



Pouvoir Adjudicateur

CHU TOULOUSE
2 Rue Viguerie
31000 TOULOUSE

Travaux d'entretien des locaux et sites des Etablissements du GHT Toulouse Tarn Ouest

Secteurs Géographique A / B

C.C.T.P.

Lots A11 – B11 / A12 – B12
**Réseaux desservant les bras et poutres plafonniers –
systèmes muraux**

Maître d'ouvrage

ZONE A	ZONE B
PURPAN	HOTEL DIEU
CH GARONNE	LA GRAVE
CHU MURET	RANGUEIL
CH COMMINGES-PYRÉNÉES	LARREY
HOPITAUX DE LUCHON	SALIES DU SALAT
	GCS Blanchisserie Toulousaine de Santé
	CH MARCHAND
	GCS IUCT- CUC

POLE PRO

POLE PATRIMOINE ET RESSOURCES OPERATIONNELLES

DIRECTEUR : ABDELAALI GAIDI

Secrétariat :

☎ 05 61 77 84 45

Fax : 05 61 77 84 01

HÔPITAUX DE TOULOUSE

Tous sites

Travaux d'entretien des locaux et sites des Hôpitaux de Toulouse

C.C.T.P.

LOTS A11 et A12 - Réseaux desservant les bras et poutres plafonniers – systèmes muraux

Maître d'ouvrage

Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse

2, rue Viguerie

TSA 80035

31059 Toulouse

Indice	Date :	Rédacteurs :	Relecteur :
0	24/12/2012	V Berdeil	V Berdeil
	<i>Etablissement du document</i>		
A	14/05/2014	F Mézailles	V Berdeil
	<i>Mise à jour du document</i>		
B	15/04/2025	C.Aussel	F.Mézailles
	<i>Mise à jour du document</i>		
C			
D			

SOMMAIRE

CHAPITRE 1.	OBJET	7
CHAPITRE 2.	NOTE RELATIVE A L'UTILISATION DU DOCUMENT	8
2.1	Note a l'attention des utilisateurs internes au CHU	8
2.2	Note a l'attention des titulaires de marches de travaux	8
CHAPITRE 3.	GENERALITES	10
3.1	Exploitation et maintenance des installations	10
3.2	Traitement des réserves.....	10
3.3	Etendue des réseaux concernés	10
3.4	Normes et reglements	11
CHAPITRE 4.	DONNEES DE BASE.....	12
4.1	Données de Base	12
4.1.1	Nature de l'établissement.....	12
4.2	Données Gaz médicaux.....	12
4.2.1	Origine Alimentation gaz médicaux des équipements du descriptif.....	12
4.2.2	Réseaux Gaz médicaux	12
4.2.2.1	Préambule :.....	12
4.2.2.2	Méthodologie :.....	12
4.2.2.3	Organisation générale des réseaux :	13
4.2.2.4	Bases de calcul :	13
4.2.2.5	Clauses de réassortiment :	14
4.3	Données électriques Courants forts	15
4.3.1	Origine Alimentation Electrique des équipements du descriptif	15
4.3.2	Réseaux BTA	15
	☐ Nouvelles distributions (rénovées ou à créer)	15
	☐ Distribution existante (dans le cas de raccordements sur les réseaux BT terminaux existants).....	15
4.3.3	Contraintes Particulières	15
	☐ Taux de distorsion Harmonique	15
	☐ Locaux à usage médical de groupe 2 suivant NF C 15 211	16
	☐ Locaux à usage médical de groupe 1 suivant NF C 15 211	16
4.3.4	Chute de Tension	16
4.3.5	Bilan de Puissance.....	16
4.4	Données Précâblage VDI	17
4.4.1	Origine précâblage VDI des équipements du descriptif	17
4.4.2	Précâblage VDI	17
	☐ Classification des nouvelles distributions.....	17
	☐ Classification des distributions existantes.....	17
4.4.3	Contraintes Particulières	17
	☐ Connexions locales.....	17
	☐ Mise en œuvre de solutions de vidéo	17
4.5	Données Appel infirmier	17
4.5.1	Origine appel infirmier des équipements du descriptif	17
4.5.2	Appel infirmier	17
	☐ Nouvelles distributions	17
	☐ Distributions existantes	18
	☐ Câblage interne pour manipulateurs multi fonction.....	18
CHAPITRE 5.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	19
5.1	Nota important	19
5.2	Prescriptions communes relatives aux trous percements et réservations	19
	☐ Seront inclus dans les prestations :	19
	☐ Contraintes sur les percements divers	19
	☐ Contraintes sur les percements dans les locaux au traitement d'air spécifique	20
5.3	Prescriptions techniques Gaz médicaux	20
5.3.1	Raccordements sur les réseaux.....	20
5.3.2	Réseaux de distribution secondaires	20
5.3.2.1	Nature des canalisations - Qualité des matériaux & matériels.....	20
5.3.2.2	Diamètres des canalisations – Dimensionnement des réseaux.....	21
5.3.2.3	Fourreaux.....	21

5.3.2.4	Assemblages des canalisations	22
5.3.2.5	Supports des canalisations	22
5.3.2.6	Protection des canalisations	22
5.3.2.7	Repérage & identification des canalisations.....	22
5.3.2.8	Parcours des canalisations des réseaux secondaires de distribution.....	22
5.3.3	Vannes de coupure.....	23
5.3.3.1	Généralités.....	23
5.3.3.2	Spécifications.....	24
5.3.4	Prises terminales de gaz médicaux	24
5.3.4.1	Caractéristiques des prises Gaz Médicaux	24
5.3.4.2	Prise en encastré.....	25
5.3.4.3	Raccords Air Comprimé.....	25
5.3.4.4	Repérages – étiquetages – schémas	26
5.3.4.5	Insertion dans la GMAO du CHU :	26
5.3.5	Procédures d'autocontrôle et de réception des installations de gaz médicaux	26
5.3.5.1	Contrôles d'exécution :	27
5.3.5.2	Dossier d'autocontrôle :	27
5.3.5.3	Contenu du dossier d'identité :.....	27
5.3.5.4	Contenu du manuel d'instructions :	27
5.3.5.5	Contenu du programme de maintenance :	28
5.3.5.6	Contenu de l'analyse de risques :	28
5.4	Prescriptions techniques Electricité Courants forts	29
5.4.1	Principes de conception de distribution BTA	29
5.4.1.1	Installations neuves ou comprenant la réfection de TGBT sur Purpan et Ranguel	29
5.4.1.2	Installations neuves ou comprenant la réfection de TGBT sur les autres sites.....	29
5.4.1.3	Installations neuves ou comprenant la réfection de TGBT sur les autres sites cas particuliers.....	30
5.4.1.4	Extension des TGBT existants	30
5.4.2	Configuration minimale.....	30
5.4.2.1	Dans le cas de distribution redondante.....	30
5.4.2.2	Dans les cas particuliers.....	31
5.4.3	Généralités concernant les Matériaux et appareillages	31
5.4.3.1	Généralités.....	31
5.4.3.2	Certificats d'économies d'énergie.....	31
5.4.4	Exigences au niveau du SAV et de la maintenance	32
5.4.5	Circuit de Terre.....	32
5.4.5.1	Liaisons équipotentielle spécifiques	32
	☐ Locaux à usage médical (y compris locaux alimentés par transformateur d'isolement).....	32
	☐ Conducteur Protection « général » PE.....	32
5.4.5.2	Distribution du conducteur PE.....	32
5.4.6	Caractéristiques des Tableaux de Distribution	32
5.4.6.1	Généralités.....	32
	☐ T.G.D => Tableau Général de Distribution	32
	☐ TD-IT Médical.....	33
	☐ TD-Spécialisé	33
	☐ TD Installations Techniques.....	34
5.4.6.2	Subdivision des protections par disjoncteurs des circuits terminaux dans les tableaux courants forts 34	
5.4.6.3	Caractéristiques complémentaires des tableaux IT Médical	34
	☐ Généralités	34
	☐ Transformateur IT médical.....	35
5.4.7	Mise en œuvre des canalisations	36
5.4.7.1	Détermination de la section des câbles basse tension.....	36
5.4.7.2	Protection contre les courts-circuits et les surcharges	36
5.4.7.3	Nature des câbles basse tension.....	37
5.4.7.4	Caractéristiques des raccordements courants forts sur les dispositifs	37
5.4.8	Appareillages.....	38
5.4.8.1	Petit appareillage	38
5.4.8.2	Interrupteurs, commandes d'éclairage :	38
5.4.8.3	Prises de courant, sorties de câbles :	39
5.4.9	Luminaires, éclairage normal/remplacement.....	39
5.4.9.1	Caractéristiques générales.....	39
5.4.9.2	Calculs d'éclairement	40
5.4.10	Conception de la distribution terminale	41
5.4.10.1	Circuits Prises de courant.....	41

☞ Limitations des Circuits PC	41
☞ Particularités	41
☞ Tableau de Synthèse PC soins	41
5.4.11 Identification - Repérages - Equilibrages	42
5.4.11.1 <i>Préambule</i> :	42
5.4.11.2 <i>Identification et Repérage des câbles BT</i> :	42
☞ Principe de repérage des câbles BT :	42
☞ Code couleur des étiquettes de repérage des câbles :	42
☞ Exemple de repérage des câbles :	42
☞ Repérage des conducteurs de câbles.	43
5.4.11.3 <i>Identification et repérage du petit appareillage</i>	43
5.4.11.4 <i>Identification et Repérage des appareils d'éclairage</i>	44
5.4.11.5 <i>Identification et Repérage GMAO</i> :	44
5.4.12 Mise en service des équipements	45
5.4.13 Réception des travaux	45
☞ Organisme de contrôle	45
☞ Opérations préalables à la réception des travaux	45
5.5 Prescriptions techniques précâblage VDI	46
5.5.1 Câbles	46
Câble de Distribution Terminale S/FTP Catégorie 6a	46
5.5.2 Point d'accès	46
Caractéristiques Générales	46
Caractéristiques Electriques RJ45 :	47
Brassage Capillaire	47
Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble droit	47
Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble croisé	47
Brassage RJ45/RJ45 Equipement Surveillance Médicale	47
Brassage RJ45/RJ45 Téléphonie IP	47
Brassage RJ45/RJ45 Téléphone	47
5.5.3 Règles d'ingénierie	48
5.5.3.1 <i>Règles de mise en œuvre</i>	48
Contraintes d'environnement	48
Protection contre les sources électromagnétiques	48
5.5.3.2 <i>Cheminements</i>	48
Cheminement des câbles	48
Chemins de câbles	48
Goulottes - Moulures - Plinthes	48
5.5.3.3 <i>Mise à la terre</i>	49
Règles de mise à la terre	49
Conception	49
5.5.3.4 <i>Tirage et pose des câbles</i>	49
Tirage	49
Pose	50
5.5.4 Point d'accès	50
5.5.4.1 <i>Densité des Points d'Accès</i>	50
5.5.4.2 <i>Points d'Accès pour surveillance Médicale</i>	50
5.5.4.3 <i>Raccordement</i>	50
5.5.4.4 <i>Affectation des plots RJ 45</i>	50
5.5.5 Brassage informatique et téléphone	51
5.5.6 Repérage	51
5.5.6.1 <i>Règles générales</i>	51
5.5.6.2 <i>Identification</i>	51
Code type de matériel	51
Code Etablissement	52
Code Zone Géographique	52
Code Bâtiment	52
Code Numéro Niveau Bâtiment	52
Code Numéro de pièce	52
Code Numéro d'Ordre Point d'Accès	52
5.5.7 Repérage Point d'accès	53
5.5.8 Repérage Câbles de distribution terminale	53
5.5.9 Règles de bases relatives a l'élaboration des projets	53
5.5.9.1 <i>Préambule</i>	53
5.5.9.2 <i>Bâtiment Neuf</i>	53

	Raccordement sur Réseau	53
5.5.9.3	<i>Réaménagement d'étage ou de bâtiment existant</i>	53
	Raccordement sur Réseau Informatique	53
	Raccordement Réseau Téléphone	53
5.5.9.4	<i>Local de distribution capillaire // Installations existantes</i>	54
	REPARTITEUR CAD ARRIVEE TELEPHONE.....	54
	Lien Rocades Téléphone / LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)	54
	Autres Liens.....	54
5.5.10	Contrôle et recette d'installation	55
5.5.10.1	<i>Préambule</i>	55
5.5.10.2	<i>Limites</i>	55
5.5.10.3	<i>Contrôle général de l'installation</i>	55
	Contrôle Quantitatif	55
	Contrôle Qualitatif	56
5.5.10.4	<i>Recette câblage de distribution terminale</i>	56
	Objectif	56
	Tests statiques.....	56
	Tests dynamiques.....	56
5.6	Prescriptions techniques appel Infirmier	57
5.6.1	Généralités.....	57
5.6.2	Généralités concernant les Matériaux et appareillages	57
5.6.3	Exigences au niveau du SAV et de la maintenance	57
5.6.4	Mise en œuvre des canalisations	57
	☞ Détermination des câbles appel infirmier	57
	☞ Nature des câbles appel infirmier	57
	☞ Caractéristiques des raccordements courants forts sur les dispositifs.....	58
5.6.5	Appareillages.....	58
	☞ Petit appareillage.....	58
	☞ Module phonie :.....	59
	☞ Module bouton de présence :	59
	☞ Module Voyant :	59
	☞ Module Afficheur LCD :	59
	☞ Module d'appel :	59
	☞ Module bouton d'appel d'urgence :.....	59
5.6.5.2	<i>Identification et Repérage des câbles courants faibles</i> :.....	60
5.7	Formation aux utilisateurs	60
5.8	GMAO	60
5.9	Contenu des DOE	60

CHAPITRE 1. OBJET

Le présent document a pour objet de définir les exigences du maître d'ouvrage dans la conception et la réalisation des réseaux alimentant les bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical sur les différents sites des Hôpitaux de Toulouse.

CHAPITRE 2. NOTE RELATIVE A L'UTILISATION DU DOCUMENT

2.1 NOTE A L'ATTENTION DES UTILISATEURS INTERNES AU CHU

Le document établi est un guide de conception formulant des exigences à destination des équipes de maîtrise d'œuvre ou des titulaires des marchés de travaux ou de conception réalisation réalisant des projets de travaux pour le compte des Hôpitaux de Toulouse. **Ce descriptif concerne les projets de construction de nouveaux bâtiments ou de rénovation de bâtiments existants raccordés sur les réseaux des sites des Hôpitaux de Toulouse classés en type U au sens des ERP, ou dont l'activité est nécessaire à la continuité des soins.**

Les cas particuliers spécifiques, nécessiteront une information préalable des services techniques, afin que les conditions particulières propres à ces projets fassent l'objet d'une éventuelle adaptation des prescriptions.

Toute communication partielle de ce document ou en dehors du cadre défini, et sans information préalable du BEI sera faite sous la responsabilité du service à l'origine de la diffusion du document.

2.2 NOTE A L'ATTENTION DES TITULAIRES DE MARCHES DE TRAVAUX

Ce document présente des généralités sur les principes et les exigences minimales attendues par les Hôpitaux de Toulouse pour la conception des Réseaux desservant les bras et poutres plafonniers – systèmes muraux. Ce document est complété par la description des prestations à prévoir dans le cadre des différents marchés de travaux.

Le titulaire du marché de travaux (marché subséquent ou à bons de commande) se doit de vérifier la compatibilité de la solution proposée dans son offre avec les contraintes du programme et du site ainsi qu'avec les différentes réglementations, notamment celles relatives à l'hygiène et à la sécurité.

Les contraintes du site à prendre en compte sont à minima :

- La continuité de l'activité de soins nécessitant les mesures conservatoires ou provisoires adaptées
- La continuité de l'activité support nécessaire au fonctionnement de l'activité des soins
- Le maintien permanent des accès aux sites et aux bâtiments
- La non utilisation des parkings des patients et des personnels par les prestataires
- Les conditions d'accès aux ouvrages
- Les équipements de productions existants dans leur état,
- Les réseaux de distribution existants dans leur état
- Les récepteurs existants dans leur état
- Les équipements de contrôle-commande de régulation et de télémesures dans leur état
- L'environnement des équipements précités
- Les projets en cours de réalisation
- Les bases documentaires dans leur état

Toute insertion sur des réseaux existants, ou des installations existantes devra faire l'objet d'un mode opératoire qui sera approuvé par l'exploitant. Toutes les mesures conservatoires ou provisoires nécessaires à la continuité de service seront à prévoir.

Il est précisé que, même si le CHU mettra à disposition toutes les informations dont il dispose :

- Les informations de disponibilité de taux d'utilisation et de réserve des installations existantes, ne sont pas toujours directement disponibles sur les équipements.
- Les bases de données techniques, les plans de récolements, notes de calculs justificatifs de dimensionnement des installations existantes sont incomplètes.

Il appartient au titulaire d'effectuer tous les relevés et visites sur site nécessaires pour disposer de tous les éléments pour mener à bien son étude, y compris les campagnes de mesures, sondages ou essais nécessaires.

Compte tenu du manque de rigueur récurrent dans la localisation des réseaux enterrés sur les DOE transmis au CHU, toute intervention sur les terrains des sites hospitalier, devra faire l'objet au préalable de prestations de cartographie de réseaux enterrés par tous les moyens nécessaires permettant de localiser les réseaux existants dans les zones de travaux.

Les prestations permettant de compléter les informations disponibles sont donc réputées comme incluses dans les offres des candidats.

Les extensions d'installations obsolètes seront proscrites.

CHAPITRE 3. GENERALITES

3.1 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.

3.2 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

3.3 ETENDUE DES RESEAUX CONCERNES

Le présent descriptif présente les exigences permettant de disposer d'une conception cohérente pour :

- L'équipement des gaz médicaux
- L'équipement courant fort
- L'équipement précâblage VDI
- L'équipement Appel infirmier

3.4 NORMES ET REGLEMENTS

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

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 bras, poutres et gaines têtes de lit murales horizontales comme verticales seront conformes aux normes et recommandations suivantes :

- NF EN ISO 13485 : système de management de la qualité,
- Marquage CE Dispositifs Médicaux conformément aux impératifs du Règlement (UE) 2017/745,
- NF EN ISO 11197 : gaines techniques à usage médical,
- NF EN ISO 7396-1 : systèmes de distribution de gaz médicaux – partie 1

Le fabricant devra apposer son marquage CE à la fin des travaux sur toute l'installation réalisée par ses soins, terminaux compris.

CHAPITRE 4. DONNEES DE BASE

4.1 DONNEES DE BASE

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 :

4.1.1 Nature de l'établissement

En général, les établissements hospitaliers des Hôpitaux de Toulouse sont classés ERP, Type U 1^{ère} Catégorie ou 2^{ème} Catégorie 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.

4.2 DONNEES GAZ MEDICAUX

4.2.1 Origine Alimentation gaz médicaux des équipements du descriptif

Les origines des installations de gaz médicaux sont à considérer à partir de la gaine technique desservant la zone dans laquelle seront implantés les équipements, cette gaine technique étant équipée des coffrets de seconde détente des réseaux de gaz médicaux suivant les besoins spécifiques du programme de travaux.

4.2.2 Réseaux Gaz médicaux

4.2.2.1 Préambule :

Le code de la Santé Publique, dans son article L 665-3 impose de nouvelles règles de conformité pour les installations de gaz à usage médical.

En effet les réseaux sont des dispositifs médicaux de classe IIb.

Ils sont donc soumis au marquage CE.

En conséquence les installateurs sont considérés comme "fabricants de dispositifs médicaux" et doivent justifier de l'autorisation de marquage CE et sont donc dénommés fabricants dans le présent document.

Pour mieux apprécier la démarche effectuée par l'entreprise soumissionnaire pour ce chapitre, celle-ci fournira à l'appui de son offre, les éléments suivants :

- autorisation de marquage CE à jour pour la durée de l'opération pour les dispositifs de classe IIb,
- coordonnées de l'organisme notifié ayant délivré l'autorisation,
- méthodologie retenue.

Ce document sera fourni sous la forme d'une attestation de conformité établie par un organisme notifié.

Le fabricant procède à l'apposition du marquage CE de l'installation créée pour attester qu'il répond aux exigences essentielles de sécurité et de santé de la directive UE 93/42 CEE.

Méthodologie :

Le déroulement d'une opération de création ou d'extension de réseau comprend :

- la fourniture d'un dossier d'identité garantissant la conformité des éléments proposés pour constituer le réseau (certificats de compatibilité O² des canalisations, absence de cadmium dans les

soudures, etc...) ainsi que les notes de calcul et les certificats d'étalonnage des appareils de mesure. Un document type est à la disposition des fabricants,

- la validation formelle par le maître d'œuvre du dossier d'identité,
- la réalisation des travaux selon une méthodologie conforme aux prescriptions de la norme NF EN ISO 7396-1. Sur ce point, des preuves doivent être apportées (cf. article G251 du CCTP) et un support est également à disposition,
- la réalisation des contrôles statiques et d'essais,
- la transmission au maître d'œuvre pour lecture du dossier d'enregistrement de ces essais, avec demande de réception des travaux,
- la validation formelle par le maître d'œuvre du dossier d'autocontrôle,
- la réalisation des contrôles terminaux et la validation des réglages des pressions par le CHU de TOULOUSE,
- la participation à la réception pharmaceutique en présence du pharmacien et de l'exploitation,
- la proposition de réception de l'installation par le référent gaz médicaux du CHU à la commission locale de surveillance.

4.2.2.2 Organisation générale des réseaux :

Le principe de distribution pour les gaz est constitué par un réseau primaire et un réseau secondaire détendus, et répondent au système dit "à double détente" (cf. fascicule FD S 90 155, article 6.1.).

Les réseaux de distribution de gaz médicaux sont alimentés depuis les réseaux secondaires.

Les réseaux primaires aboutissent dans des gaines techniques dédiées aux coffrets régulateurs situés en tête des réseaux secondaires de distribution.

Les réseaux secondaires aboutissent sur les prises de gaz en attente.

Les prises de gaz sont conformes aux normes NF EN ISO 7396-1 et NF S 90-116.

4.2.2.3 Bases de calcul :

Les notes de calcul justificatives seront fournies par le fabricant avant exécution des travaux suivant les bases définies par la norme FD S90-155 (dernière version en vigueur). Les débits instantanés maximums et les coefficients de foisonnement par prise sont donnés dans le tableau 1 et tableau 1 bis de la FD S90-155.

Les pertes de charge devront être également calculées pour le vide et respecter les limites fixées par la norme.

Pour le vide spécifiquement et dans chaque service le nécessitant, **il sera pris en compte l'utilisation de valises de drainage avec un débit théorique unitaire de 60 NL / Min et 0 en foisonnement.** Pour les unités de réanimation, soins intensifs ou encore pneumologie il sera considéré pas moins de 2 valises de drainages par lit.

Pour l'oxygène, l'utilisation de l'oxygène à haut débit doit être vérifiée et prise en compte le cas échéant.

A la conception, les prescripteurs et les futurs utilisateurs doivent se concerter pour valider le nombre de prises par poste de soins et/ou locaux d'utilisation ; le nombre recommandé est celui proposé aux tableaux 1 et 1 bis de la FDS 90 155.

La dotation en prise doit également être validée par le service utilisateur qui en demande souvent plus.

Les attentes prévues sur des bras articulés ou bras fixes sont doublées par des prises murales. Leur nombre pourra également être discuté avec le service avec un minimum le nombre de prise réglementaire demandé par la norme pour la réalisation de la note de calcul.

Pour répondre à l'évolution des besoins de l'établissement et aux éventuelles crises sanitaires, il convient conformément au FD S90-219 paragraphe 6.3, de dimensionner la capacité des canalisations de distribution (et si besoin des détendeurs) en tenant compte d'un coefficient d'évolutivité de 1,25.

Ce coefficient s'applique à l'ensemble d'un service de soins, hors antennes.

Il conviendra donc de calculer le débit de chaque service de soins sur la base des tableaux 1 et 1 bis de la FDS 90 155 puis d'appliquer au résultat obtenu le coefficient d'évolutivité.

En lien avec les services de soins, il sera identifié les services susceptibles de voir leur affectation changée en cas de crise (pandémie, catastrophe naturelle, attentat) et de dimensionner le système de distribution des gaz médicaux sur la base du débit le plus élevé entre l'affectation de normale et l'affectation de crise.

Les différentes nourrices ainsi que les boucles primaires seront dimensionnées pour 200% des besoins calculés comme les piquages et vannes mises en œuvre sur ces dernières.

Indépendamment du diamètre calculé, les diamètres des réseaux ne pourront pas être inférieurs aux diamètres repris dans le tableau 2 de la FD S90-155.

4.2.2.4 Clauses de réassortiment :

Conformément aux prescriptions réglementaires, les équipements font l'objet d'une clause de réassortiment pour conserver l'homogénéité du parc existant sur le site objet des travaux.

Les marques et références des matériaux prescrits dans le présent cahier des clauses techniques particulières ne sont données qu'à titre indicatif. Les fabricants ont la possibilité de répondre avec des produits équivalents, de marque différente, mais qui devront impérativement avoir des caractéristiques techniques et fonctionnelles strictement équivalentes. En tout état de cause, ils seront obligatoirement soumis à l'approbation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Les propositions de matériaux de marque et de références différentes de celles proposées ci-dessus devront être mentionnées sur la décomposition du prix global forfaitaire du fabricant.

4.3 DONNEES ELECTRIQUES COURANTS FORTS

4.3.1 Origine Alimentation Electrique des équipements du descriptif

Les origines des installations électriques sont à considérer à partir du tableau divisionnaire desservant la zone dans laquelle seront implantés les équipements.

4.3.2 Réseaux BTA

✚ Nouvelles distributions (rénovées ou à créer)

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

Nota : Le régime du neutre est obligatoirement :

- TNS entre le transformateur et amont TGBT, il pourra être en TNC sur justifications et calculs conformément à la NFC 15 100 ;
- TNS en aval des protections générales TGBT conformément à la NFC 15 211 ;

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

✚ Distribution existante (dans le cas de raccordements sur les réseaux BT terminaux existants)

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	= ITAN ou TNC/S

Cas 2 : Distribution BT en Tension type B1 (au sens de la NF C 15-100)

Tension entre Phase	= 220 V
Tension entre Phase/Neutre	= 127 V
Distribution	= Triphasé (+ Neutre)
Régime du Neutre	= ITAN

Nota :

L'alimentation sur les réseaux en triphasé 220V 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).

4.3.3 Contraintes Particulières

✚ Taux de distorsion Harmonique

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

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

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

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

⚡ 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 de ces transformateurs dans les locaux TGBT est proscrite.

⚡ Locaux à usage médical de groupe 1 suivant NF C 15 211

Dans certains bâtiments un Régime IT a été créé pour l'alimentation de secteurs de soins critiques, c'est le cas à l'hôpital Rangueil au bâtiment H3 aux niveaux R+3 et R+4.

Nota :

- Les transformateurs d'isolement associés sont implantés dans des locaux ventilés ou rafraichis en conséquence au plus près de l'utilisation.
- L'implantation de ces transformateurs dans les locaux TGBT est proscrite.

4.3.4 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 % |

4.3.5 Bilan de Puissance

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

Désignation	Puissance à prendre en compte
Eclairage	Puissance installée x 0.8
Prises de courant tout usage	Nb prises installées x 100 VA x 0.5
Prises spécifiques (Blocs-réanimation)	Nb prises installées x 200 VA x 0.5
Force Motrice diverses (< 9 kW)	Puissance installée x 0.5
Imagerie Médicale	Puissance appelée x 0.2
Fluides Médicaux	Puissance appelée

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

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

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

$$P\text{-Transfo Unitaire} = 1,3 \times (\text{Bilan de Puissance estimée})$$

Nota :

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

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

4.4 DONNEES PRECABLAGE VDI

4.4.1 Origine précâblage VDI des équipements du descriptif

Les origines des installations de précâblage VDI sont à considérer à partir des baies du local de distribution capillaire EC desservant la zone dans laquelle seront implantés les équipements

4.4.2 Précâblage VDI

⇒ Classification des nouvelles distributions

Système de câblage :

- Classe d'Application : Ea / 500 MHz
- Catégorie : 6a

⇒ Classification des distributions existantes

Par défaut, la classification à prendre compte est celle exigée pour les nouvelles installations. Ponctuellement, et après mise au point avec la DSIO, des distributions existantes disposant d'autres classifications pourront être étendues.

4.4.3 Contraintes Particulières

⇒ Connexions locales

Certains équipements nécessitent des interconnexions locales (liaisons entre deux bras de part et d'autre d'un lit de réanimation par exemple), lorsqu'elles sont à réaliser en précâblage VDI, la classification à prendre en compte est celle prévu pour toute nouvelle distribution.

Dans tous les cas, et fonction des équipements à raccorder, une mise au point préalable à la définition des prestations est à réaliser avec les services DSIO et GBM.

⇒ Mise en œuvre de solutions de vidéo

Chaque solution de mise en œuvre de solution de vidéo fera l'objet de prescriptions spécifiques et de mises au point à programmer avec les services DSIO et GBM.

4.5 DONNEES APPEL INFIRMIER

4.5.1 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

4.5.2 Appel infirmier

⇒ Nouvelles distributions

Les installations mises en œuvre 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...

➤ 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...

➤ Câblage interne pour manipulateurs multi fonction

Le câblage interne permettant de commander différentes fonctions depuis le manipulateur appel infirmier est à prévoir.

CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

5.1 NOTA IMPORTANT

Ces prescriptions ont pour but de préciser les exigences du maître d'ouvrage pour la mise en œuvre des réseaux desservant les bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical. En fonction des limites des prestations envisagées pour chaque opération de travaux, des précisions complémentaires sont disponibles sur les CCTP CHU spécifiques à chaque réseau.

En cas de divergence entre les exigences des documents, c'est l'exigence la plus contraignante qui sera à respecter par le titulaire.

5.2 PRESCRIPTIONS COMMUNES RELATIVES AUX TROUS PERCEMENTS ET RESERVATIONS

☞ 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.

5.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GAZ MEDICAUX

5.3.1 Raccordements sur les réseaux

Les réseaux desservant les bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical sont raccordés sur les réseaux cheminant dans la circulation à proximité des locaux considérés. Lorsque ces réseaux n'existent pas ils sont à réaliser depuis une gaine de seconde détente existante ou à créer. Les prescriptions détaillées sont décrites dans le CCTP spécifique aux gaz médicaux.

Il sera mis en œuvre des vannes d'arrêt ¼ de tour après raccordements sur les réseaux cheminant dans les circulations, y compris toutes sujétions de neutralisation des réseaux et maintien de l'approvisionnement en gaz. Ces vannes seront mises en œuvre sur les réseaux desservant les bras indépendamment de celles prévues sur les réseaux desservant les prises murales de secours.

Les vannes seront soudées lorsqu'elles seront mises à œuvre à moins de 20cm des réseaux réalisés en cuivre recuit.

Les vannes seront positionnées judicieusement en fonction de la criticité du service, et de la fréquence d'utilisation.

5.3.2 Réseaux de distribution secondaires

5.3.2.1 Nature des canalisations - Qualité des matériaux & matériels

L'ensemble des canalisations de gaz médicaux nouvellement mises en œuvre sera réalisé en tube cuivre écroui livré soigneusement dégraissé (dégraissage sur site interdit), désoxydulé et bouchonné en usine aux extrémités (qualité TMX O2), et ce afin d'éviter toute confusion dans l'emploi du tube suivant le fluide à transporter. L'utilisation du tube cuivre recuit sera limitée aux antennes terminales.

Toutes les canalisations, vannes, soupapes, raccords et accessoires devront être livrés propres et soigneusement dégraissés, accompagnés d'un certificat de nettoyage du fabricant. Tous les matériels devront être titulaires du marquage CE Médical.

Tous les composants des réseaux, y compris les réseaux de vide ainsi que les réservoirs devront également être compatibles avec l'oxygène dans toutes les conditions.

Tout le système de distribution sera installé conformément à la réglementation en vigueur et tout particulièrement à celle qui vise les établissements de type U établissements sanitaires publics ou privés.

Après purge des réseaux par le gaz à usage médical final d'utilisation, la nature de ce gaz et sa pureté doivent correspondre aux normes de la Pharmacopée française.

Les canalisations chemineront selon les possibilités et les obligations réglementaires :

- En faux plafonds ventilés et démontables,
- Sous fourreau ventilé continu, rigide, étanche et incombustible matériau classé M0, en cas d'installation en faux plafonds non ventilés (cas des chambres), permettant de canaliser une fuite éventuelle vers un espace ventilé.—Un mastic d'étanchéité sera prévu au débouché du fourreau dans le local desservi conformément à ce que prévoit le guide Filiance.
- Sous gaine d'habillage ventilée démontable, pour jonction entre les faux plafonds et les prises correspondantes dans chaque chambre, le démontage de la gaine ne devra pas entraîner de démontage du plafond, l'ensemble sera réalisé avec soin, et dans le respect des niveaux d'étanchéité à l'air requis pour le local considéré
- A l'intérieur des bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux dans les chambres et autres locaux particuliers qui en sont pourvus.

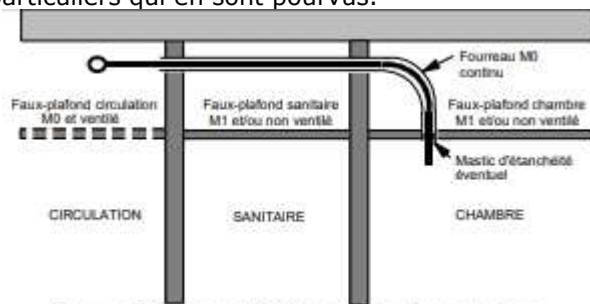


Figure n°6 – Exemple d'alimentation d'une chambre

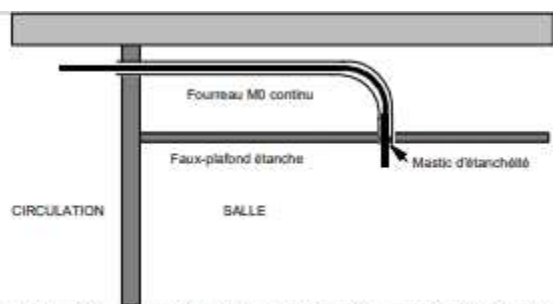


Figure n°7 – Exemple d'alimentation d'une salle d'opération

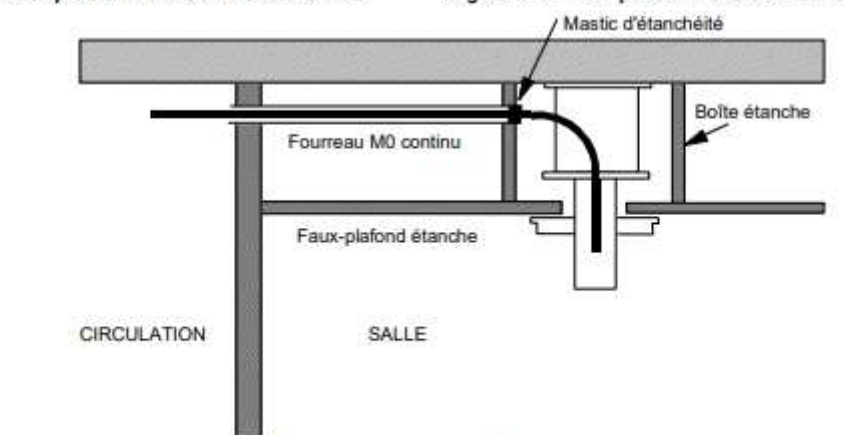


Figure n°8 – Exemple d'alimentation d'un équipement lourd suspendu
Ensemble de schémas extraits du guide Filiance

5.3.2.2 Diamètres des canalisations – Dimensionnement des réseaux

Les diamètres sont choisis en respectant les débits et les règles de calcul définis dans le fascicule FD S90-155.

5.3.2.3 Fourreaux

Les passages en faux plafonds non ventilés et les traversées de parois se feront sous fourreaux M0 continus étanches en acier galvanisé ou en aluminium et ventilés aux 2 extrémités, de marque WESTAFLEX ou équivalent technique de type ALUMEDIFLEX ou GALVAMEDIFLEX.

Ces fourreaux métalliques seront mis en place dans les traversées de cloisons, murs, planchers et dans les blocs opératoires, en particulier :

- Des fourreaux M0 pour toute canalisation traversant une gaine, un faux plafond, un espace clos non ventilé (fourreau ouvert aux deux extrémités),
- Bourrage de tous les autres fourreaux avec un matériau résilient et joint d'étanchéité à une extrémité y compris coupe en place aux nus finis des murs et cloisons pour les passages horizontaux, à ras des plafonds et à 3 cm au dessus des sols finis pour les passage verticaux.

Une attention particulière sera portée sur le tracé des tuyauteries afin d'éviter tout passage dans les locaux à risques particuliers ou la traversée d'une zone de compartimentage type U10 autrement que pour sa desserte en fluides médicaux. Dans le cas contraire, ces passages se feront sous encoffrements coupe-feu 1 heure ou 2 heures ventilés aux extrémités, continus.

5.3.2.4 Assemblages des canalisations

Ces tubes sont assemblés par brasure "forte" au fil d'argent (teneur minimale de l'alliage égale à 40 % d'argent) de type 1022 de CASTOLLIN, ou 2055 de NEVAX ou équivalent. Les métaux d'apport pour le brasage ne devront pas contenir plus de 0,025 % (g/g) de cadmium.

Toutes les brasures se feront sous atmosphère neutre (balayage sous gaz neutre).

Tous les passages encastrés, enrobés ou engravés dans les éléments constructifs (planchers, murs, cloisons,...) seront formellement exclus.

5.3.2.5 Supports des canalisations

Le montage des tuyauteries sera effectué de manière à éviter les bruits de quelque origine que ce soit. Les canalisations de gaz médical doivent être supportées à des intervalles définis par la norme NF EN ISO 7396-1 pour éviter les fléchissements ou les distorsions. Elles seront maintenues en cheminement en nappe ou isolées par des colliers en laiton comportant une bague diélectrique en caoutchouc, démontables.

Les supports des canalisations devront être démontables et devront être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales. Dans tous les cas, l'écart maximum entre supports ne pourra être supérieur à celui indiqué au chapitre 11.2.5 de la norme NF EN ISO 7396-1.

5.3.2.6 Protection des canalisations

Les canalisations situées dans les lieux de transit et les circulations, et susceptibles par conséquent d'être soumises à des chocs de chariots et/ou de brancards, seront protégées mécaniquement par un U galvanisé sur une hauteur minimum de 1,60 m par rapport au sol fini.

Toutes canalisations de gaz médicaux situé à moins de 1,30 m de hauteur par rapport au sol font l'objet d'une protection mécanique.

5.3.2.7 Repérage & identification des canalisations

Une identification claire sera à prévoir pour chacun des différents circuits de distribution des gaz.

Les canalisations devront porter un marquage durable signalant le nom du gaz (et/ou le symbole) et le sens de circulation du gaz. Cette identification se fera au voisinage immédiat des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les parois et les cloisons de séparations, à proximité des prises murales, etc... et dans tous les cas, tous les 5 mètres au maximum.

Les réseaux primaires et secondaires d'un même gaz doivent être nettement différenciés.

Le repérage du réseau de gaz médicaux est effectué au moyen d'anneaux à la couleur conventionnelle du gaz considéré. Ce code devra être durable et conforme aux normes NF EN 739 et EN ISO 7396-1.

5.3.2.8 Parcours des canalisations des réseaux secondaires de distribution

A partir des arrivées des circuits primaires, des ensembles régulateurs avec vannes filtres sous coffret de protection sont placés à l'entrée des différents services ou près d'un local à présence humaine permanente.

Ces coffrets constituent chacun l'origine d'un réseau secondaire indépendant et sont situés dans des gaines techniques ventilées en parties haute et basse et comportant une vitre (oculus) permettant de visualiser chacun des détendeurs.

Tous les réseaux secondaires servent à alimenter des prises de distribution à l'exception de l'air comprimé moteur qui s'arrêtent sur des prises spécifiques.

Les canalisations d'oxygène et de protoxyde d'azote ne devront pas traverser de locaux à risques et devront cheminer sous fourreaux de ventilation, de type ALUMEDIFLEX ou équivalent M0, dans le cas de la traversée de faux plafonds étanches ou de cloisons (toutes les traversées de cloisons, plafonds et planchers devront se faire sous fourreaux).

Tous les autres faux plafonds dans lesquels transitent ces gaz seront ventilés par des grilles au 1/100ème de leur surface.

Dans les locaux à usage médical équipés de bras, de poutres plafonnières et de systèmes muraux, les prises seront incorporées dans ces équipements.

Concernant les autres locaux équipés de prises de gaz médicaux murales, les canalisations les alimentant sont apparentes montées en apparent ou dans une gaine dédiée, en fonction des contraintes de nettoyage du local considéré.

Dans les blocs opératoires, les salles de réveil (SSPI), les chambres de soins intensifs et de réanimation, les salles d'imagerie interventionnelle, les salles d'accouchement **(et d'une manière générale les locaux de niveau 1 suivant la NFC 15 211 et les locaux de classe de risque supérieure ou égale à 2 selon la NF S 90-351)**, il sera prévu par la titulaire du lot gaz médicaux et suivant les limites des prestations :

- Que les distributions secondaires alimentent les prises terminales avec réalisations de bouclages. Les bouclages seront issus de groupes de régulateurs distincts, pour permettre une continuité de l'alimentation en cas d'intervention sur un des groupes de régulateurs,
- La fourniture et la pose de toutes les canalisations de gaz médicaux en aval de l'armoire multi vannes de chaque salle ou local concerné et leur amenée au droit des bras sur détrompeurs,
- La fourniture et la pose de toutes les canalisations de gaz médicaux et leur amenée au droit des colonnes de distribution ou poutre plafonnière sur détrompeurs,
- La fourniture et la pose de toutes les canalisations de gaz médicaux et leur amenée au droit des systèmes muraux sur détrompeurs,
- La fourniture, la pose et le raccordement de toutes les prises de gaz médicaux installées dans les boîtiers muraux de chaque salle d'opération.

Dans les autres locaux, lorsque les systèmes muraux sont prévus pré tubés, le titulaire lot gaz médicaux et suivant les limites des prestations prévoit la fourniture et la pose de toutes les canalisations de gaz médicaux et leur amenée au droit des systèmes muraux sur détrompeurs.

Lorsque les systèmes muraux ne sont pas pré tubés, le titulaire lot gaz médicaux et suivant les limites des prestations prévoit la fourniture et la pose de toutes les canalisations jusqu'aux prises terminales à implanter dans le système mural. Le système mural devra donc être conçu de façon à disposer d'une section suffisante pour la mise en œuvre des tubes, des réservations nécessaires à la pose des prises et des dispositifs pour permettre leur fixation.

En cours d'exécution une synthèse sera à réaliser impérativement pour préciser les modalités de mise en œuvre.

5.3.3 Vannes de coupure

5.3.3.1 Généralités

Les vannes de sectionnement seront à boisseau sphérique ¼ de tour ou à membrane, avec visualisation de leur état par simple observation.

Elles seront conformes à la norme NF EN ISO 7396-1, placées sous coffret transparent plombé comportant de façon inaltérable, le nom du gaz distribué, y compris toutes sujétions de pose, de raccordement et accessoires

Elles sont dégraissées en usine avec fourniture d'un certificat du fournisseur.

Ces vannes doivent être facilement accessibles. Toutes ces vannes de sectionnement doivent être clairement identifiées. Une simple observation de la vanne doit permettre de constater son ouverture ou sa fermeture.

Les vannes de sectionnement en attente doivent avoir l'extrémité obturée, être étanches, et doivent être placées sous coffret en cas d'accessibilité.

Les vannes de purge ou d'essai placées à proximité de chaque vanne de sectionnement de zone doivent être obturées, étanches et munies de raccords spécifiques aux gaz véhiculés.

5.3.3.2 Spécifications

Excepté pour les sources de vide, une vanne de sectionnement de zone sera prévue pour chaque canalisation de gaz médical desservant chaque salle d'opération, chaque zone de soins intensifs et de soins critiques et chaque service, **et d'une manière générale les locaux de niveau 1 suivant la NFC 15 211 et les locaux de classe de risque supérieure ou égale à 2 selon la NF S 90-351**

Ces vannes seront mises en œuvre dans un coffret de protection ventilé et doté d'une porte translucide, verrouillable en position fermée, avec un dispositif d'accès rapide, en cas d'urgence.

Les coffrets seront posés à une hauteur, permettant un accès aisé aux vannes. Un habillage démontable et ventilé de couleur et matériau identique au coffret de protection de sera à poser sur les réseaux entre le plafond et le coffret en assurant un bon jointement, afin de permettre un nettoyage aisé.

D'une manière générale, il sera prévu par le titulaire du marché de gaz médicaux, la mise en place de vannes de sectionnement (**ces vannes seront plombées**):

- En gaine ou circulation sous coffret à l'extérieur, à l'entrée de chaque box déchoquage, examen urgences, petite chirurgie, etc...et autres salles desservies,
- En circulation sous coffret à l'extérieur, pour chaque salle d'opération desservie,
- Pour les locaux équipés de bras, des armoires multi vannes seront prévues dans les circulations, à proximité de chacun des locaux considérés, comprenant la fourniture et l'installation des vannes de sectionnement permettant d'isoler séparément :
 - Les prises murales de secours,
 - les prises installées dans les bras

Le positionnement de ces vannes de sectionnement est intégré au dossier SSI en phase PRO.

5.3.4 Prises terminales de gaz médicaux

5.3.4.1 Caractéristiques des prises Gaz Médicaux

Les prises à prévoir seront agréées et conformes aux normes NF S 90-116, NF EN ISO 7396-1.

Elles seront normalisées du type **monobloc** à double clapet et raccords rapides de jonction, à entrée centrale avec, sur le couvercle métallique à charnière l'identification et la couleur conventionnelle du gaz afin de supprimer tout risque de confusion entre les différents gaz. Elles seront constituées principalement de :

- un corps de prise monobloc adapté au gaz véhiculé,
- un ensemble de pièces de montage encastré, en saillie ou pour installation dans les bras, les poutres plafonnières et les systèmes muraux suivant localisation,
- un ensemble d'accessoires : guide embout, clapet, filtre monobloc, clé de montage, etc...
- un ensemble d'étiquetage et de repérage du gaz aux noms et aux couleurs conventionnels,
- un repérage GMAO suivant prescriptions spécifiques (étiquettes fournies par le CHU et collées par l'entreprise qui reprendra les numéros en plans sur un calque GMAO spécifique et réalisera la saisie associée en précisant les numéros de séries et caractéristiques nécessaires à la maintenabilité de l'installation),
- suivant leur destination, ces prises sont personnalisées en fonction des gaz qu'elles fourniront avec les griffes conventionnelles.
- Les prises seront implantées dans l'ordre suivant de gauche à droite ou de haut en bas : oxygène, protoxyde d'azote, air médical, vide et air moteur, SEGA. L'écartement entre chaque prise est de 0,12 m minimum en montage horizontal et de 0,30 m minimum en montage vertical.
- Les distances réglementaires des prises O2 par rapport aux équipements électriques seront respectées.

- La hauteur de l'arase inférieure des GTL horizontale ou des bras suspendu sera positionnée à 1m50 du niveau du sol fini pour un entraxe de la prise gaz médical à 1m60 du sol maxi. Dans tous les cas les prises seront positionnées entre 0,50m et 1,70m.

Elles seront montées aux extrémités des canalisations du réseau secondaire et permettront le branchement du matériel médical. Le remplacement de l'ensemble guide, embout clapet et filtre s'effectuera sans démontage de la prise et sans interruption de la distribution des gaz.

Ces prises médicales sont à prévoir pour les gaz oxygène, vide, air comprimé médical et protoxyde d'azote, SEGA etc... et comporteront les indications inhérentes aux consignes de sécurité de ces gaz et porteront le marquage CE médical.

L'équipement des locaux sera tel que spécifié dans les fiches d'espace et la programme fonctionnel détaillé. Plusieurs types de montage seront disponibles en fonction des limites de prestations avec le titulaire du marché gaz médicaux.

- montage directement sur les bras, les poutres plafonnières et les systèmes muraux (prises encastrées),
- attentes de type "détrompeurs" par type de gaz avec vannes de barrage laissées dans un endroit facilement accessible pour les raccordements sur les bras, les poutres plafonnières et dans certains cas sur les systèmes muraux.

Nota : Le titulaire du lot gaz médicaux prévoit un doublement de l'alimentation de chaque gaz distribué dans les bras (ou équipement raccordé au réseau au travers d'alimentation flexibles), par au moins, une prise murale pour chaque gaz ou plus selon la dotation demandée par la norme (à confirmer par le service). D'autre part, des vannes d'isolement, facilement accessibles au personnel, devront permettre la neutralisation rapide du bras (fuite, maintenance, etc.) tout en laissant les prises murales en fonctionnement.

5.3.4.2 Prise en encastré

Les prises murales sont des dispositifs médicaux soumis au marquage CE médical. Elles seront de type monobloc, de marque homogène avec celle retenue par le titulaire du lot gaz médicaux ou équivalent, type BM et seront constituées principalement de :

- Une embase de prise,
- Une plaque de fixation,
- Un capuchon de protection du filetage du clapet d'embase,
- Un clapet d'embase,
- Un boîtier pour montage en saillie ou encastré,
- Une plaque métallique chromée à charnières rabattable avec indication du gaz au recto et au verso de ce dernier,
- Un écrou de fixation de tête de prise,
- Un guide embout en laiton nickelé, clapet et filtre,
- Un capuchon de sécurité.

Les prises encastrées ainsi que leur raccordement seront prévues conformément aux quantitatifs du programme fonctionnel détaillé. Les exigences de distances et hauteurs sont précisées plus haut.

Les systèmes mobiles (bras des salles d'opération et autres chambres des secteurs sensibles) seront doublés par des prises murales. Des vannes d'isolement permettront d'isoler indépendamment l'alimentation des prises murales des prises sur système mobile. Ces vannes seront soudées si elles sont positionnées à moins de 20cm du réseau en cuivre recuit qui alimente l'antenne terminale.

5.3.4.3 Raccords Air Comprimé

Les équipements spécifiques nécessitant un raccordement en air comprimé haute pression 8 bars (salle de plâtre, blocs opératoires, etc...) ou en air comprimé non médical (décontamination, ménage, etc...) seront raccordés au moyen de raccords automatiques compacts, parfaitement étanches, respectant la conformité des abouts de raccordement avec la norme ISO 6150 série C et la conformité de la sécurité automatique contre les coups de fouet avec la norme ISO 4414.

Ces prises disposeront d'une sécurité anti-coup de fouet, basée sur une double impulsion :

- A la première impulsion, la décompression automatique du flexible aval sans libérer l'about assure la sécurité de l'opérateur.
- A la deuxième impulsion, le flexible hors pression est dégagé, le raccord est désaccouplé.

Les raccords seront dimensionnés pour assurer au moins deux fois la pression normale d'utilisation future. Ces raccords automatiques seront de marque STAUBLI ou équivalent type RCS.

5.3.4.4 Repérages – étiquetages – schémas

Chaque organe de coupure, chaque prise devra comporter une plaque indicatrice en matière inaltérable comportant, d'une façon claire et précise, toutes les indications nécessaires, telles que nature du gaz véhiculé, destination, numéro de repère, donné sur les plans et schémas.

Tous les organes sur réseaux situés dans des faux plafonds ventilés (vannes d'isolement, etc...) sont repérés au moyen de pastilles adhésives matière inaltérable, comportant les mêmes indications que ci-dessus, apposées soit sur la plaque de faux plafond à démonter, soit sur le mur périphérique, immédiatement sous le faux plafond et face à ces organes d'isolement considérés.

Les circuits sont repérés au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles suivant NF X 08 100 et NF EN 7396-1.

Les schémas et plans respecteront la charte graphique du CHU, et les DOE seront constitués conformément au CCTP DOE du CHU.

5.3.4.5 Insertion dans la GMAO du CHU :

Il sera prévu, l'identification physique de l'ensemble des équipements (étiquetage conforme aux préconisations d'identification de la GMAO), y compris sur les plans et schémas

En complément le titulaire constituera un fichier Excel au format défini par la GMAO du CHU où devra figurer pour chaque équipement :

- Son numéro d'identification (n° étiquette)
- Son libellé
- Sa Localisation
- Ses caractéristiques
- Les gammes de maintenance préconisée par le constructeur

Les éléments détaillés figurent dans le CCTP CHU relatif à la GMAO.

5.3.5 Procédures d'autocontrôle et de réception des installations de gaz médicaux

Les essais et modes opératoires portant sur les installations terminées et avant utilisation du système suivant doivent être effectués (cf NF EN ISO 7396-1, chapitre 12) :

- essais d'étanchéité,
- contrôle de fermeture, de localisation des zones et d'identification des vannes de sectionnement,
- essais contre les interversions,
- essais contre les obstructions,
- vérification des prises murales et des raccords pour fonction mécanique, spécificité au gaz et identification,
- vérification des performances du système,
- essais des systèmes de commande, de surveillance et d'alarme,
- purge avec le gaz d'essai,
- essais contre la contamination des canalisations par des matières particulières,
- remplissage avec le gaz spécifique,
- essai d'identification des gaz.

La conformité des ouvrages aux contraintes suivantes doit être vérifiée :

- position facilement repérable,
- essai d'identification des gaz,
- accessibilité aux vannes aisées,
- absence de contact entre les canalisations et les éléments métalliques du bâtiment,

- parois des espaces creux de *la construction* (*doubles parois, faux-plafonds, etc...*), éventuellement traversées, réalisées en matériaux de résistance au feu adéquat ;
- ventilation adéquate des volumes traversés,
- conformité des réservations faites par les autres corps d'état qui doivent permettre le passage des ouvrages à poser,
- protection mécanique des réseaux selon leur situation et les risques potentiels de heurts liés à l'utilisation normale du bâtiment.

Toutes les opérations de contrôle mentionnées ci-dessus seront effectuées au fur et à mesure de l'avancement de l'opération ; elles feront l'objet d'enregistrements dans le cadre de la remise du dossier des ouvrages d'exécution.

En cas d'erreur relevée, celle-ci devra être signalée sans retard afin de permettre les rectifications éventuellement nécessaires, dans les délais prévus au planning.

5.3.5.1 Contrôles d'exécution :

Ils seront effectués par le représentant du maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et par le bureau de contrôle, au cours des travaux et après leur achèvement.

Ils auront pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au marché et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux normes et aux règlements en vigueur.

Documents d'exploitation et dossier technique conforme à l'installation.

Le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) comprendra :

- le dossier d'identité, avec notes de calcul et identification des composants mis en œuvre.
- le dossier d'autocontrôles,
- le manuel d'instructions,
- l'analyse de risques et la gestion des risques (cf. NF EN 1441 et NF EN ISO 14971),
- le programme de maintenance,
- les plans et schémas créés ou existants mis à jour y compris ceux concernant la procédure en cas d'incendie,
- l'attestation de conformité au marquage CE,
- la mise à jour de la base de données du CHU.

5.3.5.2 Dossier d'autocontrôle :

Ce document sera établi sur un support fourni par l'Etablissement de santé ou établi par le fabricant dans le cadre de son autorisation de marquer CE.

Il devra reprendre intégralement les éléments prévus dans la norme NF EN ISO 7396-1, chapitre 12.

Chaque mesure de performance fera l'objet d'un enregistrement par le fabricant.

Chaque réseau de gaz sera testé séparément.

Il est demandé de remplir ces documents au fur et à mesure des essais sur site et non a posteriori.

5.3.5.3 Contenu du dossier d'identité :

Ce document est à la charge de l'installateur.

Il sera établi sur un support fourni par l'Etablissement de Santé ou établi par le fabricant dans le cadre de son autorisation de marquer CE.

Il contiendra les fiches techniques des produits et matériels mis en œuvre.

Il indiquera l'organisation pour assurer la traçabilité.

Il contiendra les notes de calculs des réseaux validés par le maître d'œuvre.

Il contiendra les plans d'exécution validés par le bureau de contrôle.

Ce dossier sera transmis au plus tôt ce qui permettra au maître d'œuvre de s'assurer de la conformité des produits mis en œuvre avec les prescriptions contractuelles.

L'entreprise s'engage par le dossier d'identité à ne mettre en œuvre que les produits décrits dans son dossier technique de conception (DTC).

L'entreprise précisera s'il y a lieu, les éléments complémentaires à cette liste qui lui semblent indispensables à la garantie de traçabilité des éléments mis en œuvre.

5.3.5.4 Contenu du manuel d'instructions :

Il correspond à la notice d'utilisation de l'ensemble du système.

L'entreprise sera particulièrement attentive aux :

- sources d'alimentation,
- système de surveillance et d'alarme,
- risque d'incendie ou d'explosion dus à l'utilisation d'huile et de graisse avec l'alimentation en oxygène et les systèmes de distribution.

5.3.5.5 Contenu du programme de maintenance :

L'entreprise doit fournir au Maître d'Ouvrage les instructions relatives aux travaux de maintenance recommandées et à leur fréquence ainsi qu'une liste de pièces de rechange conseillées.

5.3.5.6 Contenu de l'analyse de risques :

La procédure d'analyse des risques doit être conduite par le fabricant avant le marquage CE de l'installation conformément aux dispositions prévues dans la norme NF EN 1441 "dispositifs médicaux - analyse des risques" et NF EN 7396-1, article 4.1 notamment.

L'entreprise précisera le point de raccordement ou de départ des réseaux décrits dans ce document afin de matérialiser la limite de responsabilité du fabricant.

A cet effet, il sera procédé :

- à l'identification des caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'installation afin de dresser toutes les caractéristiques pouvant en affecter la sécurité, et le cas échéant les limites d'utilisation à respecter,
- à l'identification des dangers possibles,
- à l'estimation des risques relatifs à chaque danger,
- à l'évaluation de l'acceptabilité de chaque risque,
- à la présentation des mesures mises en œuvre pour réduire ces risques.

Le fabricant précisera dans son compte - rendu d'analyse de risques les conditions qui lui semblent nécessaires pour justifier une révision de son analyse.

5.4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ELECTRICITE COURANTS FORTS

5.4.1 Principes de conception de distribution BTA

5.4.1.1 Installations neuves ou comprenant la réfection de TGBT sur Purpan et Rangueil

La distribution BTA Normal/Secours est réalisée en double alimentation pour toutes les installations nécessaires à l'activité médicale, c'est-à-dire que chaque tableau divisionnaire concerné dispose de deux alimentations indépendantes Normal/Secours, et suivant la nécessité d'alimentations Ondulées.

La distribution des alimentations Normal/Secours sera issue de 2 TGBT redondants réseau 1 et réseau 2 couplables via des disjoncteurs motorisés et respectivement raccordés sur les boucles 1 et 2.

Les TGBT Réseau 1 et Réseau 2 étant en redondance totale, la distribution BTA est réalisée en double alimentation pour toutes les installations nécessaires à l'activité médicale, l'inversion de source étant réalisée au niveau des Tableaux Généraux de Distribution, des tableaux spécialisées ou tableaux d'installations techniques.

La distribution des alimentations Sécurité sera issue d'un TGBT TGS alimenté depuis les TGBT réseau 1 et réseau 2 et le cas échéant depuis une liaison issue de l'AES.

La distribution des alimentations Haute qualité sera issue de TGBT redondants ASI 1 et ASI 2 eux-mêmes alimentés depuis des ASI redondantes. Afin de parer à des avaries au plus près de l'utilisation, une inversion de source est réalisée au niveau des Tableaux Généraux de Distribution, des tableaux spécialisées ou tableaux d'installations techniques, permettra de réalimenter la distribution ondulée depuis la distribution Normal/Secours avec coupure.

A partir des Tableaux Généraux de Distribution, en aval d'un dispositif d'inversion de source, trois sous-réseaux sont distribués.

Prioritaire	Installations secourues directement par réseau secours dans un temps \geq à 15 secondes
Urgence 1	Installations délestables, mais reprise en moins de 30 mn
Urgence 2	Installations délestables, non secouru suivant 15 211, mais secourues sur les sites CHU disposant d'un secours total

En aval du second dispositif d'inversion de source, un sous- réseau est distribué.

Ondulé	Installations secourues sans coupure
--------	--------------------------------------

Les installations VDI sont desservies par les réseaux HQ1 et HQ2, la redondance de source étant réalisée au plus près des utilisations qui disposent de doubles alimentations.

Les équipements seront positionnés dans des locaux distincts afin de prévenir les risques d'incendie.

Nota : Les équipements secondaires dont l'arrêt n'a pas d'impact sur la continuité et la permanence des soins ne seront pas nécessairement alimentés en double attache et seront répartis sur les 2 TGBT.

5.4.1.2 Installations neuves ou comprenant la réfection de TGBT sur les autres sites

La distribution BTA sera réalisée suivant le même principe que dans le paragraphe précédent, pour les installations alimentant des bâtiments des soins ou des activités nécessaires à la continuité des soins.

5.4.1.3 Installations neuves ou comprenant la réfection de TGBT sur les autres sites cas particuliers

Dans certaines configurations et si les conditions suivantes sont respectées :

- Les deux boucles HTA ne sont pas disponibles
- Bâtiment non classé en établissement recevant du public
- Les installations alimentent des activités qui peuvent être simplement arrêtées pour permettre des opérations de maintenance, en heures ouvrées,

Les installations projetées pourront être alimentées depuis un TGBT non redondant.

D'autres cas pourront être envisagés après consultation et accord des services techniques.

5.4.1.4 Extension des TGBT existants

Ce paragraphe concerne les TGBT neufs ou récents.

Dans tous les cas, le remplacement d'un TGBT obsolète sera à privilégier.

L'extension des TGBT alimentés en B1 est proscrite.

La mise en place de disjoncteurs modulaires, hors auxiliaires des TGBT est proscrite dans les TGBT.

Après vérification de la place disponible, de la puissance disponible et de la compatibilité avec les besoins du projet, le titulaire prévoira l'extension des TGBT existant en respectant le principe de câblage du tableau existant, son indice de forme et son indice de service.

5.4.2 Configuration minimale

5.4.2.1 Dans le cas de distribution redondante

La description suivante fixe l'équipement minimum à prévoir.

Poste HTA réseau 1 :

- 1 Tableau HTA Réseau 1
- 1 Transformateur HTA/BTA Réseau 1

Local TGBT réseau 1 :

- 1 TGBT Réseau 1

Poste HTA réseau 2 :

- 1 Tableau HTA Réseau 2
- 1 Transformateur HTA/BTA Réseau 2

Local TGBT réseau 2 :

- 1 TGBT Réseau 2

Les TGBT Réseau 1 et Réseau 2 sont couplables via des disjoncteurs motorisés.

Local TGS :

- 1 TGBT dédié aux installations de sécurité (T.G.S)

Dans 2 locaux séparés :

- 2 ASI PC/FM associées à 2 TGBT de distribution Haute qualité alimentés de façon redondante par des systèmes de transfert statiques

Dans 2 locaux séparés :

- 2 ASI VOIP associées à 2 TGBT de distribution Haute qualité associés à des systèmes de transfert statiques en aval des TGBT

Dans les étages :

- en cohérence avec les principes de compartimentage du SSI, des tableaux divisionnaires implantés dans des locaux de service électriques, et dont les câbles d'alimentations cheminent dans des gaines coupe-feu 2H.

Dans les locaux techniques ou spécifiques :

- en cohérence avec les principes de compartimentage du SSI et les utilisations, des tableaux divisionnaires implantés directement dans le local concerné ou dans un local technique adjacent.

En fonction des besoins VDI, les ASI PC/FM et VOIP pourront être mutualisées.

Le schéma joint en annexe 1 précise le principe retenu du poste HTA/BTA.

5.4.2.2 Dans les cas particuliers

A définir au cas par cas en accord avec le BEI et l'exploitation.

5.4.3 Généralités concernant les Matériaux et appareillages

5.4.3.1 Généralités

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 décrits dans le présent document.

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

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

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

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

5.4.3.2 Certificats d'économies d'énergie

Les Hôpitaux de Toulouse en tant qu'établissement public sont éligibles au dispositif des certificats d'économies d'énergie. A ce titre l'établissement a 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 mesure 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.

5.4.4 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.

5.4.5 Circuit de Terre

5.4.5.1 Liaisons équipotentielle spécifiques

⚡ 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.

⚡ Conducteur Protection « général » PE

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

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

5.4.5.2 Distribution du conducteur PE

La distribution du conducteur sera réalisée :

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

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

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

5.4.6 Caractéristiques des Tableaux de Distribution

5.4.6.1 Généralités

⚡ 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 le CHU, 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)
- Locaux d'imagerie interventionnelle

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 le CHU.

TD-Spécialisé

Tableau de distribution dédié à un équipement ou une installation spécifique. (Equipe 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 le CHU.

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.

5.4.6.2 Subdivision des protections par disjoncteurs des circuits terminaux dans les tableaux courants forts

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
- 1 disjoncteur 10 A de courbe adaptée différentiel 30 mA SI pour 8 points lumineux à usage médical dans locaux groupe 1 ou groupe 2 hors IT médical suivant NFC 15 211

Circuits PC Normal/Secours :

- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 30 mA pour 8 PC Circulation
- 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.
- 1 disjoncteur 16 A de courbe adaptée différentiel 300 mA SI pour FM à usage médical dans locaux groupe 1 ou groupe 2 hors IT médical suivant NFC 15 211.

Nota :

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

5.4.6.3 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 $P_{mini} = 6,3 \text{ kVA}$, $Prim = 400V$, $Sec = 230 \text{ V}$ (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 technique sur la base des contraintes définies par les utilisateurs.

Transformateur IT médical

Les transformateurs posséderont 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.

5.4.7 Mise en œuvre des canalisations

5.4.7.1 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 ($I^2 t$) 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.

5.4.7.2 Protection contre les courts-circuits et les surcharges

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

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

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

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

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

5.4.7.3 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 $\geq 50 \text{ mm}^2$)
- conformité à la norme NF.C 32-321

Caractéristiques des câbles HO7 RNF :

- 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

5.4.7.4 Caractéristiques des raccordements courants forts sur les dispositifs

Les équipements courants forts des bras et poutres plafonnières et des systèmes muraux équipant les locaux à usage médical, seront à raccorder sur les câbles laissés en attente par le titulaire du lot électricité courants forts.

Les câbles en attente seront raccordés aux dispositifs au travers de borniers de puissance aisément accessibles.

Les borniers seront regroupés par fonction (courants faibles, courants forts), et par ensembles de circuits (Prioritaires, Urgence 1, Urgence 2, Ondulé) avec repérage spécifique. L'utilisation de bornes étagées sera proscrite.

Les sections des conducteurs courants forts internes aux bras et poutres plafonnières et des systèmes muraux seront dimensionnées en fonction des coefficients de réduction de la Norme NFC 15.100. Les conducteurs seront de couleurs normalisées. La section des circuits alimentant des prises de courant ne pourra être inférieure à $2,5 \text{ mm}^2$.

Toute la filerie interne 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.

5.4.8 Appareillages

5.4.8.1 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 bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical, sera obligatoirement monté et fixé au moyen de vis (et non de griffes) y compris cadre d'adaptation fixé au support. Les cadres d'adaptation seront adaptées au type d'appareillage devant y être monté.

Les interrupteurs seront du type 10 A minimum et de fonctionnement silencieux.

Les prises de courant seront du type à obturateur automatique.

Toutes les connexions devront impérativement rester accessibles.

Dans les locaux nécessitant une tenue aux chocs importante, les appareillages posséderont un IK10.

Dans les locaux nécessitant une hygiène particulière, les appareillages seront choisis dans des gammes de type anti microbien.

5.4.8.2 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

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 sources LED
- 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

5.4.8.3 Prises de courant, sorties de câbles :

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
- antimicrobienne
- Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation
- Utilisation de blocs de 3 prises suivant implantation et norme
- Avec éclipses de protection
- Couleur blanche sur réseau normal/secours et rouge sur réseau ondulé
- Montage en association avec un voyant lumineux à Leds intégré (sauf GTL dans les chambres d'hospitalisation traditionnelle)
- 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

Pack prises Jack TV

Principales caractéristiques du pack prise Jack TV : 1 plastron 45x45 coudé avec adaptateur filaire Jack 3.5 Stéréo Femelle coté GTL.

Le pack prise Jack TV sera de marque Legrand ou techniquement équivalent.

5.4.9 Luminaires, éclairage normal/remplacement

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

Nota : Les scialytiques font l'objet de prescriptions spécifiques, ils ne sont donc pas décrits dans ce document.

5.4.9.1 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, **la quantité de modèles de lampes utilisées sera limitée au maximum afin de faciliter la maintenance en limitant le nombre de références**
- Tous les appareils d'éclairage seront équipés de leurs sources
- Tous les luminaires fluorescents seront du type compensé à ballast électronique, ou à gradation le cas échéant
- 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.

5.4.9.2 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.

5.4.10 Conception de la distribution terminale

5.4.10.1 Circuits Prises de courant

⚡ Limitations des Circuits PC

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

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

⚡ Tableau de Synthèse PC soins

Local	Réseau	Nb PC Circuit	Voyant
Chambre Hospitalisation Groupe 0	1/2	6	
Chambre Hospitalisation Groupe 1	1/2	3	
	ASI	3	
Soins Intensifs - Salles accouchement et travail – SSPI – Imagerie...	1/2	3	X
	ASI	3	X
IT médical – Box réa	1/2	3	X
	ASI	3	X

5.4.11 Identification - Repérages - Equilibrages

5.4.11.1 Préambule :

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

5.4.11.2 Identification et Repérage des câbles BT :

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

Principe de repérage des câbles BT :

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

Exemple de repérage des câbles	
[Bâtiment - mnémonique d'origine / numéro départ d'origine -> le(s) aboutissant(s)]	
GHRE - TGBT 1.2 / D25 -> TGD 1.3 / TGD 2.3 / TGD 3.3	
GHRE - TGBT 1.1 / D12 -> TTE PRZ0T2	

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

Code couleur des étiquettes de repérage des câbles :

Les repères des câbles seront réalisés à l'aide d'étiquettes fixées solidement au câble en respectant le code couleur suivant :

COULEUR DES ETIQUETTES			
TYPE D'ENERGIE	TEINTE DU FOND DE L'ETIQUETTE	TEINTE DE L'ECRITURE / GRAVURE	
ENERGIE NORMALE	BLANC	NOIR	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE ONDULEE (ASI)	ROUGE	BLANC	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1-TGD-A-06-011

Exemple de repérage des câbles :

GHRE - TGBT 2.1 / D25 -> TGD 1.3 / TGD 2.3 / TGD 3.3		GHRE - TGBT 2.1 / D25 -> TGD 1.3 / TGD 2.3 / TGD 3.3
GHRE - TGBT 1.1 / D12 -> TTE PRZ0T2		GHRE - TGBT 1.1 / D12 -> TTE PRZ0T2

Repérage des conducteurs de câbles.

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

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

Code de couleur des bagues

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

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

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

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

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

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

5.4.11.3 Identification et repérage du petit appareillage

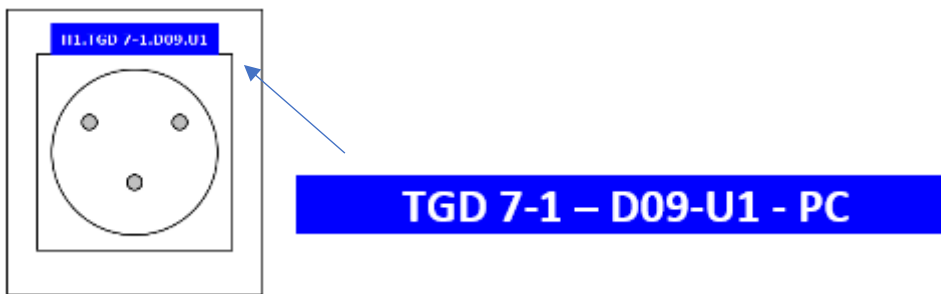
Tous les petits appareillages porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.

Les étiquettes sont de couleur selon le tableau ci-dessous et portent les inscriptions suivantes

- Nom du tableau d'alimentation
- Numéro du disjoncteur
- Niveau du circuit

COULEUR DES ETIQUETTES			
RESEAU 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.48V
PRIORITAIRE	ORANGE	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.P
URGENCE 1	BLEU	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.U1
URGENCE 2	BLANC	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.U2
ASI PC/FM	ROUGE	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.ASI

Exemple :



Cette prise de courant est alimentée depuis le disjoncteur repéré D09 dans le tableau TGD 7-1, sur le jeu de barre délestable Urgence 1.

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

5.4.11.4 Identification et Repérage des appareils d'éclairage

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

Exemple :



5.4.11.5 Identification et Repérage GMAO :

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

L'identifiant GMAO est un numéro unique à 7 chiffres. Une série de numéro à affecter sera communiquée en début de la phase EXE.

Les N° GMAO seront reportés sur tous les plans schémas et synoptiques sur lequel figurent les équipements répertoriés.

Les tableaux nécessaires à l'intégration des équipements et des informations techniques associées seront à compléter par le titulaire du marché de travaux.

Exemples :



Nota :

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

5.4.12 Mise en service des équipements

Les mises en service des équipements seront réalisées par le fournisseur. Dans le cas contraire le fournisseur, devra fournir une attestation confirmant que le titulaire du lot dispose des compétences nécessaires au paramétrage, au réglage, et la mise en service de ses équipements.

Avant toute mise en service un PV du fournisseur devra être transmis, dans lequel seront validés par le fournisseur lui-même, la validité et la conformité de :

- L'implantation et la fixation des équipements dans le local
- Les caractéristiques du local (ventilation, renouvellement d'air)
- Les raccordements sur les équipements considérés
- ...

5.4.13 Réception des travaux

✚ 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.

✚ 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'essai, les résultats, attendus, les résultats obtenus, les remarques, le caractère concluant ou non concluant de l'essai...

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

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

5.5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PRECABLAGE VDI

5.5.1 Câbles

Câble de Distribution Terminale S/FTP Catégorie 6a

La distribution de chaque point terminal sera assurée par un câble écranté de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage. L'écran sera raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre.

Ce câble devra permettre une transmission de signaux standards jusqu'à 10 gigabit conforme à IEEE 802.3 an
Le câble aura les caractéristiques suivantes :

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

Caractéristiques minimales pour câbles S/FTP :

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

5.5.2 Point d'accès

Caractéristiques Générales

PRISE RJ 45

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

Les prises RJ 45 ont les caractéristiques suivantes :

Type RJ45 à 9 contacts suivant ISO - IEC 11801

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

Connexion auto dénudante

Repérage des broches par couleur standard ou numérotation

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

Porte étiquette pour repérage

Câblage sans outil

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

Adapté au format 45 x 45

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

Raccordement des prises selon le code EIA/TIA 568 A

Adapté à l'environnement et aux conditions climatiques

Caractéristiques Electriques RJ45 :

- Fréquence admissible	≥ 500 Mhz
- Débit admissible	≥ 10 Gbits
- Résistance d'isolement	> 10 MΩ
- Résistance de contact	17 mΩ < RC < 20 mΩ
- Diamètre des conducteurs	0,5 mm ≥ Ø ≤ 0,65 mm

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 écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: Gris

Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble croisé

Type câble	: 4 paires 100 Ω Catégorie 6a écrané 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 écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: Rouge

Brassage RJ45/RJ45 Téléphonie IP

Type câble	: 4 paires 100 Ω catégorie 6a écrané 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

Remarque : Lors de chaque projet de câblage, les cordons de brassage doivent être impérativement fournis en nombre équivalent à celui des prises installées.

5.5.3 Règles d'ingénierie

5.5.3.1 Règles de mise en œuvre

Contraintes d'environnement

Les perturbations des données transmises sur un câblage capillaire ont pour origine des champs électromagnétiques ou électriques. L'origine des perturbations peut être interne ou externe et celles-ci peuvent être rayonnées ou conduites.

Protection contre les sources électromagnétiques

La protection contre les perturbations d'origine électromagnétiques est assurée en respectant les contraintes suivantes :

- Eloignement des sources perturbatrices (moteurs, émetteur radio, poste MT/BT, appareils fluorescents,...)
- Cheminement sur chemins de câbles métalliques pour les grandes longueurs.
- Séparation des circuits courants forts / courants faibles.
- Les mises à la terre

5.5.3.2 Cheminements

Cheminement des câbles

Les câbles empruntent plusieurs types de cheminements suivant la destination des locaux et leur densité. Les supports empruntés (chemin de câbles, fourreaux,...) sont exclusivement réservés aux courants faibles.

Leur parcours évite toutes sources perturbatrices.

En règle générale :

- En tranchée sous fourreaux pour les cheminements extérieurs
- Tous les cheminements en locaux techniques, galeries, gaines verticales, circulations horizontales sont réalisés en chemin de câbles.
- Tous les cheminements dans les locaux vers les points d'accès sont réalisés :
 - sous goulotte dans les bureaux ou locaux à forte densité d'utilisation.
 - sous conduit ICD encastré dans les cloisons dans les locaux à faible densité d'utilisation.

Pour les cheminements intérieurs, toutes traversées de parois, cloisons, planchers sont obturées après passage des câbles par un procédé ignifuge restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé et assurant une étanchéité aux fumées.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles sont en tôle galvanisée à chaud après perforation, à bords rabattus non coupants. Leur dimensionnement permet une extension de 20 % pour l'infrastructure primaire et de 30 % pour la distribution secondaire.

Les chemins de câbles sont façonnés de telle manière qu'il n'y ait pas d'angle vif à chaque changement de direction. Le cintrage est préconisé et doit respecter les rayons de courbure limite des câbles supportés.

Ils sont repérés tous les 20 m, à chaque traversée de paroi et changement de direction, le repérage devant préciser le type câble supporté.

La continuité de terre est réalisée à chaque éclissage par une tresse de masse de section 25 mm².

Les chemins de câbles courants faibles sont placés à 30 cm de ceux dédiés aux courants forts.

Les croisements des chemins de câbles courants forts / courants faibles se font en angles droit pour diminuer les effets de couplage.

Goulottes - Moulures - Plinthes

Les goulottes, moulures et plinthes sont en matière difficilement inflammable classement CSTB M2.

Elles sont à 3 compartiments totalement séparés "Courant Forts" et "Courants Faibles", le couvercle de chaque compartiment étant démontable séparément à l'aide d'un outil.

Des pièces de forme préfabriquées (angles intérieurs et extérieurs, jonctions, embouts de fermeture,...) sont utilisées en fonction des contraintes des locaux.

Elles sont équipées intérieurement de lyres disposées tous les mètres permettant de maintenir les câbles à l'intérieur de celles-ci lorsque le couvercle est déposé.

Le montage des appareillages (PC, RJ45,...) est réalisé par clippage direct 45 x 45

Les goulottes, moulures et plinthes ont pour dimension minimale 50 x 130 mm

5.5.3.3 Mise à la terre

Règles de mise à 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 ==> $R_a : < 1 \Omega$
- Bâtiments alimentés en réseau B.T ==> $R_a : < 1 \Omega$

Conception

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.

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.

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.

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.

5.5.3.4 Tirage et pose des câbles

Tirage

Le tirage d'un câble (cuivre ou optique) ne doit en aucun cas altérer ses performances.

Le tirage dans les fourreaux ou gaine est réalisé avec un lubrifiant non agressif vis à vis de la gaine du câble.

Lors de tirage sur chemins de câble, il est placé des protections sur ces derniers afin de ne pas altérer les gaines protectrices des câbles.

Les efforts de traction sont conformes aux spécifications données par le fabricant du (ou des) câble ; lors d'un tirage mécanique, il sera fait usage d'un treuil dynamométrique contrôlant les efforts de traction.

Le guidage des câbles est effectué à l'aide de dispositifs appropriés (poulies, système de guidage à galets,...)

Lors de tirages simultanés, l'effort de traction à prendre en compte est celui du plus petit câble pris isolément.

Pose

La pose des câbles doit éviter les torsades, les efforts mécaniques et respecter les rayons de courbure. Les câbles sur chemin de câble sont posés en nappe en évitant tout croisement. Ils sont fixés à ce support par des colliers Rilsan.

Les câbles en vide de construction ou vide sous - plafond ; nu ou sous conduit ICT sont fixés à la dalle supérieure par des colliers plastiques, l'attachement avec de câbles courants forts étant prohibé.

5.5.4 Point d'accès

5.5.4.1 Densité des Points d'Accès

Affectation local	RJ45	Ratio/Surface
Salle d'opération	6	par salle
Salle de réveil	4/lit	par salle
Box de réanimation / S.I	4/lit	par lit
Box Dialyse	2	par box
Chambre d'hospitalisations	3	par chambre
Autres locaux	Selon programme	

Ces données fixent les limites minimales et sont à adapter en fonction des programmes selon les besoins exprimés par les utilisateurs.

5.5.4.2 Points d'Accès pour surveillance Médicale

Les points d'accès informatique des salles de réveil, box de réanimation / Soins Intensifs, box Dialyse et des chambres d'hospitalisation peuvent être raccordés à un réseau spécifique de surveillance médicale ; dans ce cas de figure un équipement actif dédié sera positionné au niveau du **EC**.

Ces points d'accès sont repérés impérativement

- Par **un liséré de couleur rouge** au niveau du point d'utilisation
- Par **un plastron de couleur rouge** au niveau du panneau RJ45 de la baie EC
- Par **un cordon de brassage de couleur rouge** au niveau de la baie EC

5.5.4.3 Raccordement

Le raccordement des points d'accès sera réalisé selon les procédures préconisées par le constructeur de l'équipement installé.

5.5.4.4 Affectation des plots RJ 45

Utilisation Point d'accès	Plot RJ45	Paires utilisées
TOIP	1-2 ,3-6 ,4-5(+48),7-8(-48)	P1 à P4
Gigabit Ethernet	1 à 8	P1 à P4
Liaison SDSL	4-5	P2
Téléphonie analogique 2 fils	7-8	P4
Téléphonie analogique 4 fils	7-8 , 4-5	P4 - P3
LS 2 Fils	7-8	P4
LS 4 Fils	7-8 , 4-5	P4 - P3
Télex	7-8	P4
Numéris SO	3-6 , 4-5	P2 - P3
Numéris S2	4-5 , 1-2	P2 - P1
Interphonie	selon spécifications constructeur	
Liaison V24/V28/RS232	1 à 8	P1 à P4
Ethernet 100 Base T	1-2 , 3-6	P1 - P2
BCS 2	1-2 , 3-6	P1 - P2
Token - Ring	3-6 , 4-5	P2 - P13
FDDI/TP - PMD/ATM	1-2 , 7-8	P1 - P4

Nota 1 : Le choix d'utilisation de la paire 4 (plots 7-8) pour la téléphonie analogique évite des détériorations des équipements numériques par les courants de sonneries lors d'erreur de raccordement.

Nota 2 :

En câblage capillaire, un signal analogique ne doit pas cohabiter avec un signal numérique sur le même câble 4 paires.

5.5.5 Brassage informatique et téléphone

Au niveau des **EC**, le brassage capillaire des points d'accès doit impérativement respecter les spécifications techniques du Chapitre II § 8.2 et les affectations ci-dessous énumérées

Informatique	Cordon RJ45/RJ45 de couleur Gris
Surveillance Médicale	Cordon RJ45/RJ45 de couleur Rouge
vidéosurveillance	Cordon RJ45/RJ45 de couleur Violet
WIFI	Cordon RJ45/RJ45 de couleur Jaune
Téléphonie	RJ45/RJ45 ou Cordon RJ45/CAD de couleur Bleu

5.5.6 Repérage

5.5.6.1 Règles générales

Le repérage et l'identification concernent :

- Les câbles
- Les infrastructures
- Les supports de cheminement
- Les baies
- Les panneaux de brassage
- Les points d'accès

Le repérage est réalisé par des étiquettes de marquage

5.5.6.2 Identification

Le repérage sera conforme aux principes de codification mis en place par le CHU de Toulouse.

Ce principe d'identification utilise une codification à 9 caractères.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| - Champ 1 : Type de matériel | (1 caractère alpha) |
| - Champ 2 : Code Etablissement | (1 caractère alpha) |
| - Champ 3 : Zone Géographique | (1 caractère alpha) |
| - Champ 4 : Code Bâtiment | (1 caractère alpha) |
| - Champ 5 : Numéro d'étage | (1 caractère alphanumérique) |
| - Champ 6 : Numéro de pièce | (2 caractères alphanumériques) |
| - Champ 7 : Numéro d'ordre | (2 caractères alphanumériques) |

Code type de matériel

- A : Armoire à modem / Baie EC/EF/EB
- B : Boîtier d'essai
- C : Conjoncteur ou points d'accès RJ45
- D : disponible (matériel absent)
- F : Fibre optique
- M : Modem,
- O : Autocommutateur Opus
- P : Parafoudre
- R : Répartiteur
- S : Alarmes
- T : Baie
- W : équipement actif

Code Etablissement

Identification du Site

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

PURPAN	: P
LA GRAVE	: G
HOTEL-DIEU	: H
RANGUEIL	: R
CHAPITRE	: C
LARREY	: L

Code Zone Géographique

Découpage des établissements en zone géographique

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

PURPAN	: A ... R
LA GRAVE	: A ... J
HOTEL-DIEU	: A ... D
RANGUEIL	: A ... L
CHAPITRE	: A - B

Code Bâtiment

Identification du bâtiment dans la zone géographique considérée.

Nombre de Caractères : 1 (Alpha) de A ... Z

Code Numéro Niveau Bâtiment

Identification du niveau dans le bâtiment

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

Sous-Sol 1	: A
Sous-Sol 2	: B
Sous-Sol 3	: C
RdC	: 0
Etages	: 1 à 8
Entresol	: 9
Terrasse - Combles	: T

Code Numéro de pièce

Identification de la pièce dans l'étage considéré

Nombre de Caractères : 2 (Alphanumérique)

Code Numéro d'Ordre Point d'Accès

Identification du numéro d'ordre de Point d'Accès dans un local considéré

Nombre de caractères : 2 (Alphanumériques)

5.5.7 Repérage Point d'accès

Le champ 1 a la lettre C comme code matériel

Ex : C P J A 1 26 01

C : connecteur RJ45
P : code établissement pour PURPAN
J : zone géographique
A : repère bâtiment
1 : numéro d'étage
26 : numéro de local
01 : numéro d'ordre de la 1^{ère} prise du local

5.5.8 Repérage Câbles de distribution terminale

Les câbles de distribution terminale raccordés à leurs 2 extrémités ne sont pas repérés.

Les câbles en attente raccordés à une extrémité sont repérés coté attente par l'identification du point de connexion.

Les câbles en attente non raccordés aux 2 extrémités sont repérés à chaque extrémité par le code identifiant du local aboutissant de l'autre extrémité.

5.5.9 Règles de bases relatives a l'élaboration des projets

5.5.9.1 Préambule

Le présent paragraphe définit, sans être exhaustif, les règles de bases à intégrer lors de l'élaboration de projets de travaux.

Outre les spécifications du programme et du présent document, le projet inclus obligatoirement les raccordements sur le réseau du site et toutes sujétions de travaux induites (câbles, cheminements, équipements,).

Les points de raccordement aux différents réseaux du site donnés ci-dessous sont indicatifs et sont à valider par les gestionnaires.

5.5.9.2 Bâtiment Neuf

Raccordement sur Réseau

Bâtiment à forte densité de câblage	EB du site Création de (n) EF et de (n) EC
Bâtiment à faible densité de câblage	EF les plus proche Création d'un (ou de n) EC

5.5.9.3 Réaménagement d'étage ou de bâtiment existant

La définition des installations doit prendre en compte les impositions suivantes :

- Existence Réseau Fédérateur
- Disponibilité Rocade téléphone existante
- Existence d'un local EC et possibilité d'extension

Raccordement sur Réseau Informatique

Bâtiment à forte densité de câblage	EB du site Création d'un EF et de (n) EC
Bâtiment à faible densité de câblage	EF les plus proche Création d'un (ou de n) EC

Raccordement Réseau Téléphone

Bâtiment à forte densité de câblage	Autocommutateur ou URA locale
Bâtiment à faible densité de câblage	Répartiteur Général du site

5.5.9.4 Local de distribution capillaire // Installations existantes

Un EC peut être créé sans que les installations situées dans la zone de distribution soient raccordées dans leur totalité, les mutations de ces installations sur le EC étant effectuées au cours d'opérations ultérieures d'aménagement.

Des liens rocades sont à créer entre le EC nouvellement créé et les EF existants afin de fédérer les équipements actifs.

Une rocade téléphone sera également mise en place entre le EC et le répartiteur existant desservant la zone.

REPARTITEUR CAD ARRIVEE TELEPHONE

Châssis support C.A.D

- Format 19" 6 unités
- Support en tôle d'aluminium
- Passages de câble arrière
- Colliers serre - câbles
- Point de fixation de masse
- Capacité : 2 x 14 modules au pas de 16 mm

Module C.A.D

Caractéristiques générales

- Capacité : 8 paires
- Module de raccordement à coupure
- Connexions auto dénudantes (CAD) protégées
- Possibilité de connexion en Y
- Mise à la terre par encliquetage sur profilé de ferme
- Encliquetage sur profil HPUL et EUROPE 8
- Passe fils à canaux
- Porte étiquette latéral

Caractéristiques Electriques

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| - Diamètre conducteurs | = $0,4 \leq \varnothing \leq 0,8$ mm |
| - Rigidité diélectrique | = 4500 V |
| - Résistance des contacts | ≥ 20 m Ω |
| - Résistance d'isolement | $\geq 10\ 000$ M Ω /500 V |

Repérage Répartiteur CAD Téléphone

Répartiteur intégré dans Baie :

2 caractères alphanumériques

1^{er} caractère : caractère identifiant baie

2^{ème} caractère : caractère R

Répartiteur sur ferme dans local répartiteur :

2 caractères alphanumériques

1^{er} caractère : caractère identifiant local répartiteur

2^{ème} caractère : caractère R

Lien Rocades Téléphone / LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)

Les rocades Téléphone desservants les EC sont réalisées par des câbles de 56 ou 112 paires.

Ces rocades pour origine selon les situations :

- le répartiteur général de l'établissement
- un sous - répartiteur existant du bâtiment, de l'étage ou de la zone où est positionné le EC

Autres Liens

Lien local de distribution capillaire EC / Répartiteur Informatique Catégorie 3

Ce lien permet le raccordement aux équipements actifs du NC d'un ou plusieurs répartiteurs informatiques existants dans la zone de distribution du NC ; les liaisons terminales issues de ces répartiteurs étant conservées en catégorie 3.

Ce lien est réalisé en câbles multi paires de catégorie 3.

Ces rocares sont dimensionnées selon le principe suivant :

- 2 paires par port de concentrateur (libre ou occupé)
- 2 paires par point de distribution en l'absence d'équipements actifs

Lien local de distribution capillaire EC / Répartiteur Informatique Catégorie 5E

Ce lien permet le raccordement aux équipements actifs du EC d'un ou plusieurs répartiteurs informatiques existants dans la zone de distribution du EC ; les liaisons terminales issues de ces répartiteurs étant en catégorie 5.

Ce lien est réalisé en multi - câble de catégorie 5 E et permet de maintenir les liaisons en classe D.

La longueur totale EC / Point d'accès doit être supérieure à 15 m et inférieure à 90 m.

5.5.10 Contrôle et recette d'installation

5.5.10.1 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 Préable à la Réception) de l'opération. En Phase « Exe », doit être fourni avec les plans d'implantation la liste exhaustive des prises à installer sous la référence CHU en format Excel

Cette réception intègre les points suivants :

- Remise de l'ensemble des plans de distribution des points d'accès sous format informatique (AutoCad) et papier
- PV de réception de l'intégrateur téléphonique
- Synoptique de principe de câblage et de numérotation
- Fichiers de recette de l'ensemble des fibres, câbles mis en œuvre y compris les câbles multi paires
- Fourniture du carnet de câble format EXCEL dûment complété selon le fichier type du CHU (voir annexe)
- Fourniture de l'ensemble des cordons de brassage selon les prescriptions du CCTP

Au préalable, l'entreprise doit fournir l'ensemble des références des prises à installer sous fichier EXCEL pour validation du maître d'ouvrage lors de la phase « EXE ».

L'Entreprise réalisatrice de travaux est tenue de réaliser elle-même ses propres contrôles et de présenter un cahier de recette toutefois en phase réalisation un contrôle avec la maîtrise d'ouvrage peut être programmé afin de vérifier le respect des prescriptions.

Lors d'étape de validation, le contrôle porte :

- soit sur la totalité de l'installation
- soit sur un nombre de points préalablement définis en fonction du dossier de contrôle qualité remis par l'installateur.

5.5.10.2 Limites

La recette des installations est limitée aux installations d'infrastructures fixes avant toute connexion d'un quelconque matériel.

5.5.10.3 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.

Contrôle Quantitatif

Vérification selon les pièces du marché et plans DOE remis par l'Entreprise :

- Equipements Baies
- Points d'accès
-

Contrôle Qualitatif

Les points suivants sont contrôlés :

- Local technique (Eclairage / PC, climatisation,...)
- Réseau de terre (Mesure des continuités)
- Alimentation Energie
- La distribution des câbles (Emplacement par rapport aux sources parasites, protection électromagnétique)
- La pose physique des câbles (Fixation mécanique, rayon de courbure)
- Le repérage

5.5.10.4 Recette câblage de distribution terminale

Objectif

La recette pour but de valider la chaîne de liaison entre la baie du nœud concentrateur et les différents points d'accès.

Les tests seront réalisés avec un analyseur de réseaux ayant les caractéristiques requises pour des réseaux en catégorie 6a classe Ea.

Les résultats des mesures sont remis sous forme de document papier et sur support informatique au format EXCEL (**document gestion de câblage fourni par la DSIO**).

Tests statiques

Les tests ont pour objet de s'assurer que les connexions électriques sont réalisées correctement et que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose par les contrôles et mesures :

- de l'appareillage
- de l'isolement entre conducteurs
- de la continuité de chaque conducteur
- de la longueur.

Tests dynamiques

Validation du câblage pour les fréquences demandées par les mesures :

- Atténuation	Att
- Paradiaphonie	NEXT
- Rapport Signal Bruit	ACR
- Perte par réflexion	RL
- Paradiaphonie cumulée	PS NEXT
- Rapport Signal Bruit Cumulé	PS ACR
- Télédiaphonie	EL FLEX
- Télédiaphonie cumulée	PS ELFLEX
- Différence de temps de propagation entre les paires	SKEW

5.6 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPEL INFIRMIER

5.6.1 Généralités

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.

Sur le site de Purpan les équipements de marque ACKERMAN sont couramment utilisées.

Sur les sites de Rangueil / Larrey les équipements de marque ZETTLER sont couramment utilisées.

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).

5.6.2 Généralités concernant les Matériaux et appareillages

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

Il sera installé des matériaux et appareillages ayant fait l'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.

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.

5.6.3 Exigences au niveau du SAV et de la maintenance

Les fournisseurs des matériels critiques pour la continuité des soins, devront garantir des délais d'interventions et de réparation compatibles avec l'obligation de continuité de soins des établissements publics de Santé.

5.6.4 Mise en œuvre des canalisations

▣ Détermination des câbles appel infirmier

Les types et sections de câbles seront définis :

- Suivant les préconisations du fournisseur retenu par le titulaire du marché courants faibles
- En cohérence avec les principes mise en œuvre lors des extensions d'installations existantes

▣ Nature des câbles appel infirmier

Suivant les préconisations du fournisseur du matériel retenu pour l'installateur.

▣ Caractéristiques des raccordements courants forts sur les dispositifs

Les équipements appel infirmier des bras et poutres plafonnières et des systèmes muraux équipant les locaux à usage médical, seront fournis posés et raccordés par le titulaire du lot courants faibles au niveau des emplacements et sur les câblages internes laissés en attente par le fournisseur des dispositifs.

Les câbles permettant interconnecter les équipements terminaux, aux appareillages réalisant l'interface avec le réseau IP ou le bus appel infirmier seront raccordés directement sur les équipements.

Les câblages internes permettant de réaliser les commandes depuis les appareillages d'appel infirmier (commande d'éclairages, volets roulants, etc...) seront réalisés par le fournisseur des bras et poutres plafonnières et des systèmes muraux en synthèse avec les lots concernés, y compris tous les relays et télérupteurs éventuellement nécessaires.

Les câbles internes de puissance seront raccordés aux dispositifs au travers de borniers de puissance aisément accessibles.

Les borniers seront regroupés par fonction (courants faibles, courants forts), et par ensemble de circuits (Prioritaires, Urgence 1, Urgence 2, Ondulé) avec repérage spécifique. L'utilisation de bornes étagées sera proscrite.

Les sections des conducteurs courants forts internes aux bras et poutres plafonnières et des systèmes muraux seront dimensionnées en fonction des coefficients de réduction de la Norme NFC 15.100. Les conducteurs seront de couleurs normalisées. La section des circuits alimentant des prises de courant ne pourra être inférieure à 2,5 mm².

Toute la filerie interne sera repérée tenant et aboutissant en utilisant un principe de numérotation par repères fixés durablement sur la filerie. Chaque type de filerie utilisera une gaine de couleur spécifique.

5.6.5 Appareillages

▣ 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 bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical, sera obligatoirement monté et fixé au moyen de vis (et non de griffes) y compris cadre d'adaptation fixé au support. Les cadres d'adaptation seront adaptés au type d'appareillage devant y être monté.

Toutes les connexions devront impérativement rester accessibles.

Dans les locaux nécessitant une tenue aux chocs importante, les appareillages posséderont un IK10.

Dans les locaux nécessitant une hygiène particulière, les appareillages seront choisis dans des gammes compatibles avec les produits de désinfection.

En fonction des précisions détaillées dans le programme fonctionnel les locaux sont équipés différemment en fonction de leur affectation et suivant les spécificités du fournisseur retenu par le titulaire du lot courant faibles, les blocs pourront être combinés :

- soit par la mise en place de modules par fonction
- soit par la mise en place d'équipements multi fonction

Les encombrements des équipements dépendent donc des configurations retenues, les implantations dépendent des performances du matériel, et des précisions du programme. Il sera donc nécessaire de réaliser la synthèse des appareillages à implanter dans les bras et poutres plafonnières et les systèmes muraux équipant les locaux à usage médical avec le titulaire du lot courants faibles.

La liste minimale et non exhaustive des équipements susceptibles d'être implantés dans les dispositifs est détaillée ci-dessous :

Module phonie :

- Système de phonie duplex permettant de mettre en relation le(s) pupitre(s) de surveillance et le bloc équipé. Il est composé d'un micro et d'un haut-parleur
- Encombrement suivant fournisseur
- Raccordement direct par le titulaire des lots courants faibles
- Pas de câblage interne à réaliser sauf précision contraires
- Réservations à prévoir et cadre d'adaptation à monter

Module bouton de présence :

- Bouton permettant au personnel soignant d'identifier sa présence
- Encombrement suivant fournisseur
- Raccordement direct par le titulaire des lots courants faibles
- Pas de câblage interne à réaliser sauf précision contraires
- Réservations à prévoir et cadre d'adaptation à monter

Module Voyant :

- Bloc comprenant un voyant de veille, ainsi qu'un voyant de tranquillisation
- Encombrement suivant fournisseur
- Raccordement direct par le titulaire des lots courants faibles
- Pas de câblage interne à réaliser sauf précision contraires
- Réservations à prévoir et cadre d'adaptation à monter

Module Afficheur LCD :

- Ecran alphanumérique, permettant au personnel de visualiser les autres appels
- Encombrement suivant fournisseur
- Raccordement direct par le titulaire des lots courants faibles
- Pas de câblage interne à réaliser sauf précision contraires
- Réservations à prévoir et cadre d'adaptation à monter

Module d'appel :

- Prise auto éjectable associées à un manipulateur étanche multi fonctions
- Encombrement suivant fournisseur
- Raccordement direct par le titulaire des lots courants faibles
- Câblage interne et relayage à réaliser, pour les commandes éclairage (veille, commande depuis manipulateur et entrée local – ambiance commande depuis manipulateur et entrée local – lecture, commande depuis manipulateur), les commandes de volets roulants (montée et descente)
- Réservations à prévoir et cadre d'adaptation à monter

Module bouton d'appel d'urgence :

- Bouton permettant au personnel soignant de réaliser un appel d'urgence
- Encombrement suivant fournisseur
- Raccordement direct par le titulaire des lots courants faibles
- Pas de câblage interne à réaliser sauf précision contraires
- Réservations à prévoir et cadre d'adaptation à monter

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.

5.6.5.2 Identification et Repérage des câbles courants faibles :

Les câbles seront repérés côté tenant et aboutissant suivant un principe clair, simple et précis.

5.7 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

5.8 GMAO

L'intégration de la GMAO est à prévoir dans chaque opération de travaux, au plus tard au moment des études d'exécutions.

Les prescriptions, le contenu, et les données à prendre en compte sont décrites :

- Dans le CCTP CHU relatif à la GMAO
- Dans le CCTP CHU relatif aux DOE

5.9 CONTENU DES DOE

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