Pouvoir Adjudicateur

CHU TOULOUSE
2 Rue Viguerie
31000 TOULOUSE

Travaux d'entretien des locaux et sites du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon

C.C.T.P.

LOT 9 – ÉLECTRICITÉ – COURANTS FORTS ET FAIBLES

Maître d'ouvrage

Centre Hospitalier Comminges Pyrénées
Avenue Simone Veil
31800 SAINT-GAUDENS

Hôpitaux de Luchon
5 cours des Quinconces
31110 BAGNERES DE LUCHON

Table des matières

GENERALITES COMMUNES A TOUTES LES PARTIES 4
PARTIE I – COURANTS FORTS 6
CHAPITRE I – GENERALITES COURANTS FORTS 6
I - ETENDUE DES TRAVAUX COURANTS FORTS 6
II - NORMES ET REGLEMENTS 6
III - DONNÉES ÉLECTRIQUES 8
CHAPITRE II – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES 10
I - PRINCIPE GENERAL DE CONCEPTION DE LA DISTRIBUTION 10
II - TROUS, PERCEMENTS, RÉSERVATIONS 11
III - GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LES MATÉRIAUX ET APPAREILLAGES 12
IV - Exigences au niveau du SAV et de la maintenance 12
V - Circuit de terre 12
VI - Protection contre la foudre 14
VII - Caractéristiques des équipements HTA 16
VIII - Caractéristiques des groupes électrogènes 28
IX - Caractéristiques des TGBT 28
X - CARACTERISTIQUES DES TABLEAUX DE DISTRIBUTION 39
XI - CONDENSATEURS DE PUISSANCE 62
XII - SOURCES AUXILIAIRES CONTINUES 63
XIII - ALIMENTATION SANS INTERRUPTION (ASI) 63
XIV - SPECIFICATIONS SYSTEMES DE TRANSFERT STATIQUE 65
XV - MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS 67
XVI - APPAREILLAGES 75
XVII - IDENTIFICATION - REPERAGES - EQUILIBRAGES 88
XVIII - PRESTATIONS SECOND ŒUVRE ET EQUIPEMENTS PARTICULIERS : 99
XIX - ECLAIRAGE EXTERIEUR 104
XX - ESSAIS, MISE EN SERVICE ET RECEPTION 105
PARTIE 2 – COURANTS FAIBLES 120
CHAPITRE I – GENERALITES COURANTS FAIBLES 120
I - ETENDUE DES TRAVAUX 120
II - NORMES ET RÈGLEMENTS 120
CHAPITRE 2 – DONNEES DE BASE 121
I - DONNÉES ÉLECTRIQUES 121
CHAPITRE 3 – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES 124
I - TROUS, PERCEMENTS, RÉSERVATIONS 124
II - GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LES MATÉRIAUX ET APPAREILLAGES 125
III - Exigences au niveau du S.A.V. et de la maintenance 125
VII - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPEL INFIRMIER 125
VIII - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONTRÔLE D'ACCÈS 127
IX - Prescriptions techniques vidéosurveillance 129
X - Prescriptions techniques SSI 132
XI - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RÉSEAU TV 136

XII - SYSTÈME INTRUSION 137
XIV - AMÉNAGEMENT des locaux techniques 142
XV - Essais, mise en service et réception 143
PARTIE 3 – PRÉCÂBLAGE VDI 146
CHAPITRE I – GÉNÉRALITÉS PRÉCÂBLAGE VDI 146
I - ETENDUE DES TRAVAUX PRÉCÂBLAGE VDI 146
II - Normes et règlements 146
III - classification 147
CHAPITRE 2 – ARCHITECTURE DU RÉSEAU 147
I – architecture GÉNÉRALE 147
II – LOCAL cœur de réseau 1 148
III - Local cœur de reseau 2 148
IV - Local de distribution VDI 148
CHAPITRE 3 – SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES 149
I – CÂBLEs 149
III - Point d'accès 151
IV - Baie 19 pouces 152
IV - Panneaux de brassage RJ 45 153
V - Caractéristiques RJ 45 154
VI - Equipements optiques 154
VII - Divers équipements baie 154
VIII - Cordons de brassage 155
CHAPITRE 4 – RÈGLES D'INGÉNIERIE 158
I – RÈGLES de mise en œuvre 158
II - Cheminements 158
III - Mise à la terre 160
IV - Tirage et pose des câbles 161
CHAPITRE 5 – CONTRÔLE, RECETTE ET GARANTIE D'INSTALLATION 162
I – PRÉAMBULE 162
II - LIMITES 162
III - CONTRÔLE GÉNÉRAL DE L'INSTALLATION 162
IV - RECETTE CÂBLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE 163
V - RECETTE CÂBLE OPTIQUE 164

PREAMBULE

Le présent document fixe les règles applicables aux installations électriques des établissements du Centre

Hospitalier Comminges Pyrénées (CHCP) situé à Saint-Gaudens et des Hôpitaux de Luchon (HDL).

Il servira de base à l'élaboration et réalisation des projets.

Les Maîtrises d'œuvre désignées sont tenues de prendre connaissance du présent document et de l'appliquer.

Tout renseignement complémentaire peut être demandé aux personnes ayant participées à la rédaction du présent document.

GENERALITES COMMUNES A TOUTES LES PARTIES

EXPLOITATION ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

La maintenance et l'évolution de chaque équipement ou installation mis en œuvre dans le cadre de travaux doit pouvoir être réalisée sans interruption de l'activité de soins et sans dégradation des conditions d'hygiène et de sécurité.

L'exploitation sera aisée, toutes les documentations nécessaires seront prévues conformément aux prescriptions décrites dans le CCTP relatif au dossier des ouvrages exécutés.

Une simulation des coûts d'exploitation prévisionnels sera établie systématiquement afin que le maître d'ouvrage puisse boucler son budget d'exploitation. Elle sera réalisée pour chaque solution proposée, afin de permettre au maître d'ouvrage d'évaluer la pertinence des solutions proposées dans une approche coût global.

Ainsi au-delà du coût d'installation d'une solution technique, une analyse détaillée à prévoir permettra de mettre en évidence la solution optimale en termes de coût d'installation et d'exploitation, pour permettre au maître d'ouvrage d'optimiser ses investissements.

Cette analyse sera enfin complétée par une évaluation des incidences attendues pour la réalisation des extensions des équipements proposés.

Pour les concepteurs, cette analyse sera remise au moment des faisabilités et consolidée au fur et à mesure de l'avancement dans la conception et la réalisation.

Pour les marchés de travaux, cette analyse sera fournie au plus tard au moment de la présentation des échantillons.

TRAITEMENT DES RESERVES

Les projets de rénovation ou de restructuration ont pour obligation d'intégrer la levée des réserves des organismes de contrôle missionnés dans le cadre des visites périodiques, ainsi que les prescriptions des commissions de sécurité, dans la limite du périmètre des travaux.

Les listes des réserves des bureaux de contrôle sont disponibles sur demande au Bureau Méthodes Maintenance.

Les listes des prescriptions des commissions de sécurité sont disponibles sur demande dans les services Sécurité concernés.

En fin de travaux, les titulaires des marchés de travaux remettront :

- Une attestation détaillée de levées des réserves
- Une attestation détaillée de levées des prescriptions

CONTENU DES DOE

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

NATURE DE L'ETABLISSEMENT

En général, les établissements hospitaliers du CH COMMINGES PYRÉNÉES et des HÔPITAUX DE LUCHON sont classés ERP, Type J et U 2ème à 5ème Catégorie. Les Rapports des bureaux de contrôle missionnés dans le cadre des opérations précisent les classements à prendre en compte.

Pour les bâtiments existants, les classements des bâtiments sont disponibles dans les services sécurité concernés.

FORMATION AUX UTILISATEURS

A chaque fois que le CHCP et les HDL le jugeront nécessaire, une formation aux utilisateurs sera réalisée en deux sessions, une avant la réception des travaux et la seconde après six mois d'utilisation. Pour chaque session, plusieurs groupes seront formés :

- Les techniciens intervenant sur les installations,
- Eventuellement les utilisateurs des systèmes.

Plusieurs groupes seront à former pour chacun des publics listés ci-dessus.

Ces formations comprendront plusieurs volets détaillés en fonction de l'expertise et du périmètre du public formé :

- Un volet prise en main des locaux, indiquant les accès au bâtiment, son organisation, la localisation des équipements techniques…
- Un volet théorique explicitant le principe de fonctionnement des équipements,
- Un volet pratique permettant aux exploitants de manipuler les équipements, avec des indications précises sur les équipements particuliers (remplacement de lampes sur luminaire de bloc opératoire, utilisation du détour externe d'une ASI…).

Les formations seront réalisées par un intervenant du titulaire ayant réalisé le chantier qui dispose d'une pratique du terrain et de compétences de formation. Il sera assisté des représentants des fournisseurs des équipements spécifiques qui ont participé à leur mise en service.

Pour chaque formation, seront intégrés au DOE :

- Les programmes des formations,
- Les feuilles d'émargement des personnes présentes.

PARTIE I – COURANTS FORTS

CHAPITRE I – GENERALITES COURANTS FORTS

I - ETENDUE DES TRAVAUX COURANTS FORTS

Le lot électricité courant fort comprend tous les travaux nécessaires au fonctionnement correct des installations décrites ci-dessous dont les principales sont (liste non exhaustive) :

- Equipements réseau de terre liaisons équipotentielles
- Equipement chemins de câbles courant fort
- Equipements HTA
- Equipement TGBT armoires et coffrets
- Equipement éclairage PC et FM
- Equipement éclairage de sécurité
- Equipement arrêt d'urgence
- Equipement GTB
- …

II - NORMES ET REGLEMENTS

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

- **Au code la construction et de l'habitation**
- **Au code de la santé publique**
- **Au décret du 14 Novembre 1988** relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- **A l'arrêté du 10 Novembre 1976** relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements assujettis au décret du 14 Novembre 1988
- **A l'Arrêté du 25 juin 1980** modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- **A l'arrêté du 23 mai 1989** relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements de soins (type U) ;
- **A l'arrêté du 10 décembre 2004** portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public ;
- **A la Circulaire interministérielle n°2007-53 DGUHC du 30 novembre2007** relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
- **Aux recommandations du livre blanc** édité par le ministère de la Santé en décembre 2000* **A la circulaire DHOS/E4 n°2006-393 du 8 septembre 2006** relative aux conditions techniques d'alimentation des établissements de santé publics et privés.
- **A la circulaire DHOS/E4 N°2006-595 du 8 décembre 2006** relative à la prévention des risques électriques dans des conditions climatiques de grand froid
- **Au décret N°2007-1344 du 12 septembre 2007** pris pour application de l'article 7 de la loi

n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile

- **A la norme NFC 13.100** relative aux réseaux de distribution HTA publique
- **A la norme NFC 13.200** relative aux réseaux de distribution HTA privés dont la tension est comprise entre 1 kV et 63 kV
- **A la norme NFC 15.100**, relative à l'exécution et à l'entretien des installations électriques basse tension ainsi qu'aux fiches d'interprétation et aux guides pratiques annexés
- **A la norme NFC 15.211** (dernière version Novembre 2017), relative aux installations électriques basse tension dans les locaux à usage médical
- **Au guide pratique C 15.400**, relatif au raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
- **Au guide pratique C 15.401**, relatif aux règles d'installation des groupes électrogènes
- **A la norme NFE 37 312** (dernière version), relative aux groupe électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne – Groupes électrogènes utilisables en tant que source de sécurité pour l'alimentation des installations de sécurité (GSS)
- **Au guide pratique C 15.402**, alimentation sans interruption (ASI) de type statique et système de transfert statique (STS)
- **Au guide pratique C 15.712**, Installations photovoltaïques
- **A la norme NFC 17.100**, relative à la protection contre la foudre et ses guides pratiques annexés
- **A la norme NFC 71.800 :** éclairage de sécurité
- **Au décret du 2 Août 1983** relatif à l'éclairage des lieux de travail
- **A la norme NF C 03201** relative aux symboles électriques
- **A la norme NF EN 12464-1** relative à l'éclairage des lieux de travail
- **A la norme NF C 04200** relative aux repérages des conducteurs électriques
- **A la norme NF X 08-003** relative aux couleurs et signaux de sécurité
- **A la norme EN 12464** relative à l'éclairage des lieux de travail intérieurs
- **Au décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments
- **A l'arrêté du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.

D'une manière générale seront applicables, toutes les normes de l'Association française de Normalisation AFNOR et, en particulier, celles qui figurent au REEF et qui sont homologuées à la date de la consultation; il en est ainsi notamment de toutes les normes de la classe P (Bâtiment) homologuées à la date de la consultation, qu'elles figurent au REEF ou non.

Les travaux seront réalisés, par ailleurs, conformément aux règles de l'art.

Les données de bases à prendre en compte pour l'exécution seront conformes aux différentes réglementations et devront plus particulièrement être établies suivant les principes suivants :

III - DONNÉES ÉLECTRIQUES

A - ORIGINES DE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE

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

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

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

B - RESEAUX BTA

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

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

Nota : Le régime du neutre est obligatoirement :

- TNS entre le transformateur et amont TGBT.
- TNS en aval des protections générales TGBT conformément à la NFC 15 211 .

Les cas particuliers seront à traiter en accord avec un bureau d'études et ingénierie.

2) Distribution existante (dans le cas de raccordements sur les réseaux BT)

Cas 1 : Distribution BT en Tension type B2 (au sens de la NF C 15-100)

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

Nota :

L'alimentation sur les réseaux en triphasé 220 V sera à proscrire ; ces réseaux ont vocation à disparaître, elle ne pourra être envisagée que pour des travaux dont le périmètre est très réduit, et la pérennité limitée (réaménagement d'une pièce par exemple).

C - CONTRAINTES PARTICULIERES

➲ Taux de distorsion Harmonique

Par défaut et sans précisions complémentaires, le taux d'harmonique de courants de rang 3 et multiple de 3 dans les circuits triphasés, pour la détermination de la section du conducteur neutre :

THD : 15% < THD < 33%

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

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

➲ **Locaux à usage médical de groupe 2 suivant NF C 15 211**

Régime IT Médical selon les définitions de la norme NFC 15.211 et des exigences du P.T.D.

Nota :

Les transformateurs d'isolement associés sont implantés dans des locaux ventilés ou rafraichis en conséquence au plus près de l'utilisation.

L'implantation des transformateurs dans les locaux TGBT est proscrite.

➲ **Dispositifs médicaux spécifiques (IRM, scanner, Radiologie conventionnelle, etc…)**

Caractéristiques électriques et régime de neutre suivant exigences techniques spécifiques à chaque dispositif médical à transmettre par les fournisseurs des dispositifs médicaux. Ces données sont disponibles auprès du service GBM.

Nota :

Les transformateurs d'isolement associés sont implantés dans des locaux ventilés ou rafraichis en conséquence au plus près de l'utilisation.

L'implantation des transformateurs dans les locaux TGBT est proscrite.

D - CHUTE DE TENSION

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

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

E - BILAN DE PUISSANCE

Un bilan de puissance sera établi selon les indications de la NF C 15100 et plus particulièrement du guide UTE C 15105, et en fonction des précisions suivantes :

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

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

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

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

P-Transfo Unitaire = 1,5 x (Bilan de Puissance estimée).

Les concepteurs devront tenir compte de ces éléments dans l'établissement du bilan de puissance.

Dans une approche économique, les concepteurs veilleront à éviter de sur dimensionner les tableaux de sécurité. Cela implique une bonne coordination avec les concepteurs des autres lots et une analyse des partis pris architecturaux (ex atriums importants ou autres), afin de mettre en œuvre des solutions évitant de recourir à des moteurs de désenfumage de forte puissance.

CHAPITRE II – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

I - PRINCIPE GENERAL DE CONCEPTION DE LA DISTRIBUTION

A - SOURCES D'ENERGIE ELECTRIQUE

➲ Poste de livraison tarif vert

Lorsque le projet nécessite la réalisation d'un raccordement au réseau public, un poste de livraison sera réalisé en fonction des puissances estimées du projet.

Le schéma de raccordement au réseau public fera l'objet d'une étude spécifique qui devra être approuvée par le fournisseur en énergie électrique et le gestionnaire du réseau de distribution, après validation par les services techniques de l'établissement.

Dans ce but, tous les documents et études nécessaires, ainsi que la présence aux réunions de mise au point techniques avec les concessionnaires seront prévus afin que le maître d'ouvrage dispose de l'ensemble des éléments nécessaires pour réaliser les démarches.

Ces installations ne sont pas décrites dans le présent document, et feront le cas échéant l'objet de prescriptions spécifiques à mettre au point avec le BEI.

➲ Centrale groupes électrogènes

Lorsque le projet nécessite la réalisation d'une alimentation de secours, « une centrale groupes électrogènes » sera réalisée qui pourra être raccordée sur le réseau de distribution, soit en HTA soit en BT.

Ou bien lorsque cette source existe, les installations secourues du projet seront à raccorder sur cette source dans le cadre du projet.

Le dimensionnement, le positionnement, le schéma de raccordement de la centrale groupes électrogènes feront l'objet d'une étude spécifique à prévoir.

Ces installations ne sont pas décrites dans le présent document, et pourront faire le cas échéant l'objet de prescriptions spécifiques

D'une façon générale des groupes électrogènes auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Dimensionnement suivant bilan de puissance + 30 %
- Puissance définie en fonctionnement continu (COP seulement, PRP proscrit)
- Classe d'application G3
- De type GSS2
- Conforme NF E 37 312

B - PUISSANCE DISPONIBLE AU NIVEAU DES SOURCES

Prestations à prévoir quelle que soit la nature et l'ampleur des travaux.

Au-delà des bilans de puissances théoriques calculés et consolidés au fur et à mesure de l'avancement des projets, il sera prévu systématiquement par les prestataires, une évaluation des niveaux de puissance atteints par les nouvelles installations et une vérification de la compatibilité avec les réserves de puissance disponibles.

Le cas échéant, les prestataires devront mettre en œuvre les extensions de puissance des sources nécessaires à l'alimentation des projets, sans défiabiliser ni rendre plus complexe les principes de distribution des installations. En fonction de l'importance des modifications les sources seront totalement remplacées.

II - TROUS, PERCEMENTS, RÉSERVATIONS

Seront inclus dans les prestations :

- La transmission aux autres lots, des dimensionnements, des encombrements, des dégagements calorifiques, des surcharges, etc… de tous les équipements, et transmission des plans de détails aux lots concernés. Les contraintes particulières des équipements spécifiques sont à prendre en compte et à intégrer dès la phase de conception.
- tous les travaux de serrurerie relatifs aux tableaux, coffrets, baies et d'une manière générale relatifs aux équipements décrits dans les chapitres suivants.
- les percements, trous, saignées, scellements et raccords de planchers, murs, cloisons, etc...
- le rebouchage des trémies en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
- les incorporations en plancher et en bancher, ainsi que dans tous les ouvrages de gros œuvre dans lesquels sont prévues des installations. **Les incorporations seront proscrites pour la mise en œuvre de liaisons dans les locaux susceptibles d'évoluer dans la vie du bâtiment.**
- les incorporations dans les menuiseries intérieures et extérieures, les ouvrages de serrurerie, etc… afin d'éviter les cheminements apparents, notamment dans les parties des locaux accessibles au public.
- les découpes dans les dalles de faux plafonds démontables ou dans les faux plafonds fixes.
- les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés à la fin de la période de préparation chantier.

Le titulaire du lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de GROS ŒUVRE et de CHARPENTE liés aux éléments de second œuvre ainsi que les positions des trous et trémies réservés au passage des fluides.

➲ Contraintes sur les percements divers

Tous les percements devront être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée.

Toute traversée par une canalisation, par exemple, d'une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d'isolement acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple.

Les percements et encastrements divers du lot ne devront en aucun cas dégrader l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Le maître d'œuvre et/ou titulaire du marché de travaux devront être vigilants sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement et de la tenue au feu qu'il rencontrera dès les phases de conception et proposera des solutions de traitement de ces points. Les appareillages encastrés sur les cloisons séparatives de locaux équipés de cloisons en plaque de plâtre devront être décalées et traitées de façon à ne pas dégrader les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi.

➲ Contraintes sur les percements dans les locaux au traitement d'air spécifique

Dans les locaux fonctionnant en surpression ou bénéficiant d'un traitement d'air spécifique, il est impératif de rétablir l'étanchéité à l'air des locaux. Tous les trous, percement et réservations, devront être rendus étanches une fois que les canalisations ou les appareillages seront mis en place.

Des essais d'étanchéité à l'air seront à prévoir pour valider la mise en œuvre.

Ces locaux sont ceux précisés dans la norme NF S 90-351 dont la classe de risque est supérieure ou égale à 2.

III - GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LES MATÉRIAUX ET APPAREILLAGES

A - GENERALITES

Tous les matériaux et appareillages entrants dans la constitution des installations devront obligatoirement avoir fait l'objet d'une norme établie par l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (norme NF, série C) et être conformes à ces normes.

Il sera installé des matériaux et appareillages ayant fait l'objet de l'attribution d'un label ou d'un certificat USE, NF-USE, NF Electricité dans la mesure où une telle marque a été attribuée.

L'entrepreneur retenu devra présenter à l'agrément de l'architecte, du Maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, les échantillons de matériaux et d'appareillages et ce, avant toute mise en œuvre.

Ces échantillons de matériaux et d'appareillage devront posséder au minimum les mêmes caractéristiques techniques et les mêmes niveaux de performance que ceux décrit dans le présent document.

Dans le cas contraire, l'entreprise aura à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d'une modification de matériel ou d'appareillage, demandée par l'architecte ou par le Maître d'œuvre.

Ces matériaux et appareillages devront être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux Règles de l'art explicitées notamment par la norme NFC 15.100 et ses guides associés, ainsi que les normes de classe C90.

Ils seront choisis en fonction des influences externes présentées par les locaux où ils seront installés, conformément à la norme NFC 15.100.

Les indices de protection IP XX devront être choisis en fonction de la norme NFC 20.010.

B - CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE

Le CHCP et les HDL sont éligibles au dispositif des certificats d'économies d'énergie. A ce titre, les établissements ont le droit de déposer des dossiers de demande de tels certificats.

Dans les opérations où le dispositif est applicable, les matériels et appareillages proposés seront donc à choisir en priorité dans des gammes éligibles aux certificats d'économies en énergie, sur la base des opérations standardisées d'économies d'énergie disponibles sur le mémento du club C2E édité par l'Association Technique Energie Environnement. Le cas échéant, des opérations spécifiques pourront être proposées

Dès les phases de conception, les titulaires de marchés de conception et de conception réalisation devront évaluer les KWHCumac qui pourront être obtenus dans ce cadre, cette évaluation sera faite sur la base des opérations standardisées du mémento, ou d'opérations spécifiques, et sera consolidée au fur et à mesures de l'avancement du projet, avec un engagement ferme au plus tard à la remise du PRO.

Les titulaires de marchés subséquents ou à bons de commande devront, à la remise de leurs offres, s'engager sur les KWHCumac qui pourront être obtenu dans ce cadre, cette évaluation sera faite sur la base des opérations standardisées du mémento.

IV - EXIGENCES AU NIVEAU DU SAV ET DE LA MAINTENANCE

Les fournisseurs des matériels critiques pour la fourniture d'énergie électrique des productions jusqu'au plus près des patients, devront garantir des délais d'interventions et de réparation compatibles avec l'obligation de continuité de soins des établissements publics de Santé.

V - CIRCUIT DE TERRE

A - PRISE DE TERRE GENERALE

B - PROJETS DE CONSTRUCTION

Un réseau de terre par ceinturage en câble cuivre nu de 50 mm² sera réalisé en fond de fouille du ou des bâtiment(s) du projet et ramené dans chaque poste HTA/BTA sur une barrette de référence.

Une barrette d'équipotentialité sera placée dans les postes permettant la distribution en étoile des différents réseaux de terre dans le bâtiment.

Les armatures des éléments béton armé (BA) seront interconnectées à ce ceinturage à chaque angle et tous les 10 ml (maximum) au niveau :

- Des fondations
- Des longrines
- …

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

Un ceinturage à fond de fouilles sera réalisé sous l'emprise des postes de transformation et des locaux et le cas échéant du poste de livraison et de la centrale groupes électrogènes. Ce ceinturage sera réalisé en conducteur cuivre nu, de section 50 mm² cuivre, posé en bon contact avec le sol.

1) Projets de rénovation

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

C - MISE A LA TERRE DES ELEMENTS CONDUCTEURS

Sont concernés par les mises à la terre :

- Les éléments utilisés pour la construction des bâtiments en structure métallique ou béton armé (charpente, armature, panneaux préfabriqués armés), le câble de terre sera soudé au ferraillage du bâtiment par soudure aluminothermique,
- Les éléments entrants dans l'environnement de la construction (canalisations métalliques de gaz, eau, chauffage, d'eau glacée …) seront interconnectés à la prise de terre générale par un conducteur cuivre de 25 mm² minimum.

D - LIAISONS EQUIPOTENTIELLES SPECIFIQUES

➲ Connectique terre

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

➲ Mise à la terre des sols antistatiques

Pour chaque salle équipée d'un sol antistatique (définies sur plans lots sols souples), il sera prévu un conducteur isolé de 25 mm² depuis l'armoire de niveau, en attente au pied de l'huisserie de la porte d'entrée, pour le raccordement du sol antistatique. Une barrette de coupure sera prévue au niveau du raccordement de la feuillure laissée en attente par le lot « Revêtement de Sol ».

➲ Locaux VDI

Mise à disposition dans chaque local d'une liaison de terre en 50 mm² cuivre isolée raccordée sur une barrette à proximité des baies de brassages.

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

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

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

➲ **Faux plancher**

Tous les supports métalliques du faux plancher seront reliés entre eux par une tresse de cuivre étamé. Les connexions se feront par serrage mécanique (par écrasement par exemple) au niveau des supports.

La tresse d'interconnexion sera raccordée au réseau de masse par des dispositifs à serrage mécanique.

➲ **Conducteur protechtion « Général » PE**

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

Les chemins de câbles seront reliés à la terre générale, par câblette cuivre nue de 35mm² cheminant tout le long des CDC attaché par des connecteurs cuivre tous le 10 ml et à chaque jonction.

E - DISTRIBUTION DU CONDUCTEUR PE

La distribution du conducteur sera réalisée :

- En incorporé pour les liaisons à câble multipolaire de sections ≤ à 50 mm²
- En cheminant en // et en regroupement pour les liaisons à câbles à brins unipolaire

Les sections des conducteurs PE seront telles qu'elles permettent :

- Pour les circuits principaux, de respecter les temps de coupure tel que défini par la norme en cas de défaut
- Pour les circuits terminaux, d'obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la Norme C15.100

VI - PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

Le système de protection des ouvrages du projet contre les effets de la foudre est à prévoir selon de la configuration du bâtiment, les données environnementales et sera justifié par une étude d'efficacité. En présence d'un paratonnerre ou de pointes captrices, des parafoudres seront placés en divers points du réseau de distribution BTA et sur les équipements sensibles, suivant étude.

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

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

En outre les tableaux alimentant des câbles extérieurs (éclairage extérieur, portail motorisé, etc… seront équipés de parafoudre.

En l'absence de document de référence, le concepteur ou le concepteur réalisateur prépareront les descriptifs permettant au maître d'ouvrage de réaliser la consultation d'un prestataire pour une analyse risque foudre, puis une étude technique foudre.

A - ANALYSE DU RISQUE FOUDRE (ARF)

Elle sera réalisée suivant les prescriptions de l'Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées (ICPE).

Cette démarche est étendue à tout projet de création de bâtiment et d'infrastructures.

Pour définir les niveaux de protection nécessaires aux installations, l'ARF sera réalisée conformément à la norme NF EN 62305–2.

L'ARF sera confiée à une société compétente, au sens de l'arrêté (qualification F2C ou Qualifoudre). L'ARF sera transmise au maître d'ouvrage et sera annexée au Registre Unique de Sécurité (RUS) de l'établissement.

Dans le cas où l'ARF aurait identifié un besoin de protection, celle-ci sera précisée :

1- Protection contre les effets directs de la foudre : conformité avec

- La norme NF EN 62305-3.
- La norme NF EN 50164 pour les Composants de Protection contre la Foudre (CPF).
- La norme NF C 17-100 pour la protection des structures contre la foudre et
- La norme NF C 17-102 pour la protection par PDA des structures et zones ouvertes

2- Protection contre les effets indirects de la foudre :

- Le nombre et la localisation des parafoudres seront précisés l'établissement.

Les PFR seront conformes à la norme NF EN 61643, et leurs créations seront réalisées suivant les normes NF EN 62305-4 et le guide UTE C 15-443.

B - ETUDE TECHNIQUE FOUDRE

Elle sera réalisée suivant selon la norme en rigueur NF EN 62305-3 et NF EN 62305-4 pour répondre au niveau de protection défini dans l'ARF.

Cette étude technique devra permettre de définir :

- Les mesures de prévention
- Le descriptif des équipements installés
- Le lieu d'implantation des équipements de protection
- Les modalités de vérification des équipements de protection
- La maintenance des équipements de protection

Les prescriptions de l'étude technique seront à intégrer dans les travaux à prévoir dans l'opération projetée.

C - CARACTERISTIQUES GENERALES DES EQUIPEMENTS CONSTITUTIFS DE LA PROTECTION PRIMAIRE

Dans le cas où la mise en œuvre d'une protection primaire est retenue, il sera prévu :

1) Pointes captrices :

Le choix de mise en œuvre de pointes captrices de type PTS (Paratonnerre à Tige Simple : Tiges métalliques effilées) ou PDA (Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage) sera abordé lors de l'étude de protection foudre et plus précisément sur la couverture des pointes captrices.

Il sera préférable d'utiliser les PDA (Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage) pour disposer d'un meilleur rayon de protection comparé à une tige simple (1,5 à 3 fois).

L'installation sera positionnée de façon à assurer au minimum la protection du bâtiment qui la porte. S'il y a lieu, il sera étudié la possibilité de d'assurer également la « couverture » des bâtiments voisins (et/ou aires bétonnées extérieures).

2) Descentes :

Il est à prévoir deux descentes par pointes captrices ou une interconnexion entre les pointes. Les descentes seront en cuivre sous forme rubans, tresses, ou ronds de section minimum 50 mm².

Le circuit conducteur en ruban de cuivre étamé 30x2mm sera fixé en trois points par mètre et cheminera par l'extérieur en toiture puis en façade jusqu'au niveau du sol.

Les terrassements pour exécuter la prise de terre ainsi que la réfection du sol seront à prévoir. Le parcours du conducteur doit être le plus rectiligne possible sans remontée ni coude à angles vifs. Les rayons de courbure seront inférieurs ou égaux à 0,2 m. Les masses métalliques extérieures seront reliées.

3) Point de contrôle et gaine de protection :

Mise en place, au niveau bas de chaque descente, d'une gaine de protection mécanique sur 2 m audessus du sol et d'un joint de contrôle permettant la mesure de la résistance de la prise de terre.

4) Compteur d'impact de foudre :

Il sera prévu au minimum un compteur d'impacts de foudre par bâtiment.

5) Prise de terre :

Il sera prévue la réalisation au pied de chaque descente d'une prise de terre spécifique sous forme triangulaire ou en patte d'oie complétée par des piquets en acier cuivré et réalisée en conducteurs ruban cuivre étamé 30 x 2 mm. La valeur ohmique résultante sera < à 10 ohms.

Chaque descente possèdera une patte d'oie. L'ensemble des pattes d'oie interconnectées au réseau de terre.

Il existe plusieurs types de prises de terre seront installées en fonction de l'environnement :

- Piquets triangulés
- Système patte d'oie :
- Système patte d'oie améliorée
- Piquets alignés, ce système sera utilisé dans les zones de terrassement sont restreintes et où les autres systèmes ne peuvent être mis en place

Un regard de visite sera placé de façon à déconnecter facilement le fond de fouilles de la prise de terre pour pouvoir la mesurer.

Le raccordement des conducteurs entre eux s'opère par serrage à l'aide de pièces de même nature, par rivetage plein, par soudure ou brasure.

VII - CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS HTA

A - TABLEAUX HTA

Ce chapitre décrit les cellules HTA constitutives des postes de transformation. Les cas spécifiques de postes de livraison ou cellules HTA centrale groupe électrogène, feront l'objet d'une mise au point spécifique entre le maître d'œuvre ou le concepteur réalisateur et les services techniques.

1) Définition du matériel

Les tableaux HTA à installer seront du type protégé pour une installation intérieure, constitués de cellules modulaires préfabriquées à encombrement réduit et équipées d'appareillage à coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF 6).

Marques Préférentielles des cellules HTA :

SCHNEIDER ELECTRIC

2) Caractéristiques Générales

- Tension nominale : 24 kV
- isolement : SF 6
- Tension de service : 15 kV suivant site
- Régime du neutre : (suivant site et données réseau public)
- Fréquence : 50 Hz
- Tenue diélectrique (1mm/50hz) : 50kV eff/1mn
- Tenue à l'onde de choc de foudre, Isolement : 125 kV crête
- Tension de tenue assignée à la fréquence industrielle, Isolement : 31.5 kA Crête / 24 kV
- Tenue au courant de courte durée admissible assigné : 12.5 kA Crête / 24 kV
- Calibre Jeu de Barre : 400 A

- Degré de protection : IP 3X
- Indicateur d'état de tension en face avant

En fonction de l'implantation envisagée, des rehausses préfabriquées seront mises en œuvre. L'accès à l'arrière des cellules sera interdit sous tension.

3) Cellule Interrupteur de boucle

Caractéristiques particulières :

- Courant Assigné Ia organe de coupure : 400 A
- Courant de courte durée admissible Ith : 12.5kA 1s
- Nombre de manœuvres : 1000
- Nombre de coupures sous Ia, Cos ϕ 0.7 : 100

Equipements de base:

- Interrupteur sectionneur 400 A, tripolaire et à double coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF 6) équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F)
- Jeu de barre tripolaire
- Sectionneur de terre de mise à la terre et en court-circuit équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F) position sectionneur de terre
- 3 Indicateurs de présence tension
- Commande manuelle avec ouverture et fermeture par levier
- Serrures de d'interverrouillage de boucle
- Bloc de contacts auxiliaires de position et de mise à la terre
- Caisson B.T de raccordement
- Plages de raccordement et tôle de fond pour un câble sec unipolaire par phase de 240 mm^2 Alu
- Rehausse de 400 mm suivant implantation
- Hublot thermographique

4) Cellule Protection Transformateur Combiné Interrupteur-Fusible

Caractéristiques particulières :

- Courant Assigné Ia : 200 A
- Courant de courte durée admissible Ith : 16 kA eff - 1 s
- Nombre de manœuvres (Hors tension) : 1000
- Nombre de coupures sous Ia, Cos ϕ 0.7 : 100

Equipements de base :

- Interrupteur-sectionneur 400 A, tripolaire et à double coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF 6) équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F)
- Jeu de barre tripolaire
- Sectionneur de terre à double bras amont et aval des fusibles équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F) position sectionneur de terre
- 3 fusibles HTA à percuteur calibrés suivant transformateur selon NF C 13-200 ou NF C 13-100
- 3 Indicateurs de présence tension
- Commande manuelle avec ouverture et fermeture par levier
- Serrures d'interverrouillage HTA / BTA / Transformateur
- Signalisation mécanique de fusion fusible avec contacts auxiliaires de fusion fusible
- Déclencheur d'ouverture à émission
- Bloc de contacts auxiliaires de position et de mise à la terre
- Bloc de contact de signalisation fusion fusibles
- Caisson B.T de raccordement
- Plages de raccordement et tôle de fond pour un câble sec unipolaire par phase de 50 mm^2 Alu - Rehausse de 400 mm suivant implantation
- Hublot thermographique

5) Cellule Information comptage

Caractéristiques particulières :

- Courant nominal : 50 A
- Tenue arc interne : 12.5kA 0.7s
- Nombre de manœuvres : 1000
- Nombre de coupures sous Ia, Cos ϕ 0.7 : 100

Equipements de base:

- Interrupteur sectionneur 400 A, tripolaire et à double coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF 6) équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F)
- Jeu de barre tripolaire
- Sectionneur de terre de mise à la terre et en court-circuit équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F) position sectionneur de terre
- 3 Indicateurs de présence tension
- Commande manuelle avec ouverture et fermeture par levier
- Serrures de d'interverrouillage de boucle
- Bloc de contacts auxiliaires de position et de mise à la terre
- Caisson B.T de raccordement
- Plages de raccordement et tôle de fond pour un câble sec unipolaire par phase de 240 mm^2 Alu
- Rehausse de 400 mm suivant implantation
- Hublot thermographique

6) Cellule Disjoncteur simple sectionnement

Caractéristiques particulières :

- Courant Assigné Ia organe de coupure : 400 A
- Courant de courte durée admissible Ith : 12.5kA 1s
- Nombre de manœuvres : 1000
- Nombre de coupures sous Ia, Cos ϕ 0.7 : 100

Equipements de base:

- Interrupteur sectionneur 400 A, tripolaire et à double coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF 6) équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F)
- Jeu de barre tripolaire
- Sectionneur de terre de mise à la terre et en court-circuit équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F) position sectionneur de terre
- 3 Indicateurs de présence tension
- Commande manuelle avec ouverture et fermeture par levier
- Serrures de d'interverrouillage de boucle
- Bloc de contacts auxiliaires de position et de mise à la terre
- Caisson B.T de raccordement
- Plages de raccordement et tôle de fond pour un câble sec unipolaire par phase de 240 mm^2 Alu
- Rehausse de 400 mm suivant implantation
- Hublot thermographique

7) Cellule Disjoncteur double sectionnement

Caractéristiques particulières :

- Courant Assigné Ia organe de coupure : 400 A
- Courant de courte durée admissible Ith : 12.5kA 1s
- Nombre de manœuvres : 1000
- Nombre de coupures sous Ia, Cos ϕ 0.7 : 100

Equipements de base:

- Interrupteur sectionneur 400 A, tripolaire et à double coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF 6) équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F)
- Jeu de barre tripolaire
- Sectionneur de terre de mise à la terre et en court-circuit équipé de contacts auxiliaires de signalisation (O/F) position sectionneur de terre
- 3 Indicateurs de présence tension
- Commande manuelle avec ouverture et fermeture par levier
- Serrures de d'interverrouillage de boucle
- Bloc de contacts auxiliaires de position et de mise à la terre
- Caisson B.T de raccordement
- Plages de raccordement et tôle de fond pour un câble sec unipolaire par phase de 240 mm^2 Alu
- Rehausse de 400 mm suivant implantation
- Hublot thermographique

5) Détecteur de Courant de Défaut

Un détecteur de courant de défaut sera placé sur le câble arrivée et sur le câble départ de chaque boucle HTA desservant les postes simples ou redondants

- Détecteur autonome programmable par l'utilisateur
- 16 seuils homopolaires 3Io
- 8 seuils Court-circuit polyphasés
- 4 temporisations de prises en compte
- Montage à 3 tores (2 Ph + 1 Io)
- Auto alimentation depuis les TC de mesure, ou sur 48 VCC
- Voyant de report à positionner au-dessus de l'entrée des postes

6) Consignes de manœuvre des cellules

Sur la face avant de chacune des cellules HTA, sera fixée une consigne de manœuvre, reprenant :

- Le schéma unifilaire de la cellule comprenant l'équipement HTA au niveau de l'aboutissant du câble raccordé sur la cellule considérée
- L'identification des appareils
- L'ordre des manœuvres à effectuer avec les verrouillages associés

Chaque cellule recevra en outre une identification dont le texte sera confirmé par l'exploitant Les tenants et aboutissants seront détaillés.

B - TRANSFORMATEURS

Les transformateurs à prévoir devra être du type sec enrobé pour installation intérieure, triphasés, refroidissement naturel dans l'air de type AN.

Marques Préférentielles Transformateur :

FRANCE TRANSFO

SCHNEIDER ELECTRIC

2) Caractéristiques des transformateurs huile

20kV/41V – 630kVa :

- Refroidissement type ONAN (immergé dans l'huile minérale (UTE C 27-101), à circulation naturelle et refroidissement extérieur par air naturel),
- Transformateur hermétique à remplissage total,

- Triphasé
- Puissance : 630kVa + 30 % de réserve
- Fréquence : 50 Hz
- Tension primaire : 20 kV
- Prises de réglage : ± 2,5 % ; ± 5 % (ajustables hors tension par commutateur cadennassable)
- Tensions secondaires à vide :
    - 410 Volts entre phases
    - 237 Volts entre phase et neutre
- Couplage : Triangle/étoile neutre sorti (Dyn 11)
- Ucc = 4 à 7 % selon puissance du transformateur %,
- Surcharges admissibles standard selon HN 52 S 02,
- Pertes faibles,
- Niveau d'isolement assigné : 24 kV
- Tensions assignées de tenue :
    - aux chocs de foudre 1,2/50 µs : 125 kV
    - à 50 Hz pendant 1 mn : 50 kV
- Performances en pertes à vide A0
- Performances en pertes en charge Ak
- Raccordement côté HTA : sur plages vers le haut
- Raccordement côté BT : par câbles ou sur gaine à barres suivant calibre sur plages vers le haut
- Sabots amortisseurs de bruit
- Verrouillage par clé des bornes embrochables (pour permettre le verrouillage HTA/BT/TR)
- Relais de protection à détection de gaz, pression et température (deux contacts : alarme et déclenchement),
- Accessoires (orifice de remplissage, bouchon de vidange, radiateurs, doigt de gant libre, crochets de levage, quatre appuis de vérins, deux bornes de mise à la terre, plaque signalétique, etc ...),
- Bac de rétention selon NF C 13-200 modifiée en juin 2018

<u>20kV/410V – 800 kVa :</u>

- Refroidissement type ONAN (immergé dans l'huile minérale (UTE C 27-101), à circulation naturelle et refroidissement extérieur par air naturel),
- Transformateur hermétique à remplissage total,
- Triphasé
- Puissance : 800 kVa + 30 % de réserve
- Fréquence : 50 Hz
- Tension primaire : 20 kV
- Prises de réglage : ± 2,5 % ; ± 5 % (ajustables hors tension par commutateur cadennassable)
- Tensions secondaires à vide :
    - 410 Volts entre phases
    - 237 Volts entre phase et neutre
- Couplage : Triangle/étoile neutre sorti (Dyn 11)
- Ucc = 4 à 7 % selon puissance du transformateur %,
- Surcharges admissibles standard selon HN 52 S 02,
- Pertes faibles,
- Niveau d'isolement assigné : 24 kV
- Tensions assignées de tenue :
    - aux chocs de foudre 1,2/50 µs : 125 kV
    - à 50 Hz pendant 1 mn : 50 kV
- Performances en pertes à vide A0
- Performances en pertes en charge Ak
- Raccordement côté HTA : sur plages vers le haut
- Raccordement côté BT : par câbles ou sur gaine à barres suivant calibre sur plages vers le haut
- Sabots amortisseurs de bruit
- Verrouillage par clé des bornes embrochables (pour permettre le verrouillage HTA/BT/TR)
- Relais de protection à détection de gaz, pression et température (deux contacts : alarme et déclenchement),
- Accessoires (orifice de remplissage, bouchon de vidange, radiateurs, doigt de gant libre, crochets de levage, quatre appuis de vérins, deux bornes de mise à la terre, plaque signalétique, etc ...),
- Bac de rétention selon NF C 13-200 modifiée en juin 2018

410V/20kV – 1250 kVa :

- Refroidissement type ONAN (immergé dans l'huile minérale (UTE C 27-101), à circulation naturelle et refroidissement extérieur par air naturel),
- Transformateur hermétique à remplissage total,
- Triphasé
- Puissance : 1250 kVa
- Fréquence : 50 Hz
- Tension primaire : 410V
- Prises de réglage : ± 2,5 % ; ± 5 % (ajustables hors tension par commutateur cadennassable)
- Tensions secondaires à vide :
    - 20 kVa
- Couplage : Triangle/étoile neutre sorti (Dyn 11)
- Ucc = 4 à 7 % selon puissance du transformateur %,
- Surcharges admissibles standard selon HN 52 S 02,
- Pertes faibles,
- Niveau d'isolement assigné : 24 kV
- Tensions assignées de tenue :
    - aux chocs de foudre 1,2/50 µs : 125 kV
    - à 50 Hz pendant 1 mn : 50 kV
- Performances en pertes à vide A0
- Performances en pertes en charge Ak
- Raccordement côté HTA : sur plages vers le haut
- Raccordement côté BT : par câbles ou sur gaine à barres suivant calibre sur plages vers le haut
- Sabots amortisseurs de bruit
- Verrouillage par clé des bornes embrochables (pour permettre le verrouillage HTA/BT/TR)
- Relais de protection à détection de gaz, pression et température (deux contacts : alarme et déclenchement),
- Accessoires (orifice de remplissage, bouchon de vidange, radiateurs, doigt de gant libre, crochets de levage, quatre appuis de vérins, deux bornes de mise à la terre, plaque signalétique, etc ...),
- Bac de rétention selon NF C 13-200 modifiée en juin 2018

20kV/41V – Générateur homopolaire :

- Refroidissement type ONAN (immergé dans l'huile minérale (UTE C 27-101), à circulation naturelle et refroidissement extérieur par air naturel),
- Transformateur hermétique à remplissage total,
- Triphasé
- Puissance : suivant bilan de puissance + 30 % de réserve
- Fréquence : 50 Hz
- Tension primaire : 20 kV
- Prises de réglage : ± 2,5 % ; ± 5 % (ajustables hors tension par commutateur cadennassable)
- Tensions secondaires à vide :
    - 410 Volts entre phases
    - 237 Volts entre phase et neutre
- Couplage primaire : étoile neutre sorti
- Couplage secondaire : triangle ouvert
- Ucc = 4 à 7 % selon puissance du transformateur %,
- Surcharges admissibles standard selon HN 52 S 02,
- Pertes faibles,
- Niveau d'isolement assigné : 50 kV
- Tensions assignées de tenue :
    - aux chocs de foudre 1,2/50 µs : 125 kV
    - à 50 Hz pendant 1 mn : 50 kV
- Performances en pertes à vide A0
- Performances en pertes en charge Ak
- Raccordement côté HTA : sur plages vers le haut
- Raccordement côté BT : par câbles ou sur gaine à barres suivant calibre sur plages vers le haut
- Sabots amortisseurs de bruit
- Verrouillage par clé des bornes embrochables (pour permettre le verrouillage HTA/BT/TR)

- Relais de protection à détection de gaz, pression et température (deux contacts : alarme et déclenchement),
- 4 traversées embrochables 250A
- 2 traversées porcelaine 250A
- Accessoires (orifice de remplissage, bouchon de vidange, radiateurs, doigt de gant libre, crochets de levage, quatre appuis de vérins, deux bornes de mise à la terre, plaque signalétique, etc ...),
- Bac de rétention selon NF C 13-200 modifiée en juin 2018

3) Protection thermique

Réalisée par un dispositif de protection thermique comprenant :

- Sondes PTC, 2 par phase
- Convertisseur à 2 contacts à monter dans un coffret avec relayage pour report GTB, signalisation et déclenchement protections HT et BT
- Alimentation du relayage
- Voyant de report à positionner au-dessus de l'entrée du poste

Principe de fonctionnement en vigueur est régi par le principe suivant :

- -Température 1er seuil : report d'alarme GTB et sur voyant au niveau du poste
- -Température 2ème seuil : déclenchement de la protection HTA et du disjoncteur général BT et report d'alarme sur GTB. Le déclenchement du disjoncteur général BT est réalisé par l'ouverture de la cellule HTA protection transformateur associée.

La signalisation locale avec BP d'acquit défaut sera placée sur le TGBT au droit du disjoncteur de protection générale.

4) Accessoires transformateurs

- Quatre galets de roulement orientables
- Deux anneaux de levages
- Deux emplacements de mise à la terre
- Dispositif de verrouillage par serrure Ronis enveloppe IP31 (verrouillage HTA/BT/TR)
- Une plaque signalétique

Chaque transformateur livré sera accompagné des PV d'essais réalisés et d'une notice d'installation et de mise en service.

La puissance unitaire d'un transformateur sur Réseau 1 Normal est égale à la puissance totale foisonnée majorée de 30 % de réserve.

La puissance unitaire du transformateur Réseau 2 Normal / Secours est égale à la puissance du transformateur Normal.

Les transformateurs seront conçus de façon à pouvoir fonctionner en parallèle couplés pour permettre les opérations de couplage fugitif.

C - CHEMINEMENTS HTA

1) Réseaux enterrés en extérieur

La confection des tranchées liée au cheminement HT est à la charge du présent lot. Sauf spécifications particulières, l'entreprise d'électricité a la charge de la bonne exécution des travaux :

- L'ouverture fond de fouille à – 0,90 mètre minimum par rapport au niveau du sol fini,
- Une couche de sable fin épaisseur 0,10 mètre sur laquelle reposent les fourreaux polyéthylène (NFC 68-171), de diamètre 160 mm minimum
- Une couche de sable fin épaisseur 0,10 mètre au-dessus des câbles,
- Un grillage avertisseur en matériau plastifié et coloré selon la réglementation,
- Une couche de terre tamisée épaisseur 0,40 mètre et soigneusement damée,

Le remblai final effectué à l'aide des matériaux de déblai débarrassés des éléments susceptibles d'endommager les câbles et compacté jusqu'au niveau du sol fini.

La remise en état initial du sol (voirie, trottoir, talus, végétation).

Le cheminement HT extérieur, hors espaces verts, sera balisé par bornes type rondelles repères de chez BOLO ou techniquement équivalent (rondelle rouge de 60mm avec clou de 75mm (Bornage tous les dix mètres et à chaque changement de direction), les plans de recollement seront réalisés par relevé topographique en coordonnées LAMBERT 3, y compris les altimétries de profondeur.

Pour le cheminement HT extérieur sur espaces verts sera balisé avec un ancrage galvanisé d'une longueur de 30 cm avec rondelle rouge fixée avec vis de 12mm. Ancrage et rondelle rouge de chez BOLO ou techniquement équivalent.

Pour chaque fourreau utilisé, il sera prévu à minima un fourreau complémentaire en réserve.

Dans le cas où il n'est pas possible de faire cheminer séparément plusieurs réseaux HTA, les fourreaux seront protégés par du béton. Les zones traitées seront spécifiées sur les plans de récolement

Des regards préfabriqués aux dimensions adaptées seront mis en œuvre à intervalles réguliers et à chaque changement de direction.

Nota :

Les réseaux enterrés HTA sont proscrits à l'intérieur des bâtiments.

2) Chemins de câbles HTA en intérieur

Il sera prévu un chemin de câbles HTA de section 200 x 100 mm entre le tableau HTA et les transformateurs.

Ce chemin de câbles sera du type dalle en tôle plein en acier galvanisée à chaud après usinage et à bords rabattus. Ces chemins de câbles seront fermés par des couvercles en acier galvanisé à chaud, clipsés et ligaturés par des colliers inox. Ses autres caractéristiques sont identiques à celles des chemins de câbles basse tension.

Il sera mis en œuvre suivant les prescriptions générales relatives aux chemins de câbles, avec en plus une câblette de cuivre nu de 25 mm² fixé sur une aile sur toute la longueur.

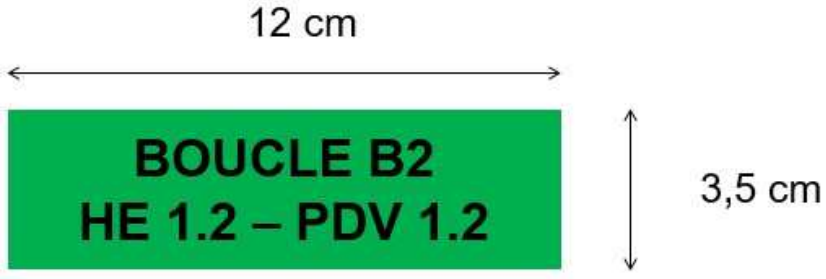
Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de place permettant la pose d'une torsade triphasée HTA équivalente à celle déjà posée.

Les câbles seront posés et fixés de telle sorte que la dépose de l'un d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

Chaque dalle de chemins de câbles sera supportée par au moins des consoles à raison d'un support tous les 2 ml au maximum. Une étude détaillée sera à réaliser en exécution.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou les rétrécissements.

Les chemins de câbles seront repérés tous les 15 ml par des étiquettes figurant l'homme foudroyé et la mention « Câbles Haute Tension ». Ce repérage devra être visible en tout point de son parcours non enterré. Il sera aussi indiqué avec étiquette gravée (de couleur spécifique à la boucle concernées – chaque boucle HT sur les sites ont une couleur spécifique) indiquant « vers poste XXX – vers poste YYY ».



Tous les chemins de câbles HT, sauf ceux dans les postes HT/BT, seront capotés.

Le rayon de courbure minimum pour le passage des câbles sera de 1 ml.

Tous les chemins de câbles seront reliés à la terre générale du poste le plus proche. Cette mise à la terre se fera par câble cuivre nu 1 x 25 mm² posé en face extérieure sur bornes en laiton.

Pour les pénétrations enterrées en bâtiment, toutes les pénétrations dans les bâtiments sont repérées avec des étiquettes gravées rouges fixées au mur au droit de la pénétration avec les indications suivantes : nom de la boucle, depuis quel poste et la profondeur des fourreaux.

Exemple plaque dimension 10*18



3) Réalisation des cheminements HTA

Les réseaux d'une même boucle HTA emprunteront impérativement des cheminements différents, à l'intérieur comme à l'extérieur.

Les réseaux de deux boucles HTA alimentant des postes redondants emprunteront impérativement des cheminements différents, à l'intérieur comme à l'extérieur.

La distribution des cheminements HTA doit permettre de maintenir en service une des 2 boucles alimentant les postes redondants dans le cas d'un incident sur une boucle (incendie, choc mécanique sur réseau enterré, etc…).

D - LIAISONS HTA

1) Liaisons HTA Inter Poste

Les liaisons haute tension seront réalisées par câbles à âme aluminium à champ radial à isolant sec au Polyéthylène réticulé (PR), de type unipolaire ou en assemblages en faisceau à pas long de 3 conducteurs et de tension assignée 12/20 (24) kV.

Les câble HTA à intégrer dans les boucles existantes satisferont à l'essai dit de non propagation de l'incendie (catégorie C1 de la norme NFC 32-070), ou bien en cheminement intérieur, ils seront posés dans un caisson coupe-feu 2 heures 4 faces.

Un câble de terre de section 95 mm² cuivre suit en parallèle la liaison HTA et est raccordé à la barrette d'équipotentialité des postes tenant et aboutissant.

2) Jonctions sur câbles existants

Lors de raccordements sur un câble existant les boites de jonction HTA devront être réalisées conformément aux normes en vigueur, aux spécifications du fournisseur des boîtes. Le type des jonctions sera adapté à la nature des câbles à prolonger.

Pour la mise en œuvre, le titulaire du marché de travaux aura sa charge après consignation par l'exploitant :

- La réalisation de ses VAT
- Le piquage du câble
- Le sectionnement du câble
- La confection des boites
- Les contrôles
- Les essais d'isolement

Chaque boîte de jonction devra rester accessible après intervention (regard à prévoir en extérieur), et les jonctions doivent être positionnées sur les plans de récolement.

En fonction des configurations du site, le titulaire devra prévoir des mesures conservatoires visant à garantir la continuité de service, en cas d'incident sur le réseau modifié, ou de retard dans la réalisation des interventions.

3) Liaisons HTA dans les postes de transformation

Les liaisons haute tension entre les cellules protection transformateur et les transformateurs seront réalisées par câbles à âme aluminium à champ radial à isolant sec au Polyéthylène réticulé (PR), de type unipolaire de tension assignée 12/20 (24) kV.

La section de câbles sera déterminée par calcul en fonction de la tension HTA distribuée sur le site. L'utilisation de liaisons préfabriquées est à privilégier.

4) Raccordements des câbles HTA

➲ Sur les cellules de boucle

Le raccordement de la liaison HTA sera réalisé par l'intermédiaire d'extrémités courtes 20/24 kV pour câbles unipolaires aluminium à isolant sec de type C 33 - 220.

➲ Sur cellule protection transformateur

Le raccordement de la liaison HTA sera réalisé par l'intermédiaire d'extrémités courtes 20/24 kV pour câbles unipolaires aluminium à isolant sec de type C 33 - 220.

➲ Sur le transformateur

Le raccordement de la liaison HTA sera réalisé par l'intermédiaire d'extrémités courtes 20/24 kV pour câbles unipolaires aluminium à isolant sec de type C 33 - 220.

Le raccordement sur les transformateurs secs sera réalisé directement sur les plages HTA du transformateur.

5) Essais diélectriques des câbles HTA

Avant toute mise ou remise sous-tension, le titulaire devra réaliser des essais diélectriques :

- Au niveau des câbles neuf installés dans le projet
- Au niveau de câbles existants modifiés ou prolongés Les essais de rigidité diélectrique ont pour but de :
- Déceler les défauts de fabrication d'un matériel électrique,
- Vérifier la qualité des isolants d'un matériel électrique,
- Vérifier qu'une installation électrique a été correctement réalisée,
- Contrôler la résistance d'isolement d'un matériel ou d'une installation pour en suivre l'évolution et le vieillissement.

Ils sont basés sur des mesures de résistance d'isolement et des essais de rigidité diélectrique.

Pour les liaisons neuves un test de rigidité diélectrique sera réalisé.Pour les liaisons existantes un essai d'isolement sera réalisé.

Ces essais seront réalisés par un prestataire spécialisé missionné par le titulaire du marché de travaux. Les essais diélectriques des câbles HT seront réalisés avec la méthode des 2U+1000V.

E - LIAISON BTA TRANSFORMATEURS- TGBT

1) Puissance Transformateur ≤ 1250 kVA

➲ Liaison BTA

Liaison par câbles unipolaires U1000 RV Cu ou Alu

Limitation : 4 Câbles par phase suivant NFC 15 100

Lorsque des câbles seront montés en parallèle sur une même phase, il sera évité d'utiliser 3 câbles et une pose symétrique sera privilégiée.

➲ Cheminements

Sur chemins de câbles selon la disposition des locaux et équipements.

2) Puissance Transformateur ≥ 1600 kVA

➲ Liaison BTA

Par Gaine à Barre.

➲ Cheminements

En aérien selon disposition des locaux et équipements.

F - VERROUILLAGE DE SECURITE

Le verrouillage de sécurité sera réalisé par serrures montées sur les équipements ; du même type que celles existantes sur le site, avec numéro de série unique.

Le repérage de chaque élément sera précisé en cours d'étude.

Lors de l'insertion d'un poste sur un réseau en coupure d'artère, la modification de l'interverrouillage des cellules de boucle existantes raccordées sur le réseau modifié sera prévue.

Sur un même site, l'utilisation d'une même clé pour des liaisons différentes est interdite. Le montage de clés jumelées par anneau soudé n'est pas accepté.

Le synoptique général d'interverrouillage du site sera à mettre à jour par le titulaire et à transmettre à l'exploitant avant tout raccordement sur les boucles existantes.

Si plusieurs raccordements sont envisagés, le synoptique général doit être mis à jour avant chaque intervention, de manière à ce que l'exploitant dispose d'un synoptique à jour dès la remise sous tension.

G - PLAN DE PROTECTION ET REGLAGES HTA

Le plan de protection et les plans des réseaux HTA du site seront mis à jour dans le cadre du projet dès qu'une intervention est réalisée sur les réseaux HTA. Les réglages modificatifs des protections de boucle seront à prévoir en fonction notamment, des courants de démarrage des transformateurs, des nouvelles valeurs des courants capacitifs, et des courants de court-circuit.

Nota important :

Les prestations de reprise de réglages au niveau des postes de livraison et centrale GE et toutes sujétions et prestations nécessaires au bon fonctionnement du site sont à prévoir par le titulaire.

H - MASSES DU POSTE

Les masses seront reliées sur le collecteur de terre (sortie fond de fouille).

Ce collecteur de terre sera installé à proximité du transformateur de puissance, la plage de raccordement sera du type barre de cuivre, de section 50 x 5 mm pré percée (trous diamètre 10 mm).

Les éléments à relier à ce collecteur de terre seront :

- les masses du tableau HTA, du transformateur, les couteaux des sectionneurs de mise à la terre, les gaines et écrans des câbles HTA
- les points neutre côté basse tension de chacun des transformateurs
- les masses du tableau TGBT
- les liaisons d'équipotentialité (conducteur d'accompagnement des câbles HTA…)

Chaque conducteur de protection SPO sera réalisé en conducteur U 1000 RO 2V cuivre isolé, de section adaptée à la puissance du transformateur, conformément à la Norme UTE C 15.106 (article 1.2) et à la NFC 15.100 (chapitre 54 - annexe 1).

I - AUTRES EQUIPEMENTS

1) Equipements de sécurité

Il sera prévu la fourniture et la pose des accessoires de sécurité ainsi que les affiches réglementaires demandées par la Norme NFC 13.100 - 13.200 et le décret du 14/11/1988 : • Un tabouret isolant 24 kV

- Une paire de gants isolants 24 kV placé dans une boite avec talc
- Une perche à corps avec fixation murale
- Un dispositif de vérification présence tension (perche avec magnéto ou auto-contrôlable) avec fixation murale
- Jeux d'affiches réglementaires :

  A l'intérieur :

  - AF 20 ou AM 20
  - PR 40

  A l'extérieur :

  - PR 10
  - AF 20 ou AM20
  - identification poste
  - recommandation SF 6
- 3 cartouches fusibles HTA de rechange avec percuteur pour chaque calibre, ces fusibles seront laissés dans leur emballage et stockés en position horizontale
- un extincteur CO 2 (6 kg) utilisable sur la HTA avec support mural (à proximité de l'accès du local)
- 1 Lampe portative 10 W halogène IP 40 Cl II Autonomie 3 heures

Nota :

L'utilisation d'extincteurs à poudre est proscrite.

2) Renvoi vers GTB

Il sera prévu les prestations suivantes:

- Fourniture et pose de raccordements y compris toutes sujétions des coffrets de relayage des protections thermiques des transformateurs pour mettre à disposition de la GTB les données supervisées.
- Fourniture et pose et raccordement d'un coffret équipé d'un bornier regroupant les informations GTB à mettre à disposition de la GTB y compris câblage entre le coffret et les équipements HTA.

3) Ventilation des postes

Il sera prévu les prestations suivantes:

- Etude et fourniture des dimensions des ventilations du poste à transmettre aux lots concernés
- Fourniture et pose et raccordement d'un système d'extraction correctement dimensionné lorsque le poste ne peut être ventilé naturellement.

Nota :

Le cas échéant et en fonction des contraintes, les locaux seront climatisés.

VIII - CARACTERISTIQUES DES GROUPES ELECTROGENES

Les installations de groupes électrogènes feront l'objet de prescriptions spécifiques, à traiter au cas par cas en accord avec les services techniques.

IX - CARACTERISTIQUES DES TGBT

A - CONCEPTION GENERALE

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

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

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

Marques Préférentielles TGBT :

SCHNEIDER ELECTRIC Série OKKEN

IEC/COMECA série TITAN IV

GENERAL ELECTRIC série SEN Plus

HOLEC série TABULA

B - RESERVE A PREVOIR ET MODE DE CALCUL

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

Règle de calcul de la réserve :

Le calcul sera fait sur la base de modules verticaux disponibles, l'encombrement des protections générales, des auxiliaires et autres, est prise en compte dans le calcul, les arrondis sont faits à la valeur supérieure. Ainsi, un TGBT composé de cellules de d'une capacité de 36 modules verticaux, équipé à hauteur 129 modules doivent avoir une capacité totale de 1,4x129 soit 180,6 modules arrondi à 181 modules. Il sera donc constitué de 181/36 soit 5,03 cellules arrondi à 6 cellules.

C - CONCEPTION DES TGBT

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

➲ Conception des TGBT Réseau 1 et Réseau 2

TGBT 1 :

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

TGBT 2 :

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

➲ Conception des TGS

Un Inverseur de sources motorisé Réseau 1 – Réseau 2.

Un Jeu de Barre

"N" Disjoncteurs desservant les installations concourant à la sécurité du bâtiment Le TGS est alimenté :

- Réseau 1 depuis le TGBT Réseau 1, au niveau du départ TGS
- Réseau 2 depuis le TGBT Réseau 2, au niveau du départ TGS

L'exploitant aura libre choix du réseau prioritaire en fonction des configurations du réseau.

➲ Conception TGBT ASI 1 et TGBT ASI 2

Un Disjoncteur Général

Un Jeu de Barre

"N" Disjoncteurs départs utilisation

Alimentation par A.S.I (Onduleur) via les systèmes de transfert statiques.

1) Unités fonctionnelles de calibre supérieur à 630 A

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

Ouvert – Fermé – Défaut

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

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

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

2) Unités fonctionnelles de calibre inférieur ou égal à 630 A

➲ Déclencheurs magnéto thermiques :

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

Ouvert – Fermé – Défaut

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

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

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

Nota

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

➲ Déclencheurs électroniques :

Pour les alimentations principales des équipements en double alimentation :

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

- Par défaut de l'état de l'unité fonctionnelle, Ouvert – Fermé – Défaut
- Des mesures (à l'identique des prescriptions du paragraphe relatif aux centrales de mesures)
- Des réglages de la protection

Ces afficheurs seront placés sur le tiroir des unités fonctionnelles

Pour les alimentations secondaires des équipements en double alimentation :

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

3) Présence tension

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

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

Les présences tension sont à prévoir au niveau :

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

4) Signalisation couplage TGBT

Platine de couplage sur les TGBT :

Les platines de couplage seront dotées de signalisations lumineuses à leds :

Etat couplé – Couplage interdit – Etat découplé

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

- Etat couplé : couleur verte
- Interdiction couplage : couleur Rouge
- Etat découplé : couleur blanche

Ces signalisations seront placées sur la cellule dans laquelle sont installées les protections des alimentations des TGBT.

Les voyants sont alimentés en 48Vcc.

Platine de commande inversion de sources TGBT sur le coffret de l'automatisme de couplage : Les platines de couplage seront dotées de signalisations lumineuses à leds: Etat arrêt – Etat marche auto

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

- Etat arrêt : couleur blanche
- Etat marche auto : couleur blanche

Ces signalisations seront placées sur le coffret de l'automatisme de couplage. Les voyants sont alimentés en 48Vcc.

F - DISJONCTEURS

1) Unité de contrôle à affichage

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

Les unités seront choisies de façon assurer une protection avec une sélectivité totale des installations.

Les courbes de déclenchement seront adaptées au type de l'installation en aval.

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

2) Protection Générale TGBT

La protection BTA sera assurée au moyen d'un disjoncteur débrochable sur chariot à trois positions : Débroché - Essais - Service.

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

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

Equipement de base :

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

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

3) Disjoncteur Couplage TGBT sut TGBT 1

La fonction « Couplage TGBT » est assurée sur le TGBT 1 au moyen d'un disjoncteur débrochable sur chariot à trois positions : Débroché - Essais - Service.

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

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

Equipement de base :

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

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

4) Interrupteur Couplage TGBT sut TGBT 2

La fonction « Couplage TGBT » est assurée sur le TGBT 2 au moyen d'un interrupteur débrochable sur chariot à trois positions : Débroché - Essais - Service.

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

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

Equipement de base :

- Déclencheur à émission de courant sans contact d'auto coupure alimenté en 48Vcc
- Blocs de contacts auxiliaires de signalisation
    - Position Ouvert / Ferme
    - Position Embroché / Débroché
    - Position Test
    - Signalisations de défaut SDE
- Les relayages nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble

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

5) Disjoncteur Départ Utilisation de calibre supérieur à 630 A

➲ Disjoncteur a commande manuelle

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

Equipement de base :

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

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

➲ Disjoncteur à commande Electrique

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

Equipement de base :

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

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

<u>Notas :</u>

Il est impératif de limiter les puissances nécessaires aux circuits de commande des disjoncteurs télécommandés afin d'éviter du surdimensionner les sources auxiliaires.

Seul le déclencheur d'ouverture nécessite une alimentation en 48Vcc, la partie réarmement et fermeture peuvent être alimentées en 230Vac.

L'utilisation des déclencheurs magnéto-thermiques sera acceptée pour les départs alimentant des équipements terminaux.

6) Disjoncteur Départ Utilisation de calibre inférieur ou égal à 630 A

➲ Disjoncteur a commande manuelle

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

Equipement de base :

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

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

➲ Disjoncteur à commande Electrique

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

Equipement de base :

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

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

<u>Notas :</u>

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

L'utilisation des déclencheurs magnéto-thermiques sera acceptée pour les départs alimentant des équipements terminaux.

G - INVERSEUR DE SOURCE

Les inverseurs de sources à prévoir possèderont les caractéristiques suivantes :

➲ Caractéristiques générales

- Conforme à la norme EN 60-947-6-1.
- Dispositif permettant l'inversion de source automatique par commandes électriques.
- Interverrouillage mécanique empêchant le couplage des deux sources.
- Chaque inverseur est constitué de deux interrupteurs sectionneurs motorisés associés à un automatisme dédié permettant de piloter le basculement d'une source réseau I vers une source réseau II et inversement.
- Barre de pontage en aval, raccordement des alimentations en amont.
- Le commutateur doit disposer de quatre commandes manuelles suivantes :
  - I alimentation depuis la source I
  - II alimentation depuis la source II
  - 0 position arrêt
  - Position auto
- Chacune de ces positions doit pouvoir être cadenassable.
- Le commutateur doit disposer d'une commande manuelle permettant de changer la position du commutateur localement dans le cas d'une défaillance de l'automatisme ou pour réaliser des modifications de l'alimentation par les exploitants.
- Mode de fonctionnement AUTO/MANU, avec inhibition des ordres automatique lorsque le système est verrouillé et inhibition des commandes manuelles lorsque le système est en mode Auto.
- Le pilotage des sources est réalisé par un automate spécifique dédié à cette fonction.

➲ Caractéristiques de l'automatisme

En fonctionnement automatique :

- Auto alimenté par les sources réseau I et réseau II.
- Pilotage des deux sources avec possibilité de choix d'une source prioritaire par l'exploitant (ce choix de sources doit être toujours disponible, les équipements dans lesquels les choix de sources prioritaires sont définis à la mise en service sont proscrits).
- Synoptique lumineux en face avant permettant de visualiser l'état de l'inverseur de sources.
- Surveillance des tensions triphasées et des fréquences en fonction de seuils réglables par commutateurs en face avant.
- Paramétrage des temporisations de commutations par commutateurs en face avant (chaque état ou position de doit disposer d'une temporisation réglable par l'utilisateur).
- Affichage de mesures électriques.

Séquences de fonctionnement en fonctionnement automatique :

- Commutateur positionné sur la source définie comme prioritaire.
- Détection d'une absence tension ou d'une tension ou fréquence hors tolérance sur la source prioritaire
- Basculement automatique sur la source non prioritaire (avec possibilité de temps d'arrêt en position 0)
- Lors du retour de la source prioritaire, basculement sur la source prioritaire.

En fonction des configurations d'exploitation, il sera possible dans certains cas de bloquer le retour sur la source prioritaire. Le retour s'effectuant par une action volontaire sur le commutateur.

Mode test avec possibilité de transfert manuel.

➲ Caractéristiques complémentaires :

- Calibre de 160 A à 3200 A, 2, 3 ou 4 pôles.
- Contacts auxiliaires pour retour d'information sur GTB :
  - Positions I, II et 0
  - 3 Contacts programmables permettant de disposer d'informations de synthèse :
    - LO1 (référence gamme Socomec) charge alimentée par la source 1 (correspond à la synthèse des informations position I fermée et source 1 disponible)
    - LO2 (référence gamme Socomec) charge alimentée par la source 2 (correspond à la synthèse des informations position I fermée et source 1 disponible) ▪ POP (référence gamme Socomec) pas de défaut inverseur en mode auto
- Alimentation :
  - 220 à 240 Vac 50/60 Hz
  - 380 à 415 Vac 50/60 Hz
- Tensions de commande :
    - 220 à 240 Vac 50/60 Hz
    - 380 à 415 Vac 50/60 Hz

Marques Préférentielles Inverseurs :

SOCOMEC Atys p M jusqu'à 160A et SOCOMEC Atys p pour les calibres strictement supérieurs à 160A.

I - AUXILIAIRES TGBT

1) Tension Auxiliaire alternative

Tension 400 Vac/230 Vcc

Mode de distribution

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

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

- circuit alimentation commande, signalisation motorisation

- circuit alimentation déclencheurs

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

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

Protection Générale TGBT Commande et Signalisation

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

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

- Synthèse position départs auxiliaires commande

- Synthèse position départs auxiliaires déclencheurs

2) Tension Auxiliaire continue

Tension 48 Vcc

Mode de distribution
Une protection générale est à prévoir par tableau.

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

- 1 circuit alimentation commande, signalisation motorisation

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

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

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

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

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

- Synthèse position départs auxiliaires commande

3) Eléments de Contrôle et d'automatisme

Chaque élément de contrôle ou d'automatisme sera doté :

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

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

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

4) Modules de Mesure

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

➲ Caractéristiques techniques

- Afficheur LCD haute lisibilité de grande taille avec rétro éclairage programmable
- Clavier de dialogue/configuration
- Présentation en boîtier modulaire 96 x 96 mm
- Alimentation auxiliaire 220/230 V – 50 Hz ou 24Vcc suivant modèle retenu
- 2 Sorties impulsionelles configurables
- Communication Jbus/Modbus RS 485
- Sortie analogique paramétrable isolée 4-20 mA
- Intégration parfaite dans le tableau
- Réseau d'utilisation 3 Phases avec neutre mesuré

- Précision des mesures 0.2% pour les tensions et courants, 0.5% pour les puissances et 0.1% pour les fréquences
- Classe 0,5S pour la puissance active, classe 2 pour la puissance réactive
- Mesures des courants avec 4 TC
- Mesures directes des tensions
- Mémoire 512 Ko

➲ Grandeurs mesurées

Mesures efficaces instantanées

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

Mesures des valeurs moyennes et maximales

- Courants (3I, In mesuré par 4ème TC)
- Tensions simples et composées (3V, 3U)
- Fréquence (f)
- Puissances active, réactive et apparente totales $+\sum$P, $+\sum$Q, $\sum$S)

Mesures de la qualité de l'énergie

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

Compteurs

- Compteur énergie active réactive et apparente sur 4 quadrants

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

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

Marque Préférentielle Modules de mesure :

SOCOMEC

SCHNEIDER ELECTRIC

5) Compteurs d'énergie :

Les compteurs possèderont les caractéristiques suivantes :

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

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

6) Relais de contrôle de réseau triphasé :

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

Ces relais possèderont les caractéristiques suivantes :

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

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

7) Thermographie :

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

J - ARRET D'URGENCE

Arrêt d'Urgence par TGBT, inaccessible au public avec blocage des séquences automatiques de couplage/inversion de sources entre les TGBT.

Les arrêts d'urgence seront équipés d'une collerette de protection permettant d'éviter les appuis involontaires et permettront la mise en place un cadenas de consignation.

X - CARACTERISTIQUES DES TABLEAUX DE DISTRIBUTION

A - GENERALITES

➲ T.G.D => Tableau Général de Distribution

Le TGD est l'équipement qui assure la distribution par niveau et par compartiment de sécurité.

Alimentations pouvant desservir ce tableau :

1 alimentation Réseau 1

1 alimentation Réseau 2

1 alimentation Réseau HQ PC-FM

Il regroupe tous les organes de protection, de coupure et commandes des circuits secondaires.

Notas :

- En fonction des besoins et des récepteurs, ces tableaux pourront disposer d'une partie seulement des alimentations. Dans tous les cas si des réseaux ne sont pas câblés, un emplacement permettra de réaliser ultérieurement la mise en œuvre des réseaux manquants, sauf indications contraires précisées en phase de conception par les services techniques.
- En fonction de la criticité de certaines zones, ou des équipements à alimenter, il pourrait être nécessaire de disposer de deux réseaux ondulés différenciés. Cette disposition devra être évaluée au cas par cas par le concepteur en accord avec l'établissement, plus particulièrement pour les secteurs de réanimation de bloc opératoire et d'imagerie interventionnelle.

➲ TD-IT Médical

Ces tableaux sont dédiés aux installations des locaux à usage médical classés en groupe 2 selon la norme NF.C 15-211 :

- Blocs opératoires
- Postes de réanimation (selon les cas)

Cette liste de locaux est minimale et peut-être abondée par le responsable d'établissement.

Les TD-IT Médical sont alimentés depuis un « TGD Médical » situé dans la zone de mise en sécurité ou à défaut depuis le TGBT en fonction des études à réaliser.

Alimentations desservant ce tableau :

1 alimentation Réseau 1

1 alimentation Réseau 2

1 alimentation Réseau HQ PC-FM

Notas :

- En fonction des besoins et des récepteurs, ces tableaux pourront disposer d'une partie seulement des alimentations. Dans tous les cas si des réseaux ne sont pas câblés, un emplacement permettra de réaliser ultérieurement la mise en œuvre des réseaux manquant, sauf indications contraires précisées en phase de conception.
- En fonction de la criticité de certaines zones, ou des équipements à alimenter, il pourrait être nécessaire de disposer de deux réseaux ondulés différenciés. Cette disposition devra être évaluée au cas par cas par le concepteur en accord avec l'établissement.

➲ TD-Spécialisé

Tableau de distribution dédié à un équipement ou une installation spécifique. (Equipement de Radiologie, Gamma caméra…).

Pour ce type d'équipement, les limites de prestations sont à préciser avec le fournisseur de l'équipement, dès les phases de conception.

Alimentations desservant ce tableau :

1 alimentation Réseau 1

1 alimentation Réseau 2

1 alimentation Réseau HQ PC-FM

Notas :

- En fonction des besoins et des récepteurs, ces tableaux pourront disposer d'une partie seulement des alimentations. Dans tous les cas si des réseaux ne sont pas câblés, un emplacement permettra de réaliser ultérieurement la mise en œuvre des réseaux manquant, sauf indications contraires précisées en phase de conception.
- En fonction de la criticité de certaines zones, ou des équipements à alimenter, il pourrait être nécessaire de disposer de deux réseaux ondulés différenciés. Cette disposition devra être évaluée au cas par cas par le concepteur en accord avec l'établissement.

➲ TD Installations Techniques

Mise à disposition de câbles d'alimentation, raccordement à charge du titulaire du lot technique concerné ou mise en œuvre de la prestation en fonction des limites de prestations inter lots.
Alimentations desservant ce tableau :

1 alimentation Réseau 1

1 alimentation Réseau 2

1 alimentation Réseau HQ PC-FM si besoin spécifique

Notas :

- En fonction des besoins et des récepteurs, ces tableaux pourront disposer d'une partie seulement des alimentations. Dans tous les cas si des réseaux ne sont pas câblés, un emplacement permettra de réaliser ultérieurement la mise en œuvre des réseaux manquant, sauf indications contraires précisées en phase de conception.
- 1 alimentation Réseau HQ PC-FM sera prévue si besoin spécifique

B - CONCEPTION DES TABLEAUX GENERAUX DE DISTRIBUTION

1) Généralités

Ces tableaux devront permettre, au minimum, de réaliser des équipements électriques ayant les caractéristiques suivantes :

Tension d'isolement 1.000 V,

Tenue au court/circuit 25 kA/1s,

Tenue électrodynamique 50 kA crête.

Les tableaux sont dimensionnés par défaut à 160 A, y compris les protections et les alimentations depuis les TGBT. Pour les réseaux ondulés le dimensionnement peut être réduit à 100 A, lorsque la puissance de l'onduleur ne permet pas une sélectivité à 160 A.

Les dimensionnements supérieurs à 160 A peuvent être envisagés en accord avec les services techniques.

Les dimensionnements des protections et des alimentations de ces tableaux doivent permettre d'alimenter plusieurs tableaux en colonne montante, même lorsque l'opération ne prévoit que la réfection sur un seul niveau, ou une zone limitée.

Même dans les zones ne comportant pas de locaux à sommeil, les zones d'influence des tableaux seront identiques à celles du compartimentage du SSI.

Réserve de 30 % d'extension disponible pour chaque ensemble de circuits (circuits prioritaires, circuits urgence 1, circuits urgence 2 et circuits ASI…).

Cette réserve sera pré équipée de répartiteurs de type multiclip pour les départs modulaires, c'est à dire que l'adjonction de départs supplémentaires se fera sans intervention sur le jeu de barres ou le répartiteur principal.

A l'exception des tableaux positionnés en gaine technique fermée, chaque tableau d'étage ou coffret est constitué d'une enveloppe métallique robuste et indéformable avec plastron en face avant servant de protection et de condamnation d'accès aux parties sous tension. De plus l'ensemble est muni d'une porte fermant à clé.

Pour l'ensemble des armoires et coffrets, il est prévu un numéro de serrure unique (N°405).

Dans le cas d'installation en local technique de service électrique ou en gaine technique les tableaux seront de type châssis.

A l'intérieur d'un tableau d'étage en châssis ou armoire, chaque fonction est regroupée sur une même rangée ou sur une même colonne.

Les rangées d'équipement sont séparées entre elles par des goulottes de câblage.

Lorsque plusieurs unités, issues de départs distincts ou ayant des fonctions indépendantes, ont leurs équipements respectifs regroupés dans une armoire unique, ceux-ci sont répartis en autant de panneaux et châssis qu'il convient.

Ils sont séparés physiquement par des écrans isolants.

Une mise hors tension séparée de chacun d'eux peut être réalisée afin d'intervenir sur l'un ou l'autre sans qu'il y ait obligation de mettre hors tension le groupe entier.

De même, pour les armoires possédant plusieurs réseaux, les différents réseaux d'alimentation seront séparés par des cloisons isolantes physiques créant ainsi une armoire par réseau d'alimentation. Une signalisation lumineuse de présence tension (voyant blanc) est à prévoir avec une étiquette dilophane gravée et vissée. Les informations et caractéristiques attendues sont décrites dans le paragraphe dédié.

Les lampes de signalisation sont du type diodes électroluminescentes.

Des borniers seront disposés pour les raccordements des câbles des utilisations, ces borniers étant regroupés par réseaux et fonctionnalités.

2) Caractéristiques des châssis et des enveloppes

➲ Tableaux en enveloppes préfabriquées

Les tableaux électriques en enveloppes seront composés d'éléments associables qui comprennent :

- Une structure métallique : une ou plusieurs coffrets qui peuvent être associés en largeur ou superposés, sur lesquels s'installent un choix complet de panneaux d'habillage et de portes
- Des unités fonctionnelles constituées autour de chaque appareil qui intègrent :
  - Une platine dédiée pour intégrer l'appareillage,
  - Un plastron de face avant pour éviter un accès direct aux parties sous tension
  - Des liaisons vers les jeux de barres
  - Des dispositifs pour réaliser le raccordement sur site.
- Un système de répartition simplifié

Enveloppes

- Tôle d'acier
- Traitement par cataphorèse + poudre d'époxy polymérisée à chaud
- Enveloppes démontables et associables en largeur et superposables
- Structure à fond rigide avec 4 piliers métalliques vissés
- Flans démontables
- Montants pourvus de trous à oreilles au pas de 25 mm

Degrés de protection

- IP30
- IK08

Dimensions des ossatures

Pour chacun des ensembles constituant un tableau comprendra au minimum :

- 1 enveloppe h=variable de 630 à 1830 mm, l=300 mm et p=250 mm compartiment à câbles.
- 1 enveloppe h= variable de 630 à 1830 mm, l=600 mm et p=250 mm compartiment à appareillage
- 1 ossature h= variable de 630 à 1830 mm, l=300 mm et p=250 mm compartiment à barres si nécessaire
- Accessoires de fixation au sol et au mur

Un tableau pourra être constitué de plusieurs ensembles suivant la quantité d'appareillages à monter.

Capacité

- modules de 50 mm, variable suivant hauteur de 12 à 33 modules par ensemble.

Caractéristiques électriques

- Tension assignée d'isolement du jeu de barres principal : 750 V
- Courant assigné d'emploi In=630 A
- Courant assigné de crête admissible Ipk=55 kA

- Fréquence 50/60 Hz

Plastrons

- plastrons fixes prédécoupés montés sur l'enveloppe.

Portes sur enveloppes compartiment appareillage

- Transparente et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Tresses de masse
- Pochette porte plan (1 par armoire)

Portes sur enveloppes compartiment à câbles, compartiment appareillage et compartiment à barres

- Pleine et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Tresses de masse
- Pochette porte plan (1 par armoire)

Habillage des enveloppes

- Habillage IP 30
- Continuité électrique de l'habillage
- Panneaux de fond plein
- Panneaux latéraux pleins
- Toit avec panneaux passe câbles avec protection mécanique des câbles
- Kits d'associations

Socle

- Montage des coffrets sur socle pour les hauteurs à partir de 1530 mm
- Démontage de la face avant pour passage des câbles

➲ Tableaux sur châssis

Les tableaux électriques sur châssis seront composés d'une structure rigide de rails sur laquelle seront fixés les équipements des armoires.

Ossatures

Assemblage de rails en U perforés en acier galvanisé à chaud de dimension 41x41 mm sur lesquels seront fixés, les rails din, les répartiteurs, les borniers les goulottes de câblage…

Dimensions des ossatures

Adaptée au local de destination et à la quantité des appareillages.

3) Constitution des Tableaux modulaires

Les schémas joints en annexe donnent le principe d'équipement des tableaux de distribution.

Montage des appareillages en boîtiers moulés

- Sur platine de support préfabriquée spécifique à l'appareillage à monter pour les enveloppe, ou montage sur rail dans les châssis
- Plastrons préfabriqués adaptés à l'appareillage à monter
- Accessoires divers pour raccordement des câbles et des barres :
  - Queues de barres
  - Prises avant
  - Epanouisseurs…

Montage des commutateurs de source

- Sur platine de support préfabriquée spécifique à l'appareillage à monter
- Plastrons préfabriqués adaptés à l'appareillage à monter (dans enveloppes)
- Accessoires divers pour raccordement des câbles et des barres :
  - Queues de barres ou plages
  - Epanouisseurs
  - Cache bornes

Montage des appareillages modulaires dans les enveloppes

- Sur rails din symétriques modulaires
- Plastrons modulaires avec obturateurs (dans enveloppes) • Accessoires divers pour raccordement des câbles :
  - Goulottes de câblage horizontales et verticales
    embouts de câblage …

Montage des appareillages spécifiques

- Sur rail din, support spécifique, platine perforée ou sur portes latérales en fonction des équipements.

Jeux de barres pour coffret à partir de 160 A

- Dimensionnés en fonction de la protection générale alimentant l'armoire (au minimum du même calibre que la valeur maximale de réglage de la protection amont)
- Verticaux, latéraux, en fond d'armoire ou répartiteurs étagés
- Barres plates percées ou profilées
- 4 barres : 3 phases et le neutre
- Supports isolants adaptés aux barres, et à leur position dans l'enveloppe
- Ecrans de protection des barres permettant le cloisonnement

Répartiteurs pour armoires ou coffrets de calibre inférieur à 160 A

- Répartiteur tétrapolaire étagé
- Capot et fond isolant
- Barres isolées entre elles
- trous de raccordements décalés d'une barre à l'autre

Répartiteurs pour appareillage modulaire

- Répartiteurs à bornes isolées à ressort
- Raccordement sans vis
- Insensibilité aux vibrations et variations thermiques
- Calibre 80 A ou 160 A suivant appareillage à alimenter
- Raccordement au jeu de barre ou répartiteur principal par câbles ou barres souples
- Bornes de neutre doublées par rapport aux phases
- Possibilité de raccordement sous tension des équipements

PE

- Barre en cuivre continue pré percée dimensionnée en fonction des appareillages de l'armoire.
- Positionnée judicieusement par rapport aux compartiments à câbles et aux borniers de raccordement.
- Collecteur de terre pour câbles de distribution des appareillages modulaires.

Raccordement des appareillages en boîtiers moulés

- En amont, raccordement sur barres par câbles ou barres souples en fonction du calibre
- En aval, raccordement direct du câble de distribution pour les sections supérieures ou égales à 25 mm² et raccordement sur bornes pour les sections inférieures à 25 mm².

Raccordement des appareillages modulaires

- En amont, raccordement sur les répartiteurs par les liaisons préfabriquées fournies avec les répartiteurs pour appareillage modulaire.
- En aval, raccordement sur bornes

Organisation des borniers

- Les borniers seront regroupés par fonction (GTB TOR, GTB BUS, télécommandes, auxiliaires, puissance), et par ensembles de circuits (Prioritaires, Urgence 1, Urgence 2) avec repérage spécifique.
- L'utilisation de bornes étagées sera proscrite.

Raccordement des équipements supervisés en fil à fil •
Raccordement sur bornes à couteaux.

Raccordement des équipements supervisés en bus •
Raccordement sur bornes à couteaux.

Raccordement des équipements Alimentés en amont de l'interrupteur général

- Raccordement sur bornier spécifique. Le bornier sera séparé des autres borniers et repéré avec des étiques rouges.

Filerie interne et goulottes de câblage

- La filerie sera regroupée dans des goulottes PVC horizontales et verticales ajourées avec couvercle repéré par étiquette de couleur. Les goulottes seront continues entre les appareillages et les borniers.
- Utilisation de goulottes flexibles pour les liaisons vers les équipements sur les portes.
- Les sections des conducteurs seront dimensionnées en fonction des coefficients de réduction de la Norme NFC 15.100. les conducteurs seront de couleurs normalisées.

Repérages

- Des étiquettes autocollantes "homme foudroyé" devront être posées sur les portes des placards techniques ou des locaux techniques dans lesquels se situeront les dites armoires. Elles seront accompagnées d'une étiquette en dylophane gravé indiquant : le nom de l'armoire, l'Ik3max, l'Ik1max et la chute de tension. Ces étiquettes sont à poser sur la porte du placard ou du local technique et sur l'armoire.
- Les plastrons seront repérés (partie fixe et mobile) par des pastilles autocollantes en dylophane.
- Tous les câblages, les bornes et les appareils de commande et de protection seront repérés suivant les prescriptions détaillées en suivant.
- Toute la filerie des tableaux sera repérée tenant et aboutissant en utilisant un principe de numérotation par repères fixés durablement sur la filerie. Chaque type de fileries utilisera une gaine de couleur spécifique.

Réserve

- Les tableaux seront dimensionnés pour recevoir 30% de matériel supplémentaire en modulaire **et** en boîtiers moulés (le cas échéant).
- La réserve de 30% d'extension sera prévue pour chaque ensemble de circuits (circuits prioritaires, circuits urgence 1, circuits urgence 2 et circuits ASI).
- Cette réserve sera pré-équipée pour les départs modulaires, c'est à dire que l'adjonction de départs supplémentaires se fera sans intervention sur le jeu de barres principal.

4) Caractéristiques des appareillages des tableaux

Appareillages modulaires

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profilé normalisé
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires.
- bipolaire à tétrapolaire.
- Déclencheur magnéto thermique, ou déclencheur type MA pour les départs de sécurité.
- Contacts auxiliaires.
- Déclencheurs suivant besoins.
- Blocs différentiels, de type A ou B dans locaux de groupes 1 ou 2 suivant NF C 15 211.
- Accessoires de raccordement divers.

Interrupteurs sectionneurs

- 4 pôles
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Commande rotative frontale ou latérale.
- Contacts auxiliaires.
- Déclencheurs suivant besoins

- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes…

Contacteurs

- Calibre adapté à la charge alimentée et à ses régimes transitoires.
- Catégorie d'emploi AC3 ou AC4.
- 2, 3 ou 4 pôles.
- Commande manuelle.
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Contacts auxiliaires.
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes…

Interrupteurs motorisés

- Calibre adapté à la charge alimentée et à ses régimes transitoires • Catégorie d'emploi AC3 ou AC4
- 2, 3 ou 4 pôles
- Commande manuelle
- Sectionnement à coupure pleinement apparente
- Contacts auxiliaires
- Bloc de motorisation
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes…

Minuteries, télérupteurs, relais divers

- Commandes manuelles
- Contacts à ouverture et/ou fermeture suivant utilisation
- Temporisations réglables
- Tensions et calibres suivant utilisation
- Adaptés à la charge à commander
- Les relais seront de type débrochable

Equipements Auxiliaires

Contacts auxiliaires ramenés sur bornier dédié à l'automatisme :

Organe	O/F	SD	Commande	Observation
Inter Général	X			
Inverseur de source				Utilisation de 3 contacts programmables
Disjoncteur Général	X	X		
Contacteur Urgence 1*	X		X	Relais auxiliaire en tableau
Contacteur Urgence 2*	X		X	Relais auxiliaire en tableau
Disjoncteur utilisation		X		

*ou interrupteur motorisé

Nota :

- **Les contacts SD seront câblés en série par réseau et par tableau.**
- **Les organes de télécommande de motorisation, ainsi que les informations de la supervision doivent disponibles dans le cas d'absence secteur. Des alimentations fiabilisées sont à envisager.**

- **Les absences de tension de commande ne doivent pas générer d'ouverture des circuits de délestage. Il sera mis en œuvre une logique à émission pour les ordres de délestage.**

5) Zone d'influences des TGD

La zone d'influence d'un TGD doit être en cohérence avec la zone de compartimentage SSI définie, pour les bâtiments de soins. Les appellations des TGD seront homogènes avec celles du SSI, le TGD 7-1 correspond à la ZS 7-1 par exemple.

6) Commutateurs de sources :

Les commutateurs à prévoir seront de type ATyS p M de SOCOMEC ou équivalent, et de calibre adapté aux installations à alimenter. Pour les TGD, les calibres seront à 160 A impérativement, ou calibre supérieur si nécessaire.

➲ Caractéristiques générales

- Conforme à la norme EN 60-947-6-1
- Dispositif permettant l'inversion de source automatique par commandes électriques.
- Interverrouillage mécanique empêchant le couplage des deux sources.
- Chaque inverseur est constitué de deux interrupteurs sectionneurs motorisés associés à un automatisme dédié permettant de piloter le basculement d'une source réseau I vers une source réseau II et inversement.
- Barre de pontage en aval, raccordement des alimentations en amont
- Le commutateur doit disposer de quatre commandes manuelles suivantes :
  - I alimentation depuis la source I
  - II alimentation depuis la source II
  - 0 position arrêt
  - Position auto
- Chacune de ces positions doit pouvoir être cadennassable.
- Le commutateur doit disposer d'une commande manuelle permettant de changer la position du commutateur localement dans le cas d'une défaillance de l'automatisme ou pour réaliser des modifications de l'alimentation par les exploitants.
- Mode de fonctionnement AUTO/MANU, avec inhibition des ordres automatique lorsque le système est verrouillé et inhibition des commandes manuelles lorsque le système est en mode Auto.
- Le pilotage des sources est réalisé par un automate spécifique dédié à cette fonction.

➲ Caractéristiques de l'automatisme

En fonctionnement automatique :

- Auto alimenté par les sources réseau I et réseau II
- Pilotage des deux sources avec possibilité de choix d'une source prioritaire par l'exploitant (ce choix de sources doit être toujours disponible, les équipements dans lesquels les choix de sources prioritaires sont définis à la mise en service sont proscrits)
- Synoptique lumineux en face avant permettant de visualiser l'état de l'inverseur de sources
- Surveillance des tensions triphasées et des fréquences en fonction de seuils réglables par commutateurs en face avant
- Paramétrage des temporisations de commutations par commutateurs en face avant (chaque état ou position de doit disposer d'une temporisation réglable par l'utilisateur).
- Affichage de mesures électriques

Séquences de fonctionnement en fonctionnement automatique :

- Commutateur positionné sur la source définie comme prioritaire.
- Détection d'une absence tension ou d'une tension ou fréquence hors tolérance sur la source prioritaire
- Basculement automatique sur la source non prioritaire (avec possibilité de temps d'arrêt en position 0)
- Lors du retour de la source prioritaire, basculement sur la source prioritaire.

En fonction des configurations d'exploitation, il sera possible dans certains cas de bloquer le retour sur la source prioritaire. Le retour s'effectuant par une action volontaire sur le commutateur.

Mode test avec possibilité de transfert manuel.

➲ Caractéristiques complémentaires :

- Montage sur rail din dans une enveloppe modulaire de profondeur 200 mm avec plastron pour appareillage modulaire
- Contacts auxiliaires pour retour d'information sur GTB :
  - Positions I, II et 0
  - 3 Contacts programmables permettant de disposer d'informations de synthèse :
    - LO1 (référence gamme Socomec) charge alimentée par la source 1 (correspond à la synthèse des informations position I fermée et source 1 disponible)
    - LO2 (référence gamme Socomec) charge alimentée par la source 2 (correspond à la synthèse des informations position I fermée et source 1 disponible) ▪ POP (référence gamme Socomec) pas de défaut inverseur en mode auto
- Alimentation :
  - 220 à 240 Vac 50/60 Hz
  - 380 à 415 Vac 50/60 Hz
- Tensions de commande :
  - 220 à 240 Vac 50/60 Hz
  - 380 à 415 Vac 50/60 Hz

7) Subdivision des protections par disjoncteurs des circuits terminaux

Eclairage :

- 1 disjoncteur général différentiel 300 mA pour 6 circuits d'éclairage ○ Circuit d'éclairage, 1 disjoncteur 10 A de courbe adaptée pour 8 points lumineux
- 1 disjoncteur 10A courbe adaptée différentiel 30 mA pour 4 circuits d'éclairage salle d'eaux

Circuits PC Normal/Secours :

- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA pour 8 PC Circulation / Ménage
- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA pour 6 PC Chambre Hospitalisation en groupe 0
- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 3 PC Chambre Hospitalisation en groupe 1 suivant NFC 15 211
- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 4 PC bureau
- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 3 PC usage médical dans locaux groupe 1 ou groupe 2 hors IT médical suivant NFC 15 211.

Circuits Force Motrice :

- 1 disjoncteur avec différentiel 300 mA, courbe suivant récepteur

Nota :

L'utilisation de blocs différentiels n'étant pas obligatoire en TN-S, l'absence de différentiels sera justifiée par la note de calcul.

8) Coupure pompiers

Dispositif de coupure d'urgence dans la gaine technique du tableau ou sur le tableau par boîtier avec verre à briser, avec bouton poussoir pour la coupure d'urgence des réseaux de chaque armoire en simultané.

Si le tableau n'est pas positionné en limite de zone, la coupure doit être implantée en limite de zone dans un lieu protégé du public mais accessible aux équipes d'intervention.

9) Caractéristiques complémentaires des tableaux IT Médical

➲ Généralités

Ces tableaux sont dédiés aux installations spécifiques suivantes :

- Blocs opératoires
- Secteurs de soins intensifs pratiquant la réanimation
- Secteurs de réanimation
- Salles interventionnelles
- Salles de radiologie et imagerie
- …

Les blocs opératoires, soins intensifs, salles interventionnelles sont alimentés, via des transformateurs d'isolement selon NFC 15.211 par 2 sources distinctes Réseau1/Réseau2 et Réseau1-2/ASI, les transformateurs ayant pour caractéristiques Pmini=6,3 kVA, Prim= 400V, Sec= 230 V (puissance à adapter en fonction du bilan de puissance réalisé dans le cadre de l'étude).

Les installations sont alimentées en direct depuis les TGBT ou depuis un tableau de regroupement dédié, situé dans l'étage, lui-même alimenté depuis les TGBT.

Les disjoncteurs protection des PC en régime IT médical sont de type bipolaires (PH et N coupés et protégés) et ne comportent pas de différentiel.

Les tableaux seront également équipés par réseau, d'un CPI y compris TC pour la mesure de l'intensité débité et sonde température transformateur et système de report visuel et sonore dans les salles ou locaux et dans un local occupé en permanence, et report par contact sec sur GTB.

Les équipements auxiliaires des disjoncteurs ou organes de coupures sont ceux préconisés au paragraphe 6.9.2.4.

Nota :

Selon la criticité des applications, la distribution sera réalisée à l'aide de deux réseaux ondulés provenant de 2 TGBT ASI différents. Cette évaluation sera faite en accord avec les services techniques sur la base des contraintes définies par les utilisateurs.

➲ Transformateur IT médical

Les transformateurs possèderont les caractéristiques suivantes :

- Transformateur pour locaux à usage médical
- Puissance 6,3 kVA préférentiellement ou 10 kVA
- Mono / mono
- Primaire 400V 50 Hz
- Secondaire 230V 50 Hz
- Régime de neutre aval IT médical

- Capoté IP 21
- Circuit magnétique : Tôle cristaux à grains orientés à faibles pertes
- Bobinage : Cuivre électrolytique émaillé classe H, traité et polymérisé en étuve, vernis classe H, isolant classe F, écran électrostatique entre primaire et secondaire.
- Raccordements : Entrées et sorties sur blocs de jonction repérés.
- Conforme à l'annexe K de la NFC 74-010
- Conforme à la norme NF EN 61558-2-15
- Surveillé contre les surcharges et les élévations de température par sonde de température

  Nota : Si l'alimentation de charges triphasées est nécessaire, un transformateur dédié doit être prévu avec une tension composée au secondaire non supérieure à 250 V. L'isolement de chaque transformateur doit être surveillé.

➲ Contrôle de l'isolement

Pour chacun des locaux alimentés depuis des transformateurs d'isolement avec un régime de neutre IT médical créé au secondaire, Un système de contrôle de l'isolement doit être prévu. Le système est composé des éléments suivants :

CPI

Les contrôleurs permanents d'isolement sont des appareils combinés destinés à la surveillance :

- Du niveau d'isolement d'un réseau AC (schéma IT),
- Du courant de charge de transformateurs de réseau IT jusqu'à 50 A,
- De la température de transformateurs de réseaux IT.

Surveillance d'isolement :

- Mesure le niveau d'isolement de réseaux IT monophasés ou triphasés dans les blocs opératoires pouvant comporter des parties alimentées en tension continue, galvaniquement reliées au réseau alternatif (exemple : appareils électroniques, moniteur). L'adaptation aux capacités de fuite s'effectue automatiquement (maximum 10 µF).

Mesure du courant

- S'effectue via un transformateur de courant.

Mesure de la température

- S'effectue via une sonde de température intégrée dans le transformateur Un CPI est à prévoir pour chaque transformateur IT Médical.

Report d'alarme

- Système de contrôle et de report d'alarme pour locaux à usage médical, destiné à indiquer l'état de fonctionnement et de défauts de contrôleurs d'isolement
- Affichages les messages d'alarme et de fonctionnement
- Connexion par Bus aux CPI des transformateurs alimentant le local
- Adresses d'alarme configurable

Un report sera à prévoir par local alimenté en IT médical. Chaque report, regroupera les informations des CPI de tous les transformateurs du local considéré.

Autres renvois

Renvoi des alarmes dans un local surveillé en permanence par le personnel médical. Renvoi des alarmes sur GTC.

Recherche de défauts

Dans le cadre du projet, il devra être prévu la fourniture d'un système de recherche portatif complet ;

➲ Coupure d'urgence

Dispositif de coupure d'urgence dans chaque bloc et local technique par boîtier avec verre à briser, avec bouton poussoir pour la coupure d'urgence des réseaux de chaque armoire en simultané.

10) Caractéristiques complémentaires des Tableaux Spécialisés Médicaux

Tableaux desservants des installations médicales (radiologie,...) alimentés par :

1 Source Réseau 1 et/ou réseau 2	puissance générateur
1 source ASI	Traitement et analyse.

Le cas échéant la totalité de l'équipement pourra nécessiter une alimentation ondulée redondante depuis 2 sources issues de deux TGBT ASI. La criticité et les besoins sont à évaluer au cas par cas avec le fournisseur de la machine et les services de soins. Les sources réseau 1 et réseau 2 sont directement issues du TGBT correspondant.

Les équipements auxiliaires des disjoncteurs ou organes de coupures sont ceux préconisés au paragraphe 6.9.2.4.

Des borniers seront disposés pour les raccordements des câbles utilisations, ces borniers étant regroupés par réseaux et fonctionnalités.

Ils répondront aux spécifications du paragraphe 6.9.2.2 du présent document.

Par relais auxiliaire, relié au système d'automatisme, une info « Délestage en mode Secours » sera mise à disposition pour l'équipement technique considéré, si cet équipement n'est pas utilisé dans une activité de soins critique.

Dispositif de coupure d'urgence à l'intérieur de salle spécialisée et au niveau du tableau par boîtier avec verre à briser, avec bouton poussoir pour la coupure d'urgence des réseaux de chaque armoire en simultané.

11) Caractéristiques complémentaires des Tableaux Installations Techniques

Ces tableaux sont à prévoir pour l'alimentation des installations suivantes :

- Production AC / Vide Médical / Fluides Médicaux
- Conditionnement d'air
- Suppresseur Aep /Incendie
- Ascenseurs
- Auxiliaires Poste
- Etc…

Le schéma donné en annexe est générique et sera à adapter en fonction de la criticité de l'installation alimentée.

Par relais auxiliaire, relié au système d'automatisme, une info « Délestage en mode Secours » sera mise à disposition pour l'équipement technique considéré, si cet équipement n'est pas utile à une activité de soins critique.

Dispositif de coupure d'urgence à l'intérieur de chaque local technique électrique par boîtier avec verre à briser, avec bouton poussoir pour la coupure d'urgence des réseaux de chaque armoire en simultané. Les tableaux éclairage extérieur pourront être alimentés en aval des tableaux des auxiliaires du poste en IT au travers d'un transformateur d'isolement.

<u>Nota :</u> Suivant les cas et en fonction des équipements alimentés, la présence du réseau pourra être rendue nécessaire. Dans tous les cas toutes les dispositions seront prises pour permettre un redémarrage automatique de l'installation technique, suite à une coupure du réseau électrique.

12) Installations concourant à la sécurité du bâtiment

Les installations techniques sont alimentées directement depuis le TGBT « **TGS** ».

Lorsque l'utilisation des tableaux divisionnaires est nécessaire, ils doivent être réalisés conformément aux dispositions prévues par les différentes règlementations applicables.

Les états du tableau sont remontés sur la supervision.

L'ensemble des alimentations électriques issues de ces tableaux seront impérativement avec des câbles en CR1.

C - CARACTERISTIQUES DES TABLEAUX EXTERIEURS TTE

1) Généralités

Le tableau technique extérieur regroupe les équipements nécessaires à l'alimentation, à la surveillance et à la télécommande des équipements techniques distants des bâtiments sur les sites du CHU, comme les barrières d'accès aux parkings des sites hospitaliers.

Les TTE (hors TTE avec onduleur) seront constitués de constitué de 2 compartiments spécifiques :

- Compartiment courants forts
- Compartiment courants faibles

Les TTE dédiés aux parkings usagers auront la particularité d'avoir un onduleur ainsi qu'une distribution 230V ondulée directement dans les TTE. Les TTE avec onduleur seront constitué de 3 compartiments spécifiques :

- Onduleur
- Compartiment courants forts (réseaux normal et ondulé)
- Compartiment courants faibles

Ces TTE posséderont donc les ventilations spécifiques permettant un brassage d'air suffisant pour évacuer les calories dégagées par l'onduleur au sein de son compartiment dans le TTE.

Dans les TTE des parkings usagers, un automate sera installé dans chaque coffret pour superviser les installations. Il est demandé aux entreprises de poser, d'alimenter et raccorder les API ainsi que les cartes I/O associées.

<u>Alimentations pouvant desservir ce tableau</u> : 1 alimentation Réseau 1

Il regroupe tous les organes de protection, de coupure et commandes des circuits secondaires, ainsi que les équipements VDI et d'automatismes.

<u>Notas :</u>

- En fonction des besoins et des récepteurs, ces tableaux pourront disposer d'une partie seulement des alimentations. Dans tous les cas, si des réseaux ne sont pas câblés, un emplacement permettra de réaliser ultérieurement la mise en œuvre des réseaux manquants, sauf indications contraires précisées en phase de conception par les services techniques.
- Ces tableaux sont pré-équipés et extensibles, ils doivent être dimensionnés pour permettre les extensions pré définies.

<u>❒ TTE de type 1 (avec une alimentation ondulée et un API)</u>

Ces tableaux sont dédiés aux installations de barrières contrôlant les accès aux parkings des sites hospitaliers. Les équipements desservis par ce type de tableau sont :

- Barrières motorisées équipées notamment de :
  - Platine téléphonique
  - Lecteur de badge associé à une UTL
  - Hyper X
  - Radio samu
- Caméras IP
- Eclairage extérieur
- Caisse paiement
- Distributeur de tickets

Chaque sous ensemble vidéo surveillance, platine téléphonique, contrôle d'accès doit pouvoir agir directement sur la commande d'ouverture des barrières contrôlée au travers de contacts secs câblés.

Les TTE sont connectés au réseau VDI du CHCP en fibre optique 6 FO OM3.

Un câble cuivre de type SYT+ de 4 paires aboutissant sur une réglette CAD en attente pour le renvoi d'informations de type modem ou autre.

Un câble cuivre complémentaire permet de renvoyer une synthèse défaut des installations électriques du coffret.

Nota :

Les coffrets TTE seront mis en œuvre avec des liaisons en cuivre en fonction de la distance la plus longue entre la répartiteur d'origine et l'équipement terminal le plus éloigné du TTE considéré. Cette distance sera impérativement inférieure à 90 ml.

❒ TTE de type 2 : Dalle Gaz médicaux

Ces tableaux sont dédiés aux installations des dalles de gaz médicaux. Les équipements desservis par ce type de tableau sont :

- Les reports d'alarme communicants des productions de gaz médicaux
- Les équipements Eclairage PC/FM

En fonction des distances, le coffret sont connectés au réseau VDI du CH COMMINGES PYRÉNÉES ET DES HÔPITAUX DE LUCHON en liaisons cuivre catégorie 6a ou en fibre optique 6 FO OM3.

Un câble cuivre de type SYT+ de 4 paires aboutissant sur une réglette CAD en attente pour le renvoi d'informations de type modem ou autre.

Un automate installé dans le coffret permet de superviser les installations depuis les installations GTIE.

2) Conception des Tableaux Techniques Extérieurs

Généralités

Ces tableaux devront permettre, au minimum, de réaliser des équipements électriques ayant les caractéristiques suivantes :

Tension d'isolement	1.000 V
Tenue au court/circuit	25 kA/1s,
Tenue électrodynamique	50 kA crête.

Réserve de 30 % d'extension disponible pour chaque ensemble de circuits (circuits 400 V, circuits 230 V ondulé, circuits 24 VCC, circuits 12VCC…). Tableaux équipés minima pour 4 RJ45 extensible à 12 RJ 45 dans la même enveloppe, en fonction des besoins spécifiques.

Cette réserve sera pré-équipée au niveau des répartiteurs.

Pour l'ensemble des armoires et coffrets, il est prévu un numéro de serrure unique (N°405).

Les rangées d'équipement sont séparées entre elles par des goulottes de câblage.

Lorsque plusieurs unités, issues de départs distincts ou ayant des fonctions indépendantes, ont leurs équipements respectifs regroupés dans une armoire unique, ceux-ci sont répartis par fonction. Ils sont séparés physiquement par des écrans isolants.

Une signalisation lumineuse de présence tension (voyant blanc) est à prévoir avec une étiquette dilophane gravée et vissée. Les informations et caractéristiques attendues sont décrites dans le paragraphe dédié.

Les lampes de signalisation sont du type diodes électroluminescentes.

Des borniers seront disposés pour les raccordements des câbles des utilisations, ces borniers étant regroupés par réseaux et fonctionnalités.

Caractéristiques des enveloppes

Les équipements courants forts, VDI et GTB sont regroupés dans des tableaux électriques en enveloppes plastiques adaptés aux ambiances agressives et humides, pour installation extérieure qui comprennent :

- Une enveloppe en polyester chargé de fibres de verre : un ou plusieurs coffrets qui peuvent être associés en largeur ou superposés, sur lesquels s'installent un choix complet de panneaux d'habillage et de portes
- Une rehausse démontable – faux plancher pour passage des câbles.
- Une planque de montage perforée adaptée aux dimensions du coffret qui intègre :
    - Les supports adaptés aux appareillages à installer,
    - Des liaisons vers les répartiteurs
    - Des dispositifs pour réaliser le raccordement sur site.
- Un système de répartition simplifié

Enveloppes

- Polyester chargé de fibres de verre
- Auto extinguible
- Couleur gris clair Ral 7032

Degrés de protection

- IP66
- IK10

Dimensions des coffrets

Pour chacun des ensembles constituant un tableau comprendra au minimum :

- Suivant les équipements une ou plusieurs enveloppes de dimensions h= variable de 430 à 850 mm, l= variable de 330 à 640 mm et p= variable de 200 à 300 mm
- Accessoires de fixation au sol (y compris châssis support et toutes sujétion) et au mur

Notas :

Les coffrets de type 1 seront fixés directement au sol sur une embase béton ; Le TTE sera équipé d'une réhausse pour permettre le passage des câbles.

Les dimensions des coffrets devront permettre d'y implanter tous les équipements courants forts décrits dans le chapitre, ainsi que les équipements VDI et automatismes décrits dans les chapitres spécifiques.

Caractéristiques électriques

- Courant assigné d'emploi In<630 A
- Courant assigné de courte durée admissible Icw=25 kA eff/1s
- Courant assigné de crête admissible Ipk=53 kA

- Fréquence 50/60 Hz

Portes sur enveloppes

- Pleine et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Pochette porte plan (1 par armoire)

Habillage des enveloppes

- Presse étoupe positionnés en partie basse du coffret pour pénétration des câble
- Kits d'associations

Socle

- Montage des coffrets type 1 sur socle béton, avec protections mécaniques chasse roues
- Regard de visite au pied du socle pour passage des câbles

Constitution des Tableaux

Les schémas joints en annexe donnent le principe d'équipement des tableaux.

Montage des appareillages modulaires

- Sur rails din symétriques modulaires
- Accessoires divers pour raccordement des câbles :
  - Goulottes de câblage horizontales et verticales
  - embouts de câblage
  - …
- Les appareillages seront regroupés par tension d'alimentation

Montage des appareillages spécifiques

- Sur rail din, support spécifique, platine perforée ou sur portes en fonction des équipements.

Répartiteurs pour armoires ou coffrets de calibre inférieur à 160 A

- Répartiteur tétrapolaire étagé
- Capot et fond isolant
- Barres isolées entre elles
- trous de raccordements décalés d'une barre à l'autre

Répartiteurs pour distribution 48 Vcc 24 Vcc ou 12Vcc

- Répartiteur monophasé Phase Neutre.

PE

- Collecteur de terre pour câbles de distribution des appareillages modulaires.
- Positionné judicieusement par rapport aux compartiments à câbles et aux borniers de raccordement.

Raccordement des appareillages modulaires

- En amont, raccordement sur les répartiteurs, **les peignes de raccordement sont proscrits**.
- En aval, raccordement sur bornes.

Organisation des borniers

- Les borniers seront regroupés par fonction (GTB TOR, GTB BUS, télécommandes, auxiliaires, puissance), et par ensembles de circuits (400V, 24Vcc, 12Vcc) avec repérage spécifique.
- L'utilisation de bornes étagées sera proscrite.

Raccordement des équipements supervisés en fil à fil

- Raccordement sur bornes à couteaux.

Raccordement des équipements supervisés en bus

- Raccordement sur bornes à couteaux.

Raccordement des équipements Alimentés en amont de l'interrupteur général

- Raccordement sur bornier spécifique. Le bornier sera séparé des autres borniers et repéré avec des étiques rouges.

Filerie interne et goulottes de câblage

- La filerie sera regroupée dans des goulottes PVC horizontales et verticales ajourées avec couvercle repéré par étiquette de couleur. Les goulottes seront continues entre les appareillages et les borniers.
- Utilisation de goulottes flexibles pour les liaisons vers les équipements sur les portes.
- Les sections des conducteurs seront dimensionnées en fonction des coefficients de réduction de la Norme NFC 15.100. les conducteurs seront de couleurs normalisées.

Repérages

- Des étiquettes autocollantes "homme foudroyé" devront être posées sur les portes des placards techniques ou des locaux techniques dans lesquels se situeront les dites armoires. Elles seront accompagnées d'une étiquette en dilophane gravé indiquant : le nom de l'armoire, l'Ik3max, l'Ik1max et la chute de tension. Ces étiquettes sont à poser sur la porte du placard ou du local technique et sur l'armoire.
- Les plastrons seront repérés (partie fixe et mobile) par des pastilles autocollantes en dylophane.
- Tous les câblages, les bornes et les appareils de commande et de protection seront repérés suivant les prescriptions détaillées en suivant.
- Toute la filerie des tableaux sera repérée tenant et aboutissant en utilisant un principe de numérotation par repères fixés durablement sur la filerie. Chaque type de fileries utilisera une gaine de couleur spécifique.
- L'ensemble des câbles CFO / Cfa seront repérés entre la TTE et l'équipement terminal dans chaque chambres de tirages, à chaque changement de direction, à chaque pénétration (local, fut de barrière, mât,…).

Réserve

- Les tableaux seront dimensionnés pour recevoir 30 % de matériel supplémentaire en modulaire
- La réserve de 30% d'extension sera prévue pour chaque ensemble de circuits (circuits 400V, circuits 24Vcc et circuits 12Vcc).

Maintien de la température

- Les tableaux seront équipés de résistances chauffantes associées à un thermostat (côté courants faibles).

Eclairage intérieur de la TTE

- Une réglette à source LED sera installée dans chaque compartiment dans les TTE. De plus, cette réglette sera commandée par un interrupteur d'ouverture de porte.

Caractéristiques des appareillages courants forts des tableaux

Appareillages modulaires 400 V

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profilé normalisé
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires.
- bipolaire à tétrapolaire.
- Contacts auxiliaires SD.

- Déclencheurs suivant besoins.
- Blocs différentiels, de type A ou B.
- Accessoires de raccordement divers.

Interrupteurs sectionneurs 400 V

- 4 pôles
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Commande rotative frontale ou latérale.
- Contacts auxiliaires.
- Déclencheurs suivant besoins
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes…

Appareillages modulaires 24 Vcc ou 12 Vcc

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profilé normalisé spécifique à l'alimentation de circuits continus
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires.
- bipolaire.
- Contacts auxiliaires SD.
- Accessoires de raccordement divers.

Interrupteurs sectionneurs 24 Vcc ou 12 Vcc

- Bipolaire
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Contacts auxiliaires.
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes…

Minuteries, télérupteurs, relais divers

- Commandes manuelles
- Contacts à ouverture et/ou fermeture suivant utilisation
- Temporisations réglables
- Tensions et calibres suivant utilisation
- Adaptés à la charge à commander
- Les relais seront de type débrochable

Equipements Auxiliaires

Contacts auxiliaires ramenés sur bornier dédié à l'automatisme :

Organe	O/F	SD	Commande	Observation
Inter Général	X			
Disjoncteur utilisation		X		
Commande éclairage extérieur			X	
Etats de l'onduleur	X			
Etat barrières (ouverte – fermée)	X			

Nota : Les contacts SD seront câblés en série par réseau et par tableau.

Circuits Force motrice

Limitations des Circuits FM

Chaque circuit de Force Motrice sera protégé individuellement par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs et type FM).

Pour les coffrets :

- 1 alimentation par Barrière calibrées suivant fiche technique fournisseur
- 1 alimentation équipements de contrôle d'accès
- 1 alimentation pour les platines téléphoniques
- 1 alimentation Vidéosurveillance
- 1 alimentation par équipements 12V
- 1 alimentation par équipements 24V
- 1 alimentation par caisse
- 1 alimentation par distributeur de tickets
- Alimentations pour les éclairages extérieurs

Nature des attentes

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

- Un câble en attente avec 3 ml de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccordé sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente dans une boîte de dérivation (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente sur un socle spécifique, dans ce cas le prolongateur correspondant sera à fournir

Dans tous les cas, une synthèse des attentes est à prévoir en cohérence avec les configurations des récepteurs retenus pour l'opération.

Alimentations redressées

Les équipements actifs et le cas échéant les automatismes seront alimentés par des alimentations AC/DC aux caractéristiques suivantes :

NOTA :

- **Pour l'automatisme, l'alimentation des contrôleurs sera séparée des alimentations des borniers E/S, 2 disjoncteurs sont à prévoir à minima (1 départ contrôleur API, 1 départs cartes d'entrées)**
- **Pour les équipements actifs une protection spécifique est à prévoir.**

Alimentation AC/DC

- Tension d'entrée 230 VAC
- Tension de sortie 24 VDC ou 12 VDC
- Protection surcharges et court - circuits
- Refroidissement par convection naturelle
- Etanchéité : IP20
- Température de stockage de - 25°C à + 85°C
- Fonctionnement de - 10° à + 70°C
- Montage sur rail DIN

- Voyant signalant la présence de la tension de sortie

Les convertisseurs 230V / 24V et 230V / 12V seront de marque PULS ou techniquement équivalent et posséderont une plage de température de fonctionnement de -40°C à + 60°C.

3) Spécifications techniques

Origine CFO :

Le tableau technique extérieur sera alimenté depuis le TGBT le plus proche.

Il sera prévu l'adjonction du départ suivant dans le TGBT:

- Alimentation « TTE XXZ0T1» :
  - Disjoncteur de type NG125L – calibre 4x63A – courbe C (calibre à confirmer avec NDC)
  - Extension du bornier Puissance
  - Mise à jour du schéma de puissance avec départ repère TTE XXZ0T1
  - Mise à jour du folio du plan du bornier de puissance
  - Étiquetage disjoncteur et repère du départ

Les réserves pré équipées seront utilisées.

Les barres PE du tableau seront étendues.

Les calibres des disjoncteurs et les sections des câbles seront validés par note de calcul.

Onduleur :

Dans les TTE où il y a de la tarification de parking ou lorsque cela est nécessaire, il est prévu la fourniture, pose et mise en œuvre d'un onduleur de puissance 5kVA et d'une autonomie de 8 minutes.

Il est conforme aux caractéristiques suivantes :

- ASI Statique Technologie double conversion On-Line - sortie sinusoïdale (Norme CEI-62040 : VFI)

- Affichage par écran LCD pour disposer d'une interface d'exploitation intuitive et conviviale

- Communication intégrée TCP / IP

- Tension entrée : 230V 1PH+N

- Tension sortie : 230V 1PH+N

- Configuration : Unitaire avec by-pass automatique et by-pass de maintenance externe de 11kVA

- Entrée réseaux redresseur et by-pass : 1 arrivée

- Interface de communication : 1 entrée contact programmable et 6 sorties par contacts programmables 24VDC :
  - Alarme générale
  - Réseau absent
  - Batterie déchargée
  - Service réseau bypass
  - Surcharge
  - Température élevée

- Fréquence : 50 Hz / 50 Hz

- Batterie intégrée avec autonomie de 8 mn.

- Raccordement entrée et sortie : Borniers

- Rendement global : > 92 % . IP : 20

- Interface de connexion : RJ45 (Interface WEB / SNMP), ports RS232 et slots cartes de communication

- Accessoires de fixation (pieds de maintien)

- Local view, logiciel de communication de l'ASI pour PC/serveur

Il est prévu la fourniture, installation, raccordement et mise en service un détour extérieur permettant par manœuvres des commutateurs pour by-passer totalement l'onduleur pour des interventions sur l'onduleur.

L'onduleur sera installé en configuration « tour » dans un compartiment spécifique du TTE.

L'onduleur sera de type NeTYS RT de chez SOCOMEC ou techniquement équivalent.

Une ventilation dédiée sera mise en œuvre afin de brasser de l'air dans le compartiment où sera installé l'onduleur. Une grille d'entrée d'air naturel, avec IP 54 et filtre synthétique, sera installée en partie basse (VB) du compartiment et une ventilation mécanique sera installée en partie haute (VH) du compartiment. Pour la ventilation d'extraction, VH, du compartiment, le ventilateur sera associé à un filtre et possèdera un IP54. Le ventilateur sera alimenté en 230Vac à partir d'un disjoncteur dédié et sera piloté depuis un thermostat mécanique. Le débit au niveau de grille de sortie sera à minimum de 63m3/h. Les découpes pour les grilles seront de dimension 125x125mm.

Compartiment courants forts:

L'onduleur sera alimenté depuis un disjoncteur monophasé de type iC60N – 40A – courbe C situé dans le compartiment courants forts.

La section minimale du câble qui alimente l'onduleur sera 6mm² cuivre.

La répartition et la distribution ondulée se fera dans le compartiment courants forts. A partir de la sortie de l'onduleur, il sera installé un interrupteur général ondulé, de calibre minimal de 2x40A, qui alimentera un répartiteur de type Distribloc avec courant assigné de 63A. Le réseau ondulé alimentera les équipements sensibles comme :

- Les caméras
- Les switchs
- Les contrôleurs IP du contrôle d'accès
- Les platines IP
- Convertisseurs 230V / 24V et 230V / 12V
- Totem de paiement
- Caisse de paiement

Il est demandé de laisser une réserve de 50% sur le réseau ondulé.

Le réseau ondulé sera repéré conformément aux préconisations du CHCP & ET DES HDL à savoir étiquettes gravées rouges avec écritures noires.

Origine et équipements Cfa :

Le TTE XXZ0T1 sera connecté au réseau VDI depuis le local VDI situé au plus proche du TTE par une liaison fibre optique 6 FO OM3 si longueur supérieure à 90ml. Si longueur inférieur à 90 ml, les liaisons cuivres arriveront directement sur des noyaux RJ fixés sur rail din.

De plus, au niveau de la baie VDI, il sera prévu la fourniture, pose et mise en œuvre de bandeau optique 12 FO avec connecteur type ST ainsi que le passe cordon associé.

Ce bandeau permettra d'accueillir les fibres optiques mises en œuvre côté baies VDI. La position des bandeaux dans les baies VDI sera définie par la DSIO. Dans le bandeau optique, les FO devront être peignées et recettées.

La pose d'une fibre optique 6 FO OM3 entre le TTE et le local VDI est à prévoir. Il sera prévu la pose d'une cassette optique étanche dans le TTE qui permettra de faire les jarretièrage entre la fibre optique et les switchs du TTE.

La cassette optique sera de type industrielle en métal avec support rail DIN (Référence 15024A10S-E de chez METZ CONNECT ou techniquement équivalent). L'accroche rail DIN pourra être déplacée sur le côté du boîtier pour éviter un rayon de courbure important.

L'arrivée du câble optique sera possible par 4 entrées avec presse étoupe équipé d'une accroche métal pour reprise d'effort des fibres d'aramide du câble optique.

Le boîtier sera équipé d'une cassette d'épissures (Référence 15024ASK-S de chez METZ CONNECT ou techniquement équivalent).

La fourniture d'une face avant 3UH/7UL (unités de division) en fonction de l'application qui viendra se fixer par vissage sur la cassette.

Dans le TTE, il est prévu la fourniture, pose et mise en œuvre du support pour RJ45 avec fixation sur rail DIN et la fourniture, pose et brassage de RJ45 nécessaires au fonctionnement des équipements de la zone concernée par le TTE (conformément au schéma de principe TTE fournit).

De plus, le présent lot devra la fourniture de jarretières optiques de 2 mètres de type OM3 avec de connecteurs LC/ST ainsi que les connecteurs (G-bic) de type CISCO-GE-100FX côté équipements actif au local VDI et de type CISCO-FE-100FX côté TTE.

Dans chaque tableau technique extérieur, il est prévu la mise en œuvre d'un ou 2 convertisseurs fibre optique – liaison cuivre (un dédié pour le réseau équipements et le second dédié au réseau monétique).

Les convertisseurs seront de type CISCO – IE – 2000 en version 4 à 16 ports ou techniquement équivalent. La configuration du switch sera réalisée par la DSIO.

Afin de convertir les médias entre la baie VDI et les équipements, il est prévu la mise en œuvre de convertisseurs de média fibre optique - Ethernet à l'extrémité de la fibre optique côté équipement, adaptés au réseaux informatiques du CHU.

Connectique M12 :

Dans les mats et totem pour les caméras et platines d'appel IP, les liaisons depuis le TTE (départ en RJ45 dans le TTE) aboutiront dans des connecteurs Ethernet blindé M12 – 8 pôles – cat 6A (IP67) seront installées en pied de mat ou dans le fut (ceci afin de pouvoir déconnecter les liaisons cuivres sans avoir à intervenir sur les équipements). Ces connecteurs M12 devront être accessibles et seront clairement identifiés.

XI - CONDENSATEURS DE PUISSANCE

Il sera prévu des batteries de condensateurs qui possèderont les caractéristiques suivantes :

- Compensation automatique avec régulateur intégré
- Déconnexion automatique sur alarme (surtension, température élevée,…)
- Pour réseaux très pollués (montage en association avec des self anti harmoniques)
- Puissance à déterminer suivant étude de dimensionnement
- Option raccordement par le haut suivant implantation
- Montage en armoire avec porte
- Renvoi des alarmes sur GTB
- Contact pour délestage avec la GTIE

Toutes les liaisons de délestage lors d'un fonctionnement sur groupes seront à prévoir le cas échéant, ainsi que tous les équipements nécessaires à ce fonctionnement.

Le dimensionnement et le choix du type de batterie feront l'objet d'une étude spécifique qui devra être validée par le fournisseur choisi par le titulaire du lot.

Cet équipement sera fourni posé et raccordé par le titulaire du lot suivant les prescriptions et les règles de mise en œuvre du fournisseur, et devra impérativement être validé, paramétré et mis en service par ce même fournisseur avant mise sous tension.

Il sera prévu des condensateurs de puissances sur les TGBT Réseau 1 Normal / Réseau 2.

Les condensateurs de puissances ne devront en aucun cas être positionnés en dessous de cheminements supportant des câbles d'alimentation et de distribution.

XII - SOURCES AUXILIAIRES CONTINUES

Les sources auxiliaires continues, sous une tension usuelle de 48 Vcc, seront constituées par 2 Redresseurs/Chargeurs + Batterie couplés en parallèle en sortie utilisation au niveau du tableau de distribution continu, ces équipements constituent un ensemble.

Chaque chargeur d'un ensemble est alimenté depuis un TGBT distinct en configuration redondante. Il sera prévu un ensemble pour un poste HTA associé à un TGBT. Dans les configurations en miroir (2 postes et 2 TGBT), deux ensembles sont à prévoir

Chaque ensemble Redresseurs/Chargeurs + Batteries sera dimensionné pour assurer un fonctionnement optimal des automatismes des équipements concernés avec une réserve de 30 %, l'autonomie fonctionnelle de chaque ensemble étant au minimum de 3 heures. Le dimensionnement devra être réalisé en fonction du courant maximum correspondant au fonctionnement simultané de tous les équipements alimentés en 48 Vcc.

Les différents circuits d'utilisation sont alimentés depuis le tableau de distribution continu et protégés par disjoncteur à courant continu de type C60 H DC bipolaires de calibre adapté.

Chaque départ sera équipé d'un contact auxiliaire de position renvoyé en synthèse sur la GTIE.

Les états et alarmes de chaque ensemble redresseur chargeur seront renvoyés en synthèse sur la GTIE.

XIII - ALIMENTATION SANS INTERRUPTION (ASI)

A - SPECIFICATIONS GENERALES

Les alimentations sans interruptions (A.S.I), communément dénommée ONDULEUR, seront utilisées pour l'alimentation des réseaux nécessitants une continuité de service sans coupure.

Il sera prévu deux ensembles ASI :

- 2 alimentations sans interruption ASI 1 et ASI 2 alimentant le TGBT HQ1 le TGBT HQ2 au travers de 2 systèmes de transfert statiques.
- 2 alimentations sans interruption ASI VOIP1 et ASI VOIP2 alimentant le TGBT HQ VOIP1 le TGBT HQ VOIP2 au travers de 2 systèmes de transfert statiques.

En fonction des besoins VDI les ASI et ASI VOIP ainsi que les TGBT associés pourront être mutualisées. Pour chaque ASI, un dispositif dit « détour extérieur » sera prévu, permettant d'isoler l'ASI sans coupure de l'utilisation.

Les équipements seront dimensionnés de façon à être redondants en termes de puissance et d'autonomie.

Les technologies des équipements seront à adaptés à l'alimentation d'appareils électro médicaux, sans perturbations. Les appareils d'imageries (échographes mobiles) ne devront pas être affectés par une alimentation sur le réseau ondulé.

Marques Préférentielles :

- SOCOMEC - DELPHYS GP

B - SPECIFICATIONS DETAILLEES ASI

1) Caractéristiques ASI

- ASI Statique Technologie On-Line – VFI double conversion

- Ecran tactile pour disposer d'une interface d'exploitation intuitive et conviviale
- Communication intégrée
- Tension entrée : 400V 3PH+N
- Configuration : Unitaire avec By-Pass
- Entrée réseaux redresseur et by-pass : 2 arrivées séparées
- Technologie du redresseur : Découpage IGBT
- Taux de distorsion harmonique amont : THDI < 2,5 %
- By-pass automatique sans coupure : Commutateur Statique
- By-pass manuel de maintenance : Intégré
- Gestion : Afficheur graphique IHM
- Télégestion : Interface contacts secs
  Communication TCP/IP – Modbus.
  Interface BACnet/IP
- Schéma de liaison à la terre amont / aval : TNS / TNS
- Tension sortie : 400 V triphasé + neutre
- Fréquence : 50 Hz / 50 Hz
- Facteur de puissance : 1 selon CEI/EN 62040-3
- Facteur de puissance amont redresseur : 0.99 ind
- Surcharge admissible : 150 % - 1mn
  125 % - 10 mn
- Courant de court-circuit : > 3,4 In
- Rendement global : > 96 %
- Gestion intelligente des batteries pour augmenter leur durée de vie
- Architecture à tolérance de panne avec redondance des fonctions essentielles comme le système de ventilation
- Synchronisation sur une source externe (avec l'autre ASI)

2) Batterie & Autonomie

Les batteries seront de type Plomb Etanche longue durée de vie sans entretien, Li-ion, Ni-Cd,….

L'autonomie à prévoir sera de 30 mn par équipement. Les équipements étant redondants l'autonomie globale sera donc de 1 heure.

C - INSTALLATION

Suivant configuration des locaux, installation sur châssis avec flans démontables, sur plancher technique ou sur caniveau, pour permettre le raccordement des liaisons par le bas.

D - SYNCHRONISATION DES ASI

➲ Secteur présent

Les 2 réseaux des ASI seront raccordés au 2 TGBT en amont à l'aide de commutateurs de sources de sources correctement dimensionnés, permettant aux deux ASI de disposer de la même référence de source d'alimentation.

➲ Secteur absent

Les deux ASI seront équipées d'un système de synchronisation permettant de conserver le synchronisme des tensions au niveau utilisation, lorsque le secteur est absent sur la voie réseau 2 d'une ou des 2 ASI.

E - DISPOSITIONS PARTICULIERES

1) ASI PC/FM

Ces 2 ensembles ASI PC/FM alimentent, via des modules de transfert de charge les TGBT ASI

PC/FM.

Seront desservis depuis ces TGBT :

- Les réseaux ne supportant aucune coupure (Niveau 1 selon NF C 15-211).
- Les dispositifs de traitement d'imagerie médicale ;
- L'imagerie interventionnelle suivant les mises au point avec les fournisseurs des équipements.
- Les réseaux d'utilisation bureautique participant à l'activité de soins (poste de surveillance monitoring, PC utilisant des suites logicielles dédiées aux soins, etc…) ;

2) ASI VOIP

Les 2 ensembles ASI VOIP alimentent individuellement un TGBT ASI VOIP.

De chacun des TGBT, des alimentations desservent les locaux VDI, la redondance de sources est réalisée localement au niveau des équipements qui disposent de doubles alimentations.

XIV - SPECIFICATIONS SYSTEMES DE TRANSFERT STATIQUE

A - GENERALITES

Les systèmes de transfert statiques de la distribution PC/FM seront implantés en amont des TGBT, sauf cas particulier spécifiques.

B - SYSTEMES DE TRANSFERT STATIQUE PC/FM

Les systèmes de transfert statique seront prévus en version montée en armoire.

Marques Préférentielles :

SOCOMEC STATYS

APC

Principe de fonctionnement

Le système de transfert statique (STS) est un équipement électrique autonome qui devra permettre le transfert sans perturbation de l'utilisation (application critique ne supportant pas de coupure), d'une source électrique alternative S 1 synchrone avec une autre source alternative S 2 et vice versa. La configuration du système devra permettre des transferts en mode asynchrone (suivant l'état du synchronisme des deux sources).

En fonctionnement normal, l'utilisation est alimentée à partir d'une source prioritaire (sélection de la source par l'exploitant).

Modes de fonctionnement :

Transfert manuel : commandé par l'exploitant en local

Transfert automatique : obtenu par une détection hors gabarit de la source prioritaire.

Le retour sur la source prioritaire pourra être automatique ou manuel (suivant la configuration choisie par l'exploitant).

Le STS a pour rôle de surveiller la source non prioritaire, de détecter la défaillance de la source prioritaire et d'assurer le transfert automatique de l'utilisation sur la source non prioritaire (transfert synchrone ou non synchrone en fonction de la configuration choisie).

Sur court-circuit verrouillage du transfert afin d'isoler le "défaut utilisation". Les autres modules devront transférer leur utilisation vers l'autre source pour que celles-ci ne soient pas perturbées par le défaut. Sur défaut interne d'un thyristor, coupure automatique de l'alimentation correspondante en interne, ou par action sur une bobine de déclenchement de la protection amont, et transfert sur l'autre source si nécessaire.

Arrêt du STS sur action extérieure "coupure d'urgence". Les essais réglementaires "coupure d'urgence" devront pouvoir être réalisés sans coupure de la charge automatique (utilisation des détours manuels interne au module).

Caractéristiques générales

Les STS à prévoir possèderont les caractéristiques suivantes :

- Module en armoire
- Calibres suivant utilisation gamme de 200 A à 1 800 A
- Redondance des circuits vis 2 cartes microprocesseurs
- Double alimentation des circuits de contrôle
- Contrôle individuel des circuits de puissance avec alimentations redondantes
- Redondance de la ventilation avec détection d'un ventilateur en défaut
- Détection d'un défaut sur les composants de puissance
- Contrôle interne des capteurs
- **Fonction intégrée de gestion de la commutation pour limiter le courant d'appel et le risque d'ouverture des protections en amont dans les configurations avec transformateurs d'isolement en aval**
- Contrôle du défaut aval
- Interface intuitive et conviviale permettant de visualiser les états, les mesures et les alarmes
- Signalisation sonore an cas d'anomalie
- Double bypass de maintenance
- Interverrouillage automatique des bypass pour interdire les mauvaises manipulations
- Accès frontal pour faciliter l'exploitation et la maintenance
- Equipement débrochable « à chaud » (hot swap)
- Connexion LAN
- Port de communication Modbus
- Contacts secs configurables

Caractéristiques techniques

- Configuration tétraphasée
- Entrée réseau 1 : triphasé + neutre en TNS
- Entrée réseau 2 : triphasé + neutre en TNS
- Sortie utilisation : triphasé + neutre en TNS
- Calibre 200 A à 1 800 A
- Dimensions et masse suivant calibre
- Tension d'entrée 400 V

- Fréquence 50 Hz
- Double by-pass de maintenance, interverrouillé et sécurisé
- Surcharge admissible 60 min à 110 % et 2 minutes à 150 %
- Rendement 99 %
- IP 31
- Niveau acoustique 60 dB(A)

C - SYSTEMES DE TRANSFERT STATIQUE VDI

Module Transfert de Charge VDI

• Calibres modèle rack	16 A et 20 A
Modèle box	32 A et 40 A
• Tension monophasée	230/240 V
• Tolérance en tension d'entrée	ajustable (par défaut +/- 15 %)
• Fréquence	50 ou 60 Hz
• Tenue au court-circuit	≥ 10 In*
• Facteur de crête admissible	≥ 3
• Commutation bipolaire	(phase/neutre)
• Mode de transfert	synchrone
	asynchrone sans recouvrement des sources
• Télégestion	Interface contacts secs
	Communication TCP/IP

D - INSTALLATION

Suivant configuration des locaux, installation sur châssis avec flans démontables ou châssis dans plancher technique, pour permettre le raccordement des liaisons par le bas.

E - DISPOSITIONS PARTICULIERES

Conformément au paragraphe 6.13.5.

XV - MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS

A - GAINES A BARRES

Le cas échéant les liaisons pourront être réalisées par gaines à barres, principalement pour les liaisons basse tension entre les transformateurs et les TGBT.

Le dimensionnement et le choix des éléments constituant la liaison feront l'objet d'une étude par le maître d'œuvre, puis par le titulaire du marché de travaux

Les gaines à barres seront composées notamment des éléments suivants :

- 4 barres cuivre de calibre suivant puissance liaison, capotage IP 52 de conception compacte

- Gaine coupe-feu 2H par construction (PV à fournir)
- Elément de raccordement au transformateur avec capotage de protection souple, raccordements par tresses ou clinquants suivant préconisations fournisseur
- Elément de raccordement sur la protection générale BT dans les TGBT, raccordements par tresses ou clinquants suivant préconisations fournisseur
- Eléments de ligne de longueur adaptés
- Changements de direction nécessaires
- Les éléments de fixation adaptés
- Les éléments d'éclissage adaptés
- Elément de dilatation si nécessaire

Ces liaisons seront fournies posées et raccordées par le titulaire du marché de travaux suivant les prescriptions et les règles de mise en œuvre du fournisseur, et devront impérativement être validées par ce même fournisseur avant mise sous tension.

Nota : dans le cas de configuration à plus d'une barre par phase et compte tenu des difficultés d'une mise en œuvre symétrique des barres, un facteur de symétrie de 0,8 sera à appliquer.

B - CABLES DE DISTRIBUTION – CHEMINEMENT

1) Détermination de la section des câbles basse tension

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

- les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 30°C en aérien et 20 °C en enterré, et de telle sorte que pour l'appareil le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas, toutes installations en service les valeurs définies dans le paragraphe « Données de Base ».
- une réserve de 20 % pour les réseaux alimentant la petite force motrice et 10 % pour les prises de courant,
- des intensités admissibles figurant dans les tableaux de la norme C 15-100
- des courants de court-circuit triphasés et/ou monophasés calculés pour 30°C en aérien et 20 °C en enterré
- du mode de pose et des coefficients de proximité, et éventuellement du facteur de symétrie
- les taux d'harmoniques
- du facteur de puissance de la liaison,
- de la contrainte thermique (I2 t) que la protection laisse passer,
- du type de câble, et de son âme
- du réglage magnétique et thermique de la protection.
- des caractéristiques électriques des sources amont (transformateurs, groupes électrogènes, ASI,...).

La section minimum est de 1,5 mm² pour l'éclairage et de 2,5 mm² pour les prises de courant et la force motrice.

Le calibre de réglage des protections de chaque câble de liaison dépendra de la section retenue pour les distributions générales et de l'équipement à protéger dans le cas d'aboutissement direct.

Une note de calcul des réseaux sera réalisée compte tenu des contraintes citées ci-dessus, et en fonction des différents scénarios d'alimentations possibles.Ces calculs devront être réalisés en prenant en compte les **puissances de court-circuit réelles du réseau HTA**. Les cas de figure suivants seront à envisager :

- Fonctionnement sur le réseau public de distribution
- Fonctionnement sur centrale GE
- Fonctionnement sur centrale GE en mode dégradé (panne GE)

- Fonctionnement sur batterie (pour les réseaux ondulés)
- Fonctionnement sur bypass (pour les réseaux ondulés) dans les trois cas de sources d'alimentation.

Les calculs devront tenir compte des positions les plus défavorables des récepteurs considérés, de leurs caractéristiques particulières et notamment des chutes de tension admissibles au démarrage. Une sélectivité totale des protections sera exigée.

2) Protection contre les court-circuits et les surcharges

La protection contre les court-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l'installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux court-circuits quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation. Cette protection est obligatoire à chaque changement de section sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

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

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

Les courbes des déclenchements des protections seront adaptées aux caractéristiques des récepteurs, et aux valeurs des court-circuits impédants susceptibles de se produire au niveau des récepteurs.

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

3) Nature des câbles basse tension

Caractéristiques des câbles U 1000 R2V :

- tension d'isolement 1000 V
- isolation PRC
- gaine extérieure PVC
- U 1000 R 2 V : âme cuivre
- U 1000 AR 2 V : âme aluminium (accepté pour des sections ≥ 50 mm^2)
- conformité à la norme NF.C 32-321

<u>Caractéristiques des câbles HO7 RNF :</u>

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

<u>Caractéristiques des câbles CR1-C1 :</u>

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

Les âmes sont massives pour les conducteurs rigides de 1,5 - 2,5 et 4 mm², câblées rondes ou sectorales pour les sections supérieures et les câbles souples.

Les conducteurs alimentant des récepteurs soumis à vibrations, mobiles, des dispositifs spécifiques (scanner, …), doivent être de type souple.

Les canalisations aériennes ou enterrées sont en câble cuivre série U 1 000 RO2 V ; les câbles, devant être placés dans des conditions telles qu'ils risquent d'être immergés pendant plus de 2 mois par an ou posés dans des tranchées formant drain, doivent être de type immergeable (en principe gaine plomb ou PVC).

4) Raccordement

➲ Côté tableau, armoire, coffret

Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

- le raccordement des conducteurs de tous les câbles de filerie se fera sur borniers et non directement sur les appareils
- les conducteurs de ces câbles seront tous raccordés, y compris les conducteurs non

utilisés

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

Puissance :

- le raccordement des conducteurs des câbles de puissance se fera directement sur l'organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 mm2. Dans le cas de raccordement sur bornes, celles-ci seront repérées avec l'appellation des conducteurs actifs et de protection du circuit concerné
- les câbles de puissance et les conducteurs de ces câbles ne devront pas cheminer dans les goulottes. Les câbles seront fixés sur des échelles à câbles verticales et horizontales
- les conducteurs des câbles seront épanouis au plus près des bornes ou des plages de raccordement des appareils
- les conducteurs des câbles de puissance seront épanouis avant leur raccordement dans les tableaux, armoires ou coffrets. Ils formeront une boucle non fermée permettant le passage d'une pince ampèremétrique
- tous les raccordements directs sur les organes de commande ou de protection se feront par cosse sertie

➲ Côté Récepteur

- les raccordements des câbles sur les équipements seront réalisés suivant un degré de protection au minimum égal à celui retenu pour ces équipements
- tous les raccordements se feront par cosse sertie pour les câbles de section supérieure à 16 mm²
- Les jonctions se font à l'intérieur de boîtes de dérivation avec raccordement par bornes type WAGO, aucune épissure n'est admise
- les connexions entre lignes ou circuits à l'intérieur des appareils ne sont pas acceptées, à moins que les appareils soient équipés des connectiques nécessaires (luminaires à connectique traversante, bornier de repiquage dans appareil)

➲ Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, cellules, coffrets

La pénétration se fait au travers de guichets ou de plaques amovibles munies de presse étoupe conformes au degré d'étanchéité prescrit.

Les presses étoupes seront découpées de manière à conserver l'IP.

Les torons de câbles ou les torons de conducteurs de ces câbles sont proscrits. Il est prévu des barreaux ou tablettes métalliques permettant la fixation des câbles au minimum au point de pénétration ou au point d'épanouissement sur les organes puissance ou sur les bornes de raccordement.

5) Cheminements

Les câbles desservant en double attache les Tableaux Généraux de Distribution (TGD), Installations Techniques, Installations Médicales, etc … seront disposés :

Distribution verticale :

Cheminement dans des gaines ou trémies différentes ayant le degré coupe-feu requis.

Distribution horizontale :

Cheminement dans des circulations séparées ou de part et d'autre de la circulation sur CDC distinct.

Tous les câbles, traversant une zone U10 non desservie, doivent cheminer dans une enveloppe coupe-feu 2 heures.

6) Pose des canalisations

Les canalisations seront encastrées et noyées dans les maçonneries et cloisons préfabriquées ou dissimulées dans les vides de construction (faux plafond, cloisons de doublage, huisseries, etc...). La distribution dans les locaux, les circulations et les cages d'escaliers ou vers les armoires, baies, coffrets et appareillages sera réalisée conformément au tableau ci-après :

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

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

➲ Canalisations enterrées

Dans les parties enterrées, elles seront posées sous conduits TPC N conforme à la norme NF EN 50 086.

Ces canalisations seront mises en œuvre dans des tranchées qui seront réalisées conformément aux prescriptions du cahier des charges VRD de l'établissement relatif aux VRD.

Afin de faciliter la mise en œuvre des câbles, des chambres de tirages seront installées régulièrement et seront réalisées conformément aux prescriptions du cahier des charges VRD de l'établissement lot VRD.

➲ Canalisations encastrées

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

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

Dans le cas de canalisations encastrées dans des cloisons pleines, les saignées seront de dimensions suffisantes pour que les conduits APE soient parfaitement recouverts d'enduit protecteur.

➲ Canalisations apparentes

Les canalisations apparentes seront fixées comme indiqué ci-dessous :

Câble apparent fixé par des chevilles et colliers plastique

Dans le cas de cheminement en parcours isolé sous faux plafond démontable : une cheville tous les 30 cm. En aucun cas, les câbles ne devront reposer sur l'ossature ou les plaques de faux plafond ni gêneront le démontage de celles-ci.

Câble apparent posé sur un chemin de câbles quand le nombre de câbles à installer côte à côte est supérieur à 3.

En faux plafond, la pose des chemins de câbles ne devra pas gêner la dépose des plaques de faux plafond.

Dans ce mode de pose, les câbles devront être soigneusement nappés et maintenus au moyen de colliers plastiques.

Dans le cas de cheminement en parallèle avec des chemins de câbles courants forts, la distance minimum entre les deux réseaux devra être supérieure à 30 cm. Si cette distance ne peut être respectée, les chemins de câbles courants forts devront être capotés.

Les croisements des chemins de câbles courants forts/courants faibles devront se faire en angles droit.

Câbles dans des goulottes de distribution

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

Les goulottes de distribution auront les caractéristiques suivantes :

- socle et couvercles en PVC blanc de classe M 1
- dimensions minimum 180 x 50 mm
- 3 compartiments :
    - inférieur réservé aux courants faibles
    - central réservé à la pose de l'appareillage
    - supérieur réservé aux courants forts
- fixation de l'appareillage 45 par clipsage direct.

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

Les liaisons verticales (descentes entre plafond et goulotte de distribution) seront réalisées en goulotte de même nature.

Les goulottes serviront aussi à alimenter les équipements courants faibles, les autres goulottes spécifiques aux courants faibles seront à prévoir par les lots concernés.

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

Câbles dans des moulures

La mise en œuvre de ce type de distribution ne sera réalisée que lorsque le passage des liaisons ne pourra techniquement être réalisé en encastré. Dans tous les cas la mise en place de moulures devra être approuvée par l'architecte et le maître d'ouvrage avant toute exécution.

Les moulures auront alors les caractéristiques suivantes :

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

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

Câbles dans des conduits IRL

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

- IRL 4554 suivant EN 50086-2-1, IK10 dans les locaux accessibles au public.
- IRL 3321 suivant EN 50086-2-1, dans les autres locaux.

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

7) Chemins de câbles

➲ Caractéristiques

Les chemins de câbles en PVC ne seront pas autorisés.

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

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

Dans les locaux équipés de faux plafonds, les chemins de câbles pourront être du type fil en acier galvanisé à chaud après usinage et possèderont les caractéristiques suivantes :

- Chemins de câbles à bords arasés
- Accessoires à bords arrondis
- Continuité électrique des liaisons clipsées ou boulonnées selon CEI 61537 Hauteur minimale 50 mm
- Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- Couvercle plein clipsé suivant implantation
- Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction…) Avec accessoires de supportage de type pendart.

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

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

L'ensemble du supportage est réalisé en utilisant un système homogène de type console préfabriquée.

Leur fixation est latérale ou centrale, en aucun cas les chemins de câbles ne doivent être suspendus des deux côtés afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles. Les éléments de chemins de câbles sont assemblés par cornières d'éclissage fixées par boulons

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

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

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

Dans tous les cas, après avoir placé tous les câbles (y compris les canalisations éventuelles des autres lots), il devra rester 30% au minimum de place disponible à la fin des travaux. Tous les chemins de câbles seront mis à la masse par conducteur de protection cuivre nu 25 mm² à chaque extrémité. La continuité au niveau de chaque éclissage sera assurée par une liaison cuivre de section 25 mm² boulonnée cheminant tout le long des cheminements. Dans tous les cas, pour le cheminement des canalisations électriques, les règles de voisinage avec les autres canalisations et les canalisations courants faibles devront être respectées. Ces cheminements devront figurer explicitement et à l'échelle sur les plans d'implantation de la maîtrise d'œuvre, au plus tard pour la phase PRO.

En cours d'exécution, le titulaire du lot devra prévoir tous les chemins de câbles horizontaux et verticaux qui ne sont pas explicitement tracés sur les plans, mais nécessaires à l'interconnexion :

- de coffrets, de baies et de chemins de câbles de distribution horizontaux ou verticaux
- de chemins de câbles de distribution horizontaux de différentes altimétries
- de coffrets, baies et armoires situés à des niveaux différents (et notamment dans les gaines techniques)
- de chemins de câbles de distribution horizontaux et de réseaux enterrés

Un soin particulier sera pris pour la réalisation des pénétrations des canalisations dans les coffrets et baies.

➲ Repérage

Les chemins de câbles sont repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

La dimension de ces étiquettes est de 120 mm x 35 mm.

Les caractères d'écriture ont une hauteur de 6 mm minimum. Les dalles seront repérées :

- aux extrémités,
- aux changements de niveau,
- aux changements de direction,
- de part et d'autre des traversées de cloisons et de plancher,
- tous les 20 ml dans les parcours rectilignes.

8) Précautions de mise en œuvre

Les câbles unipolaires sont obligatoirement frétés en tierce ou en quarte, avec un câble de chaque conducteur actif afin d'éliminer tout effet d'induction.

Les canalisations comportant plusieurs câbles unifilaires en parallèle sont disposées en tierces symétriques (pour améliorer la répartition des courants dans les différentes branches).

Le ou les conducteurs PE sont associés à chaque tierce ou quarte. Si ce conducteur est unique, il sera mis au centre de l'ensemble des frettages des câbles.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 1,50 m par rapport au sol fini reçoivent obligatoirement une protection mécanique complémentaire IK10.

Aux extrémités des fourreaux ou goulottes métalliques, les câbles sont protégés par des embouts isolants protégeant contre les arêtes vives.

Les chemins de câbles ne portent que des câbles isolés pour la même classe tension définie comme suit :

TBT : U < 50 volts

BTA : 50 < U < 500 Volts alternatif.

HTA : 1 000 ≤ U ≤ 20 000 Volts

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

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

9) Contraintes d'environnement

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

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

CDC en parallèle ≤ à 10 m => distance entre CFO et CFA > 5 cm.

CDC en parallèle ≥ à 10 m => distance entre CFO et CFA > 30 cm.

Plinthes ou goulottes => distance entre CFO et CFA > 50 mm sur une longueur inférieure à une dizaine de mètres. Une cloison séparative doit être prévue. Le croisement perpendiculaire est autorisé.

Sources de champs électromagnétiques (moteurs, disjoncteurs, etc.) : distance 1 m. Tubes fluorescents : distance minimum 50 cm. - croisement interdit.

XVI - APPAREILLAGES

A – PETIT APPAREILLAGE

Les caractéristiques techniques et les performances générales des appareillages et des équipements sont décrites ci-après, les spécifications détaillées sont à consulter dans le programme technique détaillé.

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

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

Le petit appareillage qui sera monté en apparent, devra être mis en œuvre en utilisant des cadres saillies spécifiques recommandés par le fournisseur de l'appareillage.

Les hauteurs des appareillages seront définies conformément aux règlementations et en fonction de l'aménagement des locaux.

Les interrupteurs et boutons poussoirs des halls et dégagements seront lumineux.

Les interrupteurs seront du type 10 A minimum et de fonctionnement silencieux. Dans les locaux aveugles, les commandes d'éclairage seront munies de voyants lumineux.

Les prises de courant seront du type à obturateur automatique.

Toutes les connexions devront impérativement rester accessibles.

Dans les locaux nécessitant une tenue aux chocs importante, les appareillages possèderont un IK10. Dans les locaux nécessitant une hygiène particulière, les appareillages seront choisis dans des gammes de type anti microbien.

1) Interrupteurs, commandes d'éclairage :

Simple allumage

- calibre 10 A, 20 A ou relayage suivant luminaires à commander
- 250 Vac
- Voyant à LED suivant implantation
- Couleur et gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Va et vient (VV)

- calibre 10 A ou 20 A suivant luminaires à commander
- 250Vac
- Voyant à LED suivant implantation
- Couleur et gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Bouton Poussoir (BP)

- calibre 6 A
- 250Vac
- Voyant à LED suivant implantation
- Contact inverseur
- Couleur et gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Variateur

- Commande des lampes à incandescence ou halogène 230Vac jusqu'à 1000 W
- Commande des lampes halogène TBT à transformateur ferromagnétique ou électronique jusqu'à 1000 VA
- Bouton M/A
- Bouton indépendant +/- pour la variation
- Couleur et gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Variateur 0-10V

- Commande tubes fluorescents à ballast électronique 0-10V
- Courant max de commande 40mA
- Puissance maxi 600 VA
- Bouton M/A
- Bouton indépendant +/- pour la variation
- Couleur et gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Nota : ***En fonction des quantités et des puissances des luminaires à commander, il sera prévu l'utilisation de télévariateurs, montés directement dans les tableaux divisionnaires***

Interrupteur à clé

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

Simple allumage (SA) IP 55

- calibre 10 A
- 250 Vac
- IP55 – IK07
- Voyant à LED suivant implantation
- Couleur grise ou blanche
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Va et vient (VV) IP 55

- calibre 10 A
- 250Vac
- IP55 – IK07
- Voyant à LED suivant implantation
- Couleur grise ou blanche
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Bouton Poussoir (BP) IP 55

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

Interrupteur à clé IP 55

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

Détecteur de mouvement

- IP55
- Contact sec 10 ou 16 A
- 230Vac
- Commande directe ou par relayage dans tableau divisionnaire
- Modèle adapté au type des lampes et à la quantité de luminaires commandés
- Modèle adapté à la configuration du local dans lequel il est implanté
- Portée et angle d'ouverture suivant destination

- Sensibilité de détection et sensibilité crépusculaire réglables
- Montage en applique ou en plafond, en encastré ou en apparent suivant destination
- Couleur à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD

2) Prises de courant sorties de câbles :

Prise de courant monophasée (PC 2P+T)

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

Prise de courant monophasée détrompée (PC 2P+T)

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- Prise à détrompage
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation de blocs de 2, 3 ou 4 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection
- Couleur rouge
- Fournie avec détrompeurs
- Gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Nota :

L'utilisation de prises détrompées est à proscrire dans l'environnement de soins, elle est d'une manière générale à éviter, l'éventuelle utilisation de telles prises devra être faite en accord avec les services techniques de l'établissement

Prise de courant monophasée utilisée dans le cadre de l'activité de soin et dans l'environnement de patients (PC 2P+T)

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation de blocs de 2, 3 ou 4 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection
- Couleur blanche
- Montage en association avec un voyant lumineux à Leds ou voyant Led intégré
- Gamme à définir avec l'architecte et suivant prescription du PTD
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Sortie de câbles

- 20A ou 32A – 250 Vac
- équipée de 4 bornes de connexion
- avec serre câbles
- Couleur blanche
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Prise de courant monophasée (PC 2P+T) IP 55

- 2P+T – 16A – 250 Vac
- IP55 – IK07
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation de blocs de 2, 3 ou 4 prises suivant implantation
- Avec éclipses de protection

- Couleur blanche ou grise
- Avec support de fixation à vis dans boîte d'encastrement et plaque de finition

Prise de courant triphasée (PC 3P+T) ou tétraphasée (PC 3P+N+T)

- Socle 3P+T ou 3P+N+T
- Calibre suivant besoins – 380/415 Vac
- IP55
- Fournie avec fiche droite ou coudée
- Avec cadre saillie

Prises de courant CEE

- Caractéristiques à adapter en fonction des besoins spécifiques dans PTD.

3) Cloisons plombées :

Dans le cas particulier de pose d'appareillage dans les cloisons plombées, il devra être prévu dans le cadre du projet, la pose de plaques de plomb autour des boites d'encastrement avec recouvrement. L'épaisseur sera identique à celle de la cloison plombée.

B - LUMINAIRES, ECLAIRAGE NORMAL/REMPLACEMENT

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

Les luminaires à sources LED seront privilégiés.

1) Caractéristiques générales

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

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

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

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

2) Calculs d'éclairement

Niveaux d'Eclairement

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

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

- La zone de travail pour laquelle les exigences seront les plus élevées.
- La zone environnante immédiate dont le niveau d'éclairement sera conforme au tableau 1 de la norme EN 12464

- Le reste du local (éclairage général), dans lequel les exigences seront les moins élevées mais qui en aucun cas ne devront réduire le confort.

Coefficient d'uniformité

Les coefficients d'uniformité à obtenir sont les suivants:

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

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

Coefficient de dépréciation

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

Facteurs de Réflexions moyens des locaux

Plafond = 70 %

Murs = 50 %

Sols = 30 %

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

Surfaces de calcul

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

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

UGR

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

Rendu des couleurs

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

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

3) Lumière du jour

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

4) Mise en œuvre

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

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

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

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

5) Exemple de luminaires types (liste non exhaustive – voir BPU) :

- Pavé LED 600x600mm encastré normal ou gradable type Lucipanel.fr 27W de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate opale - IP 44 - IK07 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 3000K ou 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers inclus gradable ou normal; PBS: Risque 0; Puissance: 27W - Flux: 3100 lm à 3000K / 3300 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus.

- Pavé LED 600x600mm encastré normal ou gradable type Lucipanel.fr 27W - UGR<16 de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate - film optique microsytructuré bas UGR - IP 44 - IK07 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 3000K ou 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<16; normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 27W - Flux: 2850 lm à 3000K / 3030 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus.

- Dalle LED 1200x300mm encastré normal ou gradable type Lucipanel EVO 2 32W de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate opale - IP 44 - IK07 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 3000K ou 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 32W - Flux: 3325 lm à 3000K / 3500 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus.

- Dalle LED 1200x200mm normal ou gradable type Lucipanel EVO 2 32W de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate opale - IP 44 - IK07 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 3000K ou 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers inclus normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 32W - Flux: 3180 lm à 3000K / 3350 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus

- Dalle LED ronde 580mm de diamètre type Round Panel v2 de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate opale - IP 40 - IK05 - IRC mini: 80 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 50 000h - L70B50; Température fonctionnement: -20°C/ + 40°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers et boitier drivers inclus; PBS: Risque 0; Puissance: 39W - Flux: 3400 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus.

- Pavé LED sérigraphié 600x600mm encastré normal ou gradable type LuciDream de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate opale - IP 44 - IK07 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers inclus normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 27W - Flux: 3300 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus; sérigraphie au choix du CHU.

- Pavé LED sérigraphié 1200x600mm encastré normal ou gradable type LuciDream de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc - diffuseur polycarbonate opale - IP 44 - IK07 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers inclus normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 55W - Flux: 6000 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus; sérigraphie au choix du CHU.

- Dowlight LED encastré normal ou gradable type Lucicup de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Corps en polycarbonate blanc opalescent - vitre en verre trempé opale - IP 44 - IK07 - IRC mini: 80 ; Classe II ; angle diffusion: 70°; Durée de vie: 50 000h - L80B10; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 3000K ou 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers inclus normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 15W - Flux: 1180 lm à 3000K / 1200 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus.

- Spot LED encastré collerette ronde ou carrée normal ou gradable - blanche ou aluminium type Powerlight COB module 10W de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Dissipateur

  et réflecteur en aluminium- Classe II - IP20 - IK03 - IRC90 - angle de diffusion: 40°; Durée de vie: 50 000h (L70B50), Température de fonctionnement: -20°C / +45°C, Température couleur: 3000K ou 4000K; Ellipse MacAdam<3SDCM; driver inclus normal ou gradable; PBS; Puissance: 10W - Flux: 960lm à 3000K / 970lm à 4000K; accessoires, supports inclus.

- Pavé LED 600x600mm encastré étanche normal ou gradable type Lucipanel.fr IP65 1 face de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium avec joint d'étanchéité et joint à écrasement pour pose sans silicone - verre trempé sérigraphié - IP 65 - IK08 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers inclus normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 27W - Flux: 3000 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus.

- Pavé LED 600x600mm spécial salles blanches (ISO 6 à 9) déporté étanche normal ou gradable type Lucipanel.fr IP65 de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Cadre en aluminium blanc avec joint d'étachéité en néoprène - diffuseur polycarbonate - cadre acier peint blanc avec peinture résistante au nettoyage peroxyde d'hydrogène - luminaire pour installation saillie avec 8 vis par le dessous - IP 65 - IK07 - IRC mini: 85 ; Classe II ; angle diffusion: 120°; Durée de vie: 135 000h - L70B30; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; UGR:<19; drivers inclus normal ou gradable; PBS: Risque 0; Puissance: 31W - Flux: 3000 lm à 4000K; accessoires, supports et filins inclus.

- Projecteur LED industriel type LuciBay Disc normal ou gradable de chez Lucibel ou techniquement équivalent; Corps en aluminium - finition noir mat - vitre en verre trempé - presse étoupe PG9 et visserie en acier inoxydable; Classe I; IP65 - IK10 - IRC>80 - angle de diffusion: 120°; Durée de vie: 100 000h L70B50; Température fonctionnement: -20°C/ + 45°C; Température couleur: 4000K; Ellipse MacAdam <3 SDCM; drivers inclus normal ou gradable; PBS; Puissance: 100W – 150W ou 20W - Flux: 14 000 à 28 000 lm; accessoire antipoussière, supports crochet fixation - étrier de fixation et filins inclus.

- Projecteur LED type Rodio symétrique ou asymétrique de chez Disano ou techniquement équivalent; Corps en aluminium - vitre en verre trempé - presse étoupe; Classe II; IP66 - IK08 - angle de diffusion: 120°; Durée de vie: 80 000h L80B20; IRC>80; Température fonctionnement: -20°C/ + 40°C; Température couleur: 4000K; drivers inclus; Risque 0; Puissance: 53W - Flux: 6 740 lm; accessoire, supports fixation - étrier de fixation et filins inclus.

- Eclairage routier - parking LED type AXIA 2.1 de chez Schréder ou techniquement équivalent. Corps en aluminium injecté équipé de lentilles intégrées au protecteur en polycarbonate; gradation horaire et détection de présence; Classe II; IP66 - IK08 - angle de diffusion: 120°; Durée de vie: 100 000h L90B20; IRC>80; Température fonctionnement: -30°C/ + 50°C; Température couleur: 4000K; drivers inclus; Puissance: 37,9 à

69,5W - Flux: 5 100 à 8 400 lm; accessoire, supports fixation - étrier de fixation et filins inclus; finition béton pointe de diamant incluse.

- Borne basse LED type CITRINE MIDI diffusion symétrique ou asymétrique de chez Schréder ou techniquement équivalant. Corps en aluminium avec peinture par poudrage polyester avec couleur gris sablé et d'un protecteur en polycarbonate. Hauteur : 1 mètre. Classe II, IP66 - IK10 - diffusion lumière symétrique; Durée de vie: 50 000h L70; IRC>70; Température fonctionnement: -20°C/ + 50°C; Température couleur: 4000K; drivers inclus; Puissance: 9W - flux max: 1100 lm; accessoire, supports fixation; finition béton pointe de diamant incluse.

- Luminaire LED encastré spécifique salle blanche avec accès par le dessus spécifique Stérilisation de type CLEANLINE de chez DAGARD ou techniquement équivalent;

  Dimension: 700x400mm, structure en acier, soudée et finition époxy cuite au four de couleur blanc (RAL9010) avec diffuseur en polycarbonate opale et driver standard, source LED avec flux lumineux 7980 lm - température 4000 K - Durée de vie: 50 000h, Classe II, IP 65 en face inférieure et IP64 en face supérieure, sans verre et sans mercure, accessoires, supports et filins inclus. Percement du plafond DAGARD à la dimension spécifique inclus.

C - LUMINAIRES, ECLAIRAGE DE SECURITE

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

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

1) Appareils d'éclairage de sécurité

Bloc d'évacuation

Caractéristiques :

- SATI
- Bloc débrochable
- Alimentation 230 Vac – 50 Hz
- Classe II
- Autonomie 1 heure
- Non permanent
- Flux de 45 lumens – source LED
- IP 42 ou 55 suivant implantation
- Faible consommation <1w
- Recyclage gratuit en fin de vie
- Equipé d'une étiquette règlementaire adaptée à la position du bloc
- Bloc à maintenance réduite sans relampage nécessaire
- Garantie de 4 ans
- Pack de batteries interchangeable
- Etiquette de repérage avec adresse du bloc

Bloc d'ambiance

Caractéristiques :

- SATI

- Bloc débrochable
- Alimentation 230 Vac – 50 Hz
- Classe II
- Autonomie 1 heure
- Non permanent
- Flux de 360 lumens minimum – source LED
- IP 42 ou 55 suivant implantation
- Faible consommation
- Recyclage gratuit en fin de vie
- Bloc à maintenance réduite
- Garantie de 4 ans
- Pack de batteries interchangeable
- Etiquette de repérage avec adresse du bloc

Accessoires

Suivant implantation :

- Kit d'éclairage par la tranche (pose en plafond)
- Kit d'encastrement (dans locaux nobles
- Grille de protection

D - BOITES DE DERIVATIONS

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

L'intérieur renfermera des bornes de dérivation avec connecteurs sans vis. Les plaques de recouvrement seront facilement accessibles. Les boîtes et connexions seront de type 850°C ouverture avec outillage spécialisé. Les boîtes de dérivation seront repérées au stylo indélébile avec tenant (TD/numéro de circuit), type de circuit et aboutissant. Le cas échéant en fonction de la nature de la canalisation, elles pourront être IP 55 IK07 960 °.

Afin de faciliter l'exploitation et la maintenance, les boîtes seront positionnées précisément sur les plans d'exécution. Elles seront fixées sur l'aile des chemins de câbles cheminant dans les circulations. La distribution de tous terminaux (Eclairage, PC, FM) se fera exclusivement à partir de ces boîtes.

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

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

E - DISTRIBUTION DE L'HEURE

Dans certains locaux, il est prévu l'ajout d'horloge digitale d'intérieur à diodes de type Style 7 Ellipse de chez BODET ou techniquement équivalent.

Le titulaire devra l'alimentation électrique depuis l'armoire de la zone ainsi que l'insertion de l'horloge sur le réseau de distribution de l'heure existant (insertion de câble type 1p0,9 SYT1) entre l'horloge existante et l'horloge créée.

Il est prévu la modification de l'installation existante pour l'insertion et la synchronisation de l'horloge créée.



Autres modèles :

Horloge à diodes rouge avec affichage heure : minutes : secondes avec une hauteur de chiffres de 5 cm. L'horloge sera insérée sur le réseau minutes 24V existants. Il est à prévoir l'alimentation électrique 230V pour les horloges.

Les horloges seront de type Style II 5 S IMP 240V R de chez BODET ou techniquement équivalent. Il est à prévoir la fourniture, pose de potences murales pour la fixation des horloges.

Le titulaire devra l'alimentation électrique depuis l'armoire de la zone ainsi que l'insertion de l'horloge sur le réseau de distribution de l'heure existant (insertion de câble type 1p0,9 SYT1) entre l'horloge existante et l'horloge créée.

Il est prévu la modification de l'installation existante pour l'insertion et la synchronisation de l'horloge créée.



Horloge à cristaux liquides réflectifs avec très grand angle de lecture. Horloge numérique avec deux zones d'affichage paramétrables avec affichage date et heure.

L'horloge sera insérée sur le réseau existants (radio synchronisée ALS 162 ou DCF). Il est à prévoir l'alimentation électrique 230V pour les horloges.

Les horloges seront de type CRISTALYS DATE de chez BODET ou techniquement équivalent. Il est à prévoir la fourniture, pose de potences murales pour la fixation des horloges.

Il est prévu la modification de l'installation existante pour l'insertion et la synchronisation de l'horloge créée.



F - CONCEPTION DE LA DISTRIBUTION TERMINALE

1) Circuits Eclairage

➲ Limitations des Circuits Eclairage

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

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

➲ Répartition des Eclairages

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

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

Nota : le principe ci-dessus n'est pas exhaustif, il appartient au concepteur ou au concepteur réalisateur de proposer une répartition des circuits adaptée à la criticité des locaux. Les solutions proposées devront toutefois optimiser les puissances nécessaires sur le réseau prioritaire

➲ Gestion d'éclairage

Commande dans les locaux en général

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

Commande par détection de mouvement

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

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

- Escalier éclairage des volées de marches (hors paliers en éclairage permanent)

Commande des grands locaux, circulations

Dans les halls, les circulations accessibles au public, les salles communes de type réfectoire, cafétéria, etc… disposeront de commandes centralisées, qui seront conçues et positionnées de manière à ne pas pouvoir plonger dans l'obscurité totale le local par des actions de personnes non autorisées.

Commande des éclairages extérieurs et des façades

Les éclairages extérieurs et des façades seront commandés :

- En automatique par commande depuis la GTB en association avec un interrupteur crépusculaire
- Par commande manuelle depuis un commutateur en face avant du tableau d'alimentation

Commande des éclairages des locaux sans activité médicale disposant d'un éclairage naturel La commande d'éclairage de ces locaux sera asservie à la luminosité naturelle associée à une détection de mouvement avec possibilité de dérogation locale par les utilisateurs. Le concepteur proposera des solutions adaptées en fonction de la destination des locaux.

Commandes spécifiques

Suivant PTD, ou propositions éventuelles des concepteurs, automatismes de gestion d'éclairages permettant de gérer des scénarios d'éclairage en vue d'améliorer le confort des patients et soignants.

2) Circuits Prises de courant

Nota : Il appartient au concepteur ou au concepteur réalisateur de proposer une répartition des circuits adaptée à la criticité des locaux suivant la NFC 15 211 notamment. Les solutions proposées devront toutefois optimiser les puissances nécessaires sur le réseau prioritaire.

➲ Limitations des Circuits PC

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

- 8 PC pour les circuits desservant les circulations ou les prises de ménage,
- 8 PC pour les circuits desservant les chambres d'hospitalisation hors circuits nécessaires à l'activité médicale (TV, ménage,…),
- 6 PC pour les circuits desservant les chambres d'hospitalisation pour circuits nécessaires à l'activité médicale dans les locaux classés en groupe 0 suivant NFC 15-211
- 3 PC pour les circuits desservants des équipements médicaux dans les locaux médicaux de groupe 1 ou 2 (hors IT médical) suivant NF C 15 211, les blocs différentiels seront de type A ou B et à immunité renforcée,
- 6 PC pour les circuits desservants des équipements à alimentation à découpage (Informatique, appareillage médical en groupe 0,….), les blocs différentiels seront de type A ou B et à immunité renforcée,
- 3 PC pour les circuits desservants des équipements électro médicaux au sens de la NFC 15 211, les blocs différentiels seront de type A ou B et à immunité renforcée,
- 3 PC pour les circuits spécifiques des blocs opératoires et salles interventionnelles alimentées en IT médical.

➲ Particularités

Pour les locaux suivants :

- Box de réanimation
- Soins Intensifs
- Blocs Opératoires
- Salles interventionnelles
- Salles d'accouchement et de travail
- Néonatalité
- SSPI

Les prises de ces locaux alimentant des équipements médicaux proviendront de 2 jeux de barres différents (ou de 2 sources différentes), permettant de doubler les prises disponibles. Les prises provenant de chaque tableau seront repérées avec des étiquettes de couleurs différentes sans détrompage. Chaque bloc de prise sera monté en association avec un voyant lumineux à Leds.

➲ Disposition des PC

Bureaux, locaux sans activité médicale :

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

Locaux de soins :

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

3) Circuits Force motrice

➲ Limitations des Circuits FM

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

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

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

➲ Nature des attentes

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

- Un câble en attente avec 3 ml de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccordé sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente dans une boîte de dérivation (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente sur un socle spécifique, dans ce cas le prolongateur correspondant sera à fournir

Dans tous les cas, une synthèse des attentes à prévoir est à prévoir.

➲ Cas particuliers

Les cas particuliers seront traités en fonctions de besoins spécifiques des autres lots, et des éventuelles alimentations particulières indiquées dans le programme fonctionnel, ou par les fournisseurs des équipements.

XVII - IDENTIFICATION - REPERAGES - EQUILIBRAGES

A - PREAMBULE :

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

B - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES EQUIPEMENTS HTA :

Chaque transformateur, chaque tableau HTA, et chaque cellule HTA seront repérés par des étiquettes de type dylophane gravé collées et rivetées de couleur jaune avec écriture noire.

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

- Réseau HTA d'alimentation
- Tension d'alimentation
- PCC max
- PCC mini

Exemple :

H1 1
Boucle 1 Tension : 20 kV -50 Hz PCC_{max} = xx,x MVA PCC_{mini} = xx,x MVA

H1 1 signifie : Tableau HTA N°1 du bâtiment H1

Pour chaque cellule devront figurer :

- Numéro de cellule
- Identification du tenant
- Identification de l'aboutissant

Exemple :

01 – H1 2.1 – RC 2.2

Cette appellation signifie que la cellule HTA N°1 du tableau HTA N°2 du bâtiment H1 est interconnectée avec la cellule N°2 du tableau HTA N°2 du poste RC

C - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES GROUPES ELECTROGENES :

Sans objet à traiter avec les Services techniques le cas échéant.

D -IDENTIFICATION ET REPERAGE DANS LES TABLEAUX BTA :

1) Identification et Repérage des Tableaux :

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

Libellé	**Teinte du fond de l'étiquette**	**Teinte de la gravure**
Réseau 1 (ou réseau normal suivant les cas)	Blanc	Noir
Réseau 2	Blanc	Noir
Réseau 48Vcc	Violet	Blanc
Réseau ASI PC/FM	Rouge	Blanc
Réseau ASI VOIP	Rouge	Blanc
Réseau Sécurité	Blanc	Noir

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

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

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

La liste des mnémoniques est la suivante :

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

Exemple :

Tableau général de distribution niveau 7 zone 1 **H1 TGD 7-1**
Origine : TGBT1/TGBT2 Repère : D24A/D24B
Tension : 400 V -50 Hz Neutre : TNS $Ik3_{max}$ = xx,x kA $Ik3_{mini}$ = xx,x kA $Ik1_{max}$ = xx,x kA $Ik1_{mini}$ = xx,x kA Delta U = x,xx %

Tableau général de distribution niveau 7 zone 1 **H1 TGD 7-1**
Origine : TGD 7-1/TGBT HQ Repère : D03/D25
Tension : 400 V -50 Hz Neutre : TNS $Ik3_{max}$ = xx,x kA $Ik3_{mini}$ = xx,x kA $Ik1_{max}$ = xx,x kA $Ik1_{mini}$ = xx,x kA Delta U = x,xx %

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

2) Identification et repérage dans les Tableaux généraux :

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

➲ Organes de protection et de commande :

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

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

- Le N° de la cellule
- L'emplacement dans la cellule

Les étiquettes seront implantées en double :

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

Exemple :

24A -Tableau général de distribution niveau 7 zone 1 H1 TGD 7-1 8-60

➲ Organes de mesure, de signalisation, etc :

Pour chaque équipement figureront les informations suivantes :

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

Exemple :

M1 Centrale de mesures Arrivée TR1

2.17.4.3 Identification et repérage dans les Tableaux divisionnaires :

Les organes de commande de mesures de protection, de régulation, etc… seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dylophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

Réseau	Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de la gravure
Réseau 48Vcc (48)	Violet	Blanc
PRIORITAIRE (P)	Orange	Noir
URGENCE 1 (U1)	Bleu	Blanc
URGENCE 2 (U2)	Blanc	Noir
ASI PC/FM (ASI)	Rouge	Blanc

➲ Organes de protection et de commande :

Pour chaque organe de protection et/ou de commande, les informations suivantes figureront sur l'étiquette à implanter suivant les cas sur la goulotte de câblage ou le plastron du tableau au-dessus du départ considéré :

- N° de départ dans le tableau
- Libellé du départ indiquant :
    - Le type du récepteur (PC, FM, ECL)
    - Pour la force motrice le nom du récepteur ou type (lave sabots, volet roulant, etc…)
- Le code pompier du ou des locaux dans lesquels les appareillages alimentés depuis le départ considéré sont implantés

Exemple :

Sur la goulotte ou le plastron :

D028 – ECL
H1.7.AA/AB/AC

Le disjoncteur D028 raccordé sur le jeu de barres Urgence 1, alimente les éclairages Urgence 1 des locaux H1.7.AA, H1.7.AB et H1.7.AC, situés au 7ème étage du bâtiment H1.

Sur le disjoncteur lui-même:

D028

➲ Organes de mesure, de signalisation, etc :

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

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

Exemple :

M1 Centrale de mesures
JDB ASI

E - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES SOURCES AUXILIAIRES :

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

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

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

Exemple :

H2 CHARGEUR A-1
Origine : TGBT1/TGBT2
Repère : D13A/D13B
Tension : 400 V -50 Hz
Neutre : TNS

L'appellation rappelle le nom du poste origine des installations H2, et précise que le chargeur est implanté au premier sous-sol (A) et qu'il possède le numéro d'ordre 1

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

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

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

F - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES ASI

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

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

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

Exemple :

URM ASI 2-1
Origine Réseau 1 : TGBT1 - Repère D03
Origine Réseau 2: INV A1 - Repère UTILISATION
Tension : 400 V -50 Hz
Neutre Amont/Aval : TNS/TNS
$Ik3_{max}$ = xx,x kA $Ik3_{mini}$ = xx,x kA
$Ik1_{max}$ = xx,x kA $Ik1_{mini}$ = xx,x kA
Delta U = x,xx %

G - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES STS :

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

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

Source I

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

Source II

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

Exemple :

URM STS 2-1 SOURCE 1	URM STS 2-1 SOURCE 2
Origine Réseau 1 : ASI 2- 1 - Repère D05 Tension : 400 V -50 Hz $Ik3_{max}$ = xx,x kA $Ik3_{mini}$ = xx,x kA $Ik1_{max}$ = xx,x kA $Ik1_{mini}$ = xx,x kA Delta U = x,xx %	Origine Réseau 1 : ASI 2- 2 - Repère D05 Tension : 400 V -50 Hz $Ik3_{max}$ = xx,x kA $Ik3_{mini}$ = xx,x kA $Ik1_{max}$ = xx,x kA $Ik1_{mini}$ = xx,x kA Delta U = x,xx %

Utilisation

- Identification du tableau ou du récepteur alimenté par le STS

Exemple :

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

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

H - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES CABLES BT

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

➲ Principe de repérage des câbles BT :

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

Exemple de numérotation des câbles

N° MNEMONIQUE du tableau

Origine Poste les TGD | N° d'ordre du coffret ou ZC pour

| | | | N° câble

H1 – CAP – B – 01 – 001

|

Niveau

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

➲ Code couleur des étiquettes de repérage des câbles :

Les repères des câbles seront réalisés à l'aide d'étiquettes fixées solidement au câble en respectant le code couleur suivant :

Type d'énergie	Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de l'écriture
Energie normale	Blanc	Noir
Energie ondulée (ASI)	Rouge	Blanc
Energie 48Vcc	Violet	Blanc

➲ Exemple de repérage des câbles :



➲ Repérage des conducteurs de câbles.

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

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

Code de couleur des bagues

Neutre : Bleu

Phase 1 : Marron

Phase 2 : Noir

Phase 3 : Rouge

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

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

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

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

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

I - IDENTIFICATION ET REPERAGE DU PETIT APPAREILLAGE

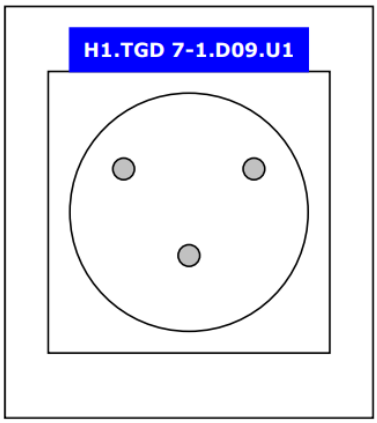
Tous les petits appareillages porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.

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

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

Réseau	**Teinte du fond de l'étiquette**	**Teinte de la gravure**
Réseau 48Vcc (48)	Violet	Blanc
PRIORITAIRE (P)	Orange	Noir
URGENCE 1 (U1)	Bleu	Blanc
URGENCE 2 (U2)	Blanc	Noir
ASI PC/FM (ASI)	Rouge	Blanc

Exemple :



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

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

J - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES APPAREILS D'ECLAIRAGE

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

Exemple :



K - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES APPAREILS D'ECLAIRAGE DE SECURITE

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

Les étiquettes sont de couleur verte

- Zone et adresse du bloc dans la zone

Exemple :



L - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES BOITES DE DERIVATION

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

Tableau : XXXXXXXXXXXXXXXXXXX N° départ : XXXXXXXXXXXXXXXXXXX			P ☐ U1 ☐
Type : XXXXXXXXXXXXXXXXXXX			U2 ☐
V 48 ☐	SECU ☐	ASI VOIP ☐	ASI ☐

Ce qui donne en considérant l'exemple de la prise de courant du paragraphe précédent, alimentée depuis la boîte considérée :

Tableau : H1.TGD 7-1 N° départ : D09 Type : PC			P ☐ U1 ☒ U2 ☐
48V ☐	SECU ☐	ASI VOIP ☐	ASI ☐

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

M - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES AUTRES RECEPTEURS :

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

Réseau	Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de la gravure
Réseau 48Vcc (48)	Violet	Blanc
PRIORITAIRE (P)	Orange	Noir
URGENCE 1 (U1)	Bleu	Blanc
URGENCE 2 (U2)	Blanc	Noir
ASI PC/FM (ASI)	Rouge	Blanc

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

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

N - EQUILIBRAGES

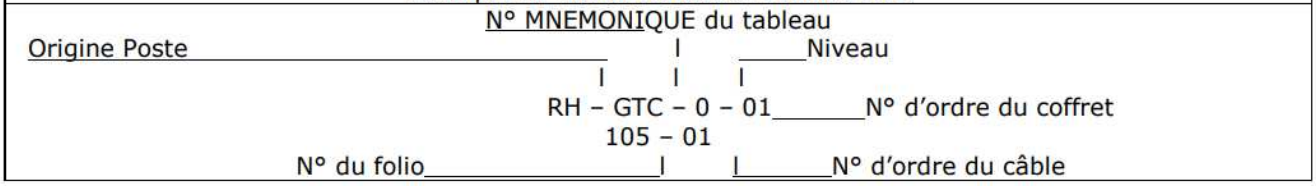
Le bon équilibrage sur chaque phase à partir de tous les appareils de protection monophasés et triphasés devra impérativement être respecté au niveau de tous les tableaux électriques et de toutes les sources d'alimentation (transformateurs, groupes électrogènes, ASI)

O - IDENTIFICATION ET REPERAGE DES CABLES GTC, CABLAGE DES E/S + BUS DE COM :

➢ Etiquette de repérage des câbles de GTC :

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

Exemple de numérotation des câbles GTC



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

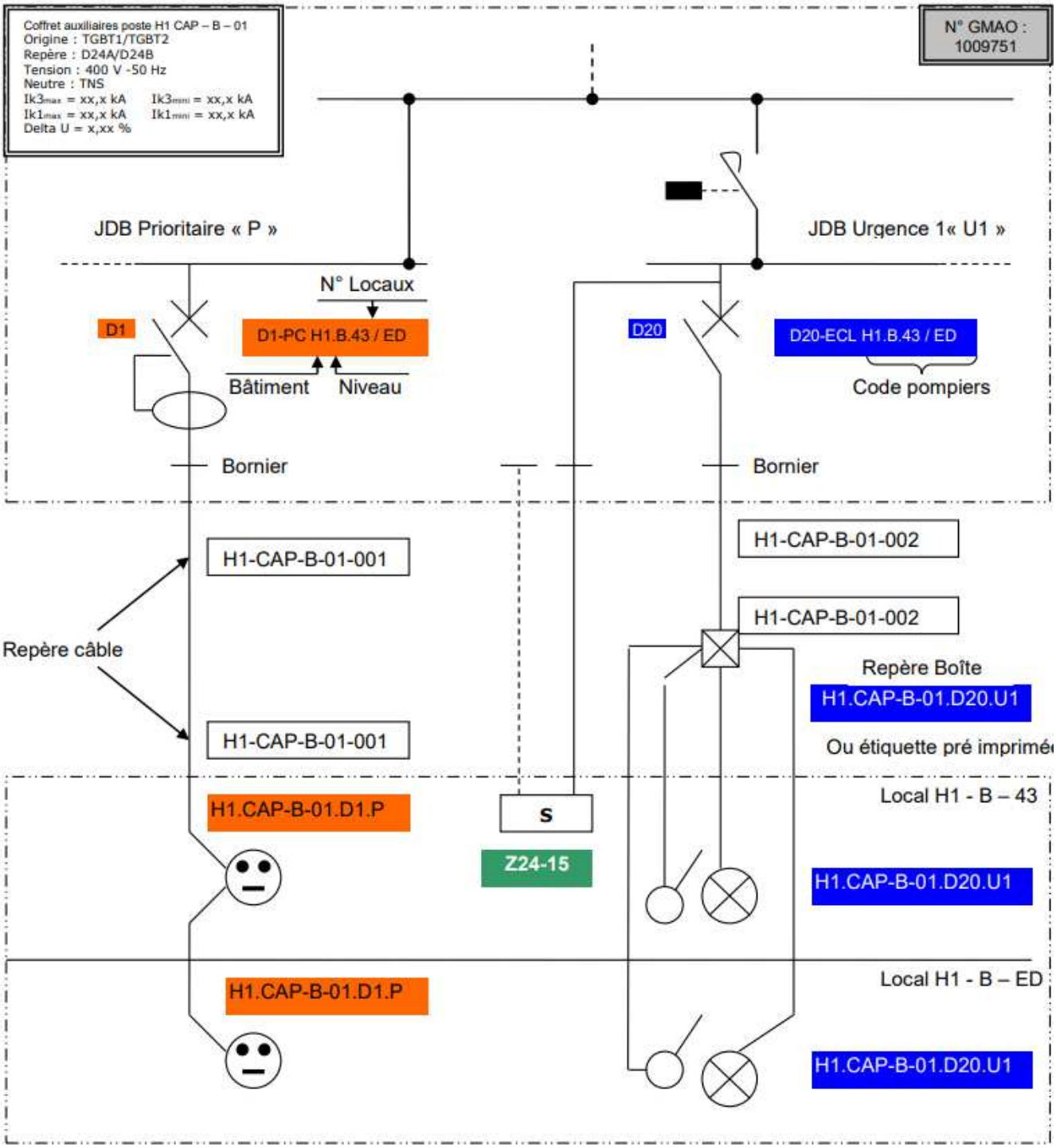
➢ Couleur des étiquettes de repérage des câbles :

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

➲ **Exemple de repérage des câbles :**



P - SYNTHESE DE L'IDENTIFICATION ET REPERAGE DES APPAREILLAGES :



XVIII - PRESTATIONS SECOND ŒUVRE ET EQUIPEMENTS PARTICULIERS :

Les prestations décrites dans ce paragraphe correspondent aux prestations minimales à prévoir dans les locaux techniques.

Sauf précisions contraires les locaux techniques électriques seront des locaux de service électrique suivant article EL5.

Les locaux principaux et les gaines recevant les câbles de distribution seront traités en coupe-feu 2 heures afin de garantir une redondance même en cas d'incendie.

A - CLOISONNEMENT DES LOCAUX

Le cloisonnement des locaux sera réalisé en maçonnerie d'agglos ou en cloison de plâtres suivant les niveaux de localisation des locaux techniques.

➲ Parois en maçonnerie d'agglos

Il sera prévu :

Maçonnerie en blocs de béton hourdés au mortier de ciment, mise en oeuvre conforme au DTU 20.1, joints bien garnis, compris accessoires tels que blocs d'angle, raidisseurs et linteaux, compris toutes sujétions de calfeutrement et rebouchage.

Enduit au mortier de ciment en 2 couches sur les deux faces, la dernière finement talochée.

➲ Cloisons en plaques de plâtre 98/48

Réalisation de cloison en plaques de plâtre vissées sur ossature métallique de type Placostil, mise en oeuvre conformément aux prescriptions du DTU 25.41 : • Ossature en acier galvanisé avec montants, rails et tous accessoires

- Mise en place d'un isolant adapté
- mise en place des plaques vissées sur l'ossature.
- Réalisation de joints

➲ Tenue au feu

Suivant Article EL 5 de la réglementation incendie, locaux de service électrique, et suivant le nature des équipements implantés dans ces locaux, coupe-feu 2 heures pour les locaux techniques principaux et les gaines recevant les câbles de distribution.

B - CANIVEAU REHAUSSES DANS LES LOCAUX HTA

➲ Caniveaux

Il sera prévu la réalisation de caniveaux pour les cellules HTA et à proximité des transformateurs, de dimensions adaptées aux rayons de courbure des câbles, et aux prescriptions du fournisseur du matériel HTA. Ces caniveaux seront réalisés avec des feuillures sur lesquelles seront posées des platelages de finition.

Les liaisons entre les caniveaux des transformateurs et des cellules seront réalisées à l'aides de fourreau PVC de diamètre 160 mm, ou bien par caniveau.

Les platelages de finition seront de type treillis soudé afin de garantir une ventilation naturelle des caniveaux

➲ Rehausses

Lorsque la réalisation de caniveau ne sera pas possible, des rehausses maçonnées en blocs de bétons enduits seront prévues, avec des feuillures sur lesquelles seront posées des platelages de finition.

Les platelages de finition seront de type treillis soudé afin de garantir une ventilation naturelle des caniveaux

C - FAUX PLANCHER

Dans les locaux équipés de matériels à raccordement par le bas (hors HTA) il sera prévu la mise en place de faux planchers comprenant :

- Des vérins de support réglables en hauteur solidarisés entre eux par des traverses • Collage des pieds de vérins au sol
- Charges admissibles minimum : 2000 kg/m²
- Mise à la terre des pieds de vérin par tresse cuivre étamé

- Fourniture et mise en place compris joint périmétrique, découpes et finition de • Dalles de faux planchers de 600x600mm, avec découpes et joint de propreté
- Revêtement de finition stratifié.

D - BLOCS PORTES STRATIFIES INTERIEURS

➲ Bloc porte

- Porte coupe-feu suivant destination du local (suivant EL5)
- Huisserie bois exotique.
- Vantaux épaisseur : 50 mm
- Finition suivant projet architectural
- Ferrage : paumelles acier de 140 mm, verrous entaillés pour porte à 2 vantaux
- Serrure suivant organigramme du projet
- Quincaillerie, béquillage, barre anti-panique, ferme porte, crémone pompier
- Dimensions suivant locaux

➲ Cas particulier

Pour les portes de communication vers les locaux accessibles au public ou au personnel non qualifié.

Caractéristiques identiques, avec en complément, une serrure électrique associée à un lecteur de badge (accès contrôlé), un BP de sortie et déclencheur manuel (sortie libre). Pour des locaux desservis par une circulation publique, un contrôle d'accès est à prévoir pour chaque porte.

Les locaux desservis par une circulation technique, seules les portes d'accès à la circulation technique sont à équiper

E - BLOC PORTE METALLIQUE (EXTERIEUR)

- Portes métalliques pleine coupe-feu à 2 vantaux
- Huisserie en profilé électro-zingué
- Vantaux ouvrants à cadre rigide et 2 parements en tôle d'acier électro-zingué pliée et assemblée en rives pour former caisson.
- Remplissage entre les 2 faces tôle en matériau isolant coupe-feu en panneaux rigides collés sous presse sur chaque face.
- Joints spéciaux et accessoires nécessaires pour obtenir le degré coupe-feu exigé
- Protection contre la corrosion avec une couche primaire appliquée en usine.
- Ferrage : organes de rotation livrés avec le bloc-porte et verrous
- serrure électrique associée à un lecteur de badge (accès contrôlé), un BP de sortie et déclencheur manuel (sortie libre)
- Étanchéité par joints intumescents.
- Condamnation et divers :
  - Système anti-panique à pêne latéral et béquille extérieure.
  - Ferme-porte avec bras à compas ○ Crémone pompier sur vantail semi-fixe.
  - Butée en acier galvanisé à garniture Néoprène, fixation scellée dans le sol
- Finition suivant projet architectural

F - RESERVATIONS

Toutes les réservations nécessaires à la ventilation, aux cheminements des canalisations, et d'une manière générale aux cheminements de tous les réseaux seront prévues et correctement dimensionnées en fonction des équipements des locaux.

G - SERRURERIE

➲ Grilles extérieures de ventilation/d'aération

Il sera prévu des grilles extérieures de ventilation aux caractéristiques suivantes :

- Dimensions et section utile suivant besoins
- Ailettes fixes pare pluie
- Grille de protection contre la pénétration d'éléments de petite taille (oiseaux rongeurs,…)
- Finition suivant projet architectural

➲ Châssis métalliques

Pour les équipements « lourds » il sera prévu la réalisation de châssis métalliques avec traitements anti corrosion, aux dimensions adaptées aux équipements à supporter. Dans les locaux équipés de faux plancher, ces châssis seront équipés de cornières sur lesquelles seront posées les plaques de faux plancher.

NOTA : La pose d'équipements techniques directement sur les faux planchers ne sera pas admise.

H - PEINTURE

➲ Traitement des sols

Il sera prévu la réalisation d'un revêtement semi-épais en 3 mm d'épaisseur

Caractéristiques, fonctions, performances :

- Type de résine : époxydique non solvaté ;
- Classement performanciel : P/M : i4 p3 r4 u4 - P/C : a3 b3 s3.
- Épaisseur : 3 mm.
- Aspect de finition exigée :
- Lisse brillant ;
- Antidérapant par traitement après application du revêtement.
- Couleur : Teinte RAL 7001

➲ Traitement des parois et des plafonds

Mise en peinture des parois et plafonds, avec une peinture lessivable :

- Finition C
- Égrenage, brossage et époussetage
- Couche d'impression
- 2 couches de finition
- Couleur : Teinte RAL 9010

➲ Cas des plafonds avec isolants :

Dans le cas de plafond isolés il ne sera pas prévu de peinture, mais l'isolation sera réalisée à l'aide de procédés disposant d'importantes tenus mécaniques, et sur lesquels il est aisé de réaliser des reprise, avec une faible dispersion de poussières (ex : plaques isolantes préfabriquées, ou flocage de type pâteux).

I - VENTILATION DES LOCAUX

Il sera prévu dans les locaux le nécessitant, la réalisation d'une ventilation, correctement dimensionnée en fonction des besoins.

Cette ventilation sera naturelle ou mécanique en fonction des contraintes. Les positions des extractions et des prises d'air neuf devront permettre une évacuation optimale des calories en assurant un bon balayage du local.

Les équipements de ventilation seront réalisés conformément aux prescriptions DU CHCP & ET DES HDL relatives au lot PLOMBERIE - SANITAIRE - CVC.

J - CLIMATISATION DES LOCAUX

Lorsque la ventilation sera insuffisante, un système de climatisation sera à prévoir.

Les climatiseurs utilisés seront de type armoire dans les locaux équipés de faux planchers.

Dans tous cas, toutes les dispositions seront prises afin qu'une fuite d'eau au niveau d'un climatiseur, n'ait aucune conséquence sur le bon fonctionnement des équipements

Dans le cas d'unités murales, le positionnement sera prévu au-dessus des portes d'accès afin de garantir que l'unité ne soit pas implantée au-dessus d'équipements techniques.

Les équipements de ventilation seront réalisés conformément aux prescriptions DU CHCP & ET DES HDL relatives au lot CVC.

Des bacs de rétention connectés aux réseaux gravitaires (situés à l'extérieurs des locaux) seront prévus pour collecte les liquides dans le cas de fuite. L'évacuation sera équipée de capteurs connectés sur la GTB pour signaler toute fuite. La connexion aux réseaux gravitaires sera faite au travers de siphons utilisés pour d'autres fonctions (lave-main par exemple, condensat de clim dans locaux ondulées…), afin d'éviter le désamorçage du siphon.

Les « pompinettes » sur les réseaux de condensat sont proscrites, l'évacuation sera faite de façon gravitaire.

K - MOYENS D'EXTINCTION

Les locaux seront équipés de moyens d'extinction adaptés aux risques électriques, conformément à l'article EL5, locaux de service électrique.

Les extincteurs à poudre seront proscrits, il sera préféré l'usage d'extincteurs au CO_2.

1) Tableau récapitulatif des prestations à prévoir

Le tableau ci-dessous reprend les prestations à prévoir pour chaque type de local technique :

Prestations	Local HTA	Local TGBT	Local ASI TGBT	Local BT communs	Local TGS	Circulation technique	Locaux techniques secondaires
Cloisonnement agglos	X	X	X	X	X	X	
Cloisonnement placo						X	X
Degré coupe-feu	2 Heures	2 Heures	2 Heures	2 Heures	2 Heures	2 Heures*	1 Heure**
Caniveaux rehausses	X						
Faux plancher			X				
Portes intérieures	X	X	X	X	X		
Portes intérieures contrôlées						X	X
Portes extérieures contrôlées						X	
Réservations	X	X	X	X	X	X	X
Grilles ventilation	X	X	X				X

Châssis métalliques		x	x				
Ventilation	x	x	x				x
Climatisation			x				
Moyens d'extinction	x	x	x	x	x	x	x

* Si des équipements techniques y sont implantés

** Les gaines techniques dans lesquelles circulent les câbles possèderont un degré coupe-feu de 2 heures.

XIX - ECLAIRAGE EXTERIEUR

A - ECLAIRAGE ROUTIER

L'éclairage routier parking LED de type AXIA 2.1 de chez Comatelec ou techniquement équivalent.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- Corps en aluminium injecté équipé de lentilles intégrées au protecteur en polycarbonate
- Gradation horaire et détection de présence;
- Classe II
- IP66 - IK08
- Angle de diffusion: 120°
- Durée de vie: 100 000h
- L90B20
- IRC>80;
- Température fonctionnement: -30°C/ + 50°C;
- Température couleur: 4000K;
- 24 LED
- Drivers inclus;
- Puissance: 37,9 à 69,5W - Flux: 5 100 à 8 400 lm;
- Accessoire, supports fixation
- Étrier de fixation inclus

La prestation prévoit toute sujétion de pose.

B - PROJECTEUR LED

Les projecteur LED sont de type Rodio de chez Disano ou techniquement équivalent dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Diffusion symétrique ou asymétrique
- Corps en aluminium
- Vitre en verre trempé
- Presse étoupe
- Classe II
- IP66 - IK08
- Angle de diffusion: 120

- Durée de vie: 80 000h
- L80B20;
- IRC>80;
- Température fonctionnement: -20°C/ + 40°C;
- Température couleur: 4000K;
- Drivers inclus;
- Risque 0;
- Puissance: 53W
- Flux: 6 740 lm;
- Accessoire,
- Supports fixation –
- Étrier de fixation et filins inclus La prestation prévoit toute sujétion de pose.

C - MAT ECLAIRAGE OU CAMERA

Les mâts d'éclairage (ou mât caméra) sont des mâts métalliques en acier galvanisé hauteur variable, cylindrique DN 200, RAL au choix.

La prestation intègre le massif support et les pointe de diamant en pied.

XX - ESSAIS, MISE EN SERVICE ET RECEPTION

A - ESSAIS

Les essais à réaliser à minima dans le cadre du projet sont décrits ci-dessous. Sur la base de ces éléments, il appartient au concepteur, de définir de façon exhaustive la liste des essais à réaliser dans l'opération projetée, en adaptant et en complétant les éléments détaillés.

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

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

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

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

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

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

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

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

Dans le cas où le maître d'ouvrage décide que les services techniques interviennent postérieurement à la date de réception, le titulaire du lot du marché de travaux mettra à disposition à ses frais, le personnel nécessaire à la

réalisation des essais et contrôles dans les conditions décrites ci-dessus. La remise d'un document d'attestation d'autocontrôle, sans le détail des auto-contrôles réalisés n'est pas acceptée.

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

1) Réseau de terre

DESIGNATION
Circuit de terre général
Position des câbles en fond de fouille
Qualité terre de remblai
Connexions aux structures (détailler suivant type de connexions)
Connexions sur piquet de terre (le cas échéant)
Interconnexion des conducteurs entre eux
Connexions sur réseau de terre existant (le cas échéant)
Connexion sur les connecteurs de terre
Interconnexion au réseau de protection foudre
Contrôle du schéma du réseau de terre
Mesure de la résistance de terre au niveau de chaque collecteur
Liaisons équipotentielles
Contrôle de la mise à la terre des canalisations métalliques pénétrant dans le bâtiment
Mesures d'équipotentialité
Vérification des mises à la terre locales (joindre le détail)
Liaisons équipotentielles particulières
Contrôle des liaisons équipotentielles particulières (à détailler)
Mesures d'équipotentialité
Liaisons équipotentielles NFC 15 211
Contrôle des liaisons équipotentielles particulières (à détailler)
Mesures d'équipotentialité
Contrôle des PE
A réaliser lors du contrôle des canalisations

2) Protection foudre

DESIGNATION
Protection foudre
Contrôle de la mise en œuvre du paratonnerre
Contrôle du positionnement par rapport à l'étude
Contrôle des descentes
Contrôle des pattes d'oie
Connexions sur réseau de terre
Mesure de la résistance de terre au niveau de chaque puits de terre
Contrôle du schéma du réseau de protection foudre
Mesure de la résistance de terre au niveau de chaque collecteur
Parafoudres courants forts (à détailler par tableau)
Contrôle des types de parafoudre suivant étude
Vérification section PE, câblage et protection associée
Contact GTB
Contrôle des schémas des tableaux
Parafoudres courants faibles (à détailler)
Contrôle des types de parafoudre suivant étude
Vérification section PE, câblage et protection associée
Contact GTB
Contrôle des schémas des tableaux

3) Réseau HTA Pour chaque local HTA.

- **Vérifications avant tout mise sous tension**

DESIGNATION
Tableau HTA (pour chacun)
Repérage
Quantité Cellules Interrupteur de boucle
Quantité Cellules Combiné inter fusible
Contrôle du schéma général du tableau
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
Cellule Interrupteur de boucle (pour chacune)
Repérage de la cellule
Consigne de manœuvre avec tenant et aboutissant
Raccordements HTA de phase
Raccordements HTA de mise à la terre
Vérification de la fixation des câbles HTA dans les cellules
Repères des câbles HTA
Présence Contacts auxiliaires
Raccordements dans caisson BT
Repérage des câbles dans caisson BT
Contrôle du schéma de la cellule
Détecteur de courant de défaut
Repérage
Consigne de manœuvre avec tenant et aboutissant
Raccordements sur câbles HTA
Repères des câbles
Présence Contacts auxiliaires
Vérification de le temporisation de prise en compte de défaut
Contrôle du schéma
Cellule Combiné Interrupteur fusible (pour chacune)
Repérage de la cellule
Consigne de manœuvre avec tenant et aboutissant
Raccordements HTA de phase
Raccordements HTA de mise à la terre
Vérification de la fixation des câbles HTA dans les cellules
Calibre fusibles à percuteurs
Contact fusion fusible
Repères des câbles HTA
Présence Contacts auxiliaires
Raccordements dans caisson BT
Repérage des câbles dans caisson BT
Contrôle du schéma de la cellule
Transformateur (pour chacun)
Contrôle du schéma général du transformateur
Contrôle du PV d'essais du transformateur
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
Vérification des accessoires
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
Raccordements HTA de phase
Raccordements HTA de mise à la terre
Vérification de la fixation des câbles HTA dans le transformateur

DESIGNATION
Repères des câbles HTA
Raccordements BT de phase
Pose symétrique câbles BT
Raccordements BT de mise à la terre
Vérification de la fixation des câbles BT dans le transformateur
Repères des câbles BT
Relai Protection thermique
Protection thermique câblage
Protection thermique Renvois GTB et voyant en local
Vérification du schéma
Cheminements HTA
Contrôle des pénétrations dans le bâtiments
Contrôle de la séparation des réseaux d'alimentation
Contrôle des cheminements enterrés
Contrôle des cheminements aériens (supports finition et réserve)
Vérification du plan des cheminements HTA
Contrôle des PE
Câbles HTA (pour chaque câble)
Contrôle des sections des câbles et du type d'isolement
Contrôle de la pose, respect des rayons de courbure
Boîtes de jonction (le cas échéant)
Extrémités tenant et aboutissant
Essai d'isolement de chaque câble, noter le résultat
Interverrouillage
Contrôle du schéma général d'interverrouillage
Essai de l'interverrouillage HT/BT pour chaque transformateur
Essai des interverrouillages HT/HT de boucle
Masses du poste
Vérification visuelle du collecteur de terre et de sa position
Vérification du bagage V/J des PE
Vérification du repérage des PE
Vérification des raccordements des PE
Vérification des sections des PE
Vérification de la section du Spo
Equipements de sécurité
Tabouret isolant 24 KV
Une paire de gants isolants 24 KV placé dans une boite avec talc
Une perche à corps avec fixation murale
Un dispositif de vérification présence tension (perche avec magnéto ou auto-contrôlable) avec fixation murale
Jeux d'affiches réglementaires :
A l'intérieur :
AF 20 ou AM 20
PR 40
A l'extérieur :
PR 10
AF 20 ou AM 20
Identification poste
Recommandation SF 6
3 cartouches fusibles HTA de rechange avec percuteur pour chaque calibre, vérification du stockage
Extincteur CO 2 (6 kgs) utilisable sur la HTA avec support mural (à proximité de l'accès du local)
Lampe portative 10 W halogène IP 40 Cl II Autonomie 3 heures

Local
Caniveau
DESIGNATION
Platelage sur caniveau
Grilles de ventilation, contrôles dimension
Ventilation mécanique, contrôle débit
Vérification calculs dans DOE
Nettoyage du local
Peintures
Vérification de l'implantation des équipements et des cheminements sur récolement
Vérification de la présence des schémas récolés dans chaque tableau
Affichage synoptique général
Documents avant mise sous tension
Décharge signée avant mise sous tension remise au CHU
PV du BC autorisant le mise sous tension

➲ Essais fonctionnels

DESIGNATION
Contrôle des champs tournants côté HTA
Contrôle des champs tournants côté BT
Contrôle des tensions côté BT
Si tension BT trop élevée, action sur prises de réglage (hors tension) et nouvelle vérification
Simulation 1er seuil de température, vérification des signalisations (locale et GTB)
Simulation 2d seuil de température, vérification déclenchement HT et BT des protections amont et aval associées au Transformateur
Simulation 2d seuil de température, vérification des signalisations GTB
Essais de tous les points GTB suivant tableau essai GTB

4) TGBT

Pour chaque tableau général (TGBT, TGBT ASI, TGS)

DESIGNATION
GENERALITES
Vérification indice de forme 4b
Vérification indice de service IS 333
Vérification IP 31
Vérification de la réserve
Contrôle des essais d'isolement réalisés sur le tableau
Vérification des couleurs de voyant de signalisation et des positions de ces voyants
Contrôle des raccordements
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles et de la filerie
Contrôle des borniers
Contrôle des essais d'isolement réalisés sur le tableau
Raccordement arrière pour tous les départs
Accessibilité départs modulaires des auxiliaires
Contrôles des dispositions prises pour la réalisation de thermographies IR
Contrôle du calibre des jeux de barres principaux
Contrôle du schéma général du tableau
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état

Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité

DESIGNATION
DEPARTS > 630 A - PROTECTION GENERALE - PROTECTION COUPLAGE (POUR CHACUN)
Repère:
Débrochable sur chariot 3 positions
Verrouillage débroché:
PdC:
Calibre:
Unité de contrôle (déclencheur):
Alimentation auxiliaire:
Réglage Th:
Réglage Mg:
Essai protection:
Contacts auxiliaires GTB:
- OF
- Débroché
- Test
- SD
- SDE
Signalisation lumineuse: ouvert fermé défaut
Indice de débrochabilité:
Présence tension
Boitiers d'essais
Calibre TC
Centrale de mesure:
- paramétrage tensions et TC
- vérification grandeurs
- boitiers encliquetables
Déclencheurs ouverture et fermeture
Motorisation avec fin de course
DEPARTS < ou = 630 A (POUR CHACUN)
Repère:
PdC:
Calibre:
Déclencheur:
Réglage Th:
Réglage Mg:
Essai protection:
Sélectivité avec amont:
Conctacts auxiliaires GTB:
-OF
-SD
Mesure Intégrée (pour déclencheurs concernés):
- paramétrage tensions et TC
- vérification grandeurs
Affichage déporté:
- contrôle fonctionnement et paramétrage
Essais des contacts:
Indice de débrochabilité:
Bloc de télécommande (pour déclencheurs concernés), essai cmde électrique

AUXILIAIRES (POUR CHACUN)
Tension 48 Vcc
Vérification distribution barre bus type AUXIGAINE
Séparation circuit commande et signalisation
DESIGNATION
Repère:
PdC:
Calibre:
Déclencheur:
Réglage Th:
Réglage Mg:
Réglage Vigi:
Essais protection:
Sélectivité avec amont:
Contacts auxiliaires GTB:
-OF
Contrôle du raccordement
CONTRÔLE DES MESURES (CENTRALE OU DECLENCHEURS)
Boitiers d'essais
Calibre TC
Centrale de mesure:
- paramétrage tensions et TC
- vérification grandeurs
COUPLAGE ET BASCULEMENT AUTOMATIQUE
Essai en manuel des commandes et vérification des signalisations
Essai automatique basculement de l'alimentation du TGBT 1 vers 2, retour à l'état normal (retransfert manuel sur commande opérateur)
Essai automatique basculement de l'alimentation du TGBT 2 vers 1, retour à l'état normal (retransfert manuel sur commande opérateur)
Essai de couplage de l'alimentation du TGBT 1 vers 2, retour à l'état normal
Essai de couplage de l'alimentation du TGBT 2 vers 1, retour à l'état normal
COMMUTATEUR DE SOURCES AUTOMATIQUE
Essai en manuel des commandes et vérification des signalisations
Essai automatique basculement de l'alimentation du Réseau 1 vers Réseau 2, retour à l'état normal
Essai automatique basculement de l'alimentation du Réseau 2 vers Réseau 1, retour à l'état normal
ARRET D'URGENCE
Essais Arrêt d'urgence
GTB
Essais de tous les points GTB suivant tableau essai GTB

5) TABLEAU

Pour chaque tableau divisionnaire

DESIGNATION
GENERALITES
Vérification IP
Vérification des espaces de réserve (P, U1, U2)
Contrôle des essais d'isolement réalisés sur le tableau
Vérification des couleurs de voyant de signalisation et des positions de ces voyants
Contrôle des raccordements
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles et de la filerie
Contrôle des borniers
Contrôle des essais d'isolement réalisés sur le tableau

Contrôles des dispositions prises pour la réalisation de thermographies IR
Contrôle du calibre des jeux de barres principaux
Contrôle du principe de la répartition
Contrôle du schéma général du tableau
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
DESIGNATION
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
COMMUTATEUR DE SOURCES AUTOMATIQUE
Essai en manuel des commandes et vérification des signalisations
Essai automatique basculement de l'alimentation du Réseau Principal vers Réseau secondaire, retour à l'état normal (retransfert manuel sur commande opérateur)
Essai automatique basculement de l'alimentation du Réseau Secondaire vers Réseau Principal
DEPARTS MODULAIRES
Repère:
PdC:
Calibre:
Courbe de déclenchement:
Réglage Th:
Réglage Mg:
Réglage Vigi:
Essais protection:
Sélectivité avec amont:
Contacts auxiliaires GTB:
-SD
Contrôle du raccordement
COMMUTATEURS DIVERS
Essais des commutateurs
Eclairage extérieur
Essais des commandes dans les différents modes
ARRET D'URGENCE
Essais Arrêt d'urgence
GTB
Essais de tous les points GTB suivant tableau essai GTB
Essais du délestage
TRANSFORMATEUR IT MEDICAL / TRANSFORMATEUR SPECIALISE
Contrôle du schéma général du transformateur
Contrôle du PV d'essais du transformateur
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
Vérification des accessoires
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
Raccordements amont
Raccordements aval
Repères des câbles
Raccordements BT de phase
Vérification régime de neutre
Signalisation thermique câblage (it médical)
Surchage Renvois GTB et reports locaux (it médical)
Vérification du schéma
CPI IT MEDICAL
Contrôle PV de paramétrage d'essai et de mise en service fournisseur, ou prestataire agréé par le fournisseur (justificatif à joindre)

Essai CPI, contrôle défout isolement, surcharge, mesure de courants
Vérification des renvois sur GTB

6) Batterie de condensateurs

Pour chacune

DESIGNATION
GENERALITES
Contrôle des raccordements
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles et de la filerie
Contrôle des borniers
Contrôles des dispositions prises pour la réalisation de thermographies IR
Contrôle du schéma général
Contrôle PV de paramétrage d'essai et de mise en service fournisseur, ou prestataire agréé par le fournisseur (justificatif à joindre)
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
ESSAIS
Vérification paramétrage
Vérification fonctionnement régulation
Découplage batterie sur alimentation par groupes électrogènes
GTB
Vérification des renvois sur GTB

7) Source auxiliaire

Pour chaque ensemble

DESIGNATION
GENERALITES
Contrôle des raccordements
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles et de la filerie
Contrôle des borniers
Contrôles des dispositions prises pour la réalisation de thermographies IR
Contrôle du schéma général
Contrôle du dimensionnement
Contrôle PV de paramétrage d'essai et de mise en service fournisseur, ou prestataire agréé par le fournisseur (justificatif à joindre)
Vérification de la réserve
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
DEPARTS MODULAIRES (POUR CHACUN)
Repère:
PdC:
Calibre:
Courbe de déclenchement:
Réglage Th:
Réglage Mg:
Réglage Vigi:

Essais protection:
Sélectivité avec amont:
Conctacts auxiliaires GTB:
-OF
-SD
Contrôle du raccordement
ESSAIS
Vérification Basculement automatique des chargeurs redondants
Vérification Autonomie avec essai en charge
GTB
Vérification des renvois sur GTB

2.20.1.8 Alimentation sans interruption

Pour chaque ensemble

DESIGNATION
GENERALITES
Contrôle des raccordements
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles et de la filerie
Contrôle des borniers
Contrôles des dispositions prises pour la réalisation de thermographies IR
Contrôle du schéma général
Contrôle du dimensionnement et des paramétrages
Contrôle PV de paramétrage d'essai et de mise en service fournisseur, ou prestataire agréé par le fournisseur (justificatif à joindre)
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état
Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
ESSAIS
Essai en charge (charges résistives, capacitives, inductives, équilibrées et déséquilibrées)
Contrôle des déclassements en puissances pour les différents cos phi
Essais des surcharges
Essai autonomie
Essai bypass auto
Essai bypass manuel
Essai bypass externe
GTB
Vérification des renvois sur GTB

9) Système de transfert statique

Pour chaque ensemble

DESIGNATION
GENERALITES
Contrôle des raccordements
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles et de la filerie
Contrôle des borniers
Contrôles des dispositions prises pour la réalisation de thermographies IR
Contrôle du schéma général
Contrôle du dimensionnement et des paramétrages
Contrôle PV de paramétrage d'essai/mise en service fournisseur ou prestataire agréé (sur justificatif)
Vérification visuelle de l'aspect et de l'état

Vérification de l'absence de poussière
Vérification de l'absence d'humidité
ESSAIS
Essai en charge (charges résistives, capacitives, inductives, équilibrées et déséquilibrées)
Contrôle des déclassements en puissances pour les différents cos phi
Essais des surcharges
Essai de basculement automatique en synchrone de Réseau 1 vers réseau 2 avec retransfert manuel sur commande opérateur
Essai basculement auto en synchrone de Réseau 1 vers réseau 2 avec retransfert manuel sur commande opérateur
Essai des basculements en manuel
Essai de changement de réseau prioritaire
Essai des basculements en asynchrone, en auto et en manu
Essai des détours externes
GTB
Vérification des renvois sur GTB

10) Canalisations électriques

DESIGNATION
CHEMINS DE CÂBLES
Contrôle des plans d'implantation
Contrôle des réserves
Contrôle des supportages
Contrôle des finitions
Contrôle des mises à la terre
CANALISATION ENTERRES
Contrôle des pénétrations
Contrôle des rebouchages
CANALISATION SOUS CONDUITS
Contrôle des types de conduits
Contrôle des supports
Contrôle des finitions
CANALISATION SOUS GOULOTTES
Contrôle des plans d'implantation
Contrôle des réserves
Contrôle des finitions
CÂBLES
Fourniture du carnet de câbles
Contrôle des plans d'implantation
Contrôle des isolants et des gaines
Contrôle des colorations des conducteurs
Contrôle des PE
Contrôle des Repérages des câbles
Contrôle des raccordements
Contrôle des sections

11) Appareillages et luminaires

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

DESIGNATION
Contrôle des plans d'implantation
Vérification des quantités des positions et des altimétries
Vérification des repérages
Essais de fonctionnement des appareillages terminaux (exhaustifs sur tous les récepteurs, tableau récap à fournir)
Essais de déclenchement des différentiels (exhaustifs sur tous les récepteurs, tableau récap à fournir)
Contrôle des mises à la terre des appareillages qui ne sont pas classe II

12) BAES

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

DESIGNATION
Contrôle PV de paramétrage d'essai et de mise en service fournisseur, ou prestataire agréé par le fournisseur (justificatif à joindre)
Contrôle des plans d'implantation
Vérification des quantités des positions
Vérification des repérages et de l'adressage
Vérification supervision
Essais des télécommandes
Contrôle des BAES, autonomie fonctionnement, etc… (liste détaillée à fournir)

B - MISE EN SERVICE

1) Mise sous tension des réseaux HTA

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

- PV d'essais et contrôle avant mise sous tension HTA, visés et validés par le maître d'œuvre
- Accords formels de mise sous tension du maître d'œuvre, du bureau de contrôle et du coordinateur SPS
- Mise à jour du plan de protection HTA général du site validé et modifications éventuelles réalisées sur les équipements des points de livraison
- Demande de mise sous tension provisoire et convention d'exploitation provisoire co signées par le maître d'œuvre et le titulaire du marché
- Validation de l'installation par les représentants de l'exploitation du site et des services techniques.

En complément, il est impératif que :

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

2) Mise sous tension des réseaux BT

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

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

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

En complément, il est impératif que :

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

3) Mise en service des équipements spécifiques

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

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

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

C - RECEPTION DES TRAVAUX

1) Organisme de contrôle

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

Un exemplaire complet du projet de DOE devant être impérativement remis pour cette visite de contrôle. Le maître d'œuvre et le titulaire du lot devront mettre à disposition du bureau de contrôle, le personnel nécessaire pour effectuer ces contrôles et toutes les visites nécessaires. La mise à disposition du personnel ne pourra pas faire l'objet de demande de plus-values.

Tous les travaux de mise en conformité demandés lors de la réception des ouvrages par cet organisme seront à la charge du titulaire lot et sans plus value.

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

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

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

2) Opérations préalables à la réception des travaux

En plus de ces vérifications, le maître d'œuvre procédera avec le maître d'ouvrage aux opérations préalables à la réception des travaux. Pour ce faire, l'entreprise devra, au préalable, informer par courrier recommandé avec AR, que ces travaux sont terminés et qu'ils ont fait l'objet avec succès de tous les essais et autocontrôles détaillés en annexe. Le maître d'œuvre programmera à la suite de ce courrier, les dates des essais nécessaires aux opérations préalables de réception à réaliser avec le maître d'ouvrage. L'entreprise devra obligatoirement y assister pendant tout le temps où cela sera nécessaire. Ces OPR se feront obligatoirement avec 1 exemplaire du projet de DOE.

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

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

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

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

3) Réception des travaux

Les pré-requis pour la réception des travaux et le paiement des factures :

- PV d'essais et attestations de contrôle transmis et vérifiés
- DOE transmis et validés MOE avec certificats d'étalonnage et attestations de formation
- GMAO intégrée et repérages réalisés
- GTC opérationnelle contrôlée et intégrée au projet CHU sans alarme active ni défaut de communication, tables d'échanges contrôlées

D - FORMATION AUX UTILISATEURS

Une formation aux utilisateurs sera réalisée en deux sessions, une avant la réception des travaux et la seconde après six mois d'utilisation. Pour chaque session plusieurs groupes seront formés :

- Les spécialistes du SIT et du BEI, intervenant sur les infrastructures
- Les électriciens du SC, intervenant la distribution terminale
- La permanence technique, susceptible d'intervenir sur toutes les installations en dehors des heures ouvrées

Plusieurs groupes seront à former pour chacun des publics listés ci-dessus.

Ces formations comprendront plusieurs volets détaillés en fonction de l'expertise et du périmètre du public formé :

- Un volet prise en main des locaux, indiquant les accès au bâtiment, son organisation, la localisation des équipements techniques…
- Un volet théorique explicitant le principe de fonctionnement des équipements
- Un volet pratique permettant aux exploitants de manipuler les équipements, avec des indications précises sur les équipements particuliers (remplacement de lampes sur luminaire de bloc opératoire, utilisation du détour externe d'une ASI…)

Les formations seront réalisées par un intervenant du titulaire qui a réalisé le chantier et dispose d'une pratique du terrain et de compétences de formation. Il sera assisté des représentants des fournisseurs des équipements spécifiques qui ont participé à leur mise en service.

Pour chaque formation seront intégrés au DOE :

- Les programmes des formations
- Les feuilles d'émargement des personnes présentes

PARTIE 2 – COURANTS FAIBLES

CHAPITRE I – GENERALITES COURANTS FAIBLES

I - ETENDUE DES TRAVAUX

Le lot électricité courant faible comprend tous les travaux nécessaires au fonctionnement correct des installations décrites ci-dessous dont les principales sont (liste non exhaustive) :

- Equipements appel infirmier
- Equipements réseau TV
- Equipements contrôle d'accès - vidéosurveillance
- Equipements VDI – Platine d'appel IP
- Equipements de sécurité incendie (SSI)
- Equipements automatisme (GTIE)
- …

II - NORMES ET RÈGLEMENTS

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

- **Au code la construction et de l'habitation**
- **Au code de la santé publique**
- **Au décret du 14 Novembre 1988** relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- **A l'arrêté du 10 Novembre 1976** relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements assujettis au décret du 14 Novembre 1988
- **A l'Arrêté du 25 juin 1980** modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- **A l'arrêté du 23 mai 1989** relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements de soins (type U) ;
- **A l'arrêté du 10 décembre 2004** portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public ;
- **A la Circulaire interministérielle n°2007-53 DGUHC du 30 novembre2007** relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
- **Aux recommandations du livre blanc** édité par le ministère de la Santé en décembre 2000* **A la circulaire DHOS/E4 n°2006-393 du 8 septembre 2006** relative aux conditions techniques d'alimentation des établissements de santé publics et privés.
- **A la circulaire DHOS/E4 N°2006-595 du 8 décembre 2006** relative à la prévention des risques électriques dans des conditions climatiques de grand froid.

- **Au décret N°2007-1344 du 12 septembre 2007** pris pour application de l'article 7 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.
- **A la norme NFC 15.100**, relative à l'exécution et à l'entretien des installations électriques basse tension ainsi qu'aux fiches d'interprétation et aux guides pratiques annexés.
- **A la norme NFC 15.211** (dernière version Novembre 2017), relative aux installations électriques basse tension dans les locaux à usage médical.
- **Au guide pratique C 15.400**, relatif au raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.
- **A la norme NF C 03201** relative aux symboles électriques.
- **A la norme NF C 04200** relative aux repérages des conducteurs électriques.
- **A la norme NF X 08-003** relative aux couleurs et signaux de sécurité.
- **A la norme NFS 61.930 à 950** concernant le système de sécurité incendie.
- **Au décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments
- **A l'arrêté du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

D'une manière générale seront applicables, toutes les normes de l'Association française de Normalisation AFNOR et, en particulier, celles qui figurent au REEF et qui sont homologuées à la date de la consultation; il en est ainsi notamment de toutes les normes de la classe P (Bâtiment) homologuées à la date de la consultation, qu'elles figurent au REEF ou non.

Les travaux seront réalisés, par ailleurs, conformément aux règles de l'art.

CHAPITRE 2 – DONNEES DE BASE

En général, les établissements hospitaliers des Centre Hospitalier de Lavaur sont classés ERP, Type U 3ème à 5ème Catégorise avec des classements annexes.
Les Rapports des bureaux de contrôle missionnés dans le des opérations précisent les classements à prendre en compte.

Pour les bâtiments existants, les classements des bâtiments sont disponibles aux services sécurité concernés.

I - DONNÉES ÉLECTRIQUES

A - ORIGINE ALIMENTATION ELECTRIQUE

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

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

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

B - DONNEES APPEL INFIRMIER

1) Origine appel infirmier des équipements du descriptif

Les origines des installations d'appel infirmier sont à considérer à partir de la centrale desservant la zone dans laquelle seront implantés les équipements.

2) Nouvelles distributions

Dans les nouvelles installations, les systèmes d'appel infirmier sont mis en œuvre sur la base d'une architecture de type bus ou IP en fonction du système retenu par le titulaire du lot courants faibles.

Suivant les cas et les configurations, les solutions mises en œuvre comprennent de la phonie.

Les extensions de systèmes existants sont prévues suivant les configurations des systèmes installés dans les zones de travaux.

D'une manière générale les appels seront reportés sélectivement par chambre, box, bloc ou tout local à usage médical, sur des pupitres positionnés dans les locaux normalement occupés pendant les périodes de fonctionnement des services considérés (généralement les postes de soins).

En fonction du programme fonctionnel détaillé pourront être prévus la poste de prises auto éjectables pour manipulateurs, des modules afficheurs, des modules de phonie, des platines d'appel d'urgence, etc…

3) Distributions existantes

Les installations mises en œuvre seront à prendre dans les gammes existantes dans le service objet des travaux lorsque l'emprise est limitée, et que le matériel reste disponible. Ou bien, les installations seront à prendre dans les gammes retenues par le titulaire pour la fourniture d'équipements d'appel infirmier. Toutes les dispositions seront à prendre pour prévoir les réservations et accroches nécessaires permettant la pose des équipements d'appel infirmier sur les bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical. En fonction du programme fonctionnel détaillé pourront être prévus la poste de prises auto éjectables pour manipulateurs, des modules afficheurs, des modules de phonie, des platines d'appel d'urgence, etc…

4) Câblage interne pour manipulateurs multi fonction

Le câblage interne permettant de commander différentes fonctions depuis le manipulateur appel infirmier est à prévoir.

C - DONNEES CONTROLE D'ACCES

1) Origine contrôle d'accès des équipements du descriptif

Les origines des installations de contrôle d'accès sont à considérer à partir des équipements de supervision existants contrôlant les accès aux barrières des différents sites, et interconnectés aux équipements locaux via le réseau VDI du CHU.

2) Contrôle d'accès

Les installations mises en œuvre seront à prendre dans les gammes existantes sur les sites **et** compatibles et inter-opérables avec les solutions de supervision et de pilotage exploitées par les services sécurité des différents sites.

Toutes les dispositions seront à prendre pour prévoir les réservations et supports nécessaires permettant la pose des équipements de contrôle d'accès des poteaux ou potelets des barrières existantes ou à mettre en œuvre.

D - DONNEES VIDEOSURVEILLANCE

1) Origine vidéosurveillance des équipements du descriptif

Les origines des installations de vidéosurveillance sont à considérer à partir des équipements de supervision existants contrôlant les accès aux barrières des différents sites, et interconnectés aux équipements locaux via le réseau VDI du CHU.

2) Vidéosurveillance

Les installations mises en œuvre seront à prendre dans les gammes existantes sur les sites **et** compatibles et inter-opérables avec les solutions de supervision et de pilotage exploitées par les services sécurité des différents sites.

Toutes les dispositions seront à prendre pour prévoir les réservations et supports nécessaires permettant la pose des équipements de vidéosurveillance permettant de visualiser les véhicules.

E - DONNEES SSI

1) Origine SSI des équipements du descriptif

Les origines des installations de sécurité incendie sont à considérer à partir des centrales SSI implantées dans les différents bâtiments et services.

2) SSI

Les installations mises en œuvre seront à prendre dans les gammes existantes sur les sites **et** compatibles et inter-opérables avec les solutions SSI mises en place et exploitées par les services sécurité des différents sites.

Toutes les dispositions seront à prendre pour avoir de la réserve disponible sur l'ensemble des bus afin de pouvoir ajouter des équipements (détecteurs, déclencheurs manuels, AGS, asservissement DAS, …).

Dans tous les cas, et fonction des équipements à raccorder, une mise au point préalable à la définition des prestations est à réaliser avec le service sécurité du site concerné. Aucune intervention, ne sera engagée sans l'aval et la présence du service sécurité du site.

F - DONNEES RESEAU TV

1) Origine réseau télévision des équipements du descriptif

Les origines des installations de TV sont à considérer à partir des équipements de répartition existants situés dans gaines courants faibles des différents sites.

2) Réseau TV

Les installations mises en œuvre seront à prendre dans les gammes existantes sur les sites **et** compatibles et inter-opérables avec les solutions de réseau télévision exploitées.

Toutes les dispositions seront à prendre pour permettre la pose des équipements de réseau TV.

CHAPITRE 3 – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES

I - TROUS, PERCEMENTS, RÉSERVATIONS

Seront inclus dans les prestations :

- La transmission aux autres lots, des dimensionnements, des encombrements, des dégagements calorifiques, des surcharges, etc… de tous les équipements, et transmission des plans de détails aux lots concernés. Les contraintes particulières des équipements spécifiques sont à prendre en compte et à intégrer dès la phase de conception.
- tous les travaux de serrurerie relatifs aux tableaux, coffrets, baies et d'une manière générale relatifs aux équipements décrits dans les chapitres suivants.
- les percements, trous, saignées, scellements et raccords de planchers, murs, cloisons, etc...
- le rebouchage des trémies en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
- les incorporations en plancher et en bancher, ainsi que dans tous les ouvrages de gros œuvre dans lesquels sont prévues des installations. **Les incorporations seront proscrites pour la mise en œuvre de liaisons dans les locaux susceptibles d'évoluer dans la vie du bâtiment.**
- les incorporations dans les menuiseries intérieures et extérieures, les ouvrages de serrurerie, etc… afin d'éviter les cheminements apparents, notamment dans les parties des locaux accessibles au public.
- les découpes dans les dalles de faux plafonds démontables ou dans les faux plafonds fixes.
- les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés à la fin de la période de préparation chantier.

Le titulaire du lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de GROS ŒUVRE et de CHARPENTE liés aux éléments de second œuvre ainsi que les positions des trous et trémies réservés au passage des fluides.

Contraintes sur les percements divers :

- Tous les percements devront être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée.
- Toute traversée par une canalisation, par exemple, d'une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d'isolement acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple.
- Les percements et encastrements divers du lot ne devront en aucun cas dégrader l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Le maître d'œuvre et ou titulaire du marché de travaux devront être vigilants sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement et de la tenue au feu qu'il rencontrera dès les phases de conception, et proposera des solutions de traitement de ces points.

Les appareillages encastrés sur les cloisons séparatives de locaux équipés de cloisons en plaque de plâtre devront être décalées et traitées de façon à ne pas dégrader les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi.

Contraintes sur les percements dans les locaux au traitement d'air spécifique :

- Dans les locaux fonctionnant en surpression ou bénéficiant d'un traitement d'air spécifique, il est impératif de rétablir l'étanchéité à l'air des locaux. Tous les trous, percement et réservations, devront être rendus étanches une fois que les canalisations ou les appareillages seront mis en place.
- Des essais d'étanchéité à l'air seront à prévoir pour valider la mise en œuvre.

- Ces locaux sont ceux précisés dans la norme NF S 90-351 dont la classe de risque est supérieure ou égale à 2.

II - GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LES MATÉRIAUX ET APPAREILLAGES

A - GENERALITES

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations devront obligatoirement avoir fait l'objet d'une norme établie par l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (norme NF, série C) et être conformes à ces normes.

Il sera installé des matériaux et appareillages ayant fait l'objet de l'attribution d'un label ou d'un certificat USE, NF-USE, NF Electricité dans la mesure où une telle marque a été attribuée.

L'entrepreneur retenu devra présenter à l'agrément de l'architecte, du Maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, les échantillons de matériaux et d'appareillages et ce, avant toute mise en œuvre.

Ces échantillons de matériaux et d'appareillage devront posséder au minimum les mêmes caractéristiques techniques et les mêmes niveaux de performance que ceux décrit dans le présent document.

Dans le cas contraire, l'entreprise aura à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d'une modification de matériel ou d'appareillage, demandée par l'architecte ou par le Maître d'œuvre.

Ces matériaux et appareillages devront être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux Règles de l'art explicitées notamment par la norme NFC 15.100 et ses guides associés, ainsi que les normes de classe C90.

Ils seront choisis en fonction des influences externes présentées par les locaux où ils seront installés, conformément à la norme NFC 15.100.

Les indices de protection IP XX devront être choisis en fonction de la norme NFC 20.010

B - CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE

Le CH COMMINGES PYRÉNÉES & ET LES HOPITAUX DE LUCHON en tant qu'établissements publics sont éligibles au dispositif des certificats d'économies d'énergie. A ce titre les établissements ont le droit de déposer des dossiers de demande de tels certificats.

Dans les opérations où le dispositif est applicable, les matériels et appareillages proposés seront donc à choisir en priorité dans des gammes éligibles aux certificats d'économies en énergie, sur la base des opérations standardisées d'économies d'énergie disponibles sur le mémento du club C2E édité par l'Association Technique Energie Environnement. Le cas échéant des opérations spécifiques pourront être proposées.

III - EXIGENCES AU NIVEAU DU S.A.V. ET DE LA MAINTENANCE

Les fournisseurs des matériels critiques pour la fourniture d'énergie électrique des productions jusqu'au plus près des patients, devront garantir des délais d'interventions et de réparation compatibles avec l'obligation de continuité de soins des établissements publics de Santé.

VII - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPEL INFIRMIER

A - FONCTIONNALITE

Les origines des installations d'appel infirmier sont à considérer à partir de la centrale desservant la zone dans laquelle seront implantés les équipements.

B - APPEL INFIRMIER

1) Nouvelles distributions

Dans les nouvelles installations, les systèmes d'appel infirmier sont mis en œuvre sur la base d'une architecture de type bus ou IP en fonction du système retenu par le titulaire du lot courants faibles.

Suivant les cas et les configurations, les solutions mises en œuvre comprennent de la phonie.

Les extensions de systèmes existants sont prévues suivant les configurations des systèmes installés dans les zones de travaux.

D'une manière générale les appels seront reportés sélectivement par chambre, box, bloc ou tout local à usage médical, sur des pupitres positionnés dans les locaux normalement occupés pendant les périodes de fonctionnement des services considérés (généralement les postes de soins).

En fonction du programme fonctionnel détaillé pourront être prévus la pose de prises auto éjectables pour manipulateurs, des modules afficheurs, des modules de phonie, des platines d'appel d'urgence, etc…

2) Distributions existantes

Les installations mises en œuvre seront à prendre dans les gammes existantes dans le service faisant l'objet des travaux lorsque l'emprise est limitée, et que le matériel reste disponible. Ou bien, les installations seront à prendre dans les gammes retenues par le titulaire pour la fourniture d'équipements d'appel infirmier.

Toutes les dispositions seront à prendre pour prévoir les réservations et accroches nécessaires permettant la pose des équipements d'appel infirmier sur les bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical. En fonction du programme fonctionnel détaillé pourront être prévus la poste de prises auto éjectables pour manipulateurs, des modules afficheurs, des modules de phonie, des platines d'appel d'urgence, etc…

3) Câblage interne pour manipulateurs multifonction

Le câblage interne permettant de commander différentes fonctions depuis le manipulateur appel infirmier est à prévoir.

C - EXEMPLE INSTALLATION APPEL INFIRMIER SANS PHONIE

L'origine de l'installation Appel Infirmier : L'origine de l'installation est la centrale appel infirmier qui sera créée dans le cadre du projet.

Description des travaux :

Le système d'appel infirmier sera composé :

- les tableaux de signalisation seront généralement placés dans les locaux de soins IDE (salles infirmières) et dans la salle de repos.

Les équipements prévus sont suivant le type de local :

- une poire d'appel pour l'attente patient couché raccordé sur un module anti arrachement.
- un bloc porte
- un hublot de couloir double affichage
- une sonnerie d'appel positionné à côté du hublot
- un module de gestion
- l'alimentation du système

Il sera prévu la pose de sonnette murale dans les WC et les box de consultation.

Des sonnettes d'appel (poire d'appel avec module anti arrachement), seront prévus pour :

- Les salles techniques,

- les salles de prélèvement,
- salle d'intervention de plastie,
- salle d'attente patient couché.

VIII - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONTRÔLE D'ACCÈS

A - FONCTIONNALITES

Le contrôle d'accès permet :

- Gestion les accès extérieurs (entrées sites et parkings),
- Gestion des accès aux bâtiments,
- Gestion des accès à certaines unités ou locaux sensibles.

B - CARACTERISTIQUES

Les systèmes de contrôle d'accès sur les sites principaux du CH COMMINGES PYRÉNÉES &des HOPITAUX DE LUCHON sont de marque Orchestra.

Il peut fonctionner en filaire (existant),en bus et en réseau TCP/IP (extension nouveaux projets).

L'exploitation et le paramétrage du système se réalisent via une unité de supervision multipostes avec passerelle avec le logiciel de gestion du personnel de la DRH du CH COMMINGES PYRÉNÉES & des HOPITAUX DE LUCHON.

Les lecteurs de cartes utilisant la carte professionnelle DU CH COMMINGES PYRÉNÉES & des HOPITAUX DE LUCHON, technologie Clock and Data et Wiegand sont compatible avec ce système.

C - PRESENTATION DU SYSTEME

Il est prévu au niveau des accès et suivant la configuration et les besoins, la mise en œuvre de platine d'interphonie IP, digicodes ainsi que de lecteurs de badge fonctionnant avec la carte professionnelle DU CH COMMINGES PYRÉNÉES & ET DES HOPITAUX DE LUCHON.

Le système de contrôle d'accès installé sera raccordé sur le système de gestion et de supervision du contrôle d'accès existant sur le site.

Les prestations à fournir comprennent l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement du système de contrôle d'accès, ainsi que les extensions des systèmes de gestion existants incluant les paramétrages et programmations nécessaires pour l'intégration des équipements complémentaires.

Les sites sont actuellement équipés du système de contrôle d'accès de marques Orchestra.

Les systèmes actuels sont en filaire. L'ensemble des nouveaux équipements et systèmes de contrôle d'accès seront raccordés en IP via le réseau VDI afin de permettre la supervision sur le réseau et une intégration plus facile des nouveaux équipements via des contrôleurs IP.

Les softs existants actuellement sont les logiciels de marque Orchestra Dans le cadre de travaux, il est à prévoir l'extension suffisante du système centralisé afin de pouvoir intégrer les nouveaux équipements.

Dans le cadre d'extension, il est à prévoir l'achat de licence ou extension du système en réseau IP, licence donnant droit à un nombre illimité d'interphone et de contrôleur sur réseau IP.

Les lecteurs qui seront mis en place seront compatibles avec les cartes professionnelles utilisées par le CH COMMINGES PYRÉNÉES & les HOPITAUX DE LUCHON.

Les systèmes de contrôle d'accès existants sont conservé et ont pour vocation d'assurer :

- le contrôle de la validité des badges,
- le contrôle et la commande des accès,
- la visualisation intelligente des états des accès et des alarmes, - la gestion des données, l'archivage et l'impression des événements, - l'intercommunication avec d'autre système : vidéo, interphonie….

Les systèmes de contrôle d'accès sont basés sous une architecture en réseau de type Ethernet TCP/IP, Clock and Data ou Wiegand permettant une gestion multi site et multi poste.

Les systèmes de contrôle d'accès intègreront un module d'hyper vision dynamique multi poste.

Les lecteurs de badges seront de technologie proximité Mifare.

Si panne sur contrôleurs d'accès (UTL), le système fonctionne en mode dégradé.

Les équipements mis en œuvre devront être compatibles avec le système existant. Toutes les sujétions seront prévues de façon à ce que les nouveaux équipements soient compatibles avec le système existant et aura la possibilité de fonctionner, à l'avenir, sous un hyperviseur déporté (PC Sécurité par exemple).

D - DESCRIPTIF DU MATERIEL

L'architecture du système sera construite sur 3 niveaux fonctionnels :

- Niveau 1 : le réseau fédérateur et la supervision
- Niveau 2 : les unités de contrôle locales (UCL)
- Niveau 3 : lecteurs de badges Mifare L'installation comprend :
- les unités de contrôle (au niveau des équipements),
- les lecteurs de badges,
- les câblages,
- L'extension de l'unité de gestion du contrôle d'accès

2) Lecteur de badges Mifare

Au niveau des accès et issues contrôlées par lecteur de badge, l'équipement à mettre en œuvre aura les caractéristiques suivantes :

- Lecteur badge type Mifare (13,56 MHz)
- Type de données : lecture / écriture
- LED bi colore
- Connecteur par l'arrière
- Tension de fonctionnement : 12Vcc
- Température de fonctionnement : -25°C à +65°C
- IP : 65

3) Platine d'appel IP

En plus des lecteurs de badges, les accès extérieurs seront équipées de platines téléphoniques IP permettant la communication phonique avec les postes d'accueil et/ou PC Sécurité sur les téléphones IP. Les platines seront raccordées sur le réseau téléphonique IP du CHU.

Les platines auront les caractéristiques suivantes :

- Protocole SIP / LLDPMED
- Codec G711 loi A
- Alimentation POE ou 12 Vcc pour les platines alimentées depuis les TTE.
- Un à 4 boutons d'appels
- Platine anti vandale avec ceinture anti arrachement
- Montage encastré dans le totem ou avec ceinture anti-arrachement lors de la pose en sailli
- Intégration au système téléphonique
- Port LAN 10/100 Full Duplex
- Support DHCP
- Fonction Portier intégrée
- Conception pour environnement bruyant
- Emission DTMF en conversation
- Volume paramétrable
- Sortie audio conversation
- Configuration par interface web
- Compatible PMR (boucle magnétique, pictogrammes, message de prise en compte de l'appel).

Les commandes d'ouvertures de barrières pourront être pilotées directement par les platines IP. Les platines sont de type SIP de chez Zenitel/ Stentophon ou techniquement équivalent.

IX - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES VIDEOSURVEILLANCE

Dans le cadre de création ou de modification d'accès extérieur du CH COMMINGES PYRÉNÉES, il sera à prévoir de déposer les caméras ancienne génération avec câblage type coaxial et la création d'un réseau de caméras extérieures sur IP au niveau des contrôles d'accès (barrières, platine de phonie IP,…) afin de sécuriser les accès de l'hôpital.

L'installation de vidéosurveillance utilisera une architecture entièrement IP : prise de vue, transport des flux vidéo en numérique. L'installation de vidéosurveillance sera de type multicast.

Les positions des caméras seront adaptées afin de permettre aux personnes des accueils ou des PC sécurité, de visualiser les personnes dans les véhicules.

Dans le cadre des travaux à prévoir, il faudra prévoir les prestations suivantes :

- Compléter l'installation par la mise en place de caméras sur le réseau IP y compris licence d'exploitation
- Revoir la programmation de la matrice ou du serveur vidéo
- Modification ou mise en œuvre d'un logiciel d'Interface Homme Machine (IHM) sur les postes des accueils ou PC sécurité pour exploiter les vues et boutons commande des accès (barrières, portes,…).
- Etendre les IHM existantes exploitées par le service sécurité ou le prestataire parking
- - La reprise des scénarii sur les différents moniteurs

- coffrets d'alimentation et prises spécifiques aux caméras et moniteurs
- câblage en cheminement sous fourreaux jusqu'à chaque point de surveillance

Les équipements mis en œuvre devront être compatibles avec le système existant. De plus, il sera à prévoir toutes les sujétions de façon à ce que les nouveaux équipements soient compatibles avec le système existant et aura la possibilité de fonctionner, à l'avenir, sous un hyperviseur déporté.

A - DESCRIPTIF DU MATERIEL : CAMERAS

Toutes les caméras de vidéosurveillance seront directement raccordées au réseau VDI et l'alimentation se fera indépendamment.

Toutes les caméras seront compatibles avec l'environnement dans lequel elles sont installées (IP – IK). Les caméras IP seront fixées dans caisson thermostaté.

Exemples de caméras et niveau d'exigences techniques attendus :

- Caméra fixe IP intérieure y compris support brassage et toutes sujétions, paramétrages adressage, et mise à jour IHM existante dans les PC de sécurité de chez Honeywell, HikVision ou techniquement équivalent; y compris tous les accessoires de fixation.
- Caméra fixe IP extérieure jour/nuit y compris support brassage et toutes sujétions, paramétrages adressage, et mise à jour IHM existante dans les PC de sécurité; type NDE4502-AL de chez Honeywell, HikVision ou techniquement équivalent; y compris tous les accessoires de fixation.
- Caméra fixe IP intérieure multidirectionnelle y compris support brassage et toutes sujétions, paramétrages adressage, et mise à jour IHM existante dans les PC de chez Honeywell, HikVision ou techniquement équivalent; y compris tous les accessoires de fixation.
- Caméra fixe IP extérieure jour/nuit vision 360° multidirectionnelle 4 objectifs suivant CCTP y compris support brassage et toutes sujétions, paramétrages adressage, et mise à jour IHM existante dans les PC de sécurité de chez Honeywell, HikVision ou techniquement équivalent; y compris tous les accessoires de fixation.
- Caméra fixe IP extérieure jour/nuit vision 180° fisheye 4K suivant CCTP y compris support brassage et toutes sujétions, paramétrages adressage, et mise à jour IHM existante dans les PC de sécurité; chez Honeywell, HikVision ou techniquement équivalent; y compris tous les accessoires de fixation.
- Caméra IP extérieure multidirectionnelle 4 objectifs + caméra réseau PTZ suivant CCTP y compris support brassage et toutes sujétions, paramétrages adressage, et mise à jour IHM existante dans les PC de sécurité; chez Honeywell, HikVision ou techniquement équivalent; y compris tous les accessoires de fixation.

B - PARAMETRAGE DU SYSTEME

L'ensemble du système à mettre en œuvre sera paramétré en coordination avec le personnel du CHU. Les reports de visualisation seront locaux dans le service utilisateurs, mais le PC de sécurité devra pouvoir y accéder. Chaque modification devra être conçue comme une extension du système existant.

L'ergonomie du logiciel sera élaborée en collaboration avec les utilisateurs pour garantir l'intégration des demandes et une adoption rapide du programme.

Une interface graphique sera adaptée à chaque poste de surveillance (PC et utilisateur).

Le système devra permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- Navigation cartographique (vectoriel)
- Synoptique des plans du site (DWG)
- Gestion des plans (défaut système affiché sur plan)

- Commutation automatique des caméras
- Sur évènement
- Edition de scénarii cyclique
- Zone de masquage
- Edition de mains courantes
- Authentification des utilisateurs
- Edition d'annonce
- Création de formulaires
- Association de formulaire
- Impression d'évènements
- Recherche d'évènement
- Statistiques
- Accès sécurisé (gestion utilisateur)

Les interfaces graphiques devront permettre de :

- Visualiser et naviguer un synoptique du site et du bâtiment où les équipements sont visualisés et réactifs
- D'agir dynamiquement sur l'affectation des entrées et des sorties vidéo
- D'exécuter des cycliques
- Visualiser les entrées vidéo en direct

- Piloter et agir sur les accès

C - PARAMETRAGE DU SYSTEME ET INTERFACE

Le système mis en œuvre permettra d'afficher en base les images de vidéosurveillance sur les postes de travail du service dont les caméras surveillent l'accès.

Le système sera en outre connecté au système de vidéosurveillance existant et exploité depuis les PC sûreté des sites.

Les PC pourront visualiser l'ensemble des caméras en simultané sur l'écran et l'utilisateur aura la possibilité d'agrandir une vue lorsqu'il cliquera sur cette dernière.

De plus, avec les vues des caméras, l'utilisateur aura la possibilité d'ouvrir et de fermer les barrières ou portes d'accès directement depuis l'ordinateur via l'Interface Homme Machine (IHM). Sur le côté de l'écran, l'utilisateur pourra cliquer sur un bouton correspondant à une barrière pour l'actionner.

Pour les barrières, il est à prévoir :

- un bouton par barrière pour actionner une ouverture ponctuelle
- un bouton par barrière pour le maintien de la barrière ouverte.

La programmation et la mise en œuvre seront à la charge de l'installateur.

Lors de la modification de l'installation et du logiciel d'exploitation des vues de vidéosurveillance sur les moniteurs des postes informatiques des PC Sûreté, il sera à prévoir la modification des IHM et vignettes de visualisations des vues pour intégrer parfaitement les nouveaux équipements.

Dans le cas où, le mur d'images serait saturé ou qu'il n'y aurait plus de vignettes disponibles, l'installateur devra, à sa charge, la mise en place d'un nouvel écran (si l'ajout est possible) ou la mise en œuvre d'un nouvel ordinateur

pouvant afficher les nouvelles vignettes (les écrans ou ordinateurs ajoutés devront être compatibles avec ceux existants et avec le logiciel d'exploitation de vidéosurveillance).

D - CABLAGE ET CANALISATIONS

Lors de la mise en place, l'installateur devra l'ensemble des canalisations et câblages d'alimentation, ainsi que les câblages de télécommande nécessaire à ses équipements.

L'ensemble du câblage sera réalisé par le réseau VDI (au minimum câble cuivre type S/FTP – cat 6A) entre les caméras et les équipements centraux.

Les canalisations comprennent :

- Les alimentations 230 V, 24V et autres seront réalisées en câbles U 1000 RO2V,
- Les alimentations TBT pourront utiliser des câbles type téléphonique SYT1,
- Les liaisons vidéo numériques et VDI utiliseront, soit des câbles cuivre catégorie 6A pour les liaisons inférieures à 100 mètres, soit des liaisons fibres optiques pour les liaisons supérieures à 100 mètres.
- Les liaisons type multipaires entre les caméras IP et les barrières à piloter.

Le cheminement des canalisations se fera soit :

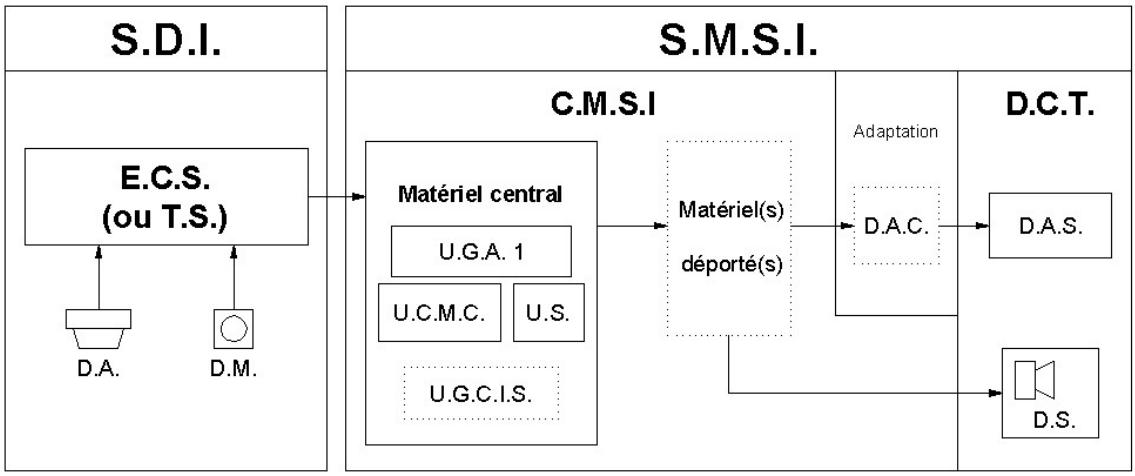
- aiguillés sous fourreau ICTA,
- installés en faux plafond (chemin de câbles ou fixations),
- gaines techniques de télécommunication (câbles passés sous fourreaux de diamètre adéquat, fixés en fond de gaine),
- sous fourreaux enterrés.

Tous les câbles de raccordement seront repérés par une étiquette indélébile.

X - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES SSI

A - PREAMBULE

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



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

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

- d'un S.D.I., composé de :
  - de détecteurs automatique d'incendie (DA)
  - de déclencheurs manuels (DM)
  - d'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS)

- d'un S.M.S.I. composé de :
  - Un centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)
  - Une alimentation électrique de sécurité (AES)
  - De dispositifs commandés terminaux (DCT) incluant :
    - Les dispositifs sonores (DS)
    - Les dispositifs lumineux (DL)
    - Les dispositifs actionnés de sécurité (DAS)
    - Les dispositifs adaptateurs de commande (DAC) éventuels.

Le S.D.I. assure :

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

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

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

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

Composition générale des SSI :

Les matériels principaux des SSI existants sont de marque SIEMENS ou DEF.

Exploitation du SSI :

La surveillance de l'ensemble des installations SSI du centre hospitalier est assurée en permanence par du personnel de sécurité incendie qualifié (SSIAP 1/2/) et localement par le personnel soignant.

Toutes les informations d'alarme et de dérangement émanant des différentes installations du SSI délocalisés dans les bâtiments du site hospitalier sont centralisées au Poste Central de Sécurité Incendie.

La supervision des installations est réalisée par l'intermédiaire d'Unités d'Aide à l'Exploitation (UAE) disposant d'une interface graphique conviviale assurant une visualisation de l'origine d'une alarme ou d'un défaut sur les installations ainsi que l'affichage de consignes particulières d'exploitation.

En complément, une centrale dite de « sauvegarde » (ECS) signale de manière synthétique les informations d'alarme (ou de dérangement) survenant sur chacune des installations SSI des bâtiments. Cet équipement permet une continuité d'exploitation en cas de défaillance de l'UAE (mode dégradé).

La centrale de sauvegarde est également implantée au PC de sécurité.

En cas d'incendie, l'alerte est donnée au centre et secours (pompiers) par liaison téléphonique directe.

B - ORGANISATION DES ZONES

L'établissement sera découpé géographiquement en « Zones » (visées à l'article MS55), selon l'organisation des zones de mise en sécurité, définie à la norme NFS 61931.

Zones de diffusion d'alarme (ZA) :

Zone correspondant à la fonction Evacuation

Zone géographique dans laquelle le signal de l'alarme générale (et/ou générale sélective) est audible pour donner l'ordre d'évacuation. Elle constitue une zone de mise en sécurité (ZS).

En outre, lorsque le déverrouillage automatique des issues de secours est prévu, ce dernier doit s'effectuer dans la ZA.

Zones de mise en Sécurité (ZS)

Zones susceptibles d'être mise en sécurité par le S.M.S.I.

Subdivisées en :

- ZC : zone correspondant à la fonction Compartimentage
- ZF : zone correspondant à la fonction Désenfumage

Zones de Détection ZD

Subdivisées en :

- ZDA : zone géographique surveillée par un ensemble de détecteurs automatiques (D.A.) n'excédant pas 1600 m² de superficie de plancher.
- ZDM : Zone géographique équipée d'un ensemble de déclencheurs manuels (D.M.)

C - EQUIPEMENTS

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

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

Centrale SSI - CMSI :

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

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

Dans le cas d'insertion de SATELLITE sur un des 2 BUS existants n'est pas possible. Cependant quelques adresses restent disponibles, suite à la dépose de CCF, en réorganisant les SATELLITE existantes, recalage de la numérotation de toutes les cartes SATELLITE du BUS sur les boîtiers, sur plans papier et sur les synoptiques.

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

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

L'ensemble de cette signalétique est à la charge du présent corps d'état.

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

Tous les CCF seront motorisés. Réarmement depuis la commande générale d'étage et depuis la commande d'étage redondante existante située dans le local SSI.

S'il a lieu de changer l'affectation des locaux des équipements (détecteurs automatiques, déclencheurs manuels) et de la modification des bus DI/DM, il est prévu la mise à jour et la reprise de la programmation de la centrale SSI ainsi que de l'UAE.

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

UAE :

Lors de modification, il est à prévoir la mise à jour :

- de l'UAE LMS SDI dernière version existante : programmation, navigation graphique,…avec plans de l'ensemble des niveaux concernés mis à jour,
- de l'UAE LMS CMSI ou UAE MM8000 dernière version existante : programmation, navigation graphique,… avec plans de l'ensemble des niveaux concernés mis à jour.

Détecteurs Automatiques (DA) :

Les détecteurs automatiques existants seront posés selon le principe d'implantation proposé dans le plan ainsi que conformément à la norme NFS 61970.

Ils seront implantés dans l'ensemble des locaux et circulations (hors sanitaires, salle de bain). Les implantations seront étudiées avec corrélation avec le CH COMMINGES PYRÉNÉES ET DES HÔPITAUX DE LUCHON.

Les détecteurs ponctuels seront montés sur une embase de raccordement (embase + socle + tête du détecteur + étiquette) fixée solidement au plafond avec étiquette d'identification.

Les DA seront compatibles avec le système SSI existant.

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

En outre, il sera considéré pour l'étude, les valeurs du facteur de risque K ci-après :

K = 0.6 cas général

K = 0.3 pour les locaux à sommeil

Les détecteurs automatiques à installer seront conformes aux normes en vigueur les concernant et seront associables avec l'ECS existant.

Chaque DA sera physiquement identifié sur place (conformément à la chartre signalétique du CH COMMINGES PYRÉNÉES & des HÔPITAUX DE LUCHON).

XI - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RÉSEAU TV

Lors des modifications ou réaménagement de services et qu'il y a une modification du réseau TV, il sera à prévoir les prestations décrites ci-dessous.

Généralement, les points TV sont présents dans les chambres et les espaces d'attentes.

Les origines de l'installation TV correspondent au concentrateur TV ou répartiteur de niveau en place dans les placards techniques.

Il est à prévoir tous les amplis, répartiteurs de dérivateurs nécessaires, en fonction du point d'insertion sur le réseau TV.

Chaque prise TV sera associée à un prise électrique (hauteur d'implantation : 2,2m).

Les prestations comprennent :

- L'étude, la fourniture et l'installation de tous les éléments constitutifs du réseau.

× Amplificateurs, répartiteur, câblage et prises (y compris toutes sujétions) × Recette de l'installation

- Les essais et réglages nécessaires au bon fonctionnement du réseau.
- La documentation complète de l'installation (notices des matériels utilisés, schémas, repérages des câbles, etc.).
- L'installation des prises TV associée à une prise électrique

Dans le cas d'une intervention dans un bâtiment où la distribution TV est réalisée sous IP, le présent lot devra la pose d'une prise RJ45 associée à une prise électrique.

Dans la configuration d'une chambre double avec 2 postes TV, la pose de prises audio afin de permettre aux patients de brancher un casque audio à partir de la gaine tête de lit pour écouter le son de la télévision qui lui est dédié.

Sachant que chaque chambre double est équipée de deux téléviseurs, il est à prévoir pour chaque chambre double :

- intégration de 2 prises femelles audio jack 3,5 stéréo dans les gaines tête de lit (montage compatible encastrement mosaic 45x45)
- les câbles audio jack 3,5 stéréo entre la prise femelle cote lit et la sortie de ce même câble en embout male pour se connecter à la sortie casque des téléviseurs.
- Dépose – repose des faux plafonds (le présent lot devra la fourniture de plaque de faux plafond dans le cas où les plaques seraient endommagées ou cassées pendant les travaux).

Les câbles chemineront dans les gaines tête de lit puis dans le faux plafond et aboutiront, en encastre, dans des sorties de câbles au droit des futures positions des téléviseurs.

XII - SYSTÈME INTRUSION

Le présent chapitre concerne la fourniture, pose et la mise en œuvre d'une installation anti intrusion soit avec une technologie sans fil soit avec une technologie filaire.

A - EQUIPEMENTS ANTI-INTRUSION FILAIRE

D'une manière générale l'installation sera conçue conformément aux normes en vigueur EN 50131-2 Grade 2, NFA2P – type 2 et admis à la marque NF A2P.

Il est prévu d'installer pour la surveillance:

- Une centrale filaire avec communication RTC et IP.
- détecteur volumétrique dans les circulations / les entrées et sorties - Clavier et télécommande pour la mise en/hors service, - sirènes intérieures et extérieures.

Des essais d'entreprises avec PV d'autocontrôles devront être réalisés avec le service sécurité, afin de s'assurer notamment :

- du bon adressage des équipements : sur place par étiquette, dans la programmation, dans le renvoi sur centrale, sur plan DOE.
- du bon fonctionnement des équipements en adéquation avec la centrale associée
- du bon fonctionnement du clavier
- Vérification des échanges entre la centrale et les équipements - Formation du personnel

Afin de garantir la fiabilité du système, les prestations de codages, paramétrage, essais de bon fonctionnement, seront réalisés avec le constructeur retenu.

- ***Centrale***

Le présent lot devra la fourniture, pose et mise en service d'une centrale anti-intrusion :

- **Centrale 12 zones extensibles,**
- **20 utilisateurs,**
- **Historiques des événements intrusions**
- **Intégrable à une télémaintenance ultérieurement**
- **Communication RTC et IP**

Modèle satisfaisant à la description : Galaxy Flex 20 NF de marque Honeywell, ou techniquement équivalent.

- ***Détecteurs volumétriques***
  - **Détecteur IRP,**
  - **Résistance fin de ligne intégrée**
  - **Technologie anti-masque - portée 11 m,**

Modèle satisfaisant à la description : IS3016A de marque Honeywell, ou techniquement équivalent.

- ***Identification***

Les équipements seront identifiés conformément aux préconisations du service sécurité (liste non exhaustive), étiquetage de l'ensemble des appareils.

- ***Essais et mise en service***

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

- **mise en service de l'installation**
- **test d'autonomie**
- **simulation d'absence secteur**
- **Contrôle des plans (réseau filaire, positionnement : centrale, équipements, disjoncteur(s)).**
- **Contrôle de toute l'identification (disjoncteur(s), équipements).**
- **Procéder à des essaies pour vérifier l'encodage et la bonne affectation.**

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

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

B - EQUIPEMENTS ANTI-INTRUSION SANS FIL

D'une manière générale l'installation sera conçue conformément aux normes en vigueur EN 50131-2 Grade 2, NFA2P – type 2 et admis à la marque NF A2P.

Il est prévu d'installer dans les bâtiments :

- Une centrale sans fil avec ligne GSM,
- Des détecteurs volumétriques dans les couloirs et dégagements sur les escaliers,
- Des contacts de porte au niveau des accès vers les extérieurs,
- Sirènes intérieures et extérieures,
- Télécommande de mise en/hors service,

Les équipements installés au sous-sol ainsi qu'à l'extérieur auront des indices de protection (IP / IK) spécifiques.

Il est à prévoir les prestations suivantes :

- Création d'une centrale de gestion anti-intrusion avec une ligne de télécommunication type GSM.
- Création et pose des détecteurs volumétriques sans fil dans les couloirs et dégagements sur les escaliers.

- Création et pose de contacts de porte sans fil au niveau des accès vers les extérieurs
- Création et pose de répéteurs sans fil afin d'optimiser la couverture des équipements
- Création et pose de sirènes extérieures,
- Fourniture et mise en service de télécommande de mise en/hors service du système
- Le repérage des équipements
- Voir avec service sécurité, pour définir la centrale et les zones à laquelle il faut paramétrer et repérer les équipements.
- Validation par le service sécurité, notamment pour l'adressage des équipements.
- Des essais d'entreprises avec PV d'autocontrôles devront être réalisés afin de s'assurer notamment :
    - du bon adressage des équipements : sur place par étiquette, dans la programmation, dans le renvoi sur centrale, sur plan DOE.
    - du bon fonctionnement des équipements en adéquation avec la centrale associée - du bon fonctionnement des télécommandes.
    - Vérification des échanges entre la centrale et les équipements - Contrôle des plans (positionnement : centrale, équipements).
    - Contrôle de toute l'identification (disjoncteur(s))
    - Procéder à des essaies pour vérifier l'encodage et la bonne affectation
    - Formation du personnel
    - L'ensemble des essais seront réalisés en présence du MOE et du service sécurité.
    - Création d'un plan d'exploitation placé à côté de la centrale.

1) Equipements anti-intrusion

Centrale

Le présent lot devra la pose et mise en service d'une centrale anti-intrusion dans le bâtiment concerné :

- La centrale sans fil avec communication radio bi directionnelle;
- Prise en charge de 120 dispositifs sans fil :
    - 64 zones max
    - 32 claviers max
    - 8 sirènes max
    - 4 répéteurs max
- Portée d'émission étendue avec champ libre jusqu'à 2 000m,
- Transmetteur RTC intégré
- Mémorise les 1000 derniers événements,
- Gère jusqu'à 3 partitions,
- Une entrée filaire et une sortie sirène avec possibilité d'extension ;
- Ecran de visualisation des états
- Réseau RF CDMA (sauts de fréquences multicanaux)
- Bande fréquences : 433-434 / 868 – 869 / 912-919 MHz
- Saut de fréquence : 8 4 50
- Cryptage : AES-128
- Nombre de zone : 64
- Codes utilisateur : 48

- Batterie de secours : 24 heures – 7,2V – 1 300mAh – NiMH
- Format de reporting : analogique
- Certifié NF A2P – type 2

La centrale de gestion anti-intrusion est une PowerMaster-30 G2 de chez VISONIC ou techniquement équivalent.

Cette centrale est située au niveau de chaque accès principaux des bâtiments. Elle sera commandée à partir de télécommandes portatives.

Détecteurs volumétriques

Le présent lot devra la pose et mise en service de détecteurs volumétriques sans fil dans les circulations et dégagements donnant vers les escaliers dans les bâtiments concernés :

Caractéristiques :

- Technologie infrarouge sans fil avec optique fresnel cylindrique avec portée de détection de 15m avec un angle de 90° et couvre la zone de rampement sans zone d'ombre
- Sensibilité de détection à compensation numérique
- Cryptage : AES-128 bits
- Technologie type TSI ou équivalent empêchant le déclenchement de fausses alarmes provoquées par des animaux domestiques pesant jusqu'à 38 Kg.
- Fréquences radio : 433-434 / 868 – 869 / 912-919 MHz
- 3 zones de détection (éloigné – moyen – rapproché)
- Sensibilité 2 niveaux
- Autoprotection : ouverture et arrachage
- Type batterie : Lithium 3V – 123A Indicateur LED
- Bouton d'apprentissage / auto-test
- Indication batterie basse à la centrale
- Désactivation – activation programmable selon un délai de la détection en mode désarmement
- Les paramètres peuvent être préenregistrés et configurés localement depuis la centrale
- Fournit avec socle de fixation
- Certifié NF A2P – type 2

Les détecteurs sont de type Next K9 PG2 de chez VISONIC ou techniquement équivalent.

Contact d'ouvrant

Le présent lot devra la fourniture, pose et mise en service de contacts magnétiques sans fil sur les ouvrants donnant vers l'extérieur et accessibles dans les bâtiments concernés.

Caractéristiques :

- Contact magnétique sans fil avec cryptage : AES-128 bits sur les ouvrants
- Fréquences radio : 433-434 / 868 – 869 / 912-919 MHz
- Autoprotection : ouverture et arrachage
- Type batterie : Lithium 3V – 123A
- Bouton d'apprentissage / auto-test
- Indication batterie basse à la centrale
- Fournit avec accessoires de fixation

- Certifié NF A2P – type 2

Les contacts d'ouvrant seront de type MC-302 PG2 de chez VISONIC ou équivalent.

Télécommande

Le présent lot devra la mise en service de télécommandes sans fil pour effectuer l'armement ou le désarmement des centrales, la signalisation d'un appel d'urgence et l'affichage de l'état du système. Elle fournit une vérification sonore et visuelle que la commande demandée a été prise en compte.

Les télécommandes seront constituées de :

- 4 touches de fonction programmable
- Indication de batterie faible
- Autonomie prolongée

Il est prévu la fourniture de 2 télécommandes par centrale.

Les télécommandes est de type KF-234-PG2 de chez VISONIC ou équivalent.

Sirène extérieure

Le présent lot devra la fourniture, pose et mise en service de sirènes extérieures sans fil sur les bâtiments concernés.

Caractéristiques :

- Modèle extérieur bidirectionnel sans fil
- cryptage : AES-128 bits
- IP 55
- Batterie : 4 piles indépendantes au lithium 3,6V / 3,5Ah
- Température fonctionnement : -33°C à 70°C
- Technologie birectionnelle FHSS-TDMA (modulation à spectre étalé à sauts de fréquence et accès multiple à répartition dans le temps)
- Boitier avec éclairage stroboscopique très puissant
- Signal sonore de la sirène de 110dB
- Fournit avec accessoires de fixation
- Certifié NF A2P – type 2

Il sera prévu une sirène extérieure par bâtiment équipé.

Les sirènes extérieures seront de type SR-740 PG2 de chez VISONIC ou équivalent.

Répéteur radio

Le présent lot devra la fourniture, pose et mise en service de répéteur sans fil sur les bâtiments où la portée du signal sera réduite du fait des épaisseurs des murs (cœur historique de La grave, Dieulafoy,…).

Caractéristiques :

- Technologies intégrées : TDMA/FHSS/AES 128 bits
- Fréquence radio : 433-434 / 868 – 869 / 912-919 MHz
- Autoprotection : ouverture et arrachage
- Type batterie : NiMH 4,8V – 1300mAh - Led d'état de la qualité du signal radio

- Bouton d'apprentissage et auto-test
- Indication batterie basse et panne secteur à la centrale
- Fournit avec accessoires de fixation

  Certifié NF A2P – type 2

Les répéteurs radio seront de type RP-600 PG2 de chez VISONIC ou équivalent.

Identification

Les équipements seront identifiés conformément aux préconisations du service sécurité (liste non exhaustive), étiquetage de l'ensemble des appareils.

Essais et mise en service

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

- - mise en service de l'installation
- test d'autonomie
- simulation d'absence secteur
- Contrôle des plans (réseau filaire, positionnement : centrale, équipements, disjoncteur(s)).
- Contrôle de toute l'identification (disjoncteur(s), équipements).
- Procéder à des essaies pour vérifier l'encodage et la bonne affectation.

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

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

Plan d'adressage

Devront être remis avec les DOE :

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

Adresse		Bâtiment	Niveau	Type
Zone	N° Equipement			(détecteurs,contacts,…)

XIV - AMÉNAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

Ce chapitre a pour objet de définir les principes généraux et d'organisation et d'équipement des locaux techniques électriques. Il appartient au concepteur de les préciser et de la compléter dans le but :

- Répondre aux exigences de mise en œuvre, d'environnement et de desserte notamment, formulées par les différents fournisseurs des matériels et équipements retenus pour le projet.
- De permettre de limiter au maximum les entretiens courants et récurrents afin d'optimiser les coûts d'exploitation.

Le concepteur présentera des solutions détaillées et argumentées permettant la prise en compte de ces deux objectifs principaux.

XV - ESSAIS, MISE EN SERVICE ET RECEPTION

A - ESSAIS

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

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

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

Un projet de DOE devra être fourni pour la réalisation des essais suivant les principes définis dans les prescriptions CH COMMINGES PYRÉNÉES ET DES HÔPITAUX DE LUCHON spécifique aux DOE.

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

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

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

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

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

Les paragraphes suivants regroupent les essais attendus à minima par les services techniques du CH COMMINGES PYRÉNÉES & des HÔPITAUX DE LUCHON.

B - MISE EN SERVICE

1) Mise sous tension des réseaux BT

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

- PV d'essais et contrôle avant mise sous tension BT, visés et validés par le maître d'œuvre

- Accords formels de mise sous tension du maître d'œuvre, du bureau de contrôle et du coordinateur SPS
- Mise à jour des plans des réseaux BT validés
- Demande de mise sous tension provisoire et convention d'exploitation provisoire co signées par le maître d'œuvre et le titulaire du marché
- Validation de l'installation par les représentants de l'exploitation du site et des services techniques.

En complément, il est impératif que :

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

2) Mise en service des équipements spécifiques

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

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

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

C - RECEPTION DES TRAVAUX

1) Organisme de contrôle

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

Un exemplaire complet du projet de DOE devant être impérativement remis pour cette visite de contrôle. Le maître d'œuvre et le titulaire du lot devront mettre à disposition du bureau de contrôle, le personnel nécessaire pour effectuer ces contrôles et toutes les visites nécessaires. La mise à disposition du personnel ne pourra pas faire l'objet de demande de plus-values.

Tous les travaux de mise en conformité demandés lors de la réception des ouvrages par cet organisme seront à la charge du titulaire lot et sans plus value.

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

L'entrepreneur du présent lot devra le cas échéant l'établissement des documents COPREC n° 1 et n° 2. Les éléments constitutifs des DOE sont décrits dans les prescriptions DU CH COMMINGES PYRÉNÉES & des HÔPITAUX DE LUCHON spécifiques aux DOE.

2) Opérations préalables à la réception des travaux

En plus de ces vérifications, le maître d'œuvre procédera avec le maître d'ouvrage aux opérations préalables à la réception des travaux. Pour ce faire, l'entreprise devra, au préalable, informer par courrier recommandé avec AR, que ces travaux sont terminés et qu'ils ont fait l'objet avec succès de tous les essais et autocontrôles détaillés en annexe. Le maître d'œuvre programmera à la suite de ce courrier, les dates des essais nécessaires aux opérations préalables de réception à réaliser avec le maître d'ouvrage. L'entreprise devra obligatoirement y assister pendant tout le temps où cela sera nécessaire. Ces OPR se feront obligatoirement avec 1 exemplaire du projet de DOE.

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

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

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

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

PARTIE 3 – PRÉCÂBLAGE VDI

CHAPITRE I – GÉNÉRALITÉS PRÉCÂBLAGE VDI

I - ETENDUE DES TRAVAUX PRÉCÂBLAGE VDI

Le présent document fixe les règles du Pré câblage de locaux à vocation diverse pour l'ensemble du CH COMMINGES PYRÉNÉES & des HÔPITAUX DE LUCHON, afin d'atteindre les objectifs suivants :

- Homogénéité de distribution sur tous les bâtiments
- Câblage banalisé, (une seule prise normalisée)
- Câblage ouvert aux divers systèmes
- Câblage simple, fiable et évolutif
- Réseau performant (débit possible 10gigabit)
- L'intégralité des composants seront compatibles avec IEEE 802.3 af (télé alimentation, POE)

Les caractéristiques données à ces installations permettent de traiter à la fois la distribution Voix - Données - Images, sans différentiation d'affectation initiale au niveau des points d'accès des postes de travail.

II - NORMES ET REGLEMENTS

Normes U.T.E

- NF C 15 100 Installations électriques de 1ère catégorie
- UTE 15 900 règles d'installation version 2002
- NF C 17 100 : Protection contre la foudre
- NF C 20 010 : Classification des degrés de protection

Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants du réseau :

EN 50173 (septembre 2010)	Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique
ISO/IEC 11801 Edition 2 Amendement 1 (avril 2008) et Amendement 2 (avril 2010)	Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs
EN 50406-1 (octobre 2004)	Câbles multi-paires de l'utilisateur final utilisés dans les réseaux de télécommunication à haut-débits - Partie 1 : câbles aériens
EN 50406-2 (octobre 2004)	Câbles multi-paires de l'utilisateur final utilisés dans les réseaux de télécommunication à hauts-débits - Partie 2 : câbles pour conduites et enterrés
Série IEC 61156 (2009 et 2010)	Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques

IEC 60603-7-51 (mars 2010)	Connecteurs pour équipements électroniques - Partie 7-51 : spécification particulière pour les fiches et les embases blindées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 500 MHz
IEEE 802.3af (2003)	Télé alimentation à 13 W pour les appareils supportant l'application Ethernet (PoE)
EN 60512-9-3 (juin 2006)	Connecteurs pour équipements électroniques - Essais et mesures - Partie 9-3 : essais d'endurance - Essai 9c : manoeuvres mécaniques (d'accouplement et de désaccouplement) avec charge électrique
IEEE 802.3at (septembre 2009)	Télé alimentation à 24 W pour les appareils supportant l'application Ethernet (PoE Plus)
Projet de norme Pr EN 60512-99-001	Test schedule for mating and un-mating connectors under electrical load: Part 99-001: Power over the Ethernet (plus) PoEPlus - Connectors used in ISO/IEC 11801 Class D or better, balanced cabling in support of IEEE 802.3 at.
Série EN 60793	Fibres optiques – Méthodes de mesures, procédures
	d'essai et spécifications
Série EN 60794	Câbles à fibres optiques - Spécifications

Au D.T.U n° 70-1 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif

Aux Arrêtés et Décrets publiés au J.O tels que :

- Arrêt, du 25 Juin 1980 et du 23 Mai 1989 ayant trait au règlement de sécurité des établissements recevant du public.
- Décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs

III - CLASSIFICATION

Système de câblage :

Classe d ' Application : Ea / 500 Mhz

Catégorie : 6a

CHAPITRE 2 – ARCHITECTURE DU RÉSEAU

I – ARCHITECTURE GÉNÉRALE

Le câblage du CH COMMINGES PYRÉNÉES & des HÔPITAUX DE LUCHON est banalisé et doit permettre de distribuer sur le même support :

- Voix (Téléphonie Analogique, Numérique, ….)
- Données
- Image (liaisons analogiques, liaisons numériques)

L'Architecture générale du réseau de communications est basée sur l'utilisation de châssis multimédia permettant :

- la connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces

- l'intégration d'une diversité importante de modules fonctionnels

Les connexions possibles au réseau sont de type ETHERNET

Les modules fonctionnels peuvent être des Concentrateurs, Serveurs de Terminaux, Routeurs, Commutateurs, Modules d'administration.

La topologie du réseau est basée sur un maillage fédérateur par établissement.

Elle est constituée par :

- deux (2) locaux Backbones **(EB)**
- Plusieurs locaux Fédérateurs **(EF)**
- Plusieurs locaux de distributions Capillaires **(EC)**

Le réseau fédérateur primaire en fibre optique relie les locaux Backbone **(EB)** aux locaux fédérateurs **(EB)**.

Le réseau fédérateur secondaire en fibre optique relie deux locaux fédérateurs **(EF)** à un ou plusieurs locaux de distribution capillaire **(EC)**.

II – LOCAL CŒUR DE RESEAU 1

A partir du local backbone **(EB)** sont innervés tous les locaux fédérateurs **(EF).**

Le local backbone **(EB)** est composé de :

- modules de connexion fibres optiques
- modules de concentrations de ports ETHERNET
- modules de routage
- modules d'administration
- modules d'alimentation

Les équipements sont intégrés dans des baies au format 19 " 41 unités.

III - LOCAL CŒUR DE RESEAU 2

Les locaux fédérateurs **(EF)** sont situés dans des locaux dédiés et rattachés à une zone géographique donnée. Ils desservent les locaux de distribution capillaire **(EC)** inclus dans cette zone. Ils peuvent, le cas échéant être accolés à un local de distribution capillaire **(EC)** desservant les utilisations situées à proximité.

Lorsque plusieurs **EF** sont situés dans une même zone, il est crée la notion de Nœud de Brassage Optique

(NO) associé à un **EF** Principal de la zone permettant de desservir les autres **EF**

Les **EF** ont la même composition que les **EB**, les équipements étant intégrés dans des baies au format 19" 41 unités.

IV - LOCAL DE DISTRIBUTION VDI

Les locaux de distribution capillaire **(EC)** sont installés dans des locaux dédiés et innervent les points d'accès utilisateurs.

Chaque **EC** est composé :

- de modules de connexion fibres optiques
- de points de connexion ETHERNET

- de points de connexion / brassage vers les utilisateurs
- d'un répartiteur arrivé Téléphone

Les équipements sont intégrés dans une ou plusieurs baies au format 19" 41 unités.

A - Lien Locaux cœurs de reseau 1 et 2 (CDR)

Elle est réalisée par un câble optique de **12 ou 24 fibres monomode** (OS1) selon les contraintes d'utilisation

C - Lien locaux VDI / Point d'Acces Utilisation

Elle est réalisée par Câbles à paires symétriques Catégorie 6A (Câble 10 Gigabit Ethernet S/FTP - 550 MHz - Catégorie 6A - 4P et 2x4P LSOH)

- **Les câbles seront de type S/FTP (écran général ruban alu polyester) 100 Ohms, de capacité 4 paires ou 2x4 paires, avec une gaine LSOH non propagatrice de l'incendie conforme à la NF C 32-070-2.2 C1 .Ils seront caractérisés jusqu'à la fréquence de 550 MHz. Les éléments devront être isolés en triple couche (Skin / Foam/ Skin)**

La longueur de liaison entre EC / Point d'Accès est inférieure à 90 m.

CHAPITRE 3 – SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES

I – CÂBLES

A - Cable de Distribution Terminale S/FTP Categorie 6A

La distribution de chaque point terminal sera assurée par un câble écranté de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage. L'écran sera raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre. Ce câble devra permettre une transmission de signaux standards jusqu'à 10 gigabit Le câble aura les caractéristiques suivantes :

- 1 ou 2 fois 4 paires S/FTP.
- Code couleur T568 A
- Gaine extérieure LSOH
- Norme catégorie 6a classe Ea

Remarque :

Channel Classe E_A

Fréquence	100 MHz	250 MHz	500 MHz
Return Loss minimum (dB)	12	8	6

Atténuation maximale (dB)	20,9	33,9	49,3
NEXT minimum (dB)	39,9	33,1	27,9
PS NEXT minimum (dB)	37,1	30,2	24,8
ACR-N minimum (dB)	19	- 0,8	- 21,4
PS ACR-N minimum (dB)	16,2	- 3,7	- 24,5
ACR-F minimum (dB)	23,3	15,3	9,3
PS ACR-F minimum (dB)	20,3	12,3	6,3

Permanent Link à 2 connecteurs (sans Point de Consolidation) Classe E_A

Fréquence	250 MHz	300MHz	400 MHz	500 MHz
Return Loss minimum (dB)	10	9,2	8	8
Atténuation maximale (dB)	28,9	31,5	36,8	42,1
NEXT minimum (dB)	35,3	34	31,3	29,2
PS NEXT minimum (dB)	32,7	31,4	28,6	26,4
ACR-N minimum (dB)	6,4	2,5	- 5,5	- 12,9
PS ACR-N minimum (dB)	3,8	-0,1	-8,2	- 15,7
ACR-F minimum (dB)	16,2	15,7	13,2	11,3
PS ACR-F minimum (dB)	13,2	12,7	10,2	7,2

B - CABLE DE ROCADE TELEPHONE

Câble de liaison entre le répartiteur général téléphone et les répartiteurs de distribution inclus dans les EC

- Type : SYT 1
- Diamètre Ame conductrice : 0,6 mm
- Gaine extérieure : LSZH
- Capacité : 56 / 112 paires

C - CABLE FIBRE OPTIQUE

1) Câble réalisant le réseau fédérateur

Type fibre : Fibre optique monomode (OS1) à gradient d'indice (9/125µm) pour une transmission des signaux jusqu'à 10 Gbits/s

Atténuation : < 0,4db/m à 1310 nm

Type câble : Intérieur/extérieur étanche à l'eau

Armature : Acier ou Kevlar anti - rongeur

Gaine extérieure : LSZH

Capacité : 12 / 24 fibres

Connecteur : SC

2) Câble existant

Type fibre : Multi - mode (OM2) 62,5/125 µm à gradient d'indice

Atténuation : ≤ 3,8 dB/km à 850 nm

	: ≤ 1,8 dB/km à 1300 nm
Bande passante	: ≥ 180 Mhz km à 850 nm
	: ≥ 500 Mhz km à 1300 nm
Type câble	: Intérieur/extérieur étanche à l'eau
Armature	: Acier ou Kevlar anti - rongeur
Gaine extérieure	: LSZH
Capacité	: 6 / 12 / 24 fibres
Connecteur	: ST2

III - POINT D'ACCES

A - CARACTERISTIQUES GENERALES

1) PRISE RJ 45

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

La prise RJ45 est accessible et visible (ex : sous les faux plafonds)

Les prises RJ 45 ont les caractéristiques suivantes :

Les connecteurs proposés seront blindés, avec reprise de blindage à 360°. Ils auront des performances de Catégorie 6_A suivant la norme IEC 60603-7-51(référence 3M VOLOCK6ASN8 ou équivalent) Ils devront supporter les applications PoE+ à 24 watts conformément à la norme IEEE 802.3 at. Le code de raccordement utilisé sera le code 568A.

Par ailleurs, ils devront avoir les caractéristiques suivantes :

- blindage en cuivre étamé équipé d'une tresse métallique permettant d'obtenir la meilleure reprise de masse à 360° possible, ils seront immunisés contre les perturbations électromagnétiques.
- ils seront réutilisables, à câblage sans outil spécifique, équipés d'un volet obturateur anti poussière intégré et auto basculant à l'introduction du cordon, à raccordement simultané des 8 contacts.
- ils seront au format d'accroche Keystone et accepteront aussi bien les câbles monobrins que multibrins. - l'entrée du câble sur le connecteur pourra se faire soit en haut, soit en bas, soit à l'horizontal, en cassant simplement l'un des 3 obturateurs du capot du connecteur.

Les plastrons avant seront blanc, droit en ABS. Ils pourront recevoir les connecteurs RJ45 Keystone Ils seront fournis en format 45X45 mm « 1 port » (références 3M FP4MF1KW et FP4MF2KW ou équivalent.)

La version 45X45 mm « 1 port », admettra, grâce à ses accroches 4 faces, un positionnement horizontal dans les goulottes et vertical dans les colonnes et potelets.

Ils seront équipés de base d'inserts blancs (logo Téléphone/Informatique recto/verso).

Des inserts optionnels d'indentification et de repérage (interchangeables sans débranchement du cordon permettront de visualiser facilement la fonction de chaque port RJ45 grâce à leur couleur (bleu, vert, rouge ou jaune).

B - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES RJ45 :

- Fréquence admissible	≥ 500 Mhz
- Débit admissible	≥ 10 Gbits
- Résistance d'isolement	> 10 MΩ
- Résistance de contact	17 mΩ< RC < 20 mΩ

- Diamètre des conducteurs 0,5 mm ≥ ∅ ≤ 0,65 mm

IV - BAIE 19 POUCES

A - PRINCIPES ORGANISATIONNELS

1) Baies CDR 1 et 2

Les locaux CDR sont constitués de plusieurs baies 19 pouces avec hauteur utile de 41 unités

Equipés des équipements actifs de réseau .

Equipées de tiroirs optiques innervant les locaux VDI.

3) Baies VDI

Le local de distribution VDI est le répartiteur de distribution terminale. Il est constitué d'une (ou plusieurs) baie 19 pouces avec hauteur utile de 41 unités permettant de recevoir :

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

B - CARACTERISTIQUES GENERALES

- Type baie ouverte - Capacité 41 U
- - Bâti auto portant
- Empiétement réglable
- Pattes de fixation au sol
- Echelles à câbles sur coté latéral
- Barrette de masse toute hauteur avec plage de raccordement 6,35 mm
- 120 points terminaux maxi / baies
- Baies indépendantes par niveaux
- Entre chaque panneau de brassage, il sera placé un passe cordon horizontal équipé de 5 anneaux métalliques.
- chaque coté latéraux seront équipés de guide câbles

C - CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

Toutes les baies sont du type 2000x 800 x 600,



IV - PANNEAUX DE BRASSAGE RJ 45

Les panneaux seront d'une capacité de 24 ports sur 1U, avec guide câbles arrière de profondeur 100 mm (référence 3M VOLSPK24 ou équivalent). Ils seront équipés de 24 noyaux RJ45 Catégorie 6_A avec cage

de faraday sur 360° et avec volet obturateur anti poussière située sur le noyau RJ45 Il faudra également mettre en place sous chaque panneau un range cordons horizontal 1U

Il sera prévu des caches pour la réserve de 30 %.-

V - CARACTERISTIQUES RJ 45

Caractéristiques identiques aux spécifications du § 2 du présent chapitre

Par RJ45, un plastron additionnel de couleur permettra de réaliser un repérage spécifique

VI - EQUIPEMENTS OPTIQUES

A - TIROIRS OPTIQUES

Répartiteur Optique intégré dans baie 19 "

- Format 19" 1 unité capacité 12 connecteurs (SC pour fibre monomode ou ST pour fibre multimode)
- Format 19" 2 unités capacité 24 connecteurs (SC pour fibre monomode ou ST pour fibre multimode)
- Matériaux : Acier et aluminium
- Série fixe à 1 compartiment permettant
- L'amarrage et l'épanouissement des câbles
- La protection et le lovage des câbles non - gainées
- La protection des points d'épissure
- Le bandeau support des connecteurs de traversées
- L'identification et le repérage
- Chaque connecteur sera doté d'un embout protecteur
- Les percements non utilisés seront équipés d'un bouchon

B - TETE DE CABLE OPTIQUES A CASSETTE

Répartiteur Optique pour montage à accrochage direct sur profil

Ce type d'équipement est réservé à des utilisations particulières.

Ensemble constitué :

- Compartiment latéral d'amarrage et d'épanouissement des câbles
- Ensembles de cassettes pivotantes 2 fibres pour 2 connecteurs (SC pour fibre monomode ou ST pour fibre multimode)
- Dispositif d'accrochage sur profil, Europe 8 ou HPUL
- Semelles d'amarrage
- Porte - étiquette d'identification
- Raccord de connecteur
- Capacité : 6 FO – 12 FO – 24 FO

VII - DIVERS EQUIPEMENTS BAIE

A - Panneaux Guide Cordons de Brassage

Format 19" 1 U équipé de 5 anneaux métalliques entre chaque

B - Etrier lateral guide cordons

Guidages des cordons de brassage entre les équipements actifs et les panneaux de brassage RJ45, entre le répartiteur téléphone et les panneaux de brassage RJ 45

C - Guide Jarretieres Optiques

- Profil échelonné des rainures pour la décharge de traction des câbles FO
- Fixation sur la rainure externe en T du montant 19 "

3.7.4 Etagere sur glissiere

- Format 19" 1 unité
- Force portante 500 N

3.7.5 Panneau de distribution Energie

- Positionnée en face arrière
- Format 19"
- Nombre de PC : 8
- Type PC : 10/16 A Bi + T

VIII - CORDONS DE BRASSAGE

A - Brassage Optique

1) Caractéristiques Jarretière Optique

Caractéristique fibre monomode

Fibre optique monomode (OS1) à gradient d'indice (9/125µm) pour une transmission des signaux jusqu'à 10 Gbits/s

- -Atténuation< 0,4db/m à 1310 nm
- -Connecteur céramique SC2
- **Gaine : LSZH coloré sans halogène avec renfort de traction**

Caractéristiques Connecteur ST2

- Corps en laiton nickel,
- Férule en céramique flottante
- Rampe de verrouillage oblique
- Cabochon de protection
- Perte d'insertion < 0,30 dB / 850 nm fibre 62.5/125 µm
- Réflexion ≥ 30 dB

Caractéristiques Connecteurs SC2/FFDI

- Férule en céramique zircone
- Perte d'insertion < 0,25 dB / 850 nm fibre 62.5/125 µm
- Réflexion ≥ 30 dB

2) Types Jarretière Optique

Connecteur ST2/ST2

- Duplex Longueur : 1 m
- Duplex Longueur : 2 m
- Duplex Longueur : 4 m

Connecteur ST2/SC2

- Duplex Longueur : 1 m
- Duplex Longueur : 2 m
- Duplex Longueur : 4 m

Connecteur SC2/SC2

- Duplex Longueur : 1 m
- Duplex Longueur : 2 m
- Duplex Longueur : 4 m

B - BRASSAGE CAPILLAIRE

Les cordons de brassage capillaire doivent permettre :

- le brassage entre port RJ45 des éléments actifs et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
- -le brassage entre port RJ45 téléphonie et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
- le brassage entre les modules CAD (Arrivée Téléphone) et les panneaux RJ45 de distribution terminale.

Les cordons sont dotés de surmoulage des connecteurs RJ45 conforme à la norme 60603-7-5

Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble droit

Type câble	: 4 paires 100 Ω Catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: Gris

Brassage RJ45/RJ45 équipement télévision

Type câble	: 4 paires 100 Ω Catégorie 6a écranté LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: vert

Brassage RJ45/RJ45 Equipement Surveillance Médicale

Type câble : 4 paires 100 Ω Catégorie 6a écranté LSZH

Type connecteur RJ45 : blindé

Longueur : 2 m

: 3 m

Couleur gaine et surmoulage : Rouge

Brassage RJ45/RJ45 Borne WIFI

Type câble : 4 paires 100 Ω Catégorie 6a écranté LSZH

Type connecteur RJ45 : blindé

Longueur : 2 m

: 3 m

Couleur gaine et surmoulage : jaune

Brassage RJ45/RJ45 gestion technique

Type câble : 4 paires 100 Ω Catégorie 6a écranté LSZH

Type connecteur RJ45 : blindé

Longueur : 2 m

: 5 m

Couleur gaine : gris

Couleur surmoulage : violet

Brassage RJ45/RJ45 Téléphonie IP

Type câble : 4 paires 100 Ω Catégorie 6a écranté LSZH

Type connecteur RJ45 : blindé

Longueur : 2 m

: 5 m

Couleur gaine : gris

Couleur surmoulage : bleu

Brassage RJ45/RJ45 Téléphone

Type câble : 1 paire LSZH

Type connecteur RJ45 : blindé (paire 4-5)

Longueur : 2 m

: 5 m

Couleur gaine et surmoulage : bleu

Brassage CAD/RJ45 Téléphone

Type câble : 1 paire LSZH

Type connecteur RJ45 : blindé (paire 4-5)

Type connecteur CAD : Fiche RCP test

Longueur : 2 m

: 5 m

Couleur gaine et surmoulage : bleu

Remarque : Lors de chaque projet de câblage, les cordons de brassage doivent –être impérativement fournis en nombre équivalent à celui des prises installées

CHAPITRE 4 – RÈGLES D'INGÉNIERIE

I – RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE

A - CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT

Les perturbations des données transmises sur un câblage capillaire ont pour origine des champs électromagnétiques ou électriques. L'origine des perturbations peut être interne ou externe et celles-ci peuvent être rayonnées ou conduites.

B - PROTECTION CONTRE LES SOURCES ELECTROMAGNETIQUES

La protection contre les perturbations d'origine électromagnétiques est assurée en respectant les contraintes suivantes :

- Eloignement des sources perturbatrices (moteurs, émetteur radio, poste MT/BT, appareils fluorescents,....)
- Cheminement sur chemins de câbles métalliques pour les grandes longueurs.
- Séparation des circuits courants forts / courants faibles.
- Les mises à la terre

II - CHEMINEMENTS

A -CHEMINEMENT DES CABLES

Les câbles empruntent plusieurs types de cheminements suivant la destination des locaux et leur densité.

Les supports empruntés (chemin de câble, fourreau,...) sont exclusivement réservés aux courants faibles.

Leur parcours évite toutes sources perturbatrices.

En règle générale :

- En tranchée sous fourreaux pour les cheminements extérieurs
- Tous les cheminements en locaux techniques, galeries, gaines verticales, circulations horizontales sont réalisés en chemin de câbles.
- Tous les cheminements dans les locaux vers les points d'accès sont réalisés :
- sous goulotte dans les bureaux ou locaux à forte densité d'utilisation.
- sous conduit ICD encastré dans les cloisons dans les locaux à faible densité d'utilisation.

Pour les cheminements intérieurs, toutes traversées de parois, cloisons, planchers sont obturées après Passage des câbles par un procédé ignifuge restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé et assurant une étanchéité aux fumées.

B - CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles sont en tôle galvanisée à chaud après perforation, à bords rabattus non coupants. Leur dimensionnent permet une extension de **20 %** pour l'infrastructure primaire et de **30 %** pour la distribution secondaire.

Les chemins de câbles sont façonnés de telle manière qu'il n'y ait pas d'angle vif à chaque changement de direction. Le cintrage est préconisé et doit respecter les rayons de courbure limite des câbles supportés.

A partir de 5 câbles cheminant parallèlement, un chemin de câble est installé

Ils sont repérés tous les 20 m, à chaque traversée de paroi et changement de direction, le repérage devant précisé le type câble supporté.

La continuité de terre est réalisée à chaque éclissage par une tresse de masse de section 25 mm2.

Les chemins de câbles courants faibles sont placés à 30 cm de ceux dédiés aux courants forts. Les croisements des chemins de câbles courants forts / courants faibles se font en angles droit pour diminuer les effets de couplage.

C - GOULOTTES - MOULURES - PLINTHES

Les goulottes, moulures et plinthes sont en matière difficilement inflammable classement CSTB M2. Elles sont à 3 compartiments totalement séparés "Courant Forts" et "Courants Faibles", le couvercle de chaque compartiment étant démontable séparément à l'aide d'un outil.

Des pièces de forme préfabriquées (angles intérieurs et extérieurs, jonctions, embouts de fermeture,...) sont utilisées en fonction des contraintes des locaux.

Elles sont équipées intérieurement de lyres disposées tous les mètres permettant de maintenir les câbles à l'intérieur de celles-ci lorsque le couvercle est déposé.

Le montage des appareillages (PC, RJ45,...) est réalisé par clippage direct 45 x 45

Les goulottes, moulures et plinthes ont pour dimension minimale 50 x 130 mm

D - CHEMINEMENTS EXTERIEURS

1) Fourreaux - Gaines

Tout cheminement extérieur est réalisé en tranchée sous fourreaux.

Les fourreaux sont de type JANOLENE de diamètre 100 ou 150 mm aiguillé en plus de câbles posés.

Tout cheminement enterré est doublé par un fourreau de réserve.

La largeur des tranchées est fonction du nombre de fourreaux qui l'empruntent, la profondeur doit permettre de disposer d'une hauteur de 60 cm au-dessus des gaines par rapport au profil du terrain. Le fond de fouille est dressé de façon régulière.

Les gaines et fourreaux sont posés sur un lit de sable de 10 cm et recouverts d'une couche de sable de 10 cm.

Lors de cheminements sous chaussée, les gaines et fourreaux sont enrobés dans une couche de béton maigre

Au cours du remblaiement, un grillage avertisseur est disposé à 30 cm au-dessus de fourreaux. Après remblaiement, il est systématiquement procéder à une vérification des conduites posées afin de contrôler que ces dernières ne présentent aucun défaut de poinçonnage, ovalisation ou cassure.

E - CHAMBRE DE TIRAGE

Les chambres de tirage sont disposées lors de parcours enterrés:

- A la pénétration dans les bâtiments
- Aux changements de direction
- Sur les parcours rectilignes en fonction des longueurs développées afin de faciliter les opérations de tirage.

Elles sont réalisées avec des éléments préfabriqués ou bâtis en béton de dimension intérieure minimale 800 x 800 mm.

Elles sont équipées d'un tampon de visite 600 x 600 en fonte série 250 kN pour les chaussées et trottoirs, en série 125 kN pour les espaces verts.

Les têtes de regard sont remplies de béton dans les espaces verts et en enrobés pour les chaussées et trottoirs.

Les chambres de tirage à forte densité sont doublées.

Des chemins de câbles périphériques fixés sur les parois intérieures permettent la répartition des câbles vers les différents fourreaux.

Chaque chambre est équipée d'une plaque signalétique récapitulative des types de liaisons transitant, sur les parois correspondant à un masque de fourreaux il sera fixé une plaque signalétique indiquant la direction.

III - MISE A LA TERRE

A - REGLES DE MISE A LA TERRE

La conception des prises de terre doit permettre d'assurer :

- La sécurité des personnes
- la sécurité des équipements
- La référence de potentiel de la ou des sources d'alimentation.

Pour respecter ces contraintes, la prise de terre doit :

- Constituer un réseau de terre unique
- Présenter une impédance faible

Toutes les terres d'un bâtiment, courants forts HT et BT, courants faibles et liaisons équipotentielles doivent être obligatoirement interconnectées et reliés à un puits de terre unique. Les prises de terre doivent avoir les valeurs suivantes :

- Bâtiments alimentés en réseau H.T ===> Ra : < 1 Ω
- Bâtiments alimentés en réseau B.T ===> Ra : < 1 Ω

B - CONCEPTION

1) Liaison Principale de Terre

Cette liaison est à pour origine du puits de terre du poste MT/BT alimentant le bâtiment considéré.

Elle est réalisée par un câble isolé U 1000 R2V cuivre de section 50 mm2 minimum

Elle aboutira dans le local technique **EC**, **EF** ou **EB** sur une plage de connexion des masses au niveau de la ou des baies de brassage. A cette plage sont raccordés :

- Les barrettes de masse des baies de brassage
- Les chemins de câbles par un conducteur isolé U 1000 R2V de section 25 mm2.
- Les faux - planchers, le cas échéant, par une tresse de cuivre de section 16 mm2.

2) Liaison Equipotentielle Locale

Une liaison équipotentielle locale est réalisée au niveau du local de répartition.

Cette liaison interconnecte la terre électrique disponible au niveau du tableau d'alimentation à la plage de connexion des masses.

Cette liaison est réalisée par un câble cuivre de section minimale 6 mm2 ou égale à la section du câble de terre électrique pour les sections > à 6 mm2.

3) Câble de distribution des points d'accès

Les écrans des câbles sont raccordés à chaque extrémité.

Au niveau du point d'accès, l'écran du câble peut le cas échéant être interconnecté avec la terre électrique de la prise 10/16 A la plus proche.

4) Chemins de câbles

Les chemins de câbles desservants deux répartiteurs sont mis à la terre à leurs 2 extrémités. Les chemins de câbles desservants les points d'accès sont mis à la terre côté répartiteur.

IV - TIRAGE ET POSE DES CABLES

A - TIRAGE

Le tirage d'un câble (cuivre ou optique) ne doit en aucun cas altérer ses performances.

Le tirage dans les fourreaux ou gaine est réalisé avec un lubrifiant non agressif vis à vis de la gaine du câble.

Lors de tirage sur chemins de câble, il est placé des protections sur ces derniers afin de ne pas altérer les gaines protectrices des câbles.

Les efforts de traction sont conformes aux spécifications données par le fabricant du (ou des) câble ; lors d'un tirage mécanique, il sera fait usage d'un treuil dynamométrique contrôlant les efforts de traction. Le guidage des câbles est effectué à l'aide de dispositifs appropriés (poulies, système de guidage à galets,...)

Lors de tirages simultanés, l'effort de traction à prendre en compte est celui du plus petit câble pris isolément.

B - POSE

La pose des câbles doit éviter les torsades, les efforts mécaniques et respecter les rayons de courbure. Les câbles sur chemin de câble sont posés en nappe en évitant tout croisement. Ils sont fixés à ce support par des colliers Rilsan.

Les câbles en vide de construction ou vide sous - plafond ; nu ou sous conduit ICT sont fixés à la dalle supérieure par des colliers plastiques, l'attachement avec de câbles courants forts étant prohibé.

CHAPITRE 5 – CONTRÔLE, RECETTE ET GARANTIE D'INSTALLATION

I – PRÉAMBULE

La recette technique est l'opération qui permet de garantir à l'utilisateur final que l'installation est conforme aux spécifications du C.C.T.P.

La réception de l'installation doit être prévue lors des OPR (Opération Préalable à la Réception) de l'opération.

En Phase « Exe », doit être fourni avec les plans d'implantation la liste exhaustive des prises à installer en format Excel

Cette réception intègre les points suivants :

- -Remise de l'ensemble des plans de distribution des points d'accès sous format informatique (AutoCad) et papier
- -PV de réception de l'intégrateur téléphonique
- -Synoptique de principe de câblage et de numérotation
- Fichiers de recette de l'ensemble des fibres, câbles mis en œuvre y compris les câbles multi paires
- -Fourniture du carnet de câble format EXCEL dûment complété
- Fourniture de l'ensemble des cordons de brassage selon les prescriptions du CCTP

Au préalable, l'entreprise doit fournir l'ensemble des références des prises à installer sous fichier EXCEL pour validation du maître d'ouvrage lors de la phase « EXE ».

L'Entreprise réalisatrice de travaux est tenue de réaliser elle-même ses propres contrôles et de présenter un cahier de recette toutefois en phase réalisation un contrôle avec la maîtrise d'ouvrage peut être programmé afin de vérifier le respect des prescriptions.

Lors d'étape de validation, le contrôle porte :

- - soit sur la totalité de l'installation
- - soit sur un nombre de points préalablement définis en fonction du dossier de contrôle qualité remis par l'installateur.

Le matériel installé sera garantie 5ans .Le réseau de câblage sera garanti 15 ans

II - LIMITES

La recette des installations est limitée aux installations d'infrastructures fixes avant toute connexion d'un quelconque matériel.

III - CONTRÔLE GÉNÉRAL DE L'INSTALLATION

Cette opération a pour but de vérifier que l'installation est réalisée quantitativement et qualitativement par rapport aux spécifications du C.C.T.P.

A - CONTROLE QUANTITATIF

Vérification selon les pièces du marché et plans DOE remis par l'Entreprise :

- - Equipements Baies
- Points d'accès
- ....

B - CONTROLE QUALITATIF

Les points suivants sont contrôlés :

- Local technique (Eclairage / PC, climatisation,....)
- Réseau de terre (Mesure des continuités)
- Alimentation Energie
- La distribution des câbles (Emplacement par rapport aux sources parasites, protection électromagnétique)
- La pose physique des câbles (Fixation mécanique, rayon de courbure)
- Le repérage

IV - RECETTE CÂBLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE

A - OBJECTIF

La recette pour but de valider la chaîne de liaison entre la baie du nœud concentrateur et les différents points d'accès. les tests seront réalisés avec un analyseur de réseaux ayant les caractéristiques requises pour des réseaux en catégorie 6a classe Ea.

Les résultats des mesures sont remis sous forme de document papier et sur support informatique au format EXCEL **(document gestion de câblage fourni par la DSIO)**

B - TESTS STATIQUES

Les tests ont pour objet de s'assurer que les connexions électriques sont réalisées correctement et que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose par les contrôles et mesures :

- de l'appairage
- de l'isolement entre conducteurs - de la continuité de chaque conducteur - de la longueur.

C - TESTS DYNAMIQUES

Validation du câblage pour les fréquences demandées par les mesures :

- Atténuation Att
- Paradiaphonie NEXT
- Rapport Signal Bruit ACR
- Perte par réflexion RL
- Paradiaphonie cumulée PS NEXT
- Rapport Signal Bruit Cumulé PS ACR
- Télédiaphonie EL FLEX
- Télédiaphonie cumulée PS ELFLEX

- Différence de temps de propagation entre les paires SKEW

V - RECETTE CÂBLE OPTIQUE

La recette a pour but de contrôler que les liaisons fibres optiques répondent après pose et raccordements aux spécifications techniques nécessaires à une transmission normale.

Les tests seront réalisés avec un équipement adapté

Les résultats des mesures sont remis sous forme de document papier et sur support informatique au format EXCEL **(doc ADN)**

Deux types de mesure sont réalisés :

- une mesure d'atténuation globale engendrée par la liaison et les connecteurs.
- une mesure de réflectométrie permettant de quantifier les pertes, la longueur de la liaison et localiser les défauts.

Nota :

La longueur déduite de la mesure est à comparer avec le marquage annulaire métrique des câbles optiques.