°C).

c) Fusibles

L'utilisation secondaire sera réalisée par un départ et une entrée bipolaire protégés par fusibles avec signalement de défaut, fonction présence fusible et fusion (par socle équipé de micro interrupteur).

d) Parallélisation

La sortie utilisation sera équipée de deux diodes anti-retours afin de permettre une éventuelle mise en parallèle d'une autre alimentation en cas d'intervention pour maintenance.

Les diodes seront dimensionnées de manière trois fois plus élevée au calibre du fusible. La mise en parallèle pourra se faire avec l'utilisation en service.

e) Raccordements intérieurs

Les fileries repérées seront ramenées sur bornier.

Les raccordements se feront sur des blocs séparés avec une tension par bloc.

Les câbles de puissance courant continu disposeront d'une gaine thermorétractable de couleur rouge (+) et bleu (-).

Les câbles de petite section disposeront de repères encliquetables rouges (+) et (-) bleu sur les fonctions simples et les circuits d'alimentation.

Les mises à la terre et équipotentialités se feront en étoile depuis un collecteur de terre. La totalité des équipements à l'intérieur de l'armoire seront visibles dès que la porte est ouverte.

f) Raccordements extérieurs

L'entrée des câbles se fera par presse étoupe

g) Plans du chargeur

Les plans du chargeur seront réalisés sous format AUTOCAD avec la liste des principaux composants référencés depuis leur repère sur le plan avec leur marque et référence. Une page stipulera tous les réglages initiaux du chargeur lors de sa sortie usine (potentiomètres, programmation, etc...).

Deux jeux de plans papier sera installés dans le chargeur et fourni avec CHU.

XV. BATTERIES

1. Caractéristiques

Toute batterie sera de type au plomb à électrolyte gélifiée étanche sans dégazage, sans entretien, montage en série, interconnectée par des câblots spécifiques (souples et isolés) IP54. L'installation sera dans le chargeur ou sur chantier métallique rilsan réglable et bois traité avec sur isolateurs réglables et bande en caoutchouc antidérapante.

Les conducteurs + et - seront arrêtés dans une boîte à proximité des points de raccordement et connectés à la batterie par une jonction souple spécifique à la batterie. Organe de coupure sous coffret dans le local avec deux contacts de positionnement O/F.

Les batteries devront être équipées d'une fiche signalétique spécifiant la date de mise en service, la durée de vie présumée, la tension de charge à 20°C.

2. Coffrets connexions batteries

Deux coffrets de connexion batteries équipé de barres cuivre sont à prévoir (IP54) et à fixer au mur.

Ces coffrets « + et - » ont une fonction d'interface entre la connexion spécifique de la batterie et le câblage de puissance de l'installation.

XVI. GAINES TETES DE LITS

1. Aspect général

Afin de respecter une certaine homogénéité dans les installations du C.H.U. de Caen, les gaines suivantes seront mises en place :

Principe de Gaine tête de lit

La gaine sera de marque Biolume type BTL 900 ou équivalent, sauf TLV Médiva (ne convient pas aux besoins de l'hôpital en ce qui concerne l'hygiène et la maintenance). La gaine possédera un joint mural du côté des accès fluides et électriques.

Une gaine tête de lit devra comporter trois compartiments séparés et seront systématiquement réservées :

- 1 Gaine pour les courants forts
- 1 Gaine pour les courants faibles
- 1 Gaine pour les fluides médicaux

Nb : si nécessaire, une gaine comportant tous les réseaux électriques sera installée sous la GTL, uniquement réservées aux fluides et à l'éclairage.

Prises de courant

Sur les gaines, les prises de courant normales, ondulées ou informatiques devront être équipées de voyant néon. La prise sera de marque Legrand ou équivalent (réf: 74112) avec la couleur adéquate. Les prises ne devront pas être équipées de cosses serties mais d'embouts pour les conducteurs souples. Les prises de courant devront être raccordées à la terre par une liaison électrique directe sur le conducteur d'alimentation de la gaine via un collecteur de terre intégré réalisé par connections à vis.

La gaine devra être équipée comme suit :

- 4 PC 2x10/16A + T à voyant (Legrand Mosaïc) sur deux circuits prioritaires et sur 2 circuits différents.
- 1 PC onduleur à voyant.
- 1 Prise multibroche autoéjectable pour manipulateur 3 fonctions permettant l'allumage de l'éclairage d'ambiance, de lecture et l'appel malade. - 1 RJ 45 téléphonique (Legrand Mosaïc).
- Prises de fluides médicaux nécessaires (voir Dépt.Thermique).

Eclairage

La gaine tête de lit possédera les éclairages (tubes T5 et ballasts électroniques HF) suivants :

- Un éclairage d'ambiance (ex : 2x28w) sur circuit Non Prioritaire suivant plan CHU 0222.
- Un éclairage de lecture (ex : 1x14w) sur circuit Prioritaire suivant plan CHU 0222.

- Possibilité d'un éclairage de soins ou veilleuse commandé directement par interrupteur sur la gaine.

Ces éclairages respecteront un niveau d'éclairement demandé suivant le cas (le fabricant devra fournir dès la soumission les relevés photométriques permettant de la vérifier).

Les lampes ne seront pas visibles directement par le patient ou par le personnel médical (limitant l'éblouissement) et l'enveloppe du luminaire ne devra pas excéder une température de contact de 60°C.

L'éclairage sera conçu et équipé afin d'en faciliter la maintenance et le nettoyage.

Une platine débrochable type CHU (voir plan CHU 0222) comportant les télérupteurs 24Vca et les ballasts électroniques HF Quicktronic QT Osram nécessaires pour son bon fonctionnement et son implantation suivant le plan sera systématiquement positionnée à côté de l'applique d'éclairage facilitant la maintenance auprès du patient (voir plans CHU 0206-0207). La platine d'éclairage sera accessible par le dessus de la gaine tête de lit.

Tous les accessoires électriques seront fixés sur le fond de gaine (permettant l'ouverture rapide des couvercles) ainsi qu'un bloc de raccordement courant fort et courant faible positionné à l'entrée des gaines correspondantes.

Un couvercle métallique devra recouvrir le dessus de la gaine, seules les ouvertures pour l'éclairage d'ambiance devront être translucides en polycarbonate 850°C.

Cas particulier

Applique Tête de lit Média Claude, ou DIL ou similaire comprenant également un éclairage soin, sur gaine, avec platine séparée débrochable type CHU équipée de ballast électronique HF et supportant les télérupteurs de commande.

Ces appliques seront montées en association sur des Gaines Aluminium Anodisé Type T.L.V., Epidaure EP2001 x.

Garantie

Pour chaque gaine tête de lit fournir :

- Un certificat de contrôle justifiant le respect de tous les tests électriques et fluides suivant les normes en vigueur et conformément à la législation française et européenne répondant aux différentes directives 89/336 CEE, 92/31 CEE, 93/42 CEE et 73/23 CEE, etc...
- La gaine tête de lit étant un produit sur mesure, le fabricant fournira la preuve de sa conformité par la validation de son procédé de fabrication par un organisme notifié du type GMED, certificat CE Médical européen à présenter obligatoirement lors de la soumission du matériel.
- Le schéma de câblage qui sera placé à l'intérieur de la gaine au niveau du point de raccordement.
- Une notice d'installation.

2. Chambres d'Hospitalisation

Cas de Chambres de Réanimation et salle de réveil

Pour ces salles, il sera impératif d'installer des gaines ou bras systématiquement équipés de 3 compartiments :

- 1 Gaine haute : 13 cm pour les prises de courant
- 1 Gaine Intermédiaire : 7 cm pour les courants faibles
- 1 Gaine Basse : 13 cm pour les fluides médicaux

XVII. PORTE AUTOMATIQUE

Ce chapitre concerne les portes rapides souples (enroulement et empilement), battantes, coulissantes ainsi que les portails et barrières

Les portes à installer devront être conformes à l'arrêté du 21 Décembre 1993 ainsi qu'aux normes NF P 25 362 « Fermetures pour baie libres et portails ». Les portes devront être conformes à toute autre norme en vigueur.

Les portes à ouverture pilotée seront installées avec une ventouse TBT. Les gâches électriques ne sont pas autorisées.

Chaque porte et portails automatiques ou motorisés devront être équipés d'un interrupteur rouge cadénassable de proximité permettant la mise hors tension de l'équipement.

1. Porte automatique battanteSécurité

La porte devra pouvoir être manœuvrée manuellement lors d'un manque tension, sauf cas particulier où une fermeture est impérative dans le cas de soins par exemple. Dans ce dernier cas un dispositif particulier sera à envisager avec accord du Département Production et Réseaux et du service utilisateur.

La porte devra être équipée d'un système anti-panique ainsi qu'un d'un boîtier bris de glace vert d'ouverture d'urgence type Legrand (standard clé de réarmement).

Cette installation ne devra subir aucune perturbation de fonctionnement lors de remise sous tension ou après passage sur groupes électrogènes ainsi que durant des coupures ou micro- coupures électriques.

Descriptif (ex: marque Bezam SDE)

La détection devra s'effectuer à l'aide de radars, de boutons poussoirs ou de cellules photo-électriques en fonction de la demande qui sera formulée.

Un système de détection composé d'un radar de sécurité devra être installé au-dessus de la porte afin d'assurer une sécurité sur la présence des personnes.

Dans le cas où différentes fonctions seraient présentes dans le fonctionnement, un sélecteur devra être disposé sur un coffret de commande séparé.

Lorsqu'un maintien ouvert de la porte est nécessaire, dès l'ouverture complète de la porte, le ventail doit être mécaniquement maintenu ouvert et le moteur arrêté automatiquement. Il sera impératif dès qu'une poussée est exercée dans le sens de fonctionnement, que la porte s'ouvre automatiquement.

2. Porte automatique coulissante

Sécurité

La porte devra s'ouvrir automatiquement lors d'un manque tension et posséder une fonction d'ouverture manuelle rapide et simple, sauf cas particulier où une fermeture est impérative le soir par exemple. Dans ce dernier cas un dispositif particulier sera à envisager avec accord du Département Production et Réseaux et du service utilisateur.

La porte devra être équipée d'un système anti-panique ainsi qu'un d'un boîtier bris de glace vert d'ouverture d'urgence type Legrand (standard clé de réarmement).

Cette installation ne devra subir aucune perturbation de fonctionnement lors de remise sous tension ou après passage sur groupes électrogènes ainsi que durant des coupures ou micro- coupures électriques.

Descriptif (ex: marque Bezam EMD)

La détection devra s'effectuer à l'aide de radars, de boutons poussoirs (contact à coudes) ou de cellules photo-électriques en fonction de la demande qui sera formulée.

La porte devra être équipée d'un mécanisme coulissant avec groupe d'entraînement par moteur basse tension et courroie crantée. La gestion devra être électronique avec dispositif anti-écrasement.

Le système sera entièrement électrique, silencieux et insensible aux variations de températures (été/hiver).

Dans le cas où différentes fonctions seraient présentes dans le fonctionnement, un sélecteur devra être disposé sur un coffret de commande séparé.

La porte sera équipée de cellules de sécurité à tension positive et de cellules photo-électriques. Elle devra posséder une batterie de secours, un anti-panique à énergie intrinsèque ainsi qu'un déclencheur manuel de sécurité.

Les vantaux coulissants seront en menuiserie aluminium avec vitrage feuilleté (ex: 44/2). La menuiserie en aluminium renforcé pourra être demandée dans des cas spécifiques. Les couleurs seront à proposer au Département Production et Réseaux.

3. Porte automatique rapide à enroulement (ou empilement) vertical ou horizontal

Sécurité

La porte devra s'ouvrir automatiquement lors d'un manque tension et posséder une fonction d'ouverture manuelle rapide et simple.

Cette installation ne devra subir aucune perturbation de fonctionnement lors de remise sous tension ou après passage sur groupes électrogènes ainsi que durant des coupures ou micro-coupures électriques. Il devra être prévu un d'un boîtier bris de glace vert d'ouverture d'urgence type Legrand (standard clé de réarmement).

Descriptif

La détection devra s'effectuer à l'aide de radars, de boutons poussoirs (contact à coudes), de cellules photo-électriques ou boucle inductive en fonction de la demande qui sera formulée.

Le mouvement du tablier sera signalé par deux feux clignotants. La structure du portique sera réalisée en acier traité anti-corrosion avec un finition peinture époxy ou en inox suivant l'emplacement (couleur à proposer au Département Production et Réseaux).

La motorisation devra être facile d'accès et conçue sur un principe de groupe moto-réducteur avec frein à usage intensif. Le frein devra rester activé en cas de coupure de courant. Le réducteur à roue et vis sera de type lubrifié à vie. Les fins de courses mécanique et cames seront à contacts lents avec prise directe. Les vitesses d'ouverture devront être de minimum 1 m/s et de fermeture 0,5 m/s, sauf demande spécifique.

Le tablier aura une résistance aux surpressions et dépressions assurée par la présence de raidisseurs horizontaux en acier. La porte sera équipée de hublots permettant une visualisation extérieure et intérieure suffisante. Les sections transparentes seront traitées anti-UV et les coloris devront être présentés au Département Production et Réseaux avant installation.

L'étanchéité devra être assurée sur la périphérie par une double rangée de brosses souples. Le bas de la porte devra être équipé de bavettes souples interchangeables et épousant les irrégularités du sol.

Lorsqu'une armoire de commande centralisée est installée, elle devra recevoir le coffret de commande de porte automatique. Ce coffret devra posséder un voyant de présence tension ainsi qu'un interrupteur général de coupure. La porte du coffret devra fermer avec une clé n°405. Le coffret de commande devra posséder l'ensemble des organes de commande de sécurité de la porte automatique.

Les protections mécaniques intérieures et extérieures devront être réalisées par des tubes galvanisés de diamètre 60mm et installés de part et d'autre de chaque montant de la porte.

Ces protections devront être réalisées à l'aide de fixations au sol par platines perforées et boulonnées au sol. Les protections devront être démontables. Ces protections ne devront pas réduire la largeur de l'accès.

4. Porte automatique sectionnelle

Sécurité

La porte devra s'ouvrir automatiquement lors d'un manque tension et posséder une fonction d'ouverture manuelle rapide et simple. La manœuvre devra s'effectuer par un treuil à chaîne avec réduction.

Cette installation ne devra subir aucune perturbation de fonctionnement lors de remise sous tension ou après passage sur groupes électrogènes ainsi que durant des coupures ou micro- coupures électriques. Il devra être prévu un d'un boîtier bris de glace vert d'ouverture d'urgence type Legrand (standard clé de réarmement).

Descriptif

La manœuvre de la porte et la commande électrique devra assurer un fonctionnement fiable et adapté à chaque utilisation.

La porte devra être réalisée avec des panneaux à double paroi galvanisés avec surface extérieure structurée et surface intérieure lisse. L'isolation devra être réalisée à partir d'injection de mousse sans CFC. L'épaisseur des panneaux devra être de 42mm.

Un joint caoutchouc à double lèvre devra être installé sur le panneau de soubassement. Sur le panneau supérieur, un joint d'étanchéité sera placé au niveau du linteau. Un oculus pourra être installé sur demande du Service Technique.

Le cadre devra être de type dormant avec huisserie d'angle en tôle d'acier galvanisée et rails de guidage verticaux remplaçables ainsi qu'une sécurité anti-accident.

L'équilibrage devra être réglable à l'aide de ressorts de torsion. Une sécurité parachute à rupture de câble ou rupture de ressort devra être installée. Les supports de charnières devront être réglables avec roulement à billes pour la conception. La motorisation devra être réalisée par moto-réducteurs équipés d'un treuil à chaîne.

Suivant la demande du Département Production et Réseaux, plusieurs systèmes de verrouillages pourront équiper la porte.

5. Portails battants automatiques

Sécurité

La porte devra être manœuvrable manuellement. Lors d'un manque tension, le déverrouillage devra pouvoir être réalisé de l'intérieur ou de l'extérieur suivant le cas spécifié par le Service Technique.

Cette installation ne devra subir aucune perturbation de fonctionnement lors de remise sous tension ou après passage sur groupes électrogènes ainsi que durant des coupures ou micro- coupures électriques.

Descriptif

Ouverture rapide de la porte sous 7 seconds ralentissements en fin de mouvement. Un auto-blocage en fin d'ouverture et de fermeture devra équiper le portail. Un limiteur de couple devra équiper le chaque portail.

Un coffret de commande avec une gestion par carte électronique permettant plusieurs type de fonctionnement. Un commutateur à clé devra être installé permettant une ouverture maintenue (canon de clé européen).

La détection devra s'opérer par plusieurs solutions au choix du Département Production et Réseaux, cellules photo-électriques ou boucle inductive ou bouton poussoir ou télécommande.

Les sécurités seront de type positives adaptées au principe de fonctionnement et suivant les réglementations en vigueur.

Les cellules de barrage permettront une relance systématique de l'ouverture du portail dès qu'une détection est réalisée.

Le mouvement du portail sera signalé par feux clignotants.

6. Portails coulissants automatiques

Sécurité

La porte devra être manœuvrable manuellement. Lors d'un manque tension, le déverrouillage devra pouvoir être réalisé de l'intérieur ou de l'extérieur suivant le cas spécifié par le Département Production et Réseaux.

Cette installation ne devra subir aucune perturbation de fonctionnement lors de remise sous tension ou après passage sur groupes électrogènes ainsi que durant des coupures ou micro- coupures électriques.

Descriptif

La friction mécanique devra être réglable

Ouverture rapide de la porte sous 7 seconds ralentissements en fin de mouvement.

Un auto-blocage en fin d'ouverture et de fermeture devra équiper le portail. Un limiteur de couple devra équiper le chaque portail.

Un coffret de commande avec une gestion par carte électronique permettant plusieurs type de fonctionnement. Un commutateur à clé devra être installé permettant une ouverture maintenue (canon de clé européen).

La détection devra s'opérer par plusieurs solutions au choix du Département Production et Réseaux, cellules photo-électriques ou boucle inductive ou bouton poussoir ou télécommande.

Les sécurités seront de type positives adaptées au principe de fonctionnement et suivant les réglementations en vigueur.

Les cellules de barrage permettront une relance systématique de l'ouverture du portail dès qu'une détection est réalisée.

Le mouvement du portail sera signalé par feux clignotants.

7. Barrières levantes automatiques

Sécurité

La barrière devra être manœuvrable manuellement lors d'un manque tension. Le déverrouillage devra pouvoir être réalisé facilement par accessibilité sur le mécanisme interne de la barrière.

Cette installation ne devra subir aucune perturbation de fonctionnement lors de remise sous tension ou après passage sur groupes électrogènes ainsi que durant des coupures ou micro-coupures électriques.

Descriptif

La structure du fût devra être constituée de tôles d'acier traitées et assurant une parfaite rigidité nécessaire pour supporter les efforts liés aux mouvements de la barrière.

Le mouvement de la lisse devra être signalé par un feu clignotant fixé sur le fût de la barrière. Ce dernier devra être protégé.

La lisse sera en aluminium avec des adhésifs réfléchissants permettant une signalisation nocturne.

Il devra être prévu un freinage de ralentissement en fin de course lors de la fermeture de la barrière. La vitesse et la force de montée et de descente devront être contrôlées et réglables.

Le moteur électrique sera commandé par un programmeur électronique qui peut rendre le fonctionnement semi-automatique ou automatique suivant le besoin.

La commande de la barrière pourra être réalisée par émetteur radio personnalisé ou par tout autre système de type bouton ou boucle inductive.

La sécurité au droit de la lisse sera réalisée par une cellule photo-électrique et une boucle inductive (protection des véhicules et des personnes).

La vitesse d'ouverture devra être rapide (4s environ) suivant la longueur de la lisse et de son équipement.

XVIII. MATERIELS

Le matériel référencé n'exclut pas l'entreprise de proposer un matériel techniquement plus performant, plus récent voire plus économique. Tout en sachant qu'il devra être soumis et accepté par le Service électricité.

Les soucis d'exploitation, de maintenance et la limitation du nombre de nos références pour une application peuvent nous amener à refuser un matériel.

Matériel existant :

CELLULE HT

Schneider SM6
Schneider SMairSet

TRANSFORMATEUR SEC

Schneider : type BC jusqu'à 250kVA
Transformateur HT/BT : HT en aluminium / BT en aluminium
Schneider : type Trihal
Legrand : type

COLONNE TGBT

Schneider Okken / Siemens Sivacon 8PT

ONDULEUR

Schneider (MGE UPS Galaxy). PW / Merlin-Gérin), Socomec.

CHARGEURS

Enag / Elaul / AEES

BALLASTS RELAIS VOYANTS

Electroniques HF Osram, Philips Temporisés - Schleicher
Electronique LED Ba9S, multi-chips avec résistance incorporée

CONTACTEURS ET RELAIS

Schneider (les relais RH devront être équipés d'une diode d'antiparasitage lors d'utilisation en courant continu).
Forte puissance sur barreau à accrochage. Contacteur-Disjoncteur :
Schneider Intégral

VARIATEUR DE VITESSE

Hitachi, Aka, Schneider

DISJONCTEURS

Schneider (gammes C60, NS et Interpact/Masterpact) Puissance :
Débrochable à partir des tableaux B.T. généraux Disjoncteur magnéto-thermique : type Schneider GV2-M.

AUTOMATES

Schneider type Premium, Micro, Modicon Quantum en système Hot stand-by avec inter liaison par fibre optique entre automates.

CONTROLEUR D'ISOLEMENT

Socomec Isom

APPAREILLAGE ENCASTRE

Legrand Mosaïc et Sagane. Arnould 2001 série lumière Arnould initia blanc

PRISES ANTI-ETINCELLES

EVT 16 série PGEP

ECLAIRAGE

Les luminaires seront de type fluorescent et équipés d'alimentation électronique HF de marque Osram ou Philips adaptée au modèle de Tubes ou lampes utilisés.

Les plafonniers installés dans les salles de soins et les circulations d'unités de soins devront être à vasques avec conformité de la tenue au feu.

Apparent : Osram tubes T5 Encastré : Osram "Derby" T5 Sanitaire : Applique Sarlam modèle Fluoline avec ou sans transfo pour PC rasoir à définir avec le Service Electrique Etanche : Osram Aquachoc ou Mazda Park avec clips inox.

Encastré en circulation unité de soins : Arlus AEI 1x80w T5 avec verre. Luminaires Targetti extérieurs en applique interdits.

TUBES FLUORESCENTS

Les tubes utilisés seront de teinte 31 (blanc chaud). Tubes de génération T5 16mm Osram, Philips.

BATTERIES

Sonnenschein - Dryfit bloc ou A600 - Ogiv.

VARIATEURS DE LUMIERE

Les variateurs de lumière pour les équipements fluorescents seront de type électronique HF avec variation de 0 à 100% Marque Osram ou Philips.

MESURE

Socomec type Diris AP40 avec sortie RS485

LAMPES HALOGENES

Transformateur électronique compact Osram pour lampes 12V à réflecteur dichroïque fermé. Ne concerne que les équipements existants car ces luminaires sont interdits.

LAMPES AUX HALOGENURES METALLIQUES ET SODIUM HAUTE PRECISION

Alimentation électronique Osram

ECLAIRAGE DE SECURITE

CN: Sur batterie centralisée en 220V=
Spot encastré Mazda Olympia (fermé par verrerie décorative), lampe dulux EL 11w maxi (ambiance).
Autre : Bloc autonome à autogestion intégrée de chez Saft, Legrand, Lumatic ou Secoumatic adressable (CHR uniquement).
Portables : type EDF de marque Saft, Legrand ou Lumatic.

CONNECTIONS

Boulons, écrous, rondelles de qualité électrique. Serrage à la clef dynamométrique. Matériel bichromaté pour connexion électrique.

PRESSE-ETOUPE

Marque Lutze /Marque legrand IP 68 Filtage PG.

CHASSIS D'ARMOIRE ELECTRIQUE

Système de câblage LSC/B de marque Lutze ou Satie.

MOTEURS

Leroy-somer.

DEMARREUR

Escostart de type RVS
Schneider Altisart
Hitachi

VARIATEUR

Schneider Altivar

PORTE AUTOMATIQUE

Porte rapide horizontale : Hormann

Porte rapide verticale : Hormann

Porte industrielle sectionnelle : Hormann

Porte coulissante : Bezam

Porte battante : Bezam

Barrière : Fadini - Automatic - Système

Motorisation de portail: DEA - Monseigneur (type chambord)