

Référentiel technique

Electricité

Date : 22/09/2021
Rédaction : David ROUSSOU
Référence : DOC.TS.REF.ELE.01.B



Coordination et rédaction

ROUSSOU David, Ingénieur référent électricité

Comité de lecture et validation

PITEL Frédéric, Directeur des travaux et de l'architecture

MAHEO Emmanuel, Responsable du département exploitation maintenance

LE GOFF Philippe, Responsable du département patrimoine et équipements

[illegible]

SOMMAIRE

Coordination et rédaction	2
Comité de lecture et validation.....	2
1 - Généralités.....	5
1.1 - Réglementation en vigueur	5
1.2 - Sujétions en milieu occupé.....	6
1.3 - Obligations en matière environnementale.....	6
1.4 - Documents à remettre par le prestataire.....	7
1.5 - GMAO/BIM	7
1.6 - Formation du personnel	7
2 - Haute tension.....	8
2.1 - Exigences générales.....	8
2.2 - Exigences environnementales	8
2.3 - Tableaux HTA.....	9
2.4 - Alimentations auxiliaires	13
2.5 - Transformateurs HT/BT ou BT/HT	14
3 - Basse tension	17
3.1 - Exigences générales.....	17
3.2 - Exigences environnementales	17
3.3 - Architecture électrique basse tension.....	18
3.4 - Tableaux Basse tension	21
3.5 - Transformateur BT/BT pour le IT médical	37
3.6 - Locaux de groupes 1 et 2.....	38
3.7 - Batteries de compensation.....	40
3.8 - ASI.....	41
4 - Canalisations interieures et exterieures	44
4.1 - Généralités	44
4.2 - Liaisons HTA.....	45
4.3 - Liaisons BT	45
4.4 - Liaisons de télécommande/GTB/GTE/BUS ($12 \geq U \leq 24$), TV	46
4.5 - Liaisons VDI/Fibres optiques	46
4.6 - Cheminements sous conduits.....	47
4.7 - Boites de dérivation.....	47
5 - Canalisations enterrees.....	48
5.1 - Généralités	48
5.2 - Cheminements sous conduits.....	48
5.3 - Chambres de tirage	49
5.4 - Jonctions et dérivations.....	50
6 - Locaux intérieurs : Eclairage, éclairage de sécurité & commande.....	51
6.1 - Généralités	51
6.2 - Locaux techniques et locaux de stockage.....	52
6.3 - Locaux froids ($T < 6^{\circ}\text{C}$), zones de stationnement couvertes et locaux de process.....	53
6.4 - Circulations	54
6.5 - Sanitaires	55
6.6 - Toilettes et salles d'eau	56
6.7 - Bureaux et salles de réunion et salles de consultation (Non interventionnelle).....	57
6.8 - Salles de réveil, de production médicale et laboratoires	58
6.9 - Salles d'interventions et blocs opératoires	59
7 - Eclairage extérieur	60
7.1 - Généralités	60
7.2 - Mise à la terre.....	60
7.3 - Jonctions et dérivations.....	61
7.4 - Exemple d'architecture	61
7.5 - Appareillages spécifiques au CH de la Cavale Blanche	62
7.6 - Appareillages spécifiques au CH de Morvan	64

8 -	Appareillage	72
8.1 -	Commandes murales	72
8.2 -	Prises de courant	72
8.3 -	Prises USB	72
8.4 -	Prises de courant en environnement médical	72
8.5 -	Prises VDI	73
8.6 -	Prises équipotentiellles	74
8.7 -	Equipements terminaux standards dans les locaux	74
9 -	Horloge centralisee	76
9.1 -	Généralités	76
9.2 -	Matériels.....	76
9.3 -	Synoptiques	77
10 -	Appel malades.....	78
10.1 -	Généralités	78
10.2 -	Spécifications techniques pour une chambre	79
10.3 -	Spécifications techniques pour un poste infirmier	80
10.4 -	Reports	80
10.5 -	Alarme anti-violence	81
10.6 -	Interphonie.....	81
10.7 -	Exemples d'équipements	82
11 -	Sonorisation	84
11.1 -	Salles de réunion	84
11.2 -	Accueils et espaces d'attente	84
12 -	Boucle induction	85

1 - GENERALITES

Ce document est destiné aux installateurs et aux fournisseurs d'équipements, il ne peut être substitué.
Sans un accord écrit du CHRU, aucune dérogation ne sera acceptée.

1.1 - Réglementation en vigueur

Le titulaire se référera aux réglementations, normes et autres documents officiels de référence en vigueur applicables aux présentes prestations ainsi qu'aux préconisations des constructeurs des matériels concernés.

Le titulaire sera notamment tenu de se conformer à (Liste non exhaustive) :

- **NF C 13-100**, *Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA (jusqu'à 33 kV)*
- **NF C 13-200**, *Installations électriques à haute tension – Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles*
- **NF C 15-100**, *installations électriques à basse tension*
- **NF C 17-102**, *Protection contre la foudre*
- **UTE C 15-443**, *Choix et installation des parafoudres*
- **NF C 15-211**, *installations dans les locaux à usage médical*
- **NF C 15-160**, *Installations pour la production et l'utilisation de rayonnements X – Exigences de radioprotection*
- **NF C 71-800**, *Aptitude à la fonction des blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'évacuation dans les ERP, ERT soumis à réglementation*
- **NF EN 62305-3**, *Protection contre la foudre - Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains* (indice de classement : C 17-100-3)
- **NF EN ISO 11197**, *Gaines techniques à usage médical* (indice de classement : S 95-164)
- **UTE C 15-103**, *Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes*
- **UTE C 15-400**, *Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution*
- **UTE C 15-401**, *Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Groupes électrogènes - Règles d'installation*
- **UTE C 15-402**, *Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Alimentation sans interruption (ASI) de type statique et système de transfert statique (STS) – Règles d'installation*
- **Décret n° 2007-1344** du 12 septembre 2007 pris pour l'application de l'article 7 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile
- **Circulaire DHOS/E4/2006/393** du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés
- **Circulaire DHOS/E4/2008/114** du 7 avril 2008 relative à la prévention des coupures électriques dans les établissements de santé
- **Circulaire DGAS n° 2009-170** du 18 juin 2009 relative à la sécurité des personnes hébergées dans des établissements médico-sociaux en cas de défaillance d'énergie
- **Arrêté du 25 juin 1980** portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité dans les établissements recevant du public (ERP)
- **Arrêté du 23 Mai 1989** modifié portant approbation des dispositions particulières relatives aux établissements de type U
- **Arrêté du 18 octobre 1977** modifié portant sur le règlement de sécurité IGH (pour toutes les installations du bâtiment IGH)
- **FD ISO 4190-1** *Installation d'ascenseurs et monte-charge.*
- **Décret n°88-1056 du 14 / 11 / 1988** *Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.*
- **Loi n° 2005-102 du 11 février 2005** *Réglementation Accessibilité Bâtiment*

Les évolutions de textes réglementaires, nouveaux textes réglementaires ou documents applicables aux installations, devront être systématiquement appliqués.

L'installateur a l'obligation d'une assistance et une fonction de conseil auprès du CHRU de BREST et des établissements faisant partie du groupement hospitalier de territoire (GHT). Il est tenu de signaler toute non-conformité des matériels ou équipements suite à la modification et à l'évolution de la réglementation en vigueur.

1.2 - Sujétions en milieu occupé

Il est rappelé que les prestations peuvent se dérouler en milieu exploité. Le titulaire doit tenir compte et prévoir toutes les dispositions et aménagements nécessaires pour limiter au maximum les nuisances occasionnées lors des interventions (poussières, bruits...) qui viendraient troubler les activités de soins ou autres tant vis à vis des patients, usagers, résidents que du personnel de l'établissement.

Les coupures d'électricité totales devront être minimisées au maximum et ne devront pas excéder 1 h 00. Pour certaines coupures (Ondulée, etc) les exigences pourront être revues à la hausse (Jusqu'à 15 minutes de coupure maximum).

Le CHRU pourra exiger que certains travaux, coupures, raccordements électriques soient réalisés hors des heures ouvrées, le samedi, le dimanche, les jours fériés ou/et de nuit.

Toute coupure électrique devra faire l'objet d'une demande de consignation au CHRU au moins 5 jours ouvrés avant l'intervention et en utilisant la fiche de demande de consignation du CHRU.

1.3 - Obligations en matière environnementale

Le titulaire respectera la réglementation en vigueur concernant la récupération, le recyclage ou l'élimination des déchets liés aux prestations de maintenance. Le transport, le stockage, le recyclage ou l'élimination des déchets sont à la charge du titulaire. Ce dernier fournira à l'établissement tous les documents nécessaires justifiant des procédures suivies. Le CHRU se réserve le droit de récupérer tout matériel déposé par le prestataire.

1.4 - Documents à remettre par le prestataire

Il sera remis au CHRU, à chaque étape du projet (APS, APD, PRO, EXE, DOE, DEM) et à chaque évolution, les plans et documents aux formats papier et informatique. Tous les documents seront en langue Française.

Tout appareil sera présenté et validé par le CHRU avant son installation. La présentation, au choix du CHRU, pourra être écrite (Fiche de présentation fournisseur) et/ou physique (Echantillon complet fonctionnel).

Les plans d'implantation seront réalisés et remis sous formats autocad 2016 et PDF. Ils respecteront la charte DAO du CHU.

Les plans d'armoires seront réalisés et remis sous formats SEE Electrical, autocad 2016 et PDF. Ils respecteront la charte DAO du CHU. Ils seront réalisés en multifilaires. Tous les fils, câbles, appareils, bornes et borniers seront repérés. Ils respecteront la charte DAO du CHU.

Les calculs électriques seront réalisés sous la suite logiciel Alpi et seront remis aux formats Canéco et PDF.

Les calculs d'éclairage seront réalisés sous Dialux et seront remis aux formats dialux et PDF.

Il sera remis au CHRU, en phase finale du projet, le DOE (Dossier d'ouvrage exécuté) et le DEM (Dossier d'exploitation et de maintenance) de l'installation (se référer aux documents *Notice DOE* et *Notice DEM* pour plus d'informations). Ils respecteront les chartes CHU.

Les DOE et DEM seront remis en quatre exemplaires, en formats papier et informatique natif (Word, Excel, autocad 2016, etc.).

De manière générale et simplifiée, le DOE regroupe l'ensemble des plans et documents qui ont servi à la réalisation de l'ouvrage, mis à jour et conforme à la réalisation. Le DEM, lui, regroupe un ensemble de documents et de notices permettant l'exploitation et la réalisation de la maintenance des installations.

Les DOE et DEM respecteront les chartes CHU et seront remis en format papier seront mis sous classeurs, lesquels respecteront le code couleur du CHRU, à savoir :

- Bohars : bleu
- Carhaix : marron
- Cavale Blanche : vert
- Delcourt-Ponchelet : orange
- Guilers : noir
- Morvan : rouge
- Annexes : jaune

1.5 - GMAO/BIM

Tous les appareils installés par les prestataires pourront être ajoutés à la GMAO du CHRU à la demande du CHRU et respecterons la charte BIM.

1.6 - Formation du personnel

Si un appareil nécessite une formation particulière pour l'utilisation de l'équipement, celle-ci sera assurée par le titulaire (ou par le constructeur) lors de la mise en service et consignée par écrit auprès du responsable d'exploitation du site concerné. Les formations seront toujours prévues sur deux sessions.

2 - HAUTE TENSION

Pour standardiser l'appareillage installé, faciliter les interventions de maintenance et respecter la réglementation, il convient de suivre les recommandations suivantes :

2.1 - Exigences générales

Tout appareil installé sera neuf, sans défaut, conforme aux règles de construction de la CEM et devra présenter le marquage C.E. de conformité. L'interface homme machine sera en langue Française et les couleurs seront conformes à la NF EN 60-073.

2.2 - Exigences environnementales

2.2.1 - Nettoyabilité et décontamination

L'équipement doit être construit afin qu'il puisse être nettoyé efficacement.

2.2.2 - Accessibilité

Elle est nécessaire pour l'inspection, la maintenance et le nettoyage. Les organes de commande ne seront pas situés à une hauteur supérieure à 160cm.

2.2.3 - Locaux

Les locaux seront conformes aux normes NFC13-100 et NFC13-200.

Les locaux contenant des chargeurs 48Vcc seront chauffés. (Sauf si les batteries sont de technologie lithium ion)

La hauteur sous plafond ne sera pas inférieure à 2.5m.

Un espace libre de 1m sera laissé devant les organes de commandes.

Les locaux seront équipés d'un bloc d'éclairage d'ambiance 400lm/1h et d'un BAPI.

Les grilles de ventilations seront des grilles à chevrons équipées de grillages anti-insectes.

Dans le cas de locaux installés au RDC, le sol du local sera à 10cm au dessus du sol extérieur.

Dans le cas de locaux installés au dessous du RDC, les armoires seront sur un socle d'au moins 10cm de hauteur et il sera installé un détecteur d'inondation avec renvoi d'alarme sur DECT.

Aucun autre réseau de fluide (Gaz, ECS, eau glacée, réseau de chaleur, EP, EU, etc.) ne transitera dans ces locaux s'il ne le dessert pas.

2.3 - Tableaux HTA

2.3.1 - Enveloppe extérieure, commande et généralités

Les matériaux utilisés pour les enveloppes devront être protégés contre la corrosion.

Dans le cas de matériaux conducteurs, l'enveloppe sera mise à la terre par un câble de section approprié et d'un minimum de 25mm² cuivre.

Une barre de terre devra être présente à moins de 1.5m du tableau HTA afin de pouvoir procéder aisément aux mises à la terre.

Les portes d'accès aux pièces HTA seront équipées de hublots permettant la vérification visuelle de la mise à la terre.

Les interrupteurs de départ et arrivée de boucle seront équipés de plaques PR-11 indiquant le poste opposé et de localisateur de défaut. Ce localisateur signalera par un voyant en façade du poste et sur la GTE la direction du défaut.

Toutes les cellules seront équipées de résistances anti-condensation, qui seront constamment alimentées (hormis les cellules étanches).

2.3.2 - Caractéristiques électriques

Tension nominale : 24 kV

Tension de service : 20 kV

Tenue à fréquence industrielle 50 Hz 1 mn : 50 kV eff

Tenue au choc de foudre 1,2/50 : 125 kV Crête

Tenue au courant de courte durée : 12,5 kA eff 1 Sec (Et adaptée à l'ICC du réseau)

Degré de protection : IP2XC

Tensions auxiliaires : 48Vcc

Tous les organes de coupures HTA seront équipés d'un compteur de manœuvre.

Une plaque gravée indiquant le nombre de manœuvre maximum sera positionnée à côté du compteur de manœuvre.

Tous les organes de coupures seront motorisés et pilotable en télé-conduite. Cependant, une manœuvre de secours manuelle doit rester possible.

Un commutateur à clé Profalux (Clé 3333AH) à deux positions (Local – Distance) permettra de manœuvrer l'appareil soit manuellement en local soit à distance via la télé-conduite.

Les positions de ce commutateur seront renvoyées sur la GTE.

Le réarmement des mécanismes motorisés se fera en un temps inférieur à sept secondes.

Tous les organes manœuvrables (disjoncteur, sectionneur, sectionneur de terre, etc...) seront équipés de six contacts OF (3O + 3F).

Les disjoncteurs et les fusibles seront également équipés de 2 contacts de défaut.

Chaque contact et défaut sera renvoyée sur la GTE.

Chaque cellule aura deux alimentations auxiliaires indépendantes (Motorisation et auxiliaires cellules).

Les transformateurs < 1000KVA pourront être protégés par fusibles, les autres le seront par disjoncteurs.

Les fusibles HTA seront de type UTE, équipés de contact de fusion et un jeu de trois fusibles neufs, de rechange, sera fournis avec le jeu installé dans la cellule HTA.

Les disjoncteurs seront à chambre de souffle isolée dans le SF6.

Quelque soit la protection HTA retenue, la sélectivité totale doit être garantie en tout point de l'installation et dans tous les modes (Enedis, Centrale secours, etc).

Les cellules HTA seront du type SM6 de Schneider Electric (RM6 dans le cas de la partie C13-100) ou équivalent et compatible avec le parc existant.



2.3.3 - Caractéristiques de sécurité d'exploitation et de continuité de service

Tout matériel installé devra être choisi avec soin et devra garantir fiabilité, modularité, évolutivité ainsi que des pièces de rechange permettant sa maintenance sur 10 ans.

Une fiche d'exploitation sera faite par la cellule HTA. Cette fiche sera plastifiée et fixée sur la cellule concernée (Voir fiche type CHU).

Pour chaque cellule, le sectionneur de terre sera situé hors de l'ampoule SF6, sa position sera visible au travers du hublot de la porte. De même, après une éventuelle fermeture accidentelle sur court-circuit, un contrôle de l'état des contacts sera possible.

L'ensemble des cellules possèdera la tenue à l'arc interne ; chaque compartiment aura fait l'objet d'un test par le fabricant.

Les cellules seront équipées de verrouillages passifs entre l'interrupteur et le sectionneur de terre. Ce verrouillage sera réalisé par empêchement d'introduction de levier de manœuvre pour toute opération interdite.

De plus les cellules seront équipées de verrouillages par serrure et possibilité de consignation par cadenassage. Les serrures seront de type Profalux et les numéros de clés seront à faire valider par le CHRU avant installation. Aucun doublon de numéro de clé ne sera accepté.

Les organes de coupure vidés accidentellement de leur SF6 devront avoir encore une tenue diélectrique de 110 kV Chocs et 40 kV eff. 1minute.

Sur les cellules interrupteurs et protections fusibles associés, le mécanisme de manœuvre pourra être changé sans avoir à mettre l'interrupteur de la cellule hors tension.

Dans l'éventualité d'un arc interne dans l'ampoule, les gaz chauds seront dirigés et évacués dans une cheminée située à l'arrière des cellules ; en aucun cas ces gaz ne pourront être évacués dans le compartiment jeu de barres.

Dans le cas d'une installation du tableau HTA sur socle, les organes de manœuvres doivent rester à une hauteur maximale de 160cm, conformément à la EN 61439-1.

2.3.4 - Relais de protection

Les relais seront tous choisis dans la même marque et dans une gamme homogène de matériels.

Ils seront à technologie numérique communicante et un port de communication Modbus TCP-IP sera disponible (Nativement ou via passerelle RS485/IP).

Les relais devront communiquer avec la GTE du site.

Ils permettront d'assurer les fonctions de sélectivité logique et chronométrique.

Ils seront compatibles avec les régimes de neutre impédant et compensé.

Le port de communication servant aux réglages pourra être plombable et le logiciel nécessaire aux modifications des réglages sera fourni au CHRU.

Les réglages des relais devront permettre une sélectivité totale sur l'ensemble de l'installation et quelques soit le point d'ouverture de la boucle. Pour cela, ils devront si nécessaire, posséder plusieurs jeux de réglages.

Pour information, les boucles HTA seront exploitées ouvertes. Il n'est pas prévu de reconfigurateur de boucle (Type Sabine ou équivalent).

Les relais seront du type Sepam série 40 minimum de Schneider Electric ou équivalent et compatible avec le parc existant.



2.4 - Alimentations auxiliaires

L'alimentation des auxiliaires d'un poste sera constituée sur ce principe afin de garantir une redondance totale : deux chargeurs, deux armoires de distribution et double alimentation.

Chaque chargeur sera équipé de batteries et diode de couplage (Les diodes de couplage seront installées dans les chargeurs ou dans les TD 48Vcc).

Une liaison de redondance sera faite entre les deux chargeurs.

Les chargeurs ne seront pas installés dans le même local et ne seront pas alimentés par la même protection (Idéalement, deux TGBT différents).

Chaque chargeur sera équipé d'un tableau comprenant les départs.

Chaque récepteur sensible (Cellules HT, relais de protection, etc) sera alimenté par deux départs distincts provenant chacun de chaque TD 48Vcc. Un inverseur automatique en tête du récepteur permettra de choisir la source disponible (L'inverseur pourra être réalisé par relais de sécurité ou agréé Enedis). Le récepteur n'aura pas de protection générale supplémentaire aux protections situées dans les tableaux 48Vcc.

Les départs seront du type disjoncteur courant continu et chaque départ n'alimentera pas plus d'un récepteur sensible.

En cas de perte secteur, chaque chargeur pourra à lui seul, alimenter l'ensemble de l'installation avec une autonomie de deux heures.

Une réserve d'autonomie sera conservée et disponible par action sur une commande.

Les batteries auront une durée de vie de 10 ans et leur remplacement pourra se faire sans coupure du chargeur. Les chargeurs seront communicants et les informations perte secteur, défaut chargeur, fin d'autonomie seront disponibles et renvoyées sur la GTE en modbus et contacts secs.

Les chargeurs seront à rendement élevé (Jusqu'à 93%) et posséderont un afficheur numérique ergonomique.

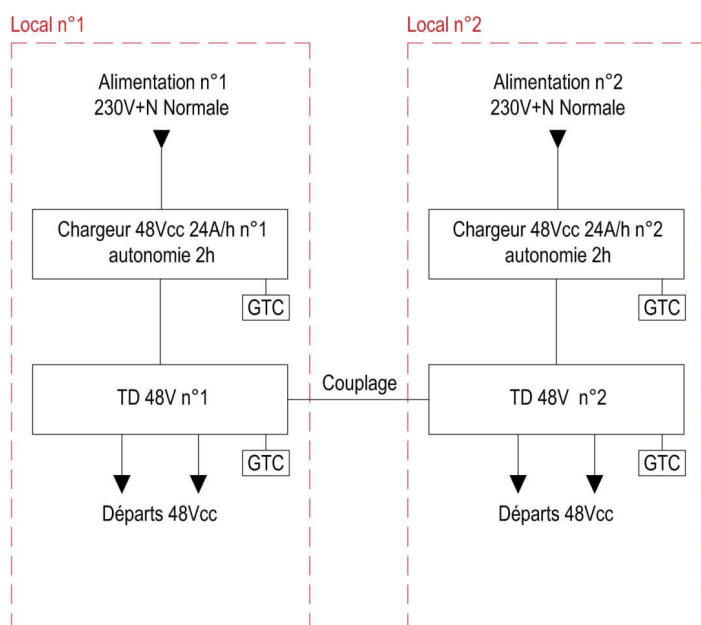
Les redresseurs des chargeurs seront à double conversion et les cartes électroniques seront tropicalisées.

La puissance des chargeurs et la capacité des batteries prendront en compte une réserve de 30%.

Il sera également prévu, pour chaque chargeur, deux départs de réserve de 10A.

La chute de tension dans l'installation sera limitée à 8% à 100% de charge et devra être justifiée par calculs.

Les locaux contenant des chargeurs 48Vcc seront chauffés. (Sauf si les batteries sont de technologie lithium ion)



Les chargeurs seront du type Sharys IP ED de Socomec ou équivalent.

2.5 - Transformateurs HT/BT ou BT/HT

Tension nominale : 24 kV

Tension de service primaire : 20 kV

Tenue à fréquence industrielle 50 Hz 1 mn : 50 kV eff

Tenue au choc de foudre 1,2/50 : 125 kV Crête

Tenue à la puissance apparente de court-circuit de 500MVA selon la CEI 60076 et adaptée au réseau du site.

Indice horaire : Dyn11

Ils seront équipés de Commutateur hors-tension à 5 positions cadenassables $\pm 2,5 \%$; $\pm 5 \%$, (OCTC), correctement réglé par le prestataire pour une sortie au secondaire conforme au besoin (230 Vac ou 410Vac).

2.5.1 - Transformateur huile :

Les transformateurs seront de type intérieur à remplissage total en huile minérale ou végétale, exempt de PCB. Les pertes à vide (P0) devront être inférieures ou égales à A0, les pertes en charge (Pk) devront être inférieures ou égales à Bk et le niveau de puissance acoustique Lwa ne pourra pas être supérieur à 55dB (Cf NF EN 50588-1).

Ils posséderont un traitement de surface anticorrosion de classe de corrosivité C3 selon la ISO 12944-2.

Ils seront équipés de bac de rétention standard ou à système d'extinction si leur puissance est supérieure à 1250KVA.

Ils seront équipés d'un relais de protection type DGPT2 ou équivalent.

Chaque contact sera envoyé indépendamment sur un relais électro-mécanique débouchable bi-stable, certifié EDF (Type RHK de Télémécanique ou équivalent).

Traitement des défauts :

- Défaut température 1^{er} seuil : Renvoi sur la GTE et la GTB.
- Défaut température 2^{em} seuil : Déclenchement du disjoncteur BT, renvoi sur la GTE et la GTB.
- Défaut niveau huile : Déclenchement HTA, renvoi sur la GTE et la GTB.
- Défaut présence de gaz : Déclenchement HTA, renvoi sur la GTE et la GTB.

Quel que soit le défaut, son apparition engendrera une alarme visuelle locale (voyant jaune pour l'alarme température 1^{er} seuil, rouge pour les autres) qui restera active tant qu'une action humaine locale n'aura pas été effectuée (bouton poussoir jaune).

Les transformateurs ONAN seront de la gamme Minéra/Végéta de Schneider Electric ou équivalent.



2.5.2 - Transformateur sec :

Ils seront classés au minimum C3-E3-F1 à pertes C0 Bk.

De plus, la température du système d'isolation doit être de type F selon la NF EN 60076-11 (155°C).

Ils seront capotés avec un indice de protection adapté à l'environnement.

Ils seront équipés de patins anti-vibrations.

Les locaux dans lesquels ils seront implantés, seront forcément ventilés.

Ils seront équipés de sondes de température qui seront renvoyées sur un relais de surveillance numérique.

Le relais de surveillance pilotera la ventilation (sauf si un autre système de régulation est prévu par le CVC).

Chaque contact sera envoyé indépendamment sur un relais électro-mécanique débrochable bi-stable, certifié EDF (Type RHK de Télémécanique ou équivalent).

Traitement des défauts :

- Alarme température : Renvoi sur la GTE et la GTB.
- Défaut température : Déclenchements BT & HTA, renvoi sur la GTE et la GTB

Quel que soit le défaut, son apparition engendrera une alarme visuelle locale (Voyant jaune pour l'alarme température, rouge pour le défaut température) qui restera active tant qu'une action humaine locale n'aura pas été effectuée (Bouton poussoir jaune).

Les transformateurs SEC seront de la gamme Trihal de Schneider Electric ou équivalent.



Trihal - C3* E3 F1 5pC
Transformateurs secs enrobés

Normes

Les transformateurs Trihal sont conformes aux normes suivantes:

- IEC 60076-11 et IEC 60076-16
- EN 50541-1

Schneider Electric garantit que les transformateurs sont exempts de silicone et certifiés:

- C3* - Essai climatique (type C2 réalisé à -50°C)
- E3 - Essai environnemental réalisé
- F1 - Essai de tenue au feu
- Niveau de décharges partielles ≤ 5 pC (essai spécial sur demande, ≤ 10 pC en essai de routine)
- C2* - Essai de choc thermique réalisé à -50°C

3 - BASSE TENSION

Pour standardiser l'appareillage installé, faciliter les interventions de maintenance et respecter la réglementation, il convient de suivre les recommandations suivantes :

3.1 - Exigences générales

Tout appareil installé sera neuf, sans défaut, conforme aux règles de construction de la CEM et devra présenter le marquage C.E. de conformité. L'interface « homme machine » sera en langue Française et les couleurs seront conformes à la NF EN 60-073.

3.2 - Exigences environnementales

3.2.1 - Nettoyabilité et décontamination

L'équipement doit être construit afin qu'il puisse être nettoyé et désinfecté efficacement. Les surfaces de contact avec le produit doivent être exemptes d'imperfections (raccords directs métal/métal, joints avec anfractuosités, contact avec filetage des vis, rugosité de surface).

3.2.2 - Accessibilité

Elle est nécessaire pour l'inspection, la maintenance et le nettoyage. Les organes de commande ne seront pas situés à une hauteur supérieure à 160cm.

3.2.3 - Performance sanitaire

Elle permet d'éviter la condensation et l'accumulation de produit ou de liquide permettant ainsi de réduire le niveau de contamination microbienne. Pour cela, toutes les surfaces devront être exemptes de protubérances ou cavités afin d'éviter l'accumulation de poussières ou déchets.

3.2.4 - Locaux

Les locaux seront conformes aux normes NFC15-100 et à la réglementation de sécurité ERP.

Les locaux contenant des batteries au plomb ventilés et maintenus à une température de 20°C.

La hauteur sous plafond ne sera pas inférieure à 2.5m.

Un espace libre de 1m sera laissé devant les tableaux électriques et 1.5m dans le cas de tableaux de calibre supérieur à 300A (Ou 250KVA).

Les locaux seront équipés d'un bloc d'éclairage d'ambiance 400lm/1h et d'un BAPI.

Dans le cas de locaux installés au RDC, le sol du local sera à 10cm au dessus du sol extérieur.

Dans le cas de locaux installés au dessous du RDC, les armoires seront sur un socle d'au moins 10cm de hauteur et il sera installé un détecteur d'inondation avec renvoi d'alarme sur DECT.

Aucun autre réseau de fluide (Gaz, ECS, eau glacée, réseau de chaleur, EP, EU, etc.) ne transitera dans ces locaux s'il ne le dessert pas.

3.3 - Architecture électrique basse tension

3.3.1 - Principe

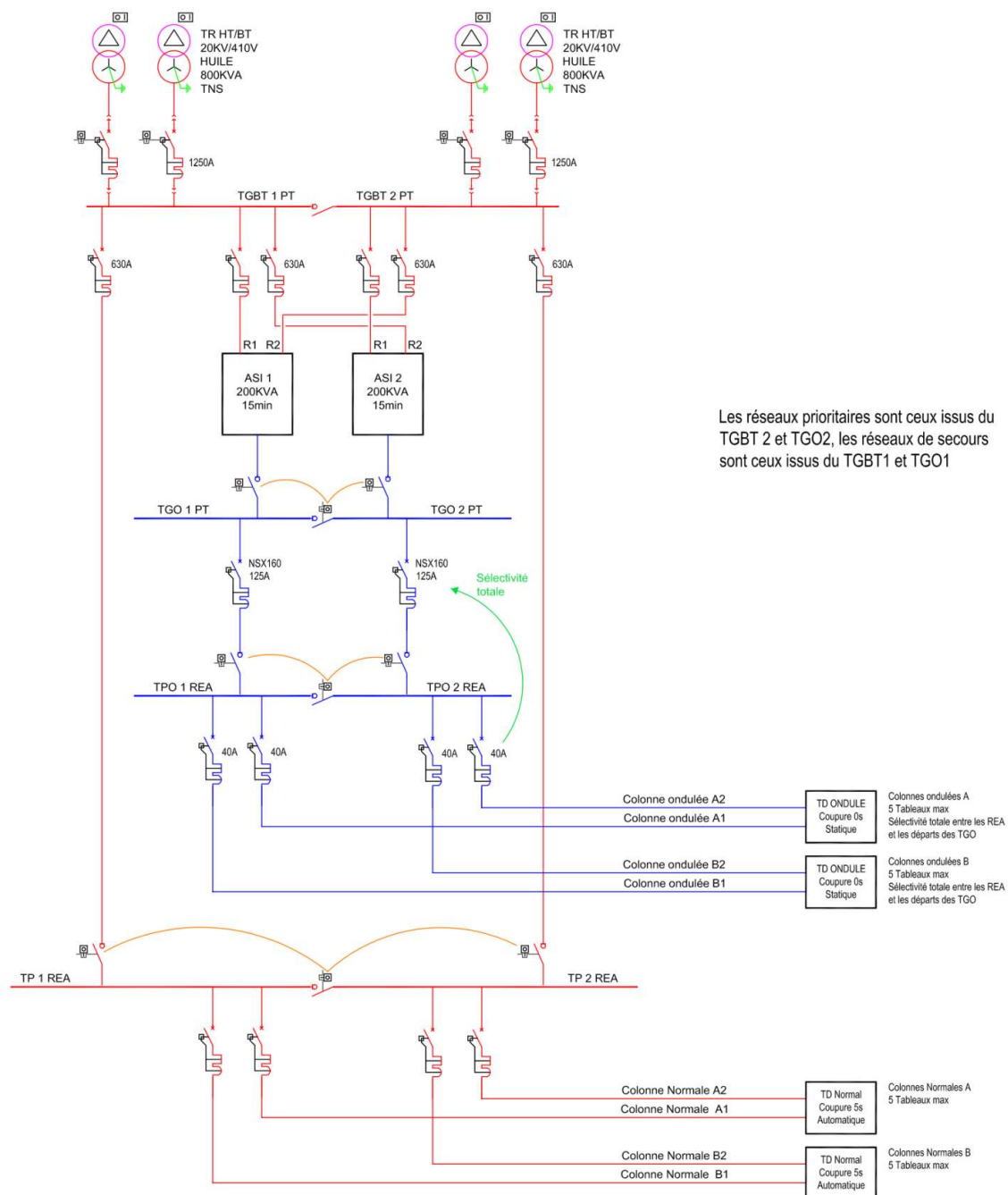
L'architecture est basée sur le principe d'alimentation en double colonne.

Tous les tableaux électriques sont alimentés depuis deux départs issus soit de deux TGBT (IS333) soit de deux TGO (IS333). Dans le cas d'alimentation ondulée, la sélectivité doit être totale. Un défaut sur un tableau aval ne doit pas mettre hors tension la colonne.

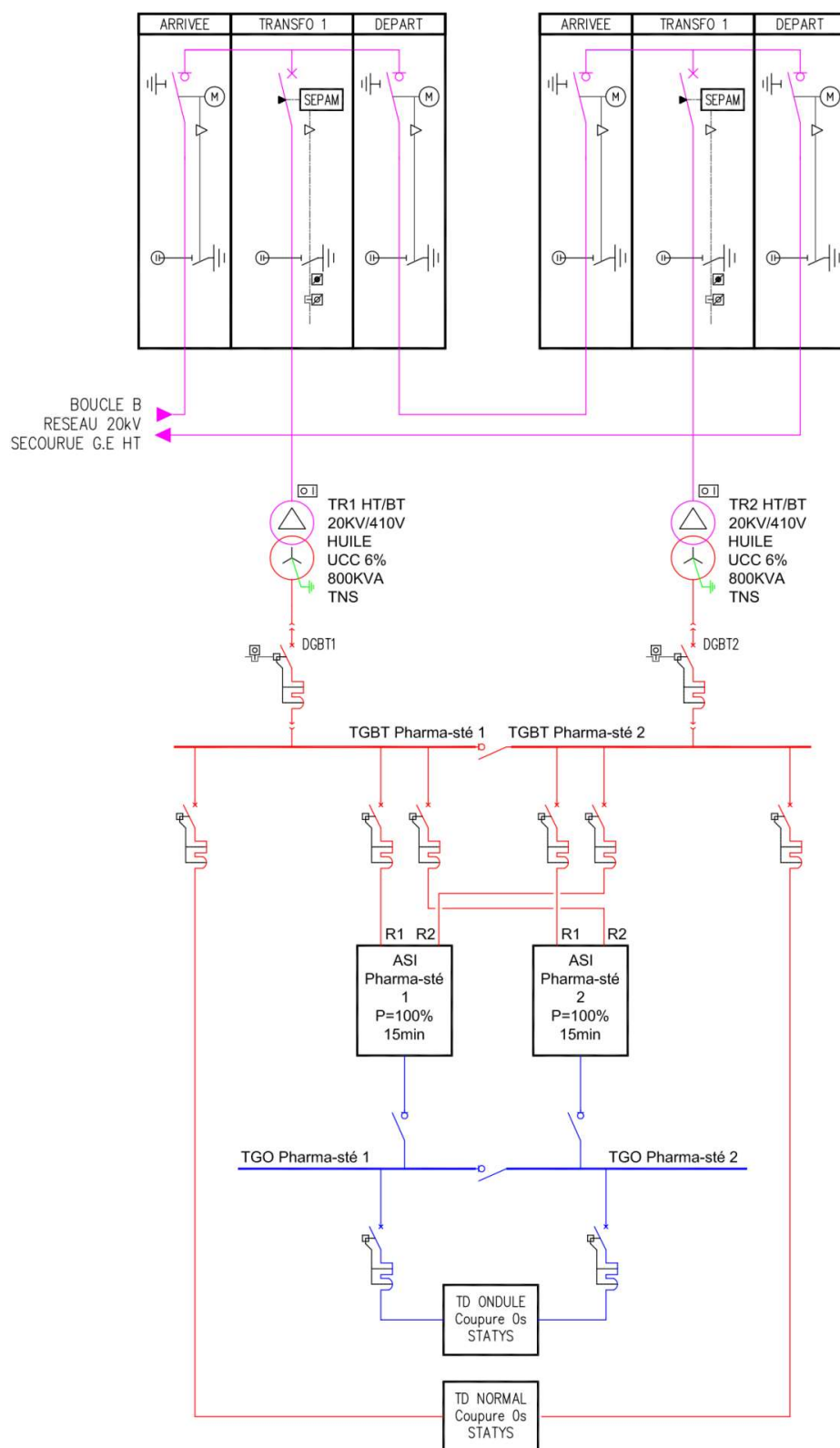
3.3.2 - ZEM

Les ZEM ou zones à environnement maîtrisés seront distribuées électriquement de manière indépendante (Séparation entre ZEM et autres zones) et leur consommations électriques seront ramenées sur la GTB.

3.3.3 - Exemple d'architecture appliquée pour l'extension du service de réanimation du CH de la Cavale Blanche



3.3.4 - Exemple appliqué pour la pharmacie du CH de la Cavale Blanche



3.4 - Tableaux Basse tension

3.4.1 - Enveloppe extérieure, commande et généralités

Les matériaux utilisés pour les enveloppes devront être protégés contre la corrosion.

Dans le cas de matériaux conducteurs, l'enveloppe sera mise à la terre par un câble de section approprié et d'un minimum de 25mm² cuivre.

Dans le cas des armoires supérieures à 125A, seules les enveloppes non modulaires sont autorisées (Type SM de Schneider ou équivalent).

Les portes seront équipées de serrure à clé 405 si elles sont en dehors d'un local électrique, sinon elles seront à double-barre et l'utilisation de porte plastron est interdite. Seuls les plastrons fixes sont autorisés.

Toutes les armoires posséderont une commande extérieure, cadennassable et à une hauteur maximale de 160cm, conformément à la EN 61439-1(sauf cas des inverseurs automatiques).

La position fermée de la commande ne doit pas empêcher l'ouverture des portes.

Si des parties nues sous tension sont accessibles porte ouverte, elles doivent être protégées par du plexiglass.

Les armoires auront en façade une plaque gravée, indiquant la source d'alimentation de l'armoire, le schéma de mise à la terre, la tension et les courants de court-circuit.

Il y aura autant d'étiquettes que de sources, la taille de la police sera de 10mm et elles respecteront le code couleur suivant :

- Source normale : Fond blanc, écriture noir
- Source secours groupe électrogène BT : Fond Jaune, écriture noir
- Source secours ASI : Fond rouge, écriture blanche

Des voyants blancs LED indiquent en façade d'armoire la présence des différentes sources.

Toutes les armoires posséderont une prise de courant.

Toutes les armoires seront équipées d'un porte-plan avec le plan à jour.

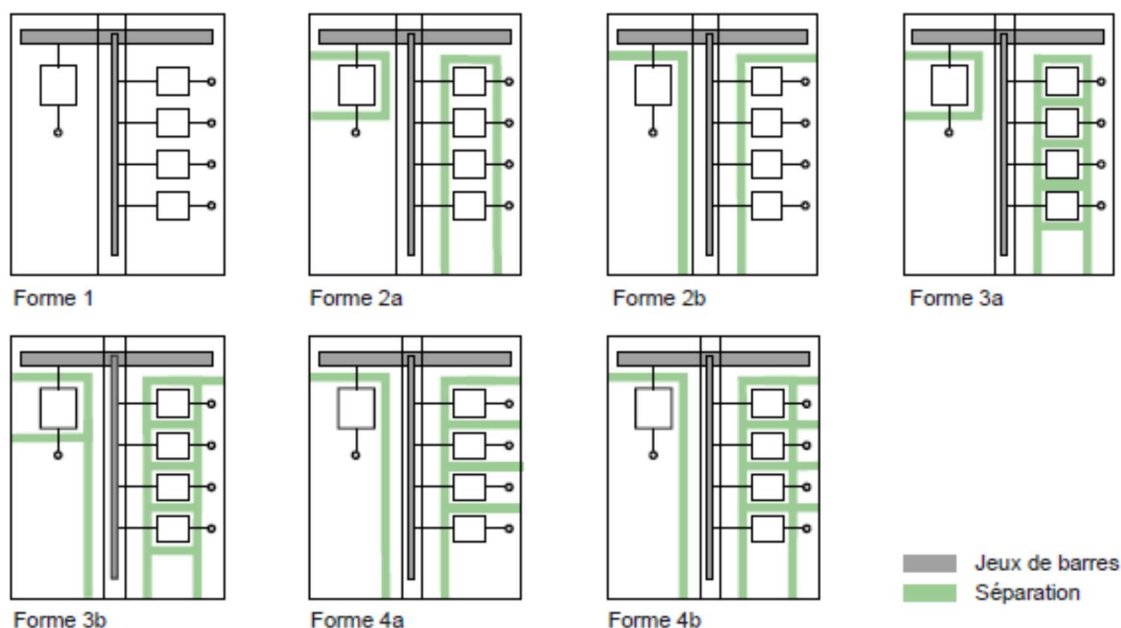
Tous les appareils seront signalés par des étiquettes gravés, sur l'appareil et sur le plastron.

Tous les départs seront raccordés sur borniers.

3.4.2 - Forme et indice de service

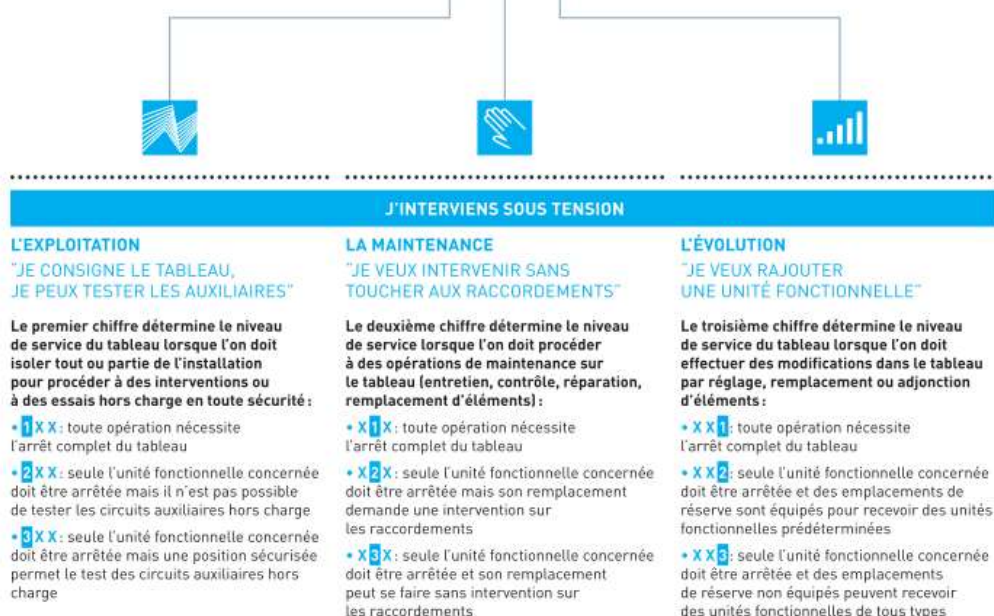
Les TGBT et TGO auront une forme 4B, un indice de service de 333 et seront certifiés constructeur d'origine.

Type de tableau	IS (Indice de Service minimum)	Forme (Minimum)
TGBT, TP, TGO et TPO	333	4b
Tableau de sécurité (TGS)	212	2b
TD secteur et locaux à environnement contrôlé, à gradient de pression et médicaux	223	2b
TD origine d'alimentation d'un équipement de process	223	2a
TD CTA et GF si alimentés depuis TGBT	212	2a
Autres TD	212	2a



IS XXX

L'indice de service se traduit par un code à 3 chiffres qui détermine le niveau de service que le tableau devra assurer en termes d'EXPLOITATION, de MAINTENANCE et d'ÉVOLUTION.



3.4.3 - Caractéristiques électriques

- Schéma de mise à la terre : TN-S, TT ou IT. Le TN-C est proscrit, sauf entre le transformateur HT/BT et le TGBT. Dans le TNC, la section PEN sera supérieure à la section de phase de 30%. Dans le TNS, la section du Neutre sera supérieure à la section de phase de 30%.
- Tension de service : 410 ou 230Vac
- Tenue à fréquence industrielle 50 Hz 1 mn : 5 kV eff
- Degré de protection : IP31 minimum et adapté à l'environnement
- Tensions auxiliaires : 24 ou 48V AC ou DC, nécessairement redondant et ondulée.

3.4.4 - Appareil de tête et inverseur de source

Ils seront équipés de contacts de position renvoyés sur la GTE et la GTB.

Les pouvoirs de fermeture seront justifiés par calculs.

Dans le cas un inverseur de sources, celui-ci devra être paramétrable, communiquant en modbus TCP-IP et possèdera un écran déporté en façade d'armoire.

Dans le cas d'inverseur automatique, une commande manuelle de secours doit être possible.

Dans le cas d'un inverseur automatique ou d'un inverseur statique, la perte de réseau due à un court-circuit en aval ne doit pas entraîner le basculement sur l'autre source. Ce défaut doit être remonté à la GTE.

Les inverseurs sur les réseaux ondulés et les réseaux alimentant des locaux de groupes 2 au sens de la norme C15-211 seront statiques

3.4.4.1 - Particularités des inverseurs automatiques :

Les inverseurs automatiques seront du type ATyS p M + com RS485 ramenée sur GTB de Socomec ou équivalent.
Ils respecteront les réglages suivants :

○ Paramétrages généraux (Soin particulier à apporter) à **faire et tester en usine**

- NETWORK : 4NBL
- NEUTRAL : AUTO
- ROT PH : ABC
- NOM. VOLT : 400
- NOM. FREQ : 50
- APP : M-M
- GE START : NO
- PRIO TON : NO
- PRIO EON : NO
- PRIO NET : 1
- RETRANS : NO
- RETURN 0 : YES
- 2ND TRIP : NO
- MOD AUT : NO
- CNT RST : NO
- BACKLIGHT : INT
- CODE P : 2020
- CODE E : 2020



○ Paramétrages de temps (Soin particulier à apporter) à **faire et tester en usine**

- 1FT : 5
- 1RT : 10
- 10RT : 3
- 2FT : 5
- 2RT : 10
- 2AT : 10
- 20T : 3
- 0DT : 1

○ Paramétrages des entrées et sorties (Soin particulier à apporter) à **faire et tester en usine**

- IN1: INH (NC) (Chaine de SD disjoncteurs aval)
- IN2 : PS0 (NO) (A.U « ARRÊT D'URGENCE »)
- IN3 : RST (NO) (BP « REINITIALISATION DEFAULT »)
- OUT1:POP (Voyant "INVERSEUR OPERATIONNEL")
- OUT2:S1A (Voyant "SOURCE 1 DISPO")
- OUT3:S2A (Voyant "SOURCE 2 DISPO")

Principe général de fonctionnement de l'inverseur :

- En cas de disparition de la source x, une temporisation de 5 secondes démarre.
 - Si la source x revient en moins de 5 secondes → Pas de basculement
 - L'inverseur attend au moins 3 secondes avant de passer en position 0
 - Cela permet de ne pas ouvrir sur court-circuit
 - En cas de court-circuit, l'inverseur passera en mode manu et position 0
 - Après les 5 secondes écoulées, l'inverseur bascule sur la source y
 - Lorsque la source x revient, l'inverseur attend 10 secondes pour rebasculer

Principe de l'asservissement de l'inverseur :

- Une chaîne de contacts, ramenée sur bornier X0 (Pour raccordements futurs) informe l'inverseur d'un défaut en aval. Celui-ci passe alors en mode manuel. L'intervention d'un technicien est nécessaire pour résoudre le défaut et repasser en mode automatique. Ce fonctionnement garantit de ne pas faire tomber les deux sources dans le cas d'un défaut situé en aval de l'inverseur.
Tous les disjoncteurs situés en aval de l'inverseur doivent avoir un SD ramené sur l'entrée 1 de l'inverseur.

3.4.4.2 - Particularités des inverseurs statiques :

Les inverseurs statiques seront du type Statys + com RS485 TCP-IP ramenée sur GTB de Socomec ou équivalent



3.4.5 - Jeu de barres

Les jeux de barres seront dimensionnés pour le courant maximum pouvant être délivré par le disjoncteur situé en amont (ou le transformateur) selon la EN 61439-1 et seront équipés de pastilles permettant le contrôle de température par thermographie.

Ils devront être de type « Sans maintenance à vie » dans les armoires en IS \geq X3X.

Les barres de neutre et de PEN seront égales à 130% de la section des barres de phases.

Les jeux de barre des tableaux IS333 seront garanties sans maintenance à vie

3.4.6 - Protection contre les surtensions

Les parafoudres seront coordonnés, à cartouches débrochables et à témoin mécanique d'état. Ils seront également équipés d'un report qui sera renvoyé sur la GTE.

Ils seront nécessairement installés en amont des appareils de tête et seront protégés par des fusibles.

L'utilisation de disjoncteur ne sera autorisée que sur fourniture d'un PV de test foudre de l'ensemble.

Leur installation suivra rigoureusement les règles contenues dans l'IEC 61643-12 et l'UTE C15-443.

Si le site est équipé d'un paratonnerre, les TGBT seront équipés de parafoudres type 1 et type 2 tandis que tous les autres tableaux seront équipés de parafoudre de type 2

3.4.7 - Protection thermique et magnétique des départs

La protection sera faite par disjoncteur.

Les pouvoirs de coupures seront justifiés par calculs.

Dans le cas de disjoncteurs réglables, les réglages calculés par l'électricien doivent être indiqués sur une étiquette située à proximité du disjoncteur.

Les disjoncteurs en aval des transformateurs et tous les disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 1250A seront ouverts, débrochables sur châssis et équipés de serrures.

Les disjoncteurs situés dans des TGBT, TGO et tous disjoncteurs de calibre supérieur ou égal à 160A utiliseront la fonction ZSI (Zone Selectivity Interlocking) et auront des déclencheurs micrologique mesurant les énergies du départ qui seront renvoyées sur la GTE en Modbus.

Les serrures seront de type Profalux et les numéros de clés seront à faire valider par le CHRU avant installation. Aucun doublon de numéro de clé ne sera accepté.

Ils seront équipés de contacts de défaut renvoyés sur la GTE et la GTB.

Les disjoncteurs devront permettre la filiation sans pour autant l'utiliser.

Les disjoncteurs seront de marques Schneider Electric, ABB ou Legrand et un seul fabricant sera utilisé par bâtiment.

3.4.8 - Contacteurs et télérupteurs

Les contacteurs seront adaptés à la charge. Dans le cas d'alimentation de charge inductive (Ascenseur, CTA, etc.), il sera utilisé des contacteurs type moteur (GV2 de Télémécanique ou équivalent) et les caractéristiques AC-3 seront utilisées.

Dans le cas d'une alimentation de type éclairage supérieure à 250W sur détecteurs, il sera obligatoirement utilisé un contacteur pour relayer le détecteur.

Dans le cas d'alimentation de type éclairage, les contacteurs et télérupteurs seront à déclasser de 50% (Calibre 10A = 5A utilisé).

Pour une alimentation supérieure à 1000W, les télérupteurs n'alimenteront pas directement la charge, ils alimenteront un contacteur qui alimentera la charge.

Les contacteurs et télérupteurs seront équipés d'un contact OF.

3.4.9 - Mesures d'énergie

En complément des réglementations thermiques en vigueur, les départs supérieurs ou égaux à 80A ainsi que les départs spécifiques (Machinerie, congélateur, radio, etc.) seront mesurés.

Les mesures seront effectuées par des centrales multifonction avec écran rétroéclairé en façade d'armoire.

Les TC de mesures de courant seront raccordés sur des borniers de shuntage.

Les centrales seront communicantes en modbus TCP/IP et permettront :

- La mesure des courants, tensions, fréquence, puissances et facteur de puissance
- Le comptage de l'énergie active et réactive

L'analyse des harmoniques en tension et courant

Les mesures d'énergie seront obligatoirement renvoyées sur la GTB du site.

Les centrales de mesures seront de type Digiware de Socomec ou équivalent avec report des énergies sur la GTB.



Dans les cas des TGBT et TGO, il sera utilisé des disjoncteurs avec déclencheur électronique mesurant les énergies et les renvoyant à la GTB en modbus. Il sera prévu en complément une centrale de mesure générale au tableau type Diris A41 de Socomec ou équivalent avec report des énergies sur la GTB.

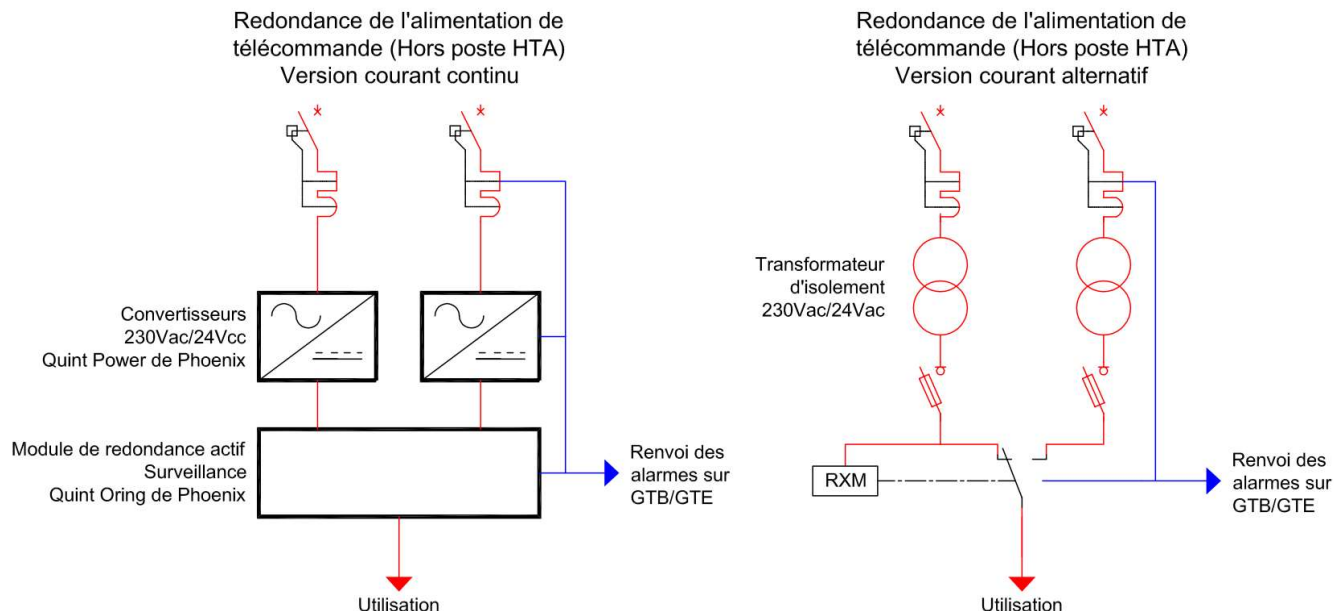


Dans le cas de départs réalisés par des disjoncteurs avec déclencheur électronique intégrant la mesure d'énergies (Exemple : Micrologic 5.3E), les mesures d'énergies des départs pourront être réalisées par les disjoncteurs si il est prévu la remontée sur GTB.

3.4.10 - Alimentation de télécommande

Les tensions de télécommande (hors commande d'éclairage) seront en 24 ou 48 V AC ou DC.

Elles seront redondantes. (Exemple : deux transformateurs 230/24V 40VA, voir annexe « Redondance télécommande »). Leur sources seront secourues (ASI).



3.4.11 - Filerie de câblage

Les sections de filerie seront conformes à l'EN 60204-1 avec un minima de 1.5mm² pour la filerie de télécommande et 2.5mm² pour la filerie de puissance.

Tous les fils seront câblés avec des embouts et seront repérés de chaque extrémité avec des porte-repères (Type PLIOGRAPH de SES ou équivalent) et la distribution sous goulotte sera à privilégier.

Les fils de câblages respecteront rigoureusement le code couleur suivant :

Terre et PEN :	Vert-jaune (2,5 mm ² minimum)
Neutre AC :	Bleu clair
Phase 1 400 VAC:	Brun
Phase 2 400 VAC:	Noir
Phase 3 400 VAC:	Gris
Phase 230 VAC:	Rouge

Télécommande 230 VAC :	Rouge
Commun Tcde 220 VAC :	Bleu Clair

Télécommande 24 ou 48 VAC :	Violet
Commun Tcde 0 VAC :	Blanc

Télécommande 24 ou 48 VCC :	Bleu foncé
Commun 0 VCC :	Bleu foncé

Non coupé par inter ou disj. :	Orange
Signal de régulation, sondes :	Ivoire

3.4.12 - Borniers

Tous les câbles inférieurs à 70mm² sont raccordés sur borniers. Toutes les bornes sont repérées y compris les bornes de réserve.

Une attention particulière sera donnée aux raccordements en veillant à laisser assez de place afin de placer une pince de mesures.

Les bornes à plus de deux étages sont interdites. Les borniers de puissance et de télécommande seront séparés. Tous les borniers et bornes seront repérés par étiquettes gravées

3.4.13 - Particularités aux armoires tertiaires (TD en IS212)

Les TD installés dans les gaines techniques seront des châssis aluminium type Evobloc de Coméca ou équivalent. Les socles ou disjoncteurs de réserves seront définies avec l'exploitant (30%)



3.4.14 - Particularités aux armoires en IS333

Les armoires en IS333 seront du type constructeur d'origine, testées et réceptionnées en usine.

Caractéristiques générales :

- Tableaux certifiés constructeur d'origine, préfabriqués conformes aux normes NF EN 61 439-1, NF EN 61 439-2 et NF C 63 412, satisfaisant aux vérifications de conception (vérification par essai, vérification par calcul, vérification par la satisfaction de règles de conception)
- Garantie du constructeur de la fourniture de tiroir additionnel pendant une durée minimale de 20 ans.
- IP 31 mini en service portes fermées.
- Forme 4b minimum
- IS 333
- Cloisonnement entre unités fonctionnelles et jeu de barres : le retrait d'une unité fonctionnelle ne doit pas compromettre même provisoirement la forme du tableau.
- Disjoncteurs sources débrochables sur berceau avec déclencheurs électroniques avec réglage indépendant des protections surcharge, court-circuit, temporisation, et signalisation défaut par contacts secs (inclus tous défauts remontés sur GTB et GTE).
- Raccordements des arrivées transfo. possibles par le haut et par le bas.
- Raccordements des arrivées et départs possibles par le haut ou par le bas.
- Compartiments raccordement largement dimensionné
- Compartiments câbles, relaying et mesure fermés par porte avec poignée.
- Fourniture outillages spécifiques destinés à l'accès ou aux interventions dans les différents compartiments
- Toute intervention autre que sur jeu de barres (modification répartition et caractéristiques des départs par exemple) est possible sur le tableau en service en conservant un IP 2X mini vis à vis des parties sous tension.
- Assemblages des jeux de barres, internes aux tiroirs et départs câbles par boulonnerie indesserrable sous l'effet des contraintes thermiques (Jeu de barre sans maintenance à vie)
- Garantie du JDB à vie sans maintenance
- Tous les disjoncteurs seront «équipés de déclencheurs électroniques intelligents (Type Micro 5.3^E ou équivalent)
- Possibilité de contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension, compris fourniture du plan de contrôle.
- Réserve de 30% non équipée fermée (Avec un minima de 3 départs du plus important calibre installé)
- Intensité nominale jeu de barres horizontal : suivant puissance installée
- Intensité nominale jeux de barres verticaux : suivant puissance installée
- Tenu Icc : suivant puissance installée 50KA eff. 1s mini
 suivant puissance installée 100KA crête
- Tension d'isolement : 1000V
- Tension de service : 415V
- Toute liaison "fils fins" directe sur jeu de barre réalisée en câble double isolement renforcé et point de connexion unique protégé par sectionneur/fusibles.
- Absence de système mécanique indémontable solidaire du jeu de barres commun
- Interrupteur fusible 22x58 80A associé à un parafoudre type 2 à cartouche débrochable et renvoi vers la GTB (Et Parafoudre de Type 1
- Interrupteur fusible à couteau 160A associé à un parafoudre type 1 à cartouche débrochable et renvoi vers la GTB (Dans le cas de tableaux alimentés par un transformateur HT/BT)
- Uniformisation de calibres de départs (Maximum 4 calibres par TGBT)

La tenue à In et Icc des disjoncteurs, des raccordements et des liaisons sera déterminée en considérant tous les transformateurs en service (installés et futurs) et les possibilités de couplage les plus contraignantes.

Ces tableaux feront l'objet d'essais en plate-forme en usine, ainsi qu'après montage sur le site, d'un contrôle validé par un PV de la part du constructeur et d'une formation du personnel de maintenance et d'exploitation.

Tous les plans de tableaux seront de type multifilaires. Tous les câbles et fils seront repérés. Le système de repérage devra être unique, imperdable, inaltérable. Le système de repérage devra être soumis au CHRU.

Équipements particuliers :

Au niveau de chaque arrivée transformateur, la visualisation des 3 tensions et 3 intensités phases sera réalisée par des indicateurs numériques simplifiés indépendants communicants et relevés sur la GTB.

Toutes les sorties TI seront câblées directement sur des bornes avec dispositif de mise en court-circuit intégré.

Il sera prévu un TI indépendant destiné au pilotage d'une batterie de condensateurs régulée, en attente sur bornes court-circuitables.

Chaque départ sera équipé d'un dispositif de comptage et de mesures de toutes les grandeurs électriques (I, U, P, Q, S, Hz, Fp, énergies) et relevé sur la GTB.

Pour chaque départ, les informations suivantes seront raccordées sur un bornier fils fins, dans le compartiment câbles et reportées sur la GTB :

- Défaut disjoncteur
- Interrupteur ouvert
- Interrupteur fermé
- Comptage énergie

Essais :

Les armoires feront l'objet d'essais en plate-forme chez le constructeur avec établissement d'un PV. Ils porteront entre autres sur :

- les isollements électriques
- le respect des schémas
- le réglage et le fonctionnement des relais de protection (suivant valeurs préétablies)
- le fonctionnement des commandes électriques et des automatismes associés à l'aide d'un simulateur
- l'exactitude des systèmes de mesure
- le fonctionnement des systèmes mécaniques

L'assemblage sur le site sera contrôlé et validé par le constructeur des tableaux. Cette procédure fera l'objet d'un document écrit de ce dernier.

Le concepteur soumettra au MOA un protocole particulier d'essai (PPE) pour la qualification des armoires qui intégrera notamment (liste non exhaustive) :

- Essais de rotation de phase
- Essais de permutation automatique d'alimentation
- Essais de permutation manuelle d'alimentation
- Essais du contrôle-commande du tableau
- Essais des reports d'information sur la GTB et GTE (position, défaut, incident,...)
- Essais des grandeurs électriques
- Mesure de la baisse de tension à pleine charge sur l'ensemble du réseau

Signalisation et défauts :

Les signalisations et défauts suivants seront ramenés dans l'armoire d'alarmes et renvoyés individuellement sur la GTB à travers un module à installer :

- Déclenchement sur défaut des disjoncteurs généraux situés dans les armoires (Egalement renvoyée sur la GTE par contact indépendant)
- Défaut armoire départs auxiliaires
- Défaut interne transformateur (pré alarme et déclenchement)
- Alarme température des locaux
- Défaut ventilation des locaux
- Encrassement filtres
- Comptages d'énergie

Lot de pièces de maintenance :

En plus des tableaux équipés, il sera livré pour chaque armoire:

- un jeu de borniers puissance de chaque type de ceux installés
- un bornier "fils fins" de chaque type de ceux installés
- les outils de montage et de démontage des borniers (si outillage spécifique nécessaire)
- un tiroir complet par calibre
- un dispositif de manutention pour les DGBT avec élingue et accessoires pour extraction et mise en place par un seul homme. Il pourra s'agir d'un système de rail/palan fixé au plafond

Toutes les pièces de maintenance et les documentations seront disposées dans des armoires métalliques fermées.

IHM :

Les armoires seront équipées d'un écran tactile de 10 pouces minimum permettant de visualiser (Type synoptique animé) sur plusieurs vues, l'état de l'armoire et de ses départs ainsi que les consommations électriques (I, U, P Q, S, harmoniques, en général et par départs).

L'IHM permettra également le réglage des disjoncteurs départs par départs, l'extraction de données des déclencheurs électroniques, la configuration automatique des nouveaux tiroirs (Autoconfig des tiroirs : Hot swapping).

La remontée des données de consommation sur l'IHM pourra être soit depuis les disjoncteurs (Déclencheur électronique intelligent type Micro 5.3^E de Schneider ou équivalent) soit depuis des centrales de mesures indépendantes.

Les armoires seront de la gamme Atlant'IS de Soreel ou équivalent



3.4.15 - Réserve à prévoir dans les armoires

Il sera prévu, dans les armoires une réserve de 30%. Cette réserve s'applique :

- A la puissance de l'armoire et donc à la protection générale et au jeu de barres.
- A l'espace dans l'armoire pour l'appareillage.
- A l'espace dans la gaine technique
- Aux borniers de raccordements (30% de bornes de réserves, numérotées)
- Dans chaque armoire, il sera prévu un disjoncteur de réserve alimentant un répartiteur rapide raccordable sous tension sans outils (Type Auxiclic 12 modules de FTG ou équivalent). Le disjoncteur aura un calibre qu'au moins 15% du disjoncteur général de l'armoire, avec un minima de 20A. Il sera fourni au CHU des connecteurs 10² avec embouts (9 noirs et 3 bleus) pour raccordements futurs

3.4.16 - Caractéristiques de sécurité d'exploitation et de continuité de service

Tout matériel installé devra être choisi avec soin et devra garantir fiabilité, modularité, évolutivité ainsi que des pièces de rechange permettant sa maintenance sur 10 ans.

3.4.17 - Essais et mise en service

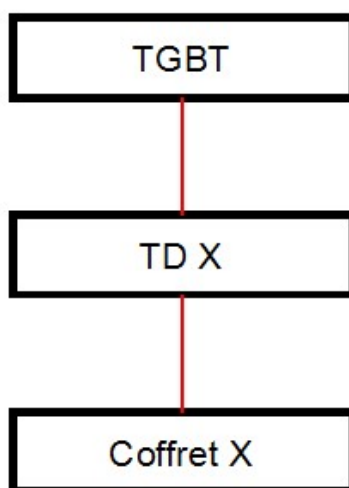
Avant toute mise en service, les armoires auront été testés (Contrôle fil à fil, Essai sous tension, vérification d'isolement, etc.). Il sera remis au CHRU un rapport décrivant les essais réalisés et leur conformité.

3.4.18 - Sélectivité et étage de distribution

La sélectivité totale est imposée sur la distribution ondulée et la distribution alimentant des locaux soumis à la NFC15-211.

Pour les autres distributions, la sélectivité totale sera recherchée et la sélectivité fonctionnelle sera le minimum admis.

La distribution sera réalisée sur trois étages de tableaux maximum. En aucun cas, un quatrième étage sera autorisé.



3.5 - Transformateur BT/BT pour le IT médical

Les transformateurs d'isolement seront de type sec à refroidissement naturel, capoté et l'indice de protection sera adapté à l'environnement.

Ils seront conçus pour un taux d'harmoniques en courant de 5 % et 6 % en tension.

Ils respecteront les normes EN 61558-1 et EN 61558-2-15 et auront les caractéristiques suivantes :

- Couplage Etoile / Etoile avec neutre sorti
- Tension d'isolement entre enroulements : <3500V
- Tension d'isolement entre enroulements et masse : <2500V
- Courant d'appel < 5 In
- UCC < 3%
- Classe de température F (ambiance 45°C)
- Sondes de températures 160°/180°C avec contacts sec renvoyée sur la GTE
- Anneaux de levage à partir de 15Kg
- IP21 minimum
- Ecran électrostatique
- Silents blocs
- Basse induction

La puissance standard du CHRU est 6.3KVA en tri/mono (Attention, dans les transformateurs TRI/MONO, une phase au primaire est déséquilibrée, il convient lors de l'installation de plusieurs transformateurs de prévoir la rotation de cette phase sur le réseau TRI entre les transformateurs)

Fabriquant Circé technologie ou équivalent



3.6 - Locaux de groupes 1 et 2

En complément des prescriptions demandées dans les autres chapitres, la norme NFC15-211, en vigueur lors de la réception des locaux, sera scrupuleusement appliquée.

3.6.1 - Tableau bloc opératoire ou salle d'intervention

L'armoire disposera d'au moins deux alimentations ondulées.

La sélectivité totale devra être garantie depuis toutes les sources.

Les sources seront protégées par des parafoudres de type 2 de type Phoenix contact et seront coordonnées.

Le basculement entre les sources devra se faire en moins de 20ms (Inverseur statique).

Une perte de réseau découlant d'un défaut faisant déclencher le disjoncteur du TGO ne devra pas provoquer le basculement de l'inverseur sur la seconde source.

Tous les défauts devront être remontés au personnel d'exploitation et les défauts suivant devront être signalés au personnel médical dans la salle d'opération :

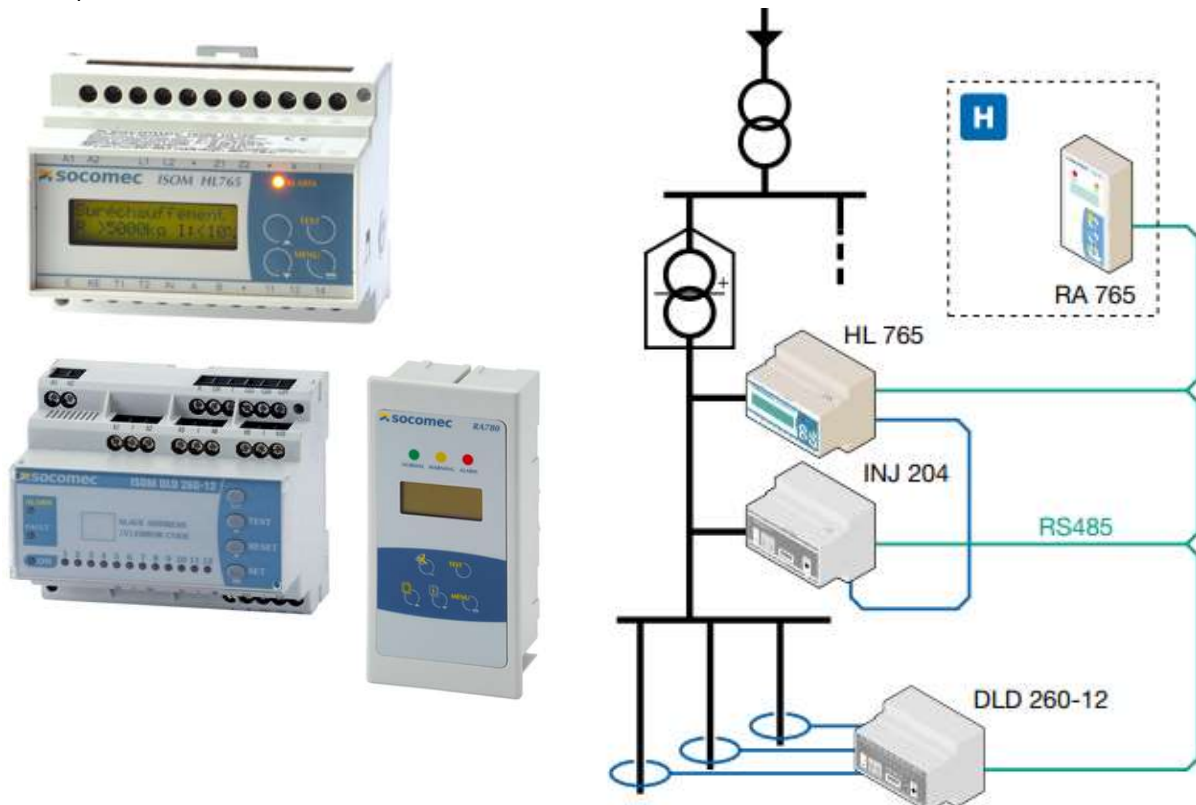
- Défaut d'isolement (Signalisation selon NFC15-211)
- Basculement sur le réseau de secours. (Report sur écran Magelis GTB de la salle)
- Onduleur sur batterie (Report sur écran Magelis GTB de la salle)

Dans les armoires alimentées en SLT IT, tout départ supérieur ou égal à 16A sera surveillé par un localisateur de défaut. Le localisateur de défaut, aura un affichage en façade d'armoire, sera communiquant en modbus et ramené sur la GTB.

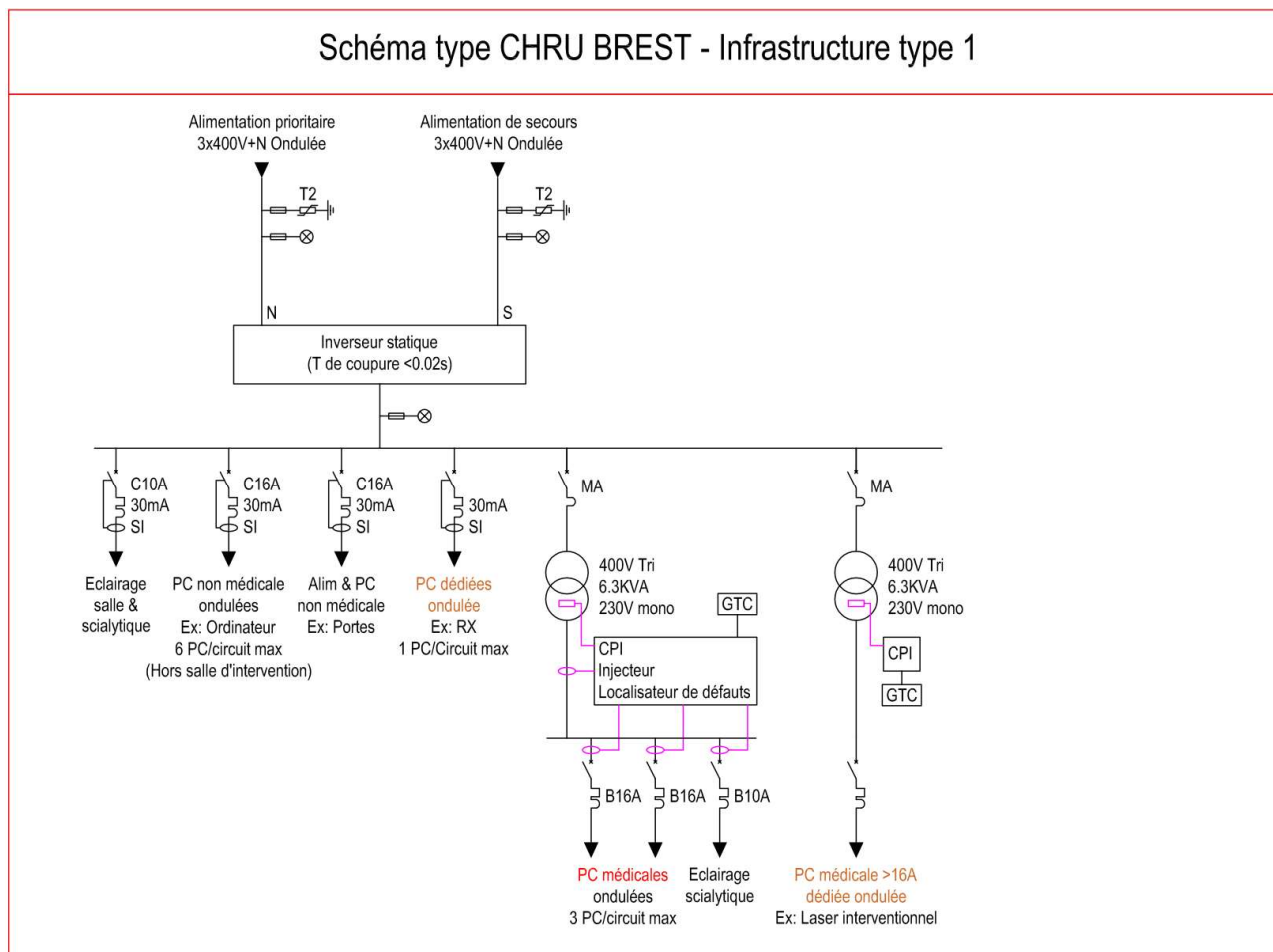
L'utilisation d'interrupteur différentiel est interdite.

Pour rappel, l'installation d'un CPI est obligatoire à l'origine de la source.

Les CPI seront des ISOM HL 765 associé à un localisateur de défaut DLD 260-12 et un report RA 780 de Socomec ou équivalent



3.6.2 - Infrastructure Bloc type 1



3.6.3 - Arrêt d'urgence

Les arrêts d'urgence couperont l'alimentation concernée par un contacteur de sécurité. (Type 1SBL13707082R1122 de ABB ou équivalent).

Ils seront de type poussoir à accrochage et réarmement par ¼ de tour et équipés d'une garde.

Une étiquette, aux caractéristiques identiques au sous chapitre « Appareillage » précisera le ou les circuits asservis.

Exemple de repérage :

**Coupure d'urgence
PC 025**

3.7 - Batteries de compensation

Dans le cas d'une installation existante, les armoires de batteries seront dimensionnées selon les relevés d'un analyseur de réseau posé par l'entreprise, pendant une période minimale de 20 jours. Le choix des batteries prendra en compte les mesures de puissances et les mesures d'harmoniques.

Dans le cas d'une installation neuve, les armoires de batteries seront pré-dimensionnées en étude afin de déterminer la protection adéquate. La protection sera choisie de façon à pouvoir assurer la protection de la future armoire, quelque soit le cas de figure.

A la mise en service de l'installation, les armoires de batteries seront dimensionnées selon les relevés d'un analyseur de réseau posé par l'entreprise, pendant une période minimale de 20 jours. Le choix des batteries prendra en compte les mesures de puissances et les mesures d'harmoniques.

Les armoires devront se déconnecter automatiquement lorsque l'installation est alimentée par les groupes électrogènes.

Les armoires seront aux normes IEC 60439-1 et EN 60439 et auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Fonctionnement et régulation automatique
- IP31 et IK07
- Fonctionnement en continu en ambiance de 40°C
- Armoire ventilée
- Gradins protégés par fusibles et contacteurs statiques
- Condensateurs auto-cicatrisants
- Report de défaut par contacts secs sur la GTE et GTB ou communication Modbus TCP/IP
- Conçu pour une pollution d'harmonique $15\% < SH/ST \leq 25\%$ minimum et renforcée si les mesures indiquent un taux plus élevé.
- Equipée d'une self anti-harmoniques

3.8 - ASI

3.8.1 - Caractéristiques générales

Les onduleurs assureront l'alimentation propre et sans coupure d'une installation ou d'une charge, de manière automatique.

Ils seront capables d'alimenter tous types de charge (Linéaire, non linéaire, à impulsions, etc...).

Ils seront prévus pour un fonctionnement continu, à pleine charge, pour des processus industriels et médicaux, dans un environnement de 40°C.

Les ASI seront communicants en modbus TCP/IP (Natif ou par une passerelle) et disposeront d'une carte de sortie à contact sec pour le report des alarmes sur la GTE et la GTB ainsi que d'un écran.

Dans le cas d'alimentations d'installations médicales au sens de la norme NFC15-211, ils devront être redondants, une ASI pouvant alimenter l'ensemble de la charge.

3.8.2 - Caractéristiques supplémentaires pour les onduleurs statiques

Les onduleurs seront à double conversion.

Ils seront classés VFI, conformes à la CEI 62040 et les ASI à immunisation de niveau C1 au sens de cette norme sont interdits.

Ils seront compatibles avec l'alimentation par un groupe électrogène et pourront démarrer en l'absence du réseau.

Ils auront un rendement d'au moins 0,9.

Aucun onduleur ne sera alimenté en schéma de liaison à la terre IT et seront obligatoirement protégés par un parafoudre de type 2 (Se référer au chapitre 3.3.6 pour son installation).

Afin de minimiser les pollutions, les armoires seront systématiquement mises à la terre depuis une barre de terre principale, par un conducteur isolé, de section minimale 16mm².

Les onduleurs seront en armoire métallique robuste à l'indice de protection adapté à l'environnement et d'un indice de protection minimal de 21. Ils seront ancrés au sol. L'accès se fera par l'avant.

Les locaux contenant les batteries et/ou le convertisseur seront ventilés.

Dans le cas d'une puissance supérieure à 60KVA ou d'une autonomie supérieure à 1h, les batteries seront installées dans une armoire indépendante, elle-même installée dans un local différent de celui du convertisseur.

Dans le cas d'ASI redondantes, elles seront installées dans deux locaux distincts.

Les batteries auront une durée de vie minimale de 10 ans et seront à longue durée de vie.

Les batteries et l'onduleur en lui-même pourront être remplacés sans coupure de l'installation située en aval.

L'autonomie et la puissance seront calculées en prenant compte une réserve de 30%.

Les ASI répondront également aux caractéristiques minimales suivantes :

Entrée :

- Tension nominale : 230 ou 400 Vac
- Tolérance de tension : ± 20 %
- Fréquence nominale : 50 Hz
- Tolérance de fréquence : ± 10 %
- THDI : 3%

Sortie :

- Tension nominale Monophasé + N : 230 V (configurable 220/240 V)
- Triphasé + N : 400 V (380/415 V configurable)
- Tolérance de tension ± 1 %
- Fréquence nominale 50 Hz
- Tolérance de fréquence ± 2 %
- Distorsion totale de tension en sortie - charge linéaire < 1%
- Distorsion de la tension de sortie – charge non linéaire < 5 %
- Surcharge 125 % pour 10 minutes, 150 % pour 1 minute

3.8.3 - Caractéristiques supplémentaires pour les onduleurs dynamiques (No-break)

Les onduleurs dynamiques auront une réserve d'énergie suffisante pour le démarrage des groupes électrogènes avec un minimum de 15 secondes.

Ils auront un rendement d'au moins 0,9 même à faible charge.

Les onduleurs seront en armoire métallique robuste à l'indice de protection adapté à l'environnement et d'un indice de protection minimal de 21. Ils seront ancrés au sol et sur des plots anti-vibrations

Les onduleurs seront nécessairement redondants et pourront être remplacés sans coupure de l'installation située en aval.

La puissance sera calculée en prenant compte une réserve de 30%.

Les onduleurs répondront également aux caractéristiques minimales suivantes :

- Elimination des court-circuits sans appel au by-pass
- Icc de 14 In même en absence secteur
- Durée de vie de 25 ans
- Neutralisation bi-directionnelle des harmoniques

4 - CANALISATIONS INTERIEURES ET EXTERIEURES

4.1 - Généralités

4.1.1 - Repérage des cheminements

Un repérage gravé, durable et visible sera fixé sur le chemin de câble tout les 15 mètres linéaires, à chaque changement de direction, croisement et traversée de cloison.

Le repérage précisera la nature de la liaison et sa fonction :

- HTA
- BT (CFO)
- Télécommande, VDI, Fibre optique (CFA)
- SSI (SSI)

En aucun cas, il ne sera accepté un cheminement commun à des liaisons de fonctions différentes.

Les canalisations servant à la HTA, le CFO, le CFA et le SSI seront totalement distinctes.

4.1.2 - Repérage des câbles

Un repérage gravé, durable et visible sera fixé sur le câble tout les 15 mètres linéaires et à chaque traversée de cloison.

Le repérage sera unique, référencé dans le carnet de câbles CHU du site concerné et respectera la charte de numérotation (Ex : TGBT1 – Pompe 23 – BT – 2456)

4.1.3 - Mise à la terre des chemins de câbles métalliques et divers

Tous les chemins de câbles seront mis à la terre à chaque extrémité sur une barre de terre.

Une liaison de terre de 25mm² minimum, en cuivre nu, parcourra l'intégralité du chemin, sera raccordée régulièrement au chemin de câbles sur son parcours, une sur une barre de terre à chaque extrémités.

Les cheminements de câbles ne transiteront pas par les secteurs sensibles (espaces à environnement contrôlé).

Les chemins de câbles seront systématiquement mis en place à partir de 5 câbles (Fixations des torons par colliers type Colson de Legrand pour les torons < 5 câbles). Ils conserveront une réserve de 30% et les câbles ne seront pas installés sur plus de 3 couches.

4.2 - Liaisons HTA

4.2.1 - Chemins de câble HTA

Les chemins de câbles seront de type dalles perforées avec couvercle.

Ils seront galvanisés à chaud en intérieur sec ou en inox 316L en extérieur, vide sanitaire et sous/sol

Si la liaison est encoffrée, l'encoffrement sera repéré de la même manière que le chemin de câbles.

Aucune arrête saillante ne devra être présente.

Une distance de 50cm devra être réalisée avec tout autres réseaux (Electricité HT, BT, courant faible, eau, etc.)

4.2.2 - Liaisons HTA

Les câbles seront dimensionnés avec une réserve minimale de 30% et seront calculés sur le critère de cheminement le plus contraignant existant sur son parcours, quelque soit la longueur parcouru dans ces conditions.

4.3 - Liaisons BT

4.3.1 - Chemins de câble BT

Ils seront du type treillis soudé (avec couvercle pour les hauteurs inférieures à 2m du sol)

Ils seront EZ en intérieur sec. Ils seront en PVC résistant aux UV et IK10 ou en inox 316L en extérieur, vide sanitaire et sous/sol

Le repérage précisera la nature de la liaison et sa fonction.

Si la liaison est encoffrée, l'encoffrement sera repéré de la même manière que le chemin de câbles.

Aucune arrête saillante ne devra être présente.

Une distance de 30cm devra être réalisée avec tout autres réseaux (Courant faible, eau, etc.)

4.3.2 - Câbles BT

Les câbles d'alimentation ($U \geq 48V$) seront isolés 1000V (Type U1000) et classe 2.

Dans le cas d'utilisation particulière de câbles isolés 1000V mais non classe 2 (U1000R2V 3G1.5² par exemple), ils devront être sous conduits isolants ou dans un chemin de câbles mis à la terre sur tous leurs parcours.

Tous les câbles alimentant des variateurs de vitesse seront de type blindé, mis à la terre.

Les câbles domestiques (HO5, etc.) sont interdits.

4.3.3 - Neutre BT

Dans tout circuit, la liaison de neutre sera toujours égale ou supérieure à la section de phase.

Rappel : Le TNC est interdit

4.4 - Liaisons de télécommande/GTB/GTE/BUS (12≥U≤24), TV

4.4.1 - Chemins de câble télécommande

Les chemins de câbles seront de type dalles perforées avec couvercle.

Ils seront EZ en intérieur sec.

Ils seront en PVC résistant aux UV et IK10 ou en inox 316L en extérieur, vide sanitaire et sous/sol

Si la liaison est encoffrée, l'encoffrement sera repéré de la même manière que le chemin de câbles.

Aucune arrête saillante ne devra être présente.

Une distance de 30cm devra être réalisée avec tous autres réseaux (Courant faible, eau, etc.)

4.4.2 - Câbles de télécommande

Les câbles seront de type YSL-JZ, CNOMO ou techniquement équivalent.

Les câbles transportant des signaux ou bus seront blindés avec le blindage mis à la terre. (LiYcY blindage par paires)

4.5 - Liaisons VDI/Fibres optiques

4.5.1 - Chemins de câble VDI/Fibres optiques

Les chemins de câbles seront de type dalles perforées avec couvercle.

Ils seront EZ en intérieur sec.

Ils seront en PVC résistant aux UV et IK10 ou en inox 316L en extérieur, vide sanitaire et sous/sol

Si la liaison est encoffrée, l'encoffrement sera repéré de la même manière que le chemin de câbles.

Aucune arrête saillante ne devra être présente.

Une distance de 30cm devra être réalisée avec tous autres réseaux (Courant faible, eau, etc.)

4.5.2 - Câbles VDI

Le câblage capillaire relie les postes de travail aux sous répartiteurs, ce câblage étant réalisé en câble 100 ohms blindés SFTP ou FFTP à 600 Mhz de performance catégorie 6a minimum.

Il sera réalisé un test de réflectométrie pour chaque liaison et un rapport sera fourni au CHRU.

4.5.3 - Fibres optiques (Hors réseau informatique, se référer à la charte DSIS)

Les liaisons fibres optiques seront multimode OM4 (Minimum), structure semi-serrée, avec gaine anti-rongeurs, installations extérieures. Le multimode est toléré pour une longueur de 500m maximum. Il sera fait usage de fibre optique monomode pour des longueurs supérieures à 500m.

La liaison optique sera constituée d'un minimum de 6 fibres.

Il sera réalisé, après la pose de la liaison, un test de réflectométrie pour chaque fibre et un rapport sera fourni au CHRU.

4.6 - Cheminements sous conduits

Il est rappelé que les cheminements sous TPC ne sont autorisés qu'en pleine terre car propagateur de la flamme. En intérieur, il sera utilisé du conduit ICT, ICTA ou IRO.

4.7 - Boîtes de dérivation

Les boîtes de dérivation seront étanches et de classe II. Elles seront fixées sur un support rigide (Chemin de câbles, mur, etc). Elles seront référencées sur un plan de recollement. Les boîtes seront repérées sur leurs couvercles et une étiquette gravée sera mise en place à proximité et visible sans démontage de faux-plafond (Ex : Ossature de faux-plafond)

5 - CANALISATIONS ENTERREES

5.1 - Généralités

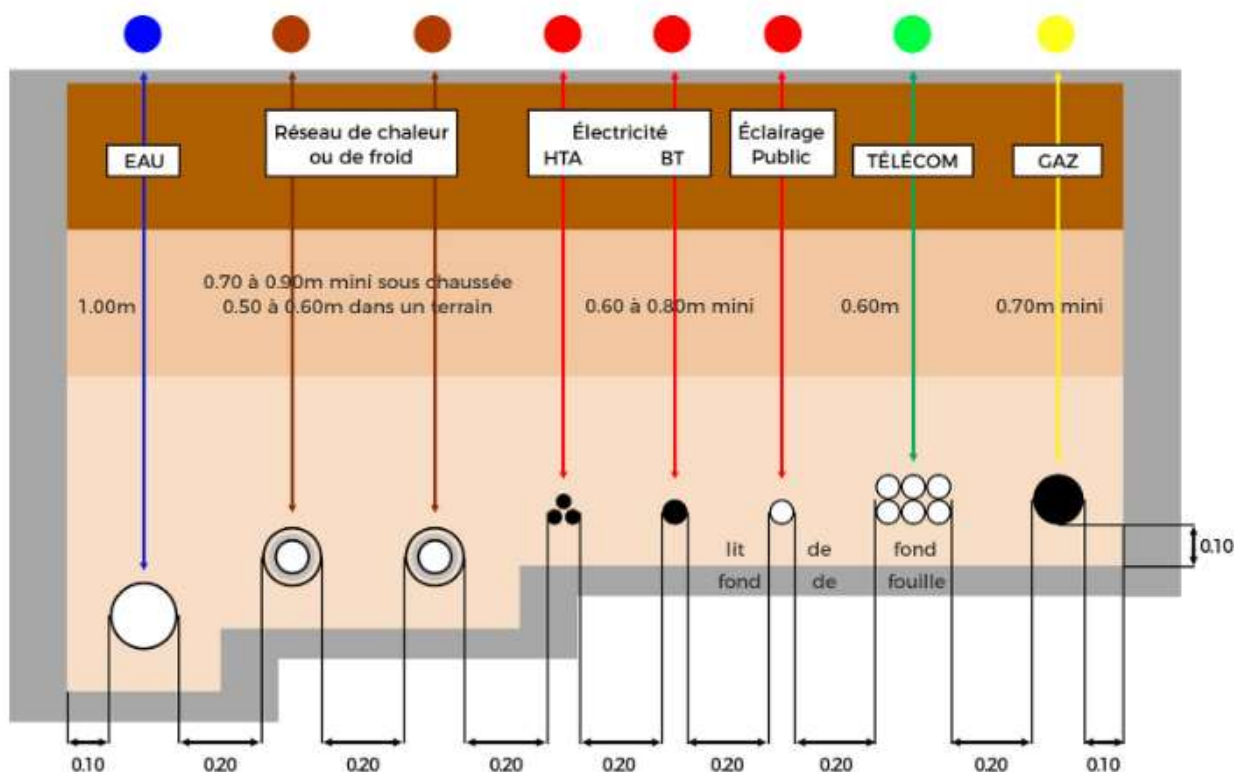
Les généralités de canalisations intérieures et extérieures sont applicables aux canalisations enterrées

5.2 - Cheminements sous conduits

Il est rappelé que les cheminements sous TPC ne sont autorisés qu'en pleine terre car propagateur de la flamme. Leurs poses doivent être conformes à la norme NFP98-332.

La couleur des conduits enterrés et des grillages avertisseurs est adaptée à la nature du réseau (Rouge : HTA/CFO, vert : CFA) selon la norme NFP98-332.

Indications de distances entre réseaux. Il faut se référer au chapitre 3 de norme NFP98-332 pour d'autres cas (Ex : Distance entre électricité et gaz : 50cm)

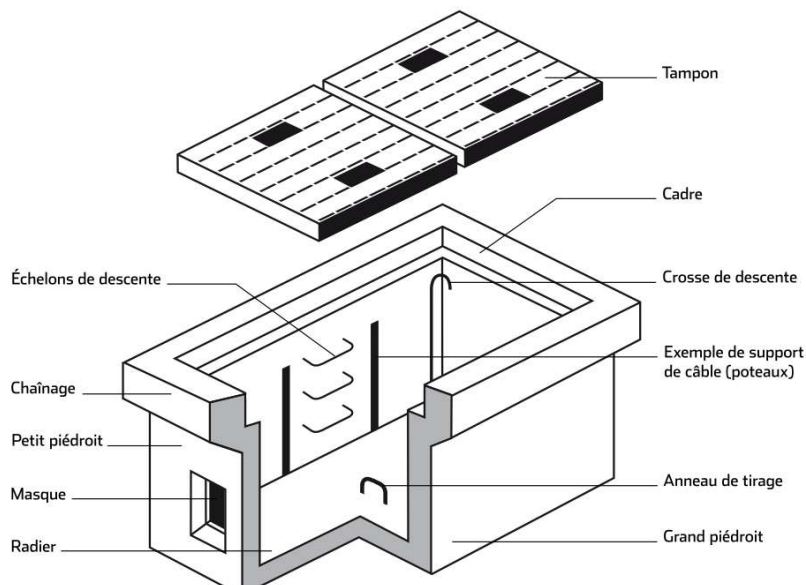


5.3 - Chambres de tirage

Les chambres seront préfabriquées en béton armé et équipées de supports : équerre, poteaux, anneaux, échelons et crosses.

Elles seront installées tous les 60ml maximum, devant chaque pénétration de bâtiments et à chaque changement de direction.

Elles ne seront pas communes à des réseaux de natures différentes.



5.3.1 - Réseau HTA

Les chambres seront de type L3 minimum afin de pouvoir réaliser des jonctions HTA (Longueur intérieure utile >120cm)

5.3.2 - Réseau CFO

Les chambres seront de type L1 ou L2 et adaptées au type de réseau et à la section des câbles (Longueur intérieure utile >60cm)

5.3.3 - Réseau CFA

Les chambres seront de type L0 minimum (Longueur intérieure utile >50cm)

5.4 - Jonctions et dérivations

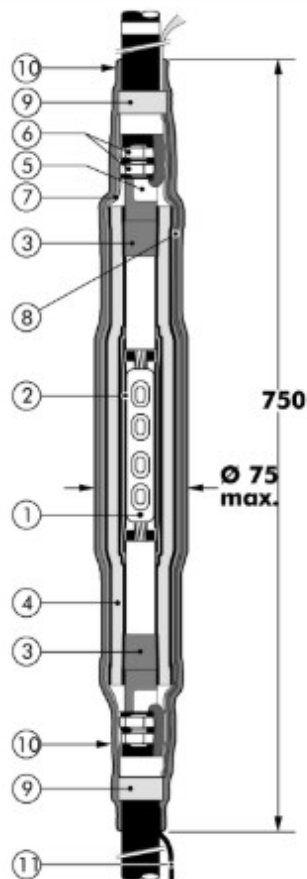
Les trousse de jonctions et de dérivations BT seront totalement étanches en résine coulée et accessibles.
Type Scotchcast de 3M ou équivalent.



3M™ Scotchcast™ Resin kit 92-NBC

Les trousse de jonction HTA seront rétractable à froid, agréées Enedis et utilisable immédiatement après mise en place.

Type J3UP RF 24-95/240 de Nexans ou équivalent



- 1- Manchon (non fourni)
- 2- Plaque semi-conductrice avec mastic à haute permittivité.
- 3- Mastic à haute permittivité.
- 4- Corps de jonction en EPDM extrudé.
- 5- Prise d'écran.
- 6- Colliers inox type ligarex.
- 7- Chaussette de continuité d'écran
- 8- Tresse isolée de sortie d'écran
- 9- Mastic d'étanchéité.
- 10- Protection extérieure.
- 11- Languette d'identification.

6 - LOCAUX INTERIEURS : ECLAIRAGE, ECLAIRAGE DE SECURITE & COMMANDE

6.1 - Généralités

Tous les luminaires installés devront être éligibles au CEE et dans le cas de travaux dans l'existant, les CEE devront être intégrés dans l'offre du prestataire.

Tous les luminaires seront avec connecteurs (Connecteur Wieland GST 18 ou compatible)



L'éclairage de sécurité sera SATI et asservi à la télécommande du bâtiment.

Les commandes d'éclairage seront à détection de présence ou par commande manuelle si la détection n'est pas réalisable. Lorsque l'éclairage est commandé par détection, l'asservissement sera relayé dans un tableau électrique (Relais 10A AC3 minimum) si la puissance du circuit est supérieure à 500W.

Les commandes locales seront du type Legrand Mosaic ou équivalent dans les locaux tertiaires et du type Legrand Plexo étanche dans les locaux techniques

6.2 - Locaux techniques et locaux de stockage

6.2.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales :

- Source LED avec efficacité lumineuse >140 lm/W
- Flux lumineux >5000lm non réglable
- Courant d'appel <10A pendant <0.1ms.
- Facteur de puissance >0.95
- Appareil étanche IP65 et IK08
- Température de couleur : 4000K
- IRC : Ra>80
- UGR< 25
- Durée de vie assignée moyenne L75 : 50 000h
- Garantie > 4 ans



Type 911401823880 Coreline étanche de Philips Lighting ou équivalent

6.2.2 - Eclairage de sécurité

BAES d'évacuation :

- Source LED
 - Flux lumineux 45lm pendant 1h
 - Appareil étanche IP66 et IK08
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 45ES LUM16005 de Eaton ou équivalent



Eclairage de sécurité d'ambiance (1 au minimum par local électrique et CTA):

- Source LED
 - Flux lumineux 400lm pendant 1h
 - Appareil étanche IP66 et IK08
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 400 ES LUM16047 de Eaton ou équivalent



6.2.3 - Commande

- Détecteur de mouvement avec de détection de 280° et zone anti-reptation
- Portée réglable mécaniquement
- Différente durée de temporisation selon la direction du mouvement
- IP 54
- Un canal de 1500VA
- Type RC Plus Next de BEG ou équivalent



6.3 - Locaux froids ($T < 6^{\circ}\text{C}$), zones de stationnement couvertes et locaux de process

6.3.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales :

- Source LED avec efficacité lumineuse $> 140 \text{ lm/W}$
- Flux lumineux $> 4000 \text{ lm}$ non réglable
- Courant d'appel $< 16 \text{ A}$ pendant $< 0.25 \text{ ms}$.
- Facteur de puissance > 0.95
- Appareil étanche IP66 et IK08
- Température de couleur : 4000K
- IRC : $R_a > 80$
- UGR < 25
- Durée de vie assignée moyenne L80 : 50 000h
- Plage de températures ambiantes : -25 à $+45^{\circ}\text{C}$
- Garantie > 4 ans



Type Pacific LED Gen4 de Philips Lighting ou équivalent

6.3.2 - Eclairage de sécurité

BAES d'évacuation :

- Source LED
 - Flux lumineux 45lm pendant 1h
 - Appareil étanche IP66 et IK08
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 45ES LUM16005 de Eaton ou équivalent



Eclairage de sécurité d'ambiance (1 au minimum par local électrique et CTA):

- Source LED
 - Flux lumineux 400lm pendant 1h
 - Appareil étanche IP66 et IK08
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 400 ES LUM16047 de Eaton ou équivalent



6.3.3 - Commande

- Détecteur de mouvement avec de détection de 280° et zone anti-reptation
- Portée réglable mécaniquement
- Différente durée de temporisation selon la direction du mouvement
- IP 54
- Un canal de 1500VA
- Type RC Plus Next de BEG ou équivalent



6.4 - Circulations

6.4.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales :

- Source LED avec efficacité lumineuse >110 lm/W
- Flux lumineux >1000lm réglable
- Courant d'appel <16A pendant <0.25ms.
- Facteur de puissance >0.9
- Appareil IP20 et IK03
- Température de couleur : 4000K
- IRC : Ra>80
- UGR< 19
- Ballast DALI
- Durée de vie assignée moyenne L75 : 50 000h
- Optique miroir brillant
- Garantie > 4 ans



Type GreenSpace de Philips Lighting ou équivalent pour la version dowlighnt LED

Type Coreline panel de Philips Lighting ou équivalent pour la version pavé LED

6.4.2 - Eclairage de sécurité

BAES d'évacuation :

- Source LED
 - Flux lumineux 45lm pendant 1h
 - Appareil IP43 et IK07
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 45 de Eaton ou équivalent



6.4.3 - Commande

- Détecteur de présence pour une régulation de l'éclairage en fonction de la lumière du jour
- Interface DALI/DSI pour contrôler des ballasts électroniques numériques et variables en un groupe
- Possibilité de commutation et de variation manuelle par un bouton-poussoir
- Version appareil Maître et version esclave
- Balisage à 20% possible
- IP20
- Type PD2-M/S -DALI de BEG ou équivalent



6.5 - Sanitaires

6.5.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales :

- Source LED avec efficacité lumineuse >110 lm/W
- Flux lumineux >1000lm
- Courant d'appel <4A pendant <0.025ms.
- Facteur de puissance >0.95
- Appareil IP54 et IK02
- Température de couleur : 4000K
- IRC : Ra>80
- UGR< 21
- Durée de vie assignée moyenne L70 : 50 000h
- Garantie > 4 ans



Type Coreline Downlight de Philips Lighting ou équivalent

6.5.2 - Eclairage de sécurité

BAES d'évacuation :

- Source LED
 - Flux lumineux 45lm pendant 1h
 - Appareil IP43 et IK07
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 45 de Eaton ou équivalent



6.5.3 - Commande

- Détecteur de présence
- IP23
- Un canal libre de potentiel
- Type PD3N-1C-NO de BEG ou équivalent



6.6 - Toilettes et salles d'eau

6.6.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales (En SDB : Installation à hauteur $\geq 2.25\text{m}$ et protégé par différentiel 30mA) :

- Source LED avec efficacité lumineuse $>80\text{ lm/W}$
- Flux lumineux $>1000\text{lm}$
- Courant d'appel $<10\text{A}$ pendant $<500\text{ms}$.
- Facteur de puissance >0.90
- Appareil IP44 et IK02
- Température de couleur : 4000K
- IRC : $R_a >85$
- $\text{UGR} < 21$
- Durée de vie assignée moyenne L70 : 50 000h
- Garantie > 4 ans



Type Coreline accent de Philips Lighting ou équivalent

6.6.2 - Commande pour toilettes

- Détecteur de présence
- IP23
- Un canal libre de potentiel
- Type PD3N-1C-NO de BEG ou équivalent



6.6.3 - Commande pour salles de bains

- Détecteur de présence pour locaux humide
- IP65 classe III
- Un canal libre de potentiel
- Type PD9-1C-M-SDB de BEG ou équivalent



6.7 - Bureaux et salles de réunion et salles de consultation (Non interventionnelle)

6.7.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales :

- Source LED avec efficacité lumineuse >130 lm/W
- Flux lumineux >3000lm réglable
- Courant d'appel <25A pendant <0.3ms.
- Facteur de puissance >0.9
- Appareil IP20 et IK03
- Température de couleur : 4000K
- IRC : Ra>90
- UGR≤ 16
- Ballast DALI
- Durée de vie assignée moyenne L80 : 50 000h
- Garantie > 4 ans



Type PowerBalance Gen2 de Philips Lighting ou équivalent

6.7.2 - Eclairage de sécurité

BAES d'évacuation :

- Source LED
 - Flux lumineux 45lm pendant 1h
 - Appareil IP43 et IK07
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 45 de Eaton ou équivalent



6.7.3 - Commande

- Détecteur de présence pour une régulation de l'éclairage en fonction de la lumière du jour
- Interface DALI/DSI pour contrôler des ballasts électroniques numériques et variables en un groupe
- Commutation et variation manuelle par un bouton-poussoir local
- Version appareil Maître et version esclave
- Balisage à 20% possible
- IP20
- Type PD2-M/S -DALI de BEG ou équivalent
- Il sera fournis pour chaque local une télécommande



6.8 - Salles de réveil, de production médicale et laboratoires

6.8.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales :

- Source LED avec efficacité lumineuse >90 lm/W
- Flux lumineux >3000lm réglable
- Courant d'appel <10A pendant <1s.
- Facteur de puissance >0.9
- Appareil IP65 et IK07
- Température de couleur : 4000K
- IRC : Ra>90
- UGR≤ 19
- Ballast DALI
- Optique en verre trempé
- Durée de vie assignée moyenne L80 : 50 000h
- Garantie > 4 ans



Type CleanRoom CR250B de Philips Lighting ou équivalent

6.8.2 - Eclairage de sécurité

BAES d'évacuation :

- Source LED
 - Flux lumineux 45lm pendant 1h
 - Appareil IP43 et IK07
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 45 d'Eaton ou équivalent



6.8.3 - Commande

- Détecteur de présence pour une régulation de l'éclairage en fonction de la lumière du jour
- Interface DALI/DSI pour contrôler des ballasts électroniques numériques et variables en un groupe
- Commutation et variation manuelle par un bouton-poussoir local
- Version appareil Maître et version esclave
- Balisage à 20% possible
- IP20
- Type PD2-M/S -DALI de BEG ou équivalent



6.9 - Salles d'interventions et blocs opératoires

6.9.1 - Eclairage normal

Caractéristiques minimales :

- Source LED avec efficacité lumineuse >120 lm/W
- Flux lumineux >3000lm réglable
- Courant d'appel <50A pendant <1ms.
- Facteur de puissance >0.9
- Appareil IP65 et IK05
- Température de couleur : 4000K
- IRC : Ra>90
- UGR≤ 19
- Ballast DALI
- Sans émission d'UV
- Raccordement par le dessous
- Durée de vie assignée moyenne L80 : 50 000h
- Garantie > 4 ans

Type CleanRoom CR434 de Philips Lighting ou équivalent



6.9.2 - Eclairage de sécurité

BAES d'évacuation :

- Source LED
 - Flux lumineux 45lm pendant 1h
 - Appareil IP43 et IK07
 - Garantie > 2 ans
- Type ULTRALED 45 de Eaton ou équivalent



6.9.3 - Commande (Si commande non réalisable par écran Magélis)

- Détecteur de présence pour locaux humides
- IP65 classe III
- Un canal libre de potentiel
- Type PD9-1C-M-SDB de BEG ou équivalent



7 - ECLAIRAGE EXTERIEUR

7.1 - Généralités

Tous les luminaires installés devront être éligibles au CEE et les CEE devront être intégrés dans l'offre du prestataire.

L'installation électrique sera conforme à la norme NFC17-200

- Le schéma de liaison à la terre est le TNS
- Les sections de câbles et la protection des personnes seront justifiées par calculs avec une section minimale de 16mm² cuivre.
- Les câbles seront impérativement en âme cuivre avec une tension d'isolement >500V
- Les mâts d'éclairage seront équipés de boîtier de raccordement classe II en pied
- Tous les mats seront mis à la terre par une liaison en cuivre nu de 25mm² reliée à une barre de terre principale d'un bâtiment.
- Un parafoudre de type T1+T2 sera installé en tête d'installation ou si cela n'est pas réalisable, un parafoudre sera installé dans chaque pied de mat
- La gestion de l'allumage sera compatible avec le parc existant du CHRU
- L'origine des installations électriques sera soit une armoire spécifique « Eclairage extérieur CHRU » alimentée depuis un des TGBT soit directement un TGBT.
- Les installations seront protégées par des disjoncteurs électromagnétiques de courbe B.
- Sauf dérogation CHU, l'utilisation de protection différentielle est proscrite
- Une note de calculs sera réalisée par le prestataire avant travaux pour justifier l'implantation et la quantité de luminaire afin de répondre à la réglementation PMR

7.2 - Mise à la terre

Tous les mats seront mis à la terre par une liaison en cuivre nu de 25mm² reliée à une barre de terre principale d'un bâtiment.

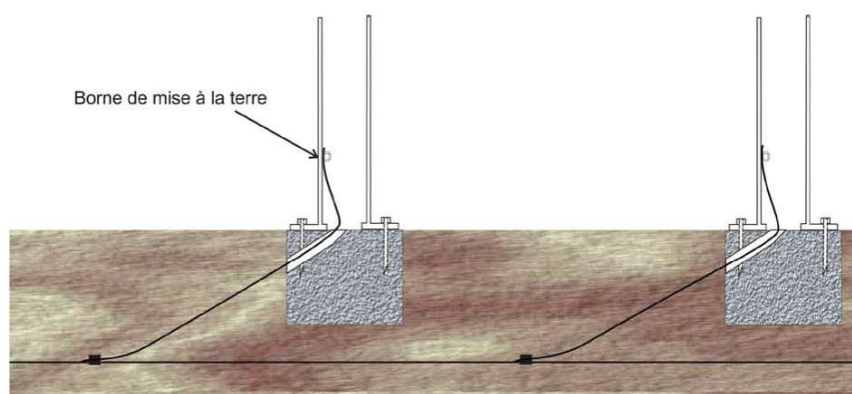


Figure 1 – Mise à la terre par dérivation sur le conducteur de protection (PE)

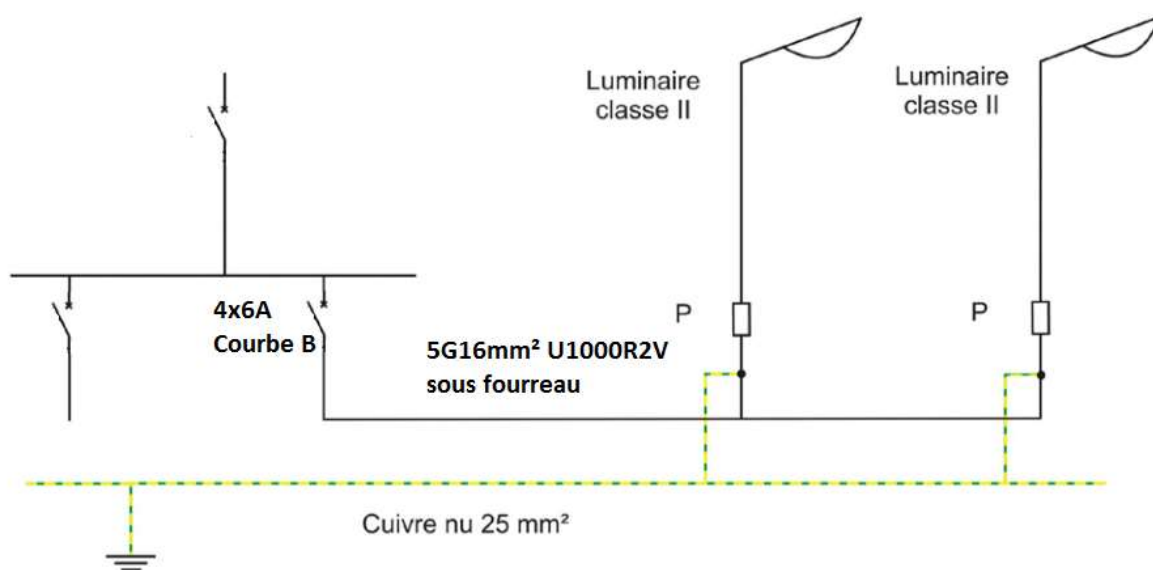
7.3 - Jonctions et dérivations

Les trousse de jonctions et de dérivations seront totalement étanches en résine coulée et accessibles. Type Scotchcast de 3M ou équivalent.



3M™ Scotchcast™ Resin kit 92-NBC

7.4 - Exemple d'architecture



7.5 - Appareillages spécifiques au CH de la Cavale Blanche

7.5.1 - Luminaires en zone de stationnement

L'éclairage sera constitué de lanterne sur mât.

Caractéristiques minimales de la lanterne :

- Source LED
- Corps et plateau en fonderie d'aluminium injecté. Dôme serti en aluminium repoussé
- Thermolaquage polyester teinté **RAL 7048**
- Joint silicone pneumatique. Presse-étoupes à ancrage.
- Respiration du luminaire par filtre à charbon actif
- Appareil IP66 et IK08
- Température de couleur : 4000K
- Classe II
- Poids <14kg

Type Tasna 55 de GHM ou techniquement et visuellement équivalent



lanterne Tsana de chez GHM

7.5.2 - Luminaires en zone de cheminement piétons

L'éclairage sera constitué de lanterne sur mât

Caractéristiques minimales de la lanterne :

- Source LED
- Corps, capot et socle en fonderie d'aluminium injecté.
- Montage TOP
- Finition gris alluminium Thermolaquage polyester **RAL 7048**
- Joint silicone extrudé
- Respiration du luminaire par filtre à charbon actif
- Appareil IP66 et IK10
- Température de couleur : 4000K
- Classe II
- Poids <19kg

Type Scoop de GHM ou techniquement et visuellement équivalent



7.5.3 - Mâts d'éclairage extérieur

Candélabre cylindro-conique en acier galvanisé

Caractéristiques minimales:

- Crosse en aluminium moulé à 5°. Simple ou double lanterne
- Conforme à la EN40
- Utilisable jusqu'en région III catégorie de terrain 1
- Entraxe de fixation 300mm
- 4 fixations Ø18mm
- Finition **RAL 7048**
- Hauteur : 5m

Type Tsaa de GHM ou techniquement et visuellement équivalent



7.6 - Appareillages spécifiques au CH de Morvan

7.6.1 - Règles d'implantation

L'implantation des candélabres respectera celle des arbres existants. Cette règle s'applique réciproquement. Les lanternes d'éclairage ne doivent pas se situer dans la couronne des arbres.

Afin de permettre une composition urbaine de qualité, différentes hypothèses d'implantation sont possibles :

- Arbres et candélabres sur la même rive de trottoir :

Les arbres, les candélabres ainsi que les autres mobiliers (poteaux, signalisation, mobilier...) situés sur une même rive de trottoir devront être dans le même alignement. Les mâts seront alternés avec les plantations.

Quand un alignement d'arbres est prévu sur les deux trottoirs opposés, les arbres seront alignés perpendiculairement.

- Arbres et candélabres sur des alignements opposés :

Dans ce cas, les arbres sont situés sur la rive d'un trottoir, les candélabres sont sur la rive du trottoir opposé.

Cette implantation devra respecter 2 conditions :

- Positionner les arbres ou les candélabres sur un alignement dans ce trottoir incluant les autres poteaux, signalisation, mobilier...
- Perpendiculairement, positionner les candélabres sur la trame des arbres ou au milieu de l'intervalle.

- Autres cas : Des alternatives peuvent être envisagées en réduisant la hauteur de feu pour passer sous la première couronne de branches, en rallongeant les crosses.

7.6.2 - Luminaires d'éclairage routier fonctionnel simple feu

FICHE Mobilier éclairage – A

Luminaire d'éclairage routier fonctionnel simple feu

Localisation géographique préconisée : espaces routier du CHRU

CARACTERISTIQUES : Feux : 48 Leds HP (1,20W/500mA) en blanc neutre, IP66, système Ledsafe, classe 2, avec lentilles asymétriques type EP, séparation des compartiments photométriques et électriques « IP66 », protecteur plat en verre clair, 48 LEDS 500mA NW, 4000 °K, abaissement du flux de 100% à 60 %.

Mât : cylindro-conique en acier galvanisé thermo laqué avec une console double droite décorative pour une saillie au feu 1m50 et une hauteur totale de 7m,

COULEUR : gris sablé 900 – Akzo Nobel.

FONCTIONNEMENT : Un régime normal, synchronisé sur l'allumage de l'éclairage public et fonctionnant jusqu'au lever du jour.

Un régime de veille, constitué de l'abaissement de l'éclairage fonctionnel de 100% à 60 %, synchronisé sur l'allumage de l'éclairage public et se coupant sur horloge.

CARACTÉRISTIQUES

Degré d'étanchéité IP 66*

Résistance aux chocs

Verre IK 08**

PC (pour version sur Lyre) IK 10**

Tension nominale 230 V - 50 Hz

Classe électrique I ou II*

Poids

Midi 13 kg

Maxi 20 kg

Matériaux

Corps Fonte d'aluminium injecté

Vasque Verre ou PC

Couleur AKZO gris 900 sablé

..... Autre couleur sur demande

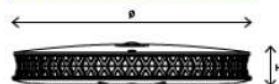
* selon la norme CEI - NF EN 60598 ; ** selon la norme CEI - NF EN 61262

Règles d'implantation :

- Sur des aires piétonnes ou espaces verts sans perturber les cheminements piétons (1,40 m de large).
- En bordure de chaussée : 0,50 mètre du fil d'eau.
- Interdistance selon note de calculs photométriques tenant compte de l'arrêt du 15 janvier 2007 du décret n° 2006-1658.



	Yoa! Midi	Yoa! Maxi
Ø	500mm	650mm
H	90mm	90mm



Conseils pratiques :

Fournisseurs mentionnés à titre indicatif : Comatelec

Modèle : YOA MIDI

Représenté ci-dessus, ou équivalent technique et esthétique

7.6.3 - Luminaires d'éclairage routier fonctionnel double feux

FICHE Mobilier éclairage – B

Luminaire d'éclairage routier fonctionnel double feux

Localisation géographique préconisée : espaces routier du CHRU

CARACTERISTIQUES : Feux : 64 Leds HP (1,20W/500mA) en blanc neutre, IP66, système Ledsafe, classe 2, avec lentilles asymétriques type EP, séparation des compartiments photométriques et électriques « IP66 », protecteur plat en verre clair, 64 LEDS 500mA NW, 4000 °K, abaissement du flux de 100% à 60 %.

Mât : cylindro-conique en acier galvanisé thermo laqué avec une console double droite décorative pour une saillie au feu 1m50 et une hauteur totale de 7m,

COULEUR : gris sablé 900 – Akzo Nobel.

FONCTIONNEMENT : Un régime normal, synchronisé sur l'allumage de l'éclairage public et fonctionnant jusqu'au lever du jour.

Un régime de veille, constitué de l'abaissement de l'éclairage fonctionnel de 100% à 60 %, synchronisé sur l'allumage de l'éclairage public et se coupant sur horloge.

CARACTÉRISTIQUES

Degré d'étanchéité IP 66*

Résistance aux chocs

Verre IK 08**

PC (pour version sur Lyre) IK 10**

Tension nominale 230 V - 50 Hz

Classe électrique I ou II*

Poids

Midl 13 kg

Maxi 20 kg

Matériaux

Corps Fonte d'aluminium injecté

Vasque Verre ou PC

Couleur AKZO gris 900 sablé

..... Autre couleur sur demande

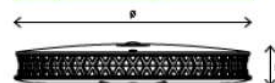
* selon la norme CEI - NF EN 60598 (**) selon la norme CEI - NF EN 62262

Règles d'implantation :

- Sur des aires piétonnes ou espaces verts sans perturber les cheminements piétons (1,40 m de large).
- En bordure de chaussée : 0,50 mètre du fil d'eau.
- Interdistance selon note de calculs photométriques tenant compte de l'arrêté du 15 janvier 2007 du décret n° 2006-1658.



	Yoa! Midl	Yoa! Maxi
Ø	500mm	650mm
H	90mm	90mm



Conseils pratiques :

Fournisseurs mentionnés à titre indicatif : Comatelec

Modèle : YOA MAXI

Représenté ci-dessus, ou équivalent technique et esthétique

7.6.4 - Luminaires d'éclairage sur mat piéton simple feux

FICHE Mobilier éclairage – C

Luminaire d'éclairage sur mat piéton simple feux

Localisation géographique préconisée : espaces routier du CHRU

Feux : Equipé 24 Leds (1,20W/350mA) en Blanc Chaud IP66, système Ledsafe : moteur photométrique complètement scellé, classe 2, avec lentilles Asymétriques type EP, séparation des compartiments photométriques et électriques « IP66 » Protecteur plat en verre clair, Future Proof : remplacement aisé du moteur photométrique ou du bloc électronique

24 LEDS, 3000 °K,

Mât : Cylindro-conique, thermo laqué avec une crosse Tressa Lice pour une hauteur totale de 5 m,

COULEUR : gris sablé 900 – Akzo Nobel.

FONCTIONNEMENT : Un régime normal, synchronisé sur l'allumage de l'éclairage public et fonctionnant jusqu'au lever du jour.

Un régime de veille, constitué de l'abaissement de l'éclairage fonctionnel de 100% à 60 %, synchronisé sur l'allumage de l'éclairage public et se coupant sur horloge

CARACTÉRISTIQUES

Degré d'étanchéité IP 66*

Résistance aux chocs

Verre IK 08**

PC (pour version sur Lyre) IK 10**

Tension nominale 230 V - 50 Hz

Classe électrique I ou II*

Poids

Midi 13 kg

Maxi 20 kg

Matériaux

Corps Fonte d'aluminium injecté

Vasque Verre ou PC

Couleur AKZO gris 900 sablé

..... Autre couleur sur demande

* selon la norme CEI - NF EN 60598 | ** selon la norme CEI - NF EN 62262

Règles d'implantation :

- Sur des aires piétonnes ou espaces verts sans perturber les cheminements piétons (1,40 m de large).
- En bordure de chaussée : 0,50 mètre du fil d'eau.
- Interdistance selon note de calculs photométriques tenant compte de l'arrêté du 15 janvier 2007 du décret n° 2006-1658.



Conseils pratiques :

Fournisseurs mentionnés à

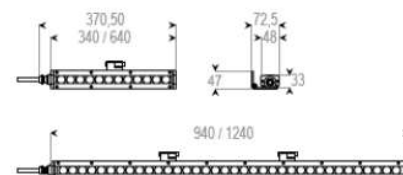
titre indicatif : Comatelec

Modèle : YOA MIDI

Représenté ci-dessus, ou équivalent technique et esthétique

7.6.5 - Luminaires d'éclairage de valorisation couleur

FICHE Mobilier éclairage – D
Luminaire d'éclairage de valorisation couleur
Localisation géographique préconisée : espaces urgence, passage souterrain, escalier bâtiments 1 & 3
<p>CARACTERISTIQUES :</p> <p>Réglette à LED de puissance monochrome de type 3 LED / 3, pour l'éclairage extérieur.</p> <p>Caractéristique éclairage : LED de puissance monochrome. Optiques : 2x5° ; 2x10° ; 2x15° ; 2x22,5° ; 47x8°. Couleurs : RGB Durée de vie : 60 000 heures à 70 % du flux restant. Caractéristique électrique : Classe III. Branchement en série sur alimentation 700mA. Câble équivalent HO5RNF 7x0,5mm² Lg.: 1,5m. Température ambiante maximum : 30°C. Pilotable et graduable avec une PILOTBOX 700mA code : 310-0015 ou sur une alimentation pilotable 700mA code : 893-0220.</p> <p>Caractéristique mécanique : IP66. 650°. IK07. Profil aluminium anodisé. PMMA clair. Livré avec articulation(s)</p> <p>Dimensions : 48x33xLg.mm Option(s) : Boîtier de raccordement en série IP54 code : 012-9055.</p> <p>COULEUR : gris sablé 900 – Akzo Nobel.</p>
<p>Règles d'implantation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selon l'espace. - Puissance, température de couleur et ouverture de faisceau selon le lieu à éclairer.



Conseils pratiques :
Fournisseurs mentionnés à titre indicatif :
 Flux Lighting
Modèle : X-LINE 48 700mA
 control RGB 58/28 W IP 66
 Représenté ci-dessus, ou équivalent technique et esthétique

7.6.6 - Luminaires d'éclairage de la signalétique

FICHE Mobilier éclairage – E
Luminaire d'éclairage de la signalétique (bandeaux)
Localisation géographique préconisée : espaces urgence et bandeaux linéaires sur l'ensemble du site CHRU
CARACTERISTIQUES : Réglette à LED 5mm monochrome, pour l'éclairage extérieur. Prévoir un minimum d'espace d'aération de 20cm autour du luminaire & des connectiques étanches. Ne pas encastrer. Caractéristique éclairage : LED 5mm monochrome. Angle de sortie de la lumière : en blanc : 2x7°. Couleurs : Blanc chaud ; Blanc froid (autres couleurs sur demande: rouge / vert / bleu / ambre). Durée de vie : 60 000 heures à 70 % du flux restant. Caractéristique électrique : CL3. Branchement en parallèle sur une alimentation fixe 24V. Câble HO5RNF 2x1mm ² lg.: 1,50m. Température ambiante maximum : 35°C. Graduable avec une PILOTBOX 24V code : 310-0005 ou alimentation pilotable 24V code : 893-0325. Caractéristique mécanique : IP66. 650°. IK04. Profil aluminium anodisé. Résine polymère. Vis inox traitement anticorrosion Delta Seal®. Fixation sur 2 équerres en aluminium anodisé : 2 paires de pattes de fixation livrées, une plate et une en L. Dimensions : 23x24xlg.mm
Règles d'implantation : - Selon l'espace. - Puissance, température de couleur et ouverture de faisceau selon le lieu à éclairer.



6500K

Conseils pratiques :
Fournisseurs mentionnés à titre indicatif :
Flux Lighting
Modèle : X-MINILINE 24 V
1,225 mm 12 W IP 66
Représenté ci-dessus, ou équivalent technique et esthétique

7.6.7 - Luminaires d'éclairage en façade de bâtiment non technique

FICHE Mobilier éclairage – F

Luminaire d'éclairage du porche des urgences

Localisation géographique préconisée : espaces Urgences et voute

CARACTERISTIQUES :

Luminaire modulaire constitué de réglettes LED orientables et contrôlables individuellement. Chaque réglette pouvant recevoir sa propre teinte, couleur, optique et peut être contrôlée indépendamment soit en multi canal RGBA ou RGBW, soit en monocanal.

Adapté à un montage en applique, au sol ou sur mât, avec neuf photométries différentes, pour répondre à toutes sortes d'applications : éclairage de chaussées, de circulations piétonnes et cyclistes, de zones urbaines ou résidentielles et mise en valeur architecturale.

Par exemple : Un luminaire à 3 réglettes monté en applique sur une façade : la 1ère réglette dédiée à la chaussée en blanc froid, la 2ème éclaire le trottoir en blanc chaud, la 3ème éclaire la façade en RGBW avec une photométrie elliptique pour un éclairage rasant et uniforme.

Matériaux et finitions: Corps en fonte d'aluminium haute pression

Garantie anticorrosion (Qualité : AS 13) Verre de sécurité trempé

Accessoires de montage indispensables, Visserie en inox 314

Sources et optiques Différentes optiques sont disponibles pour chaque réglette : **LED 74w** Optique : **1** Symétrique intensive Ouverture : **12,7°** ; Optique : **2** Symétrique semi-intensive Ouverture : **13°** ; Optique : **3** Symétrique semi-extensive Ouverture : **29°** ; Optique : **4** Symétrique extensive Ouverture : **43°** ; Optique : **5** Elliptique intensive Ouverture : **14 x 47°** ; Optique : **6** Elliptique extensive Ouverture : **40 x 111°** ; Optique : **9** Routière Ouverture : **69 x 120°**.

Durée de vie : **50 000h** ;

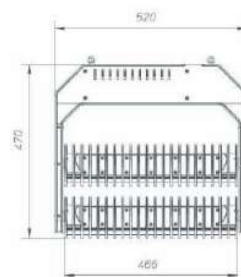
Teintes des LED :

3000KWW. Rouge RT.4000K NW Vert GR 5700KKW bleu

BLAmbreAM. Chaque réglette est équipée de 32 LED réparties uniformément en 4 groupes de 8 LED. Il est possible de contrôler de 1 à 4 canaux individuellement (uniquement par signal DALI ou DMX). Chaque réglette est disponible en mono-couleur, ou sur demande, en combinaison de teintes : RGBA, RGBW, Variation de blanc.

Règles d'implantation :

- Selon l'espace.
- Puissance, température de couleur et ouverture de faisceau selon le lieu à éclairer.



Conseils pratiques :

Fournisseurs mentionnés à titre indicatif :

SILL LIGHTING

Modèle: SILL AERIEL 161 / 162 / 163.

Représenté ci-dessus, ou équivalent technique et esthétique

7.6.8 - Luminaires d'éclairage en façade de bâtiment technique

FICHE Mobilier éclairage – G

Luminaire d'éclairage des espaces techniques

Localisation géographique préconisée : espaces techniques

CARACTERISTIQUES :

Projecteur à LED disponible avec différentes photométries pour répondre à un grand nombre d'applications : mise en valeur architecturale, éclairage urbain et paysager, éclairage technique et industriel. Equipé d'un étrier orientable permettant un montage en applique, au sol ou sur mât. Etrier identique aux projecteurs SILL SERIE 494 / 495 permettant un remplacement rapide sur des installations existantes. Décliné en trois tailles ce qui permet d'apporter une cohérence esthétique sur des projets nécessitant différentes configurations.

Matériaux et finitions : Corps en fonte d'aluminium haute pression, Garantie anticorrosion (Qualité : AS 13), Verre de sécurité trempé affleurant, Scellé dans le cadre de fermeture, Equipé d'un étrier orientable, Visserie en inox 314.

Sources et optiques

Différentes puissances et optiques sont disponibles :

SERIE 49L 117w 36x LED

Optique : **1** Symétrique intensive Ouverture : **6°** Flux : **7030 Lm**

SERIE 49L 138w 60x LED

Optique : **2** Symétrique semi-intensive Ouverture : **22°** Flux : **10992 Lm**

Optique : **3** Symétrique extensive Ouverture : **44°** Flux : **10626 Lm**

Optique : **4** Symétrique ultra-extensive Ouverture : **76°** Flux : **10959 Lm**

Optique : **5** Asymétrique intensive Flux : **10265 Lm**

Optique : **B** Elliptique intensive Ouverture : **12 x 40°** Flux : **10735 Lm**

Durée de vie : **50 000h** Teintes des LED : **3000K** IRC ≥ 80 Code :

WW, **4000K** IRC ≥ 75 Code : **NW**, **5700K** IRC ≥ 70 Code : **KW**

Caractéristiques électriques : Raccordement sur bornier 5 x

2,5mm², permettant le repiquage électrique. Passage de câble via 2 presse-étoupes M20 pour diamètre de câble de 8 à 12mm

Classe électrique I : L'appareillage électronique est intégré. Tension d'alimentation réseau : 220-240V 50/60Hz

Fonction ON/OFF et gradation sur signal de commande DALI en standard

Certification : EN 60598. Indice de protection : **IP65**.

Caractéristiques mécaniques : Poids : **11,0 Kg**. L'ouverture du projecteur s'effectue via 2 vis de fermeture imperdables, permettant l'ouverture du projecteur en deux parties grâce à 2 charnières. L'ouverture permet l'accès à l'appareillage et au bornier de raccordement électrique.

Accessoires : - Accessoires paralumes, Mâts cylindriques ou coniques.



Conseils pratiques :

Fournisseurs mentionnés à titre indicatif :

Flux Lighting

Modèle :SILL SERIE 49L LED

Représenté ci-dessus, ou équivalent technique et esthétique

8 - APPAREILLAGE

8.1 - Commandes murales

La couleur de la commande devra contraster avec le support.

Les commandes devront être du type antimicrobienne dans les salles d'intervention, les blocs opératoires, les sanitaires, les toilettes et les chambres.

Les commandes seront du type Legrand Mosaic ou techniquement équivalent et compatible.

8.2 - Prises de courant

L'appareillage sera en format 45x45mm, de type « surface », IP41.

La couleur de l'appareillage devra contraster avec le support.

L'appareillage sera du type Legrand Mosaic ou techniquement équivalent.



8.3 - Prises USB

L'appareillage sera en format 45x45mm et sera double USB (Types A et C)

Type 077570L de Legrand ou équivalent



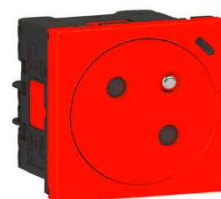
8.4 - Prises de courant en environnement médical

En complément du sous-chapitre « Prises de courant »,

l'appareillage sera avec voyant de présence tension

et sans détrompage pour les prises rouge.

Type Mosaic de Legrand ou équivalent.



Les prises de courant spécifiques aux appareils émettant des rayons X seront des prises au standard britannique, de couleur orange et antimicrobienne (Référence LG1909018 SPE de Legrand ou équivalent).

Une prise mâle sera fournie au service biomédical pour toute prise femelle installée.

Le raccordement d'un appareil RX sur cette prise allume un voyant Rouge à l'entrée de la salle.

L'utilisation d'un appareil RX sur cette prise allume un voyant Blanc à l'entrée de la salle.

Les prises de courant spécifiques aux appareils Laser seront des prises EVO40 de Marechal.

Les fiches grises et noires sont shuntées dans le connecteur mâle.

Une prise mâle sera fournie au service biomédical pour toute prise femelle installée.

Le raccordement d'un appareil laser sur cette prise allume un voyant Bleu à l'entrée de la salle.



Les couleurs des appareillages seront :

- Blanc : Prise de courant alimentée par un réseau non ondulé et non médical
- Vert : Prise de courant alimentée par un réseau non ondulé mais médical
- Rouge : Prise de courant alimentée par un réseau ondulé et médical
- Orange : Prise de courant dédiée à un appareil spécifique (RX, Laser, etc.).

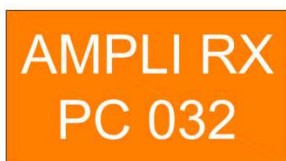
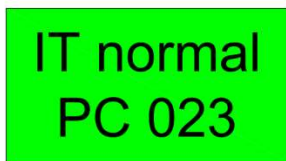
Tous les repérages d'appareillage seront faits par la méthode suivante :

- Etiquettes gravées collées

Le repérage des circuits sera fait ainsi :

- Blanc : Etiquette fond blanc, écriture noire
- Vert : Etiquette fond vert, écriture noire
- Rouge : Etiquette fond rouge, écriture blanche
- Orange : Etiquette fond orange, écriture blanche

Exemples de repérage avec une police de caractère de 10mm de haut à respecter :



8.5 - Prises VDI

L'appareillage sera banalisé et au format standard 45*45 Mosaic (Ou plexo dans les locaux techniques) de Legrand ou techniquement équivalent et compatible. Le noyau pourra être de 3M Pouyet.



8.6 - Prises équipotentielles

Les prises seront blanches et antimicrobiennes.

8.7 - Equipements terminaux standards dans les locaux

8.7.1 - Locaux SRI

4 RJ45 et 6 PC normales

L'alimentation des baies SRI sera ondulée.

Ils seront climatisés.

8.7.1 - Locaux techniques (CTA, ELEC, SSI, eau, froid, chaud, etc...)

2 RJ45 et 2 PC normales étanches

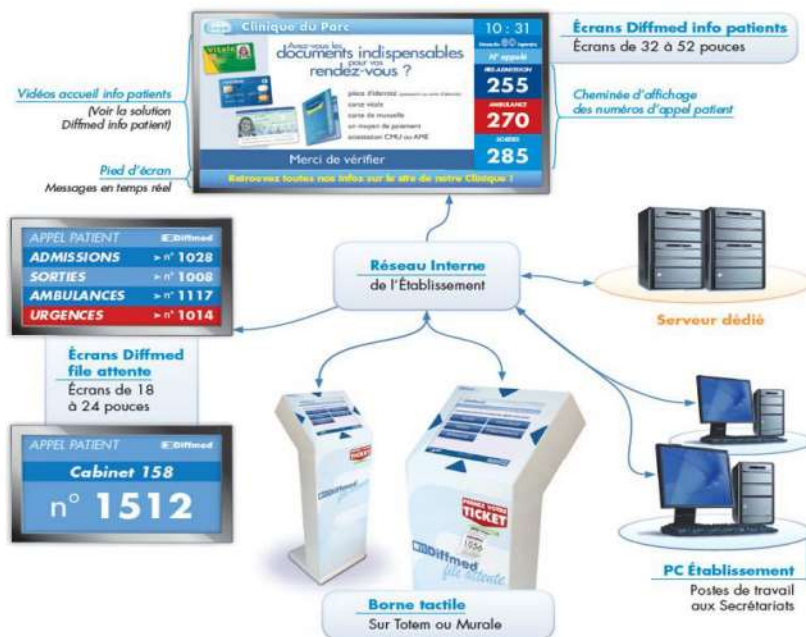
Ils seront ventilés (Batterie, transformateur, etc) ou climatisés (ASI, etc) si nécessaire.

8.7.1 - Accueils, entrées de services et salles d'attente

2 RJ45 et 2 PC normales installées à différents endroits pour le raccordement des bornes « Carte vitale » et des TV.

Dans les espaces d'attente, il sera prévu des PC USB double avec un minimum d'une pour 6 places d'attente

Architectures de bornes patients :



8.7.2 - Salles de réunion

Dans les salles de réunion, salles de conférence et salles RCP, des prises HDMI et RJ45 seront prévues pour permettre une projection sur écran depuis un poste de travail.

8.7.1 - Postes de travail

Les postes de travail bureautique seront équipés au minima de 2 PC normales, 1 PC ondulée, 1 PC USB double et 2 RJ45

Les postes de travail copieur/fax seront équipés au minima de 2 PC normales et 1 RJ45

8.7.1 - WIFI / DECT / 4G

Les postes pour borne WIFI seront équipés au minima d'une RJ45 POE

Les postes pour borne DECT seront équipés au minima d'une RJ45 POE

Les postes pour borne 4G seront équipés au minima d'une RJ45 POE et d'une PC normale

Les postes seront installés sous faux plafond.

Il est exigé une couverture totale de l'établissement y compris locaux techniques, et sur tous les parcours piétons extérieurs (dont aires de stationnement).

8.7.1 - Chambres

Sur les gaines tête de lit et par lit, il sera prévu un minimum 2 RJ45, 4 PC normales et 2 PC médicales (ondulées de préférence).

A proximité des lits (Chevet par exemple) il sera prévu deux PC normale et 1 prise USB double.

Pour chaque chambre, il sera prévu en hauteur un poste TV équipé de 2 PC normales, 1 RJ45 et 1 prise coaxiale.

9 - HORLOGE CENTRALISEE

9.1 - Généralités

L'installation de distribution de l'heure sera à prévoir par l'entreprise.

Le système comporte une horloge mère existante localisée au PC sécurité (serveur de temps) permettant la synchronisation à l'identique de toutes les horloges du site ainsi que les appareils connectés au réseau comportant une horloge (PC, etc..). Le câblage des horloges utilisera la technologie IP et le réseau banalisé VDI du bâtiment.

Les horloges Bodet ne seront pas à raccorder au signal d'une horloge mère, mais à un serveur temps NTP.

Des horloges à LED asservies seront prévues dans les circulations (là où cette information ne serait pas visible sur les reports appel-malade), et dans les locaux où cela est nécessaire (Salle d'opération, etc.)

En ce qui concerne les horloges des salles classées à risque, il s'agit d'un modèle spécifique adapté à l'environnement, encastré étanche et à façade lisse.

Les horloges réceptrices disposeront des caractéristiques suivantes :

- LED.
- Affichage double lecture au sein des accueils : date et HH :MM.
- Affichage HH :MM avec date en alternance.

Le concepteur devra prévoir le pré câblage, câblage banalisé comme dans le reste du bâtiment entre les prises informatiques implantées dans les locaux (emplacements, hauteur à définir) et les baies de distribution dans chaque local SRI.

Les horloges seront alimentées électriquement depuis la connexion Ethernet via les switch POE (fourniture CHRU).

En nombre limité, certains locaux pourront recevoir des modèles d'horloge décoratifs (attentes notamment) raccordées ou non sur le serveur temps.

9.2 - Matériels

Le matériel préconisé sera de marque BODET ou techniquement équivalent et compatible.

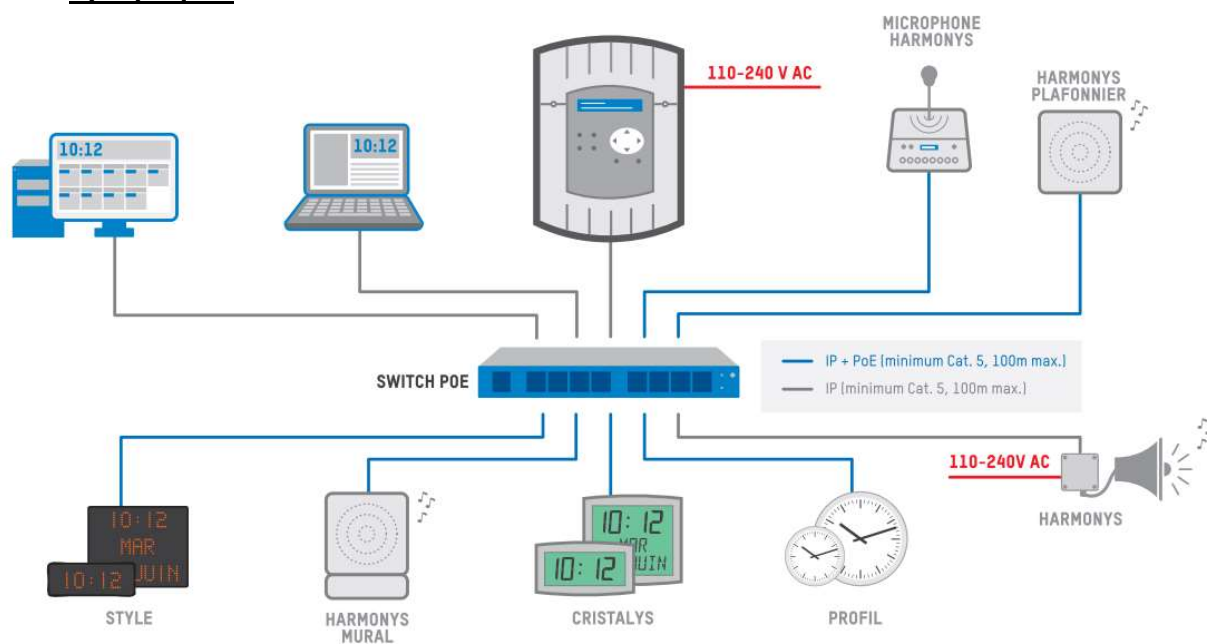
Modèle pour les circulations et autres locaux hors salles d'opération :Modèle Opalys de Bodet :



Modèle pour salles d'opération :Modèle Style 5S OP de Bodet :

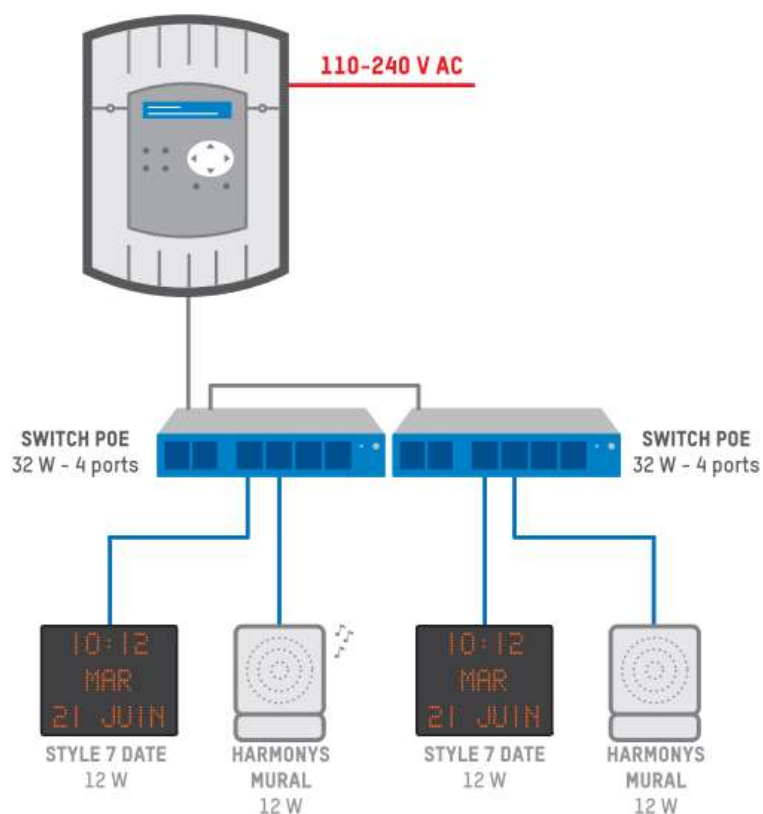


9.3 - Synoptiques



Nb : Les horloges POE et autres appareils nécessitent une puissance d'alimentation de 14W.

La majorité des Switchs POE du commerce (32W avec 4 ports POE= 8W moyen par port) ne pouvant pas délivrer 14W sur chaque port, il convient d'adapter la quantité de switch à la quantité de consommateur.



10 - APPEL MALADES

10.1 - Généralités

La gamme d'appels-malades sera de marque ZETTLER TYCO Medical 800 sans autorisation de variante, pour assurer la compatibilité et la cohérence de maintenance avec les existants. Les équipements devront être uniformisés.

Le système d'appel-malade infirmier devra être de type antimicrobien.

Le système intégrera les appels d'urgences par bouton asservi au dispositif d'appel-malade. L'équipement comprendra un bouton « appel normal » et un bouton « appel urgent ».

Le système sera avec phonie.

La communication de chaque système sera du type BUS avec affichage alphanumérique et écran couleur, permettant une visualisation rapide de la catégorie d'appel sur tous les postes afin que le personnel soit averti au plus vite d'un appel, avec directement son origine et sa nature.

La déconnexion d'un module actif sur le bus devra affecter uniquement le fonctionnement du local concerné sans perturber le reste de l'installation.

Le système devra impérativement assurer un mode de fonctionnement de secours en cas de rupture de dialogue entre la passerelle IP et les chambres. Le système fonctionnera normalement à l'exception du report sur DECT, de la traçabilité des appels sur le logiciel et de la phonie.

Les équipements (prise, tirette, poire) seront du type entièrement démontable, afin que le coût de la maintenance soit réduit.

10.2 - Spécifications techniques pour une chambre

Chaque lit sera équipé d'une unité d'appel qui déclenchera un appel « normal ».

Chaque unité d'appel sera équipée d'un voyant de tranquillisation qui indique la prise en compte de l'appel

En cas d'arrachement de l'unité d'appel, un appel « normal » est généré.

L'unité d'appel à chaque lit sera composée de :

- Un bouton d'appel
- Un voyant de tranquillisation
- Un cordon avec fiche auto éjectable
- Une prise auto éjectable
- Un manipulateur multifonction ou poire d'appel simple

Nota : le manipulateur multifonction permettra la commande de l'éclairage d'ambiance et de lecture de la chambre + la commande montée / descente du store.

Les sanitaires de chambres seront équipés d'une unité d'appel de type bouton ou tirette avec voyant de tranquillisation LED qui déclenchera un appel sanitaire correspondant au signal sonore d'un appel « urgent ».

Le bloc porte situé à l'entrée du local assurera les fonctions suivantes :

- Réception et transmission de l'appel normal depuis la poire d'appel/ le manipulateur
- Réception et transmission de l'appel défaut prise
- Réception et transmission de l'appel sanitaire différencié
- Présence infirmier
- Annulation des appels de la chambre concernée
- Appel « normal »
- Voyant de tranquillisation
- Prise en compte d'un appel
- Appel assistance sur présence
- Ronfleur
- Haut-parleur et micro pour la phonie

La présence infirmier devra générer :

- Une signalisation visuelle dans la circulation au niveau du hublot
- La réception des appels sur ce bloc porte
- La possibilité d'entrer en communication phonique avec le bloc porte du local « appelant »

Côté circulation un hublot de porte 4 feux à LED assurera la signalisation lumineuse. Il sera conçu pour être visible sur 180° à une distance de plus de 25m et ne pas être perturbé par d'autres sources lumineuses. Les couleurs utilisées seront le rouge en fixe (appel « normal ») ou clignotant (appel « urgent »), orange pour l'appel sanitaire et vert pour la présence infirmier.

Les salles de bains et sanitaires communs seront équipées d'une unité d'appel de type tirette avec voyant de tranquillisation LED. Suivant le paramétrage de l'installation elle déclenchera un appel « normal » ou « urgent ». Chaque unité d'appel sera équipée d'un voyant de tranquillisation qui indique la prise en compte de l'appel.

10.3 - Spécifications techniques pour un poste infirmier

Un afficheur rétro éclairé tactile avec écran couleur sera installé dans ces locaux ; il indiquera les informations d'état du système, l'identification visuelle et textuelle des locaux concernés, du niveau d'urgence des appels et présences. Il indiquera par une signalisation sonore les appels et les défauts pour le service. Il sera équipé d'un haut-parleur et d'un micro pour la phonie permettant de communiquer avec le bloc porte du local « appelant » ainsi que d'un bouton de prise en compte des appels. Il lui sera adjoint un module de sélection qui permettra d'effectuer des concentrations de services en mode réduit. Cette concentration devra avoir la possibilité de se faire également par horodatage. Le mode de concentration sélectionné sera affiché en texte clair.

Les données de paramétrage devront être sauvegardées sur une durée de 10 ans minimum.

En cas de rupture de dialogue sur le bus d'un élément actif numérique un contact sec de défaut sera mis à disposition du système de gestion des alarmes techniques.

10.4 - Reports

Des afficheurs lumineux seront situés dans chaque couloir ; un afficheur lumineux permet de visualiser le couloir correspondant au local « appelant » du service ou de déterminer si un appel provient d'un service reporté.

Le système permettra un report sur DECT, sans limitation du nombre de DECT (technologie LAN).

Les DECT programmés recevront les appels de service de la même façon que le poste infirmier.

Lors d'un appel, il sera possible à partir d'un DECT programmé :

- Soit d'ignorer l'appel en raccrochant
- Soit de prendre en compte en décrochant, ce qui aura pour effet d'entrer en communication avec le local « appelant » et de passer l'appel en mode « attente ».

Traitement d'un appel :

Un appel doit générer :

- Une signalisation visuelle dans la circulation au niveau du hublot
- Une signalisation visuelle et sonore adaptée au degré d'urgence des appels dans les locaux en présence
- Une signalisation visuelle et sonore adaptée au degré d'urgence des appels dans les postes de soins

La prise en compte d'un appel a pour effet de :

- Entrer en communication avec le local « appelant »
- De passer l'appel en mode « attente »

En mode « attente », un appel reste signalé visuellement sur le système mais ne génère plus de signal sonore.

Au bout d'un temps paramétrable, à définir, un appel en attente passe en mode « appel urgent ».

Seule la présence infirmier dans le local « appelant » permet d'acquitter un appel (urgent ou non).

En mode présence infirmier, possibilité de demander assistance en appuyant sur un bouton d'appel du local en question ce qui générera le déclenchement d'un appel « urgent » pour ce local.

10.5 - Alarme anti-violence

En cas d'agression, les secrétariats d'accueil, les postes de soins et d'autres locaux identifiés au sein des fiches locaux bénéficieront d'une sécurité antiviolence, par alerte de type contact sec sur bouton poussoir (relayé par un système raccordé à l'appel-malade), avec report d'alarme dans les locaux occupés en permanence par du personnel.

- Les points pouvant émettre un appel sont identifiés au sein des fiches locaux (accueils, secrétariats, postes de soins, etc.).
- Le renvoi d'alerte sera affiché dans les postes de soins, détente personnel et office alimentaire, en différenciant les différents points pouvant émettre une alerte.
- La signalisation de l'alarme anti-violence sera distincte de la signalisation de l'appel-malade (couleur et tonalité différentes pour chaque).
- Le renvoi d'alerte déclenchera un buzzer audible dans les circulations.
- La technologie sera équivalente à celle des appels malades.

10.6 - Interphonie

Le système d'appel malade comprendra une fonction interphonie (suivant fiches par local).

Les fonctions principales d'interphonie à assurer sont les suivantes :

- Interphonie permettant l'appel sélectif de poste à poste. Un système intuitif est à prévoir : Touches d'appel rapide le secrétariat, la salle de détente, ... Les touches d'appel doivent être personnalisables, y compris pour permettre un appel sur plusieurs terminaux.
- Pouvoir répondre sans activer le bouton (décrochage automatique), bouton pour raccrocher, portée de réponse à 7m minimum.
- Affichage de l'appelant

Le système doit être compatible avec le système DECT. Un DECT doit pouvoir appeler un interphone

10.7 - Exemples d'équipements

10.7.1 - Chambre

Terminal de communication CT Touch Lan de Zettler



Bloc d'appel avec fiche varioline 127.8400S de Zettler



Manipulateur étanche 127.5600 de Zettler



Bloc d'appel 125.6040 de Zettler



10.7.2 - Entrée des chambres

Hublot de couloir 010.14 de Zettler



10.7.3 - Espaces de détente, locaux infirmier et salles d'opération

Terminal de communication CT Touch Lan de Zettler



10.7.4 - Afficheurs de couloir

Afficheur double face 138.5701S de Zettler



11 - SONORISATION

11.1 - Salles de réunion

Ces salles devront être dotées d'un équipement moderne de standing.

L'installation comprendra :

- Un microphone sans fil par place,
- Un éclairage à UGR <17 DALI couplé à une télécommande et détecteur
- Des enceintes intégrées au bâti,
- Un équipement de vidéoprojection, connecté à un dispositif de vidéoconférence,
- Des écrans vidéo de report justement positionnés de manière à rendre lisible l'information projetée par chacun,

Un panel-control (régie) pour piloter la phonie, l'éclairage, les occultations, le volume du son, la vidéo...

11.2 - Accueils et espaces d'attente

Les locaux seront équipées d'une installation de diffusion de son.

L'installation de ces locaux comprendra :

- Des enceintes intégrées au bâti
- Un choix de musique prédéfini sur support dématérialisé
- Une gestion des ambiances musicales par local ou groupe de locaux d'un même secteur de soins depuis un poste informatique du secteur de soins concerné.

12 - BOUCLE INDUCTION

Ce dispositif sera destiné à permettre à une personne équipée d'une prothèse auditive « contour d'oreille » de percevoir en commutant de « M » sur « T » et en se trouvant dans la zone concernée, un son pur (hors brouhaha ambiant) et très fortement amplifié.

La commutation sur « T » isole le malentendant du bruit ambiant et concentre son écoute sur le signal reçu par induction magnétique via la bobine contenue dans sa prothèse.

Le champ magnétique émetteur peut concerner un dialogue entre 2 personnes nécessitant de la discrétion à mettre en œuvre à l'accueil.

Architecture d'une boucle à induction

La chaîne de sonorisation est la suivante :

- Source : micro directionnel / diffusion d'enregistrement,
- Amplificateur avec sortie 100V,
- Transformateur à induction,
- Câble électrique entourant la surface à insonoriser, partant et revenant sur le transfo (RO 2V rigide ou souple).
-

Définition d'une boucle locale

La boucle à induction rayonne vers l'extérieur et vers le haut et le bas.

Elle est influencée par les matériaux métalliques. Au-delà de 5 m vers l'intérieur, le volume disponible baisse sensiblement.

Chaque poste d'accueil et de secrétariat d'accueil sera équipé de cette installation.

Le matériel sera du LA-90 SET de Majorcom ou techniquement équivalent et compatible

