

Mission de programmation pour la reconstruction de l'hôpital de Trinité

Tome 2 - Programme technique détaillé

05/09/2025

Sa21119

V4



EMBASE



Suivi des mises à jour				
Version	Date	Rédaction	Relecture	Observations
V1	18/10/24	TM	EL	Edition initiale relue et complétée par CETE.
V2	04/12/24	EL	TM	Prise en compte des remarques de M. Pivaty.
V2b	14/01/25	EB		Détail du sommaire
V3	28/02/25	EB		Reprise du PTD
V4	05/09/25	EB/EL/DT	EL/MM/DT	Reprise PTD selon retours CHU

Sommaire

1. PREAMBULE	6
1.1. PRINCIPALES EXIGENCES REGLEMENTAIRES.....	6
2. CADRE PERFORMANCIEL GENERAL.....	8
2.1. PARTI TECHNIQUE.....	8
2.2. SECURITE INCENDIE.....	9
2.3. SURETE ET SECURITE DES PERSONNES.....	10
2.3.1. Sûreté.....	10
2.3.2. Sécurité des personnes.....	10
2.3.3. Sécurité sanitaire.....	11
2.4. ACCESSIBILITE.....	11
2.5. ÉVOLUTIVITE ET FLEXIBILITE.....	12
2.6. DURABILITE ET MAINTENANCE.....	13
2.7. CONFORT VISUEL.....	15
2.7.1. Généralités.....	15
2.7.2. Eclairage naturel.....	15
2.7.3. Eclairage artificiel.....	15
2.7.4. Niveaux d'éclairage.....	16
2.8. CONFORT ACOUSTIQUE.....	17
2.8.1. Prescriptions.....	17
2.8.2. Bruit d'impact.....	19
2.8.3. Bruit des équipements.....	19
2.8.4. Taux de réverbération.....	20
2.8.5. Bruits extérieurs.....	20
2.8.6. Bruits dus aux agents atmosphériques.....	20
2.9. PERFORMANCES ENERGETIQUES.....	20
2.9.1. Objectifs généraux.....	20
2.9.2. Principes d'optimisation.....	21
2.9.3. Maîtrise des consommations.....	21
2.9.4. Objectifs spécifiques – Énergie renouvelable.....	21
2.11 COUT GLOBAL.....	21
3. PERFORMANCES PAR DOMAINE TECHNIQUE	23
3.1. STRUCTURE.....	23
3.1.1. Principes généraux.....	23
3.1.2. Points d'attention.....	24
3.1.3. Fondations.....	24
3.1.4. Surcharges d'exploitation.....	24
3.1.5. Surcharges ponctuelles.....	25
3.1.6. Planchers.....	25
3.1.7. Hauteurs libres.....	26
3.2. CLOS ET COUVERT.....	26
3.2.1. Généralités.....	26
3.2.2. Couverture et étanchéité.....	27
3.2.3. Façades.....	27
3.2.4. Menuiseries extérieures.....	28
3.3. AMENAGEMENTS INTERIEURS.....	30
3.3.1. Cloisonnement.....	30
3.3.1.1. Prescriptions générales.....	30
3.3.1.2. Prescriptions spécifiques aux circulations.....	31
3.3.1.3. Qualité des cloisons.....	32
3.3.2. Menuiseries intérieures.....	34
3.3.3. Revêtements.....	35



3.3.3.1.	Revêtement de sol.....	35
3.3.3.2.	Revêtements muraux	36
3.3.4.	Faux plafond	38
3.3.5.	Gaines techniques et trappes des gaines	39
3.3.6.	Quincaillerie - Métallerie.....	40
3.4.	ÉQUIPEMENTS SPECIFIQUES ET AMEUBLEMENT	40
3.4.1.	Équipements médicaux	41
3.4.1.1.	Bloc opératoire	41
3.4.1.2.	SSPI salle de réveil	42
3.4.1.3.	Chambres Soins Courte Durée, Gériatrie Court Séjour et Soins Longue Durée	43
3.4.1.4.	Chambre de surveillance continue.....	43
3.4.2.	Logistique	43
3.4.3.	Mobilier par destination	43
3.5.	SIGNALÉTIQUE.....	44
3.6.	ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES	46
3.6.1.	Généralités.....	46
3.6.2.	Flexibilité et évolutivité des systèmes techniques	46
3.6.3.	Appareils élévateurs.....	48
3.6.3.1.	Étendue des prestations	48
3.6.3.2.	Principes généraux	48
3.6.3.3.	Dimensionnement des appareils.....	49
3.6.3.4.	Ascenseurs personnels et visiteurs.....	50
3.6.3.5.	Monte-malades.....	50
3.6.3.6.	Monte-charge	51
3.6.4.	Portes automatiques.....	51
3.6.5.	Pneumatique	53
3.6.6.	Courants forts.....	55
3.6.6.1.	Généralités.....	55
3.6.6.2.	Classement des locaux.....	56
3.6.6.3.	Protection des perturbations électromagnétiques.....	56
3.6.6.4.	Étendue des prestations	57
3.6.6.5.	Alimentation en électricité	58
3.6.6.6.	TGBT et TGS.....	59
3.6.6.7.	Groupe électrogène de sécurité	60
3.6.6.8.	Onduleurs	60
3.6.6.9.	Compensation de l'énergie réactive	62
3.6.6.10.	Tableaux divisionnaires et armoires électriques.....	62
3.6.6.11.	Distribution.....	63
3.6.7.	Liaisons à la terre et régime de neutre	66
3.6.7.1.	Généralités.....	66
3.6.7.2.	Protection contre la foudre	67
3.6.8.	Production photovoltaïque	67
3.6.9.	Courants faibles.....	68
3.6.9.1.	Généralités.....	68
3.6.9.2.	Étendue des prestations	69
3.6.9.3.	Infrastructure VDI	70
3.6.9.4.	Téléphonie	74
3.6.9.5.	Télévision	76
3.6.9.6.	Interphonie.....	76
3.6.9.7.	Distribution horaire	76
3.6.9.8.	Alarmes médicales	77
3.6.9.9.	Appel malade	77
3.6.9.10.	Contrôle d'accès et défense contre l'intrusion.....	79
3.6.9.11.	Vidéoprotection / Vidéosurveillance	80
3.6.9.12.	Système de sécurité incendie	81
3.6.9.13.	Gestion technique centralisée	82
3.6.9.14.	Protection du travailleur isolé	83
3.6.9.15.	Système de gestion d'appel patient	83
3.6.9.16.	Systèmes de conférence.....	84
3.6.10.	Traitement de l'air, Ventilation et Climatisation	84



3.6.10.1.	Généralités.....	84
3.6.10.2.	Étendue des prestations	85
3.6.10.3.	Ambiance hygrothermique cible	85
3.6.10.4.	Renouvellement d'air cible	86
3.6.10.5.	Principes de conception.....	87
3.6.10.6.	Ventilation	87
3.6.10.7.	Conditionnement	88
3.6.10.8.	Chauffage	91
3.6.10.9.	Traitement de l'air	91
3.6.10.10.	Désenfumage.....	98
3.6.11.	<i>Plomberie sanitaire</i>	99
3.6.11.1.	Généralités.....	99
3.6.11.2.	Étendue des prestations	100
3.6.11.3.	Qualité de l'eau	100
3.6.11.4.	Alimentation en eau.....	101
3.6.11.5.	Traitements d'eau	103
3.6.11.6.	Distribution de l'eau froide et chaude.....	104
3.6.11.7.	Évacuation	107
3.6.11.8.	Appareils terminaux	108
3.6.11.9.	Eau incendie.....	111
3.6.12.	<i>Fluides médicaux</i>	112
3.6.12.1.	Généralités.....	112
3.6.12.2.	Réseaux de distribution.....	115
3.6.12.3.	Alarmes et surveillance	118
3.6.12.4.	Évacuation des gaz.....	119
3.7.	VRD ET TRAITEMENTS EXTERIEURS	119
3.7.1.	<i>Occupation actuelle</i>	119
3.7.2.	<i>Étendue des prestations</i>	120
3.7.3.	<i>Études</i>	120
3.7.4.	<i>Terrassement</i>	121
3.7.5.	<i>Réseaux</i>	121
3.7.5.1.	Nature des travaux d'assainissement.....	121
3.7.5.2.	Eaux usées	122
3.7.5.3.	Eaux pluviales.....	122
3.7.5.4.	Équipements métalliques	122
3.7.6.	<i>Desserte du site</i>	123
3.7.6.1.	Circulations piétonnières	123
3.7.6.2.	Circulation des véhicules d'urgence, de logistique et de secours	124
3.7.7.	<i>Espaces verts</i>	124
3.7.8.	<i>Équipements</i>	124
4.	ANNEXES :	126
	<i>Annexe 1 – Approche environnementale démarche HQE santé</i>	126

1. PREAMBULE

D'une manière générale, tous les équipements et les solutions techniques devront être conformes à l'ensemble de la réglementation française en vigueur au moment de la réalisation.

Dans le cas où un critère issu de l'un de ces textes s'avérerait en contradiction avec un critère déduit d'un autre de ces textes, le critère le plus contraignant sera retenu.

Les groupements sont réputés avoir une parfaite connaissance des réglementations en vigueur ; la liste suivante, non exhaustive, constitue donc un simple rappel. Si un nouveau texte réglementaire paraît avant la réception des travaux, le mandataire devra en informer le Maître d'Ouvrage et lui fournir les éléments d'appréciation de son impact pour que ce dernier puisse décider de l'opportunité d'intégrer au projet son contenu.

Les exigences techniques et fonctionnelles du Maître d'Ouvrage ne diminuent en rien la responsabilité du concepteur qui reste seul juge de la manière de respecter à la fois ces exigences et la réglementation en vigueur dans le cadre du coût maximal de l'opération.

Les matériaux faisant l'objet d'une ATEX (Appréciation Technique d'Expérimentation) sont à éviter, car ils ne sont adaptés ni au contexte de l'opération, ni à son budget et ni à son calendrier, et ils sont proscrits pour les façades.

S'agissant des revêtements de sol, on se référera au classement NF UPEC et pour les menuiseries au classement AEV (perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau, résistance au vent).

1.1. Principales exigences réglementaires

Le projet devra être conforme à l'ensemble de la réglementation en vigueur au moment du dépôt du PC et satisfaire notamment aux dispositions contenues dans les documents suivants (liste non exhaustive) :

- Le règlement d'Aménagement attaché à la zone d'urbanisme définie selon le PLU ;
- Les règles d'urbanisme attachées à la situation géographique de l'équipement.
- Le Code de la construction et de l'habitation ;
- Le Code de l'environnement ;
- Les règlements et arrêtés concernant la sécurité incendie et les risques de panique dans les Établissements Recevant du Public (ERP) ;
- Réglementation en matière d'accessibilité aux personnes en situation de handicap ;
- Le Code du Travail ;
- Le Code de la Santé Publique ;
- Les règles du comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) ;
- Le règlement sanitaire départemental et les arrêtés préfectoraux afférents ;
- La réglementation en matière de risques liés aux légionnelles ;



- Les textes relatifs à l'utilisation et aux économies d'énergie et notamment la réglementation thermique ;
- Les EUROCODES
- Arrêté du 29 mai 1997 concernant « classification et règles de construction parasismique » ;
- Les règles de l'art, normes nationales, Documents Techniques Unifiés, règles de calcul en général et toutes les règles particulières applicables aux établissements publics ;
- Toutes normes réglementaires concernant la protection des personnes contre les risques (courants électriques, chutes, etc.), notamment la protection des personnes durant le chantier.

Cette liste n'est pas exhaustive et ne dégage pas la responsabilité du groupement à respecter l'ensemble de la réglementation en vigueur.

Les groupements ont, entre autres, pour charge de s'informer des dernières publications normatives et réglementations applicables relatives au projet au moment de sa réalisation.

2. CADRE PERFORMANCIEL GENERAL

Il est rappelé que les exigences réglementaires et les contraintes détaillées dans le présent document ne constituent pas une liste exhaustive, et ainsi n'exonèrent en rien la responsabilité des candidats qui devront respecter :

- L'ensemble des éléments réglementaires (urbains, incendies, administratifs, etc.) ;
- Les objectifs de performances et de calendrier du CHU.

2.1. Parti technique

Au-delà des exigences réglementaires, qui devront être scrupuleusement respectées, il est attendu de l'équipe de conception une réflexion poussée sur les grands principes techniques qui vont régir le fonctionnement du futur centre hospitalier.

Compte tenu de la taille, de la nature et de la complexité du projet, des grands systèmes techniques feront partie des éléments déterminants de la conception. Les systèmes techniques seront structurés en systèmes et sous-systèmes et suivront la logique d'organisation des unités fonctionnelles. Organes centraux, organes relais et circuits de distribution devront définir un ensemble cohérent issu d'une conception unitaire.

La conception technique, de la même manière que la conception architecturale, constituera une vue d'ensemble du fonctionnement des bâtiments et des modalités de leur gestion et de leur exploitation.

Ce parti répond aux besoins fonctionnels, aux orientations générales liées à la maintenance ou aux volontés proprement techniques exprimées dans ce document. C'est une présentation complète depuis le raccordement aux organes terminaux tant ceux centralisés à l'échelle du site que ceux intégrés dans les bâtiments (froid, secours électrique...).

Le système de distribution devra être exposé dans sa logique structurelle, depuis les organes centraux jusqu'aux éléments terminaux en traçant le détail des réseaux de distribution. D'une manière générale, il est souhaité des regroupements des distributions principales dans les volumes accessibles. Il sera également développé les conditions d'accès aux principaux organes le long du réseau ceci afin de faciliter et structurer les conditions de maintenance et d'exploitation.

La maîtrise d'ouvrage souhaite que, dès les premières phases de conception, l'impact des distributions techniques soit appréhendé afin de limiter les modifications de parti ou d'aménagement dans les phases ultérieures de mise au point du projet.

Une note technique détaillera une vue générale des bâtiments et du site sous l'angle des systèmes techniques et leur articulation. Il sera exposé les modalités de découpage technique du bâtiment tant sur le plan de la concordance aux exigences fonctionnelles, que sur celui de la cohérence architecturale ou encore les impératifs de gestion et de maintenance.

Ce parti sera illustré au moyen de schémas et de synoptiques permettant d'en comprendre synthétiquement les grands principes, les cheminements des réseaux et le positionnement des organes centraux et des terminaux.

2.2. Sécurité incendie

La conception et l'aménagement de l'établissement doivent impérativement être conformes aux différents textes en vigueur applicables, en particulier :

- Code de la Construction et de l'Habitation (CCH) ;
- Les règlements et arrêtés concernant la sécurité incendie et les risques de panique dans les Établissements Recevant du Public (ERP) ;
- Code du Travail ;
- Code de l'Environnement et la réglementation concernant des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), le cas échéant.

Le groupement respectera la Politique Sécurité Incendie du CHU et le Règlement de Sécurité de l'établissement, ainsi que les prescriptions techniques fournies en annexe.

Les principes généraux :

- L'évacuation rapide de la totalité des occupants dans des conditions optimales et les transferts de patients ;
- L'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie ;
- La limitation de la propagation du feu à l'intérieur des bâtiments et vers les bâtiments avoisinants.

Le futur CH sera un ERP de type U de 2^{ème} catégorie avec une capacité d'accueil de 1 156 personnes.

La conception-réalisation respectera l'ensemble des dispositions constructives de la sécurité incendie et des moyens de prévention et de lutte contre incendie.

Le groupement sera attentif aux sujets suivants :

- La desserte et l'accessibilité par les services de secours des bâtiments concernés par le projet et des bâtiments environnants, et ce également, pendant toute la durée des travaux ;
- Le nombre et la largeur minimale des dégagements et circulations calculés proportionnellement au nombre des personnes appelées à l'utiliser ;
- La longueur et la facilité du cheminement pour atteindre une zone protégée ;
- Le respect d'un degré au moins réglementé de comportement au feu pour les parois, les portes et les conduites pour assurer la protection des biens et des personnes et limiter la propagation de l'incendie ;
- La définition des zones coupe-feu devra guider les choix dès le début du travail de conception ;
- Les installations techniques et les locaux à risque feront l'objet d'une note spécifique justifiant les choix de conception dans le respect des prescriptions réglementaires de la sécurité incendie ;
- Les systèmes de désenfumage seront étudiés avec soin : tous les moteurs et organes devront rester accessibles. De même, les clapets coupe-feu réarmables seront facilement accessibles, avec témoin de position.
- La signalétique et l'éclairage de sécurité seront conformes aux dispositions prévues dans le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP et respecteront la charge graphique du CHU et le principe d'homogénéité du matériel sur site ;
- Les dispositifs d'extinction du feu seront proposés et calculés en adéquation avec la conception. Les emplacements des dispositifs d'extinction du feu comprendront les armoires de protection anti-vandalisme pour



les dispositifs d'extinction. En cohérence avec des dispositifs prévus et dans le but de sécuriser la protection incendie du site, il convient de créer un poteau incendie supplémentaire à proximité du bâtiment et pour faciliter l'intervention des services de secours.

- Les éléments pouvant éventuellement relever de la réglementation ICPE.

L'étude de l'accessibilité pour les services de secours tiendra compte du contexte topographique du terrain, des dénivelés et des pentes présents sur l'emprise du projet.

Il est rappelé que les éléments suivants sont dus au titre du présent programme et compris dans le présent marché, la conception, le dimensionnement, l'installation et la fourniture des moyens appropriés en qualité et quantité de prévention et de lutte contre incendie :

- Plans d'évacuation et d'intervention ;
- Systèmes de sécurité incendie (détection incendie, mise en sécurité incendie) ;
- Moyens d'extinctions (extincteurs, en fonction du projet : RIA et/ou bouches et poteaux incendie, et/ou colonnes sèches et humides, éventuelle installation d'extinction automatique).

Le groupement aura à sa charge la formalisation du dossier de la sécurité incendie en coordination avec les équipes du CHU et le Coordinateur SSI qui sera désignée par la suite.

2.3. Sûreté et sécurité des personnes

2.3.1. SURETE

Les prescriptions relatives à ces dispositifs sont détaillées dans le chapitre Courants faibles.

D'une manière générale, les accès dans le bâtiment, y compris les portes des issues de secours, seront conçus pour résister à l'effraction depuis l'extérieur. Sur les niveaux bas et accessibles depuis le sol, les volumes vitrés seront de type anti-effraction.

2.3.2. SECURITE DES PERSONNES

La conception et l'aménagement doivent garantir la sécurité des personnes. À titre préventif, des mesures suivantes sont demandées :

- Éviter les sols glissants ;
- Éviter les saillies du gros œuvre ;
- Limiter le poids des plafonds suspendus ;
- Nature des parois et des vitrages : dans les locaux ouverts au public, les allèges présentent les caractéristiques suivantes : soit résister aux chocs, soit ne pas présenter de danger en cas de bris, soit être protégées. L'usage du verre armé ou trempé est déconseillé, tandis que le verre de sécurité, de préférence feuilleté, est conseillé ;
- Limiter le rayon de balayage des vantaux lors de leur ouverture et donner un encombrement minimum aux fenêtres en position d'ouverture par l'ajout de limiteurs d'ouvertures ;
- Protéger les accès et les circulations contre les chutes accidentelles d'objets tombant des étages les surplombant ;



- Limiter les possibilités de basculement ou de chutes d'objets dans les escaliers ; les marches ne doivent pas permettre de déraiper ;
- Automatiser la fermeture des portes de recoupement et d'enclôisonnement et les asservir au système de sécurité incendie en cas d'incendie ; elles resteront ouvertes pendant le fonctionnement normal de l'établissement (suivant les besoins fonctionnels).
- Prévoir systématiquement des barrières ou garde-corps sur les passerelles et terrasses accessibles.

Tous les organes de sécurité par rapport aux réseaux d'eau, d'électricité ou de chauffage seront inaccessibles aux personnes, mais aisément accessibles pour le personnel de maintenance et d'entretien.

2.3.3. SECURITE SANITAIRE





Afin de limiter les risques de contamination et tout risque d'infection nosocomiale, le groupement veillera :

- À choisir des revêtements de sol, de mur et de faux plafond pour leur capacité à être nettoyés et leur aspect lisse ; les éclairages seront étanches.
- À limiter la formation de recoins, d'angles et de volumes difficiles d'accès ;
- À la réalisation de circuits de distribution de l'eau respectant les principes de lutte contre le développement des légionnelles et des pseudomonas dans l'eau chaude, froide et osmose (architecture réseaux adaptée) ;
- À la parfaite accessibilité des filtres de l'ensemble des réseaux aérauliques et hydrauliques et de tout élément de robinetterie ;
- Au nettoyage des réseaux hydrauliques et aérauliques et à leur désinfection avant mise en fonctionnement ;
- À la mise à blanc et à la qualification des locaux ISO 5, ISO 7 et ISO 8.
- À limiter par tout moyen la dissémination de poussières, notamment lors des opérations de terrassement, ainsi que les bruits et vibrations dus aux travaux.

2.4. Accessibilité

Les établissements sanitaires destinés à accueillir spécifiquement des patients / résidents handicapés ou à mobilité réduite imposent des contraintes particulières concernant la conception architecturale et les dispositions techniques mises en œuvre.

De manière générale, les accès sont conformes aux règles de sécurité incendie et d'accessibilité aux personnes en situation de handicap, quel que soit celui-ci (moteur, visuel, auditif, mental) conformément à la législation en vigueur :

-  Handicap moteur : troubles de la motricité gestuelle, verbale, locomotion, engendre des cheminements extérieurs, des exigences spatiales, de circulation adaptée intérieure, de qualité d'usage des portes et équipements ;
-  Handicap visuel : personnes malvoyantes, engendre des exigences en termes de guidage, de repérage et de qualité d'éclairage ;
-  Handicap auditif : personnes sourdes ou malentendantes, engendre des exigences en termes de communication, de qualité sonore et de signalisation adaptée ;
-  Handicap mental : troubles de la compréhension, communication ou décision, engendre des exigences en termes de repérage et de qualité d'éclairage.

L'ensemble des dispositions générales et spécifiques liées à l'accessibilité (repérage, guidage, matériaux, dispositions techniques) devra être conforme à la réglementation et à l'usage, notamment concernant :

- Le cheminement général du public ;
- Les cheminements extérieurs ;
- L'accès au bâtiment ;
- L'accueil du public et le public assis ;
- Les circulations intérieures horizontales et verticales (y compris les appareils élévateurs) ;
- Les caractéristiques des revêtements de sol, mur et plafond ;
- Les portes, portiques et sas ;
- Les équipements et dispositifs de commande ;
- L'éclairage ;
- Les différents locaux (sanitaires, locaux d'hébergement, douches et cabines...) ;
- Le mobilier fourni dans le cadre des travaux ;
- La signalétique.

Le groupement fournira dans son offre une note d'accessibilité et un plan de flux.

La diversité et l'importance des trafics et les transports de toute nature entraînés par les diverses activités hospitalières imposent une étude très soignée des diverses circulations horizontales et verticales dans le bâtiment. D'une manière générale, le groupement veillera :

- Au dimensionnement des halls et circulations, pour éviter tout mouvement de foule dans les zones de convergences et permettant la manœuvre des lits d'hospitalisation ;
- À la différenciation complète des liaisons verticales (monte-malades, ascenseurs visiteurs, ascenseurs du personnel, monte-charge logistique, axe rouge) ;
- À prévoir plusieurs points de montées verticales permettant de séparer les flux en cas de pandémie et de dédier un des points de montée aux patients infectieux ;
- À l'implantation rationnelle des moyens de transport verticaux en liaison avec les circulations spécifiques ;
- Au calcul de leur capacité, de manière à obtenir des liaisons rapides / fluides et éviter les attentes anormales et les saturations (temps d'attente cible d'au maximum 40 secondes).

2.5. Évolutivité et flexibilité

Dans le cadre des évolutions des besoins et des techniques dans le milieu hospitalier, les locaux doivent permettre l'évolution dans le temps des fonctions accueillies.

Le principe de construction devra permettre au groupement de créer des espaces évolutifs et facilement modulables (absence de voiles porteurs, trames poteaux poutres de portées suffisantes).

Les espaces doivent pouvoir prendre en compte l'évolutivité des équipements biomédicaux tant par leur variété de contraintes techniques (selon fournisseur) que par leur évolution technologique.

À ce titre, les groupements dimensionneront les locaux et les ouvrages (tous corps d'état) avec la prise en compte des exigences et des contraintes les plus défavorables (contraintes « enveloppes » par domaine technique) selon les données des constructeurs de machines connues sur le marché.

La conception de ses installations ou équipements devra permettre :

- De modifier, compléter ou supprimer des cloisonnements entre locaux, notamment par la réalisation de murs fusibles ;



- De modifier ou ajouter des réseaux (prédimensionnement des équipements et des réseaux avec 30 % de réserve – sur les lots CFO/CFA/CVC) ;
- De modifier ou ajouter des équipements techniques. Pour ce faire, le groupement devra prévoir dans sa conception la possibilité de dévoyer tous réseaux techniques et de sécurité globale par l'intégration d'organes de coupures et une accessibilité aisée dans les locaux et gaines techniques.

Le groupement doit également intégrer le fait que tous les gros équipements biomédicaux devront un jour ou l'autre être remplacés. La conception du projet doit permettre leur remplacement :

- Sans démolition de structure (ouverture à anticiper, création de murs fusible) ;
- Sans interruption de service des espaces adjacents ;
- Sans couper de flux patients ;
- Sans avoir recours à des moyens de renfort de structure sur le parcours de l'équipement (ex : étaieement au niveau de circulation...).

Le groupement devra, dans le cadre de son offre, présenter une note explicative justifiant de toutes les précautions prises afin de réaliser le remplacement des équipements en détaillant les moyens humains et matériels et pour les gros équipements les schémas cinétiques exposant les principes de remplacement, toujours dans une optique de continuité de fonctionnement.

2.6. Durabilité et maintenance

Le groupement devra s'interroger sur les conséquences de ses choix architecturaux et techniques en matière de maintenance et d'entretien du bâtiment et de ses équipements. Cette notion recouvre toutes les mesures facilitant le petit entretien courant comme les grosses réparations.

Le Maître d'ouvrage souhaite que la maîtrise des coûts d'exploitation soit cohérente avec l'approche technique du projet. Toutefois, l'exercice doit être complet pour intégrer les notions de maintenabilité, de fiabilité et de sécurité dans une optique de pérennité du bâtiment et de sa capacité à répondre à la demande.

Les mesures à prendre en compte dès la conception :

- Mise à disposition de l'exploitant de tous les documents (graphiques vectoriels, registres des matériels et matériaux employés, notices de fonctionnement...) afin de permettre une gestion efficace et véritable du patrimoine immobilier ; la mise en place du BIM niveau 2 demandée par le CHU dans le cadre de cette opération vise notamment à répondre à cette demande.
- Repérage et accessibilité des locaux techniques, des conduits et des circuits, des organes de commande, de contrôle et de maintenance des différents installations et équipements (uniquement pour le personnel de maintenance) afin de faciliter les opérations de maintenance et/ou dépannage ;
- Accessibilité et disposition ergonomique des éléments et organes techniques susceptibles de faire l'objet d'une intervention technique ;
- Facilité de démontage, d'évacuation et de remplacement du matériel usager y compris les locaux techniques ; la disponibilité des pièces détachées des équipements et matériels sera assurée pendant au moins 10 ans.
- Normalisation garantissant un niveau de qualité et surtout le renouvellement des pièces de rechange ;
- Accessibilité de matériaux et matériels au nettoyage et l'entretien ;
- Facilité de nettoyage et d'entretien de matériaux et matériels ;
- Position judicieuse des points d'eau pour le nettoyage ;
- Siphons de sol avec réseau d'évacuation toujours en gravitaire ;



- Les descentes d'EP/EU/EV seront plombantes entre étages autant que possible ;
- Étanchéité du sol et système de rétention dans les locaux techniques situés dans les étages ;
- Le sol des locaux de communication et des locaux électriques (HT,BT, onduleurs, GTE/GTC...) seront recouverts de résine émaillée, compatible avec le passage de transpalettes chargés. Aucun réseau hydraulique ne devra y être présent.
- Considération d'un niveau de sollicitation des éléments suivant leur fonction, accessibilité et exposition à risques (humidité, vent, pluie, soleil, dilatation, surcharge excessive, chocs mécaniques, etc.) ;
- Les équipements techniques situés en terrasse seront protégés du vent, des UV et des intempéries
- Attention à la qualité des matériaux et leur résistance aux produits d'entretien par destination.

Les documents décrivant la conception (EXE) seront aussi fournis aux formats DWG et PDF et en papier en ce qui concerne les synoptiques et les plans. Ils devront intégrer les demandes de modifications du Maître d'Ouvrage et de son ATMO.

Les nomenclatures pour le repérage et l'identification des équipements techniques seront soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage et de son ATMO.

D'une manière générale, tout choix technique tiendra compte de la sûreté, la durée de vie théorique, la réparabilité, des conditions de maintenance et de la facilité d'entretien d'un élément concerné, ainsi que l'impact général sur le coût de fonctionnement de l'établissement.

Les prescriptions de maintenance et entretien sont détaillées dans le tome IV Programme entretien-maintenance.

Formation

Afin d'assurer une exploitation adaptée et efficace, en plus de la mise à disposition de l'exploitant de la documentation et des notices de fonctionnement, le groupement aura à sa charge l'organisation de la formation sur l'utilisation des équipements et logiciels installés dans le cadre de l'opération. Des sessions seront organisées sur le site à la fin de l'opération pour des différents acteurs de l'exploitation-maintenance :

- Agents gestionnaires du site ;
- Personnels techniques des prestataires de maintenance.

Pour ces différentes populations, la formation pourra être à plusieurs niveaux :

- Gestionnaire de réseau ;
- Programmeur initial de l'application ;
- Programmeur de conduite ;
- Opérateur superviseur.

Le nombre de personnes à former sera défini par le CHU. A noter que la continuité d'activité de l'hôpital impose l'organisation d'au minimum 2 sessions de formation par domaine technique.

Le plan de formation devra donc intégrer ces particularités et le calendrier de réalisation des installations. Le titulaire devra définir les outils, moyens et méthodes nécessaires à la bonne réalisation de cette formation. Il devra anticiper la livraison et permettre à de petits groupes de se familiariser avec les équipements et logiciels installés.

Ces formations viennent en complément des OPR et sont réalisées par du personnel qualifié. Il ne s'agit nullement d'une simple présentation générale des installations. Les modalités de réparations et réglages les plus courants devront être décrits en pratique.

Les documents supports seront à transmettre au maître d'ouvrage et à son ATMO avant la réception des travaux pour validation.



2.7. Confort visuel

2.7.1. GENERALITES

Une démarche de conception globale de l'éclairage doit associer les critères suivants :

- Qualité des ambiances visuelles,
- Maîtrise des consommations d'énergie,
- Maintenance et investissement, en limitant en particulier le nombre de marques et de modèles : le nouveau bâtiment devra être équipé de 2 à 3 marques différentes maximums de luminaires et 4 à 5 modèles différents,
- Limitation des champs magnétiques.

2.7.2. ECLAIRAGE NATUREL

Pour chaque local, il est nécessaire, sauf en cas de contre-indication majeure ou d'inutilité due à la destination du local, de privilégier l'éclairage naturel permettant :

- Le respect de l'horloge biologique des occupants,
- La réalisation d'économies d'énergie en utilisant pas la lumière artificielle,
- Le non-éblouissement dans les locaux (bureaux, salles d'expériences, etc.) doit être garanti. Le rayonnement solaire direct doit pouvoir être arrêté en tout lieu et à tout moment,
- Les vitrages disposeront d'une transmission lumineuse $TL > 60\%$.
- Le coefficient de réflexion des parois ci-dessous est donné à titre d'exemple. Le groupement déterminera les valeurs adaptées à son projet, permettant de respecter les objectifs de confort visuel et prenant en compte les contraintes d'entretien maintenance :

Plafond :	Compris entre 0,7 et 0,85
Murs :	Compris entre 0,5 et 0,7
Sols :	Compris entre 0,2 et 0,4
- Les FLJ à respecter sont repris dans les fiches espaces.
- L'autonomie moyenne en éclairage naturel sera recherchée supérieure à 70% dans tous les locaux à occupation prolongée.

Les valeurs d'éclairement horizontal extérieur seront étudiées par le groupement.

2.7.3. ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Il sera parfaitement adapté aux besoins de l'activité qui se déroule dans le local à éclairer.

Tous les locaux recevant des patients couchés recevront un éclairage indirect. Les caractéristiques des sources d'éclairage seront adaptées aux utilisations : respect des couleurs, niveaux d'éclairement, temps d'allumage.

Les critères suivants devront être respectés :

- Puissance installée $< 2,75 \text{ W/m}^2/100\text{lux}$ sur l'ensemble des locaux hors plateau technique

- Un bilan de la consommation d'éclairage intégrant les régulations et l'autonomie en éclairage naturel est attendu. Il décrira entre autres les zones sous horloge, minuterie, détection de présence et tout autre dispositif d'économie d'énergie.

Éclairage intérieur

Les appareils d'éclairage seront tous à LED.

Le matériel doit être de marque connue, avec certificat CE et dans la gamme professionnelle des établissements de santé. Il doit être garanti pour une perte maximale de puissance de 20% au bout de 5 ans. Le spectre d'éclairage doit rester stable toute la durée de vie de l'équipement.

La température de lumière sera de 4000°K.

L'indice de rendu des couleurs sera supérieur à 80.

Les luminaires LED mis en œuvre prendront en compte le risque rétinien lié à la lumière bleue des LED. Ils seront de groupe 0 ou 1 selon la norme IEC 62471.

Éclairage extérieur

En fonction des voiries et aires de stationnement qui seront proposées pour le site, le réseau extérieur équipé :

- Les parcs de stationnement intérieurs et extérieurs,
- Les entrées et sorties,
- Les cheminements piétons,
- Les jardins,
- Les aires de manœuvre et de livraison.

Les niveaux d'éclairement sont fonction de la situation ainsi que de la destination des espaces.

L'éclairage encastré au sol est à proscrire.

2.7.4. NIVEAUX D'ECLAIREMENT

Les niveaux d'éclairement seront conformes à la norme européenne EN 12-464.1 de juillet 2011, au code du travail article R423-2 à R4223-11.

Le pilotage de l'éclairage sera en lien avec la GTB afin de permettre les fonctionnements en mode réduit, l'allumage / extinction automatique, la commande par zone ... Le pilotage manuel sera également possible.

En plus du respect des valeurs minimales imposées par la réglementation sur l'accessibilité PSH, les valeurs moyennes retenues pour les niveaux d'éclairement à atteindre seront de :

- | | |
|---|--|
| • Bureaux | 350 lux moyen, avec 500 lux au niveau du plan de travail |
| • Salles d'examen et de soins | 500 à 1000 lux |
| • Salles d'opérations | 1000 lux |
| • Espaces d'attente | 200 lux |
| • Escaliers | 150 lux au sol, et 200 lux au niveau de paliers |
| • Circulations intérieures | 100 lux au sol |
| • Cheminements piétons extérieurs | 50 lux |
| • Locaux techniques et de services | 200 lux |
| • Archives | 200 lux |
| • Vide sanitaire (cheminements, eqpmnts.) | 200 lux |

2.8. Confort acoustique

Le confort acoustique est un paramètre déterminant pour le confort des usagers. Les bâtiments publics doivent être construits et aménagés de telle sorte « que soient limités les bruits à l'intérieur des locaux, par une isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur et, entre les locaux, par la recherche de bonnes conditions d'absorption acoustique, ainsi que la limitation des bruits engendrés par les équipements des bâtiments. ». Pour le maîtriser, il faut tenir compte des bruits extérieurs et des niveaux sonores souhaités dans chaque espace.

Le groupement devra prendre en compte l'ensemble de la réglementation s'appliquant au bâtiment au moment de sa conception et de sa construction et notamment en ce qui concerne :

- L'isolement aux bruits aériens ;
- La correction acoustique des circulations communes ;
- L'isolement aux bruits d'impact ;
- L'isolement aux bruits d'équipements ;
- L'isolement aux bruits extérieurs, notamment ceux provenant de la RN1

Le groupement apportera une attention particulière :

- Au niveau d'isolation acoustique entre les locaux ;
- À l'isolation acoustique de toutes les installations techniques, y compris canalisations (surtout EU/EV) et gaines ;
- À l'isolation des façades et des toitures
- Aux soins apportés à la qualité acoustique des revêtements de sols et de plafond, surtout dans les grands espaces de type halls, circulations, attentes...

2.8.1. PRESCRIPTIONS

Zoning acoustique

Le zonage acoustique favorisera le confort acoustique et limitera les exigences d'isolement.

Le CHLD dispose de zones à vocation « calme », telles que les chambres. Ce sont les espaces dont l'activité principale est le soin et le repos.

Parmi les locaux bruyants, on trouve :

- Les locaux dont le niveau de bruit est permanent (L_{90} important) ; ce sont les locaux techniques, le local compresseur...
- Les espaces de vie communs : les halls d'accueil par exemple.

Par conséquent, dès la conception du bâtiment, il conviendra d'éviter les contiguïtés pénalisantes conduisant à des exigences d'isolement élevées aussi bien sur un plan horizontal que vertical (entre étages).

Le groupement veillera à regrouper les locaux bruyants et à utiliser au mieux les espaces tampons tels que les circulations et les espaces de rangement pour participer à la protection des locaux sensibles.

Niveau de bruit de chocs transmis dans les locaux $L'_{nT, w}$

Les niveaux de bruit de chocs transmis $L'_{nT, w}$ à ne pas dépasser sont de 60 dB.

L'isolement aux bruits d'impact est défini par la valeur du niveau sonore mesuré dans un local lorsque les planchers des autres locaux sont excités par une machine à frapper normalisée. Ce niveau sonore s'exprime par la valeur normalisée

$L'_{nT, w}$. Le résultat est fonction de la conception de l'ensemble des planchers et éventuellement du couple plancher/faux plafond ainsi que de l'efficacité normalisée des revêtements de sol.

Niveau de bruit d'équipements dans les locaux LnAT

Le projet devra respecter l'exigence $L_{nAT} \leq L_{nAT}$ réglementaire.

Ces exigences concernent à la fois l'isolation acoustique au bruit aérien vis-à-vis des locaux techniques, l'isolation antivibratoire des équipements, le dimensionnement technique des équipements et de leurs réseaux.

Les locaux recevant des personnes devront être protégés des nuisances sonores générées par :

- Les agents extérieurs,
- Les équipements techniques : installations de traitement d'air, canalisations, etc.,
- Les trafics et circulations internes : bruits de portes, de pas, conversations de couloir, etc.,
- Les installations diverses : sonneries téléphone, alarmes sonores, etc.

Tous les appareils seront sélectionnés et dimensionnés pour réduire au mieux la production des bruits. Ils seront installés de manière à ne pas exciter les structures, les parois, les tuyauteries et les gaines (blocs isolants, manchons, etc.).

Les matériaux des tuyauteries et gaines, les vitesses d'écoulement et les sections seront choisis en tenant compte de ces impératifs. Un renforcement local des qualités d'isolation acoustique des parois sera prévu au droit des locaux techniques. Les sonneries seront remplacées partout où cela est possible, par des ronfleurs.

Acoustique interne des locaux

Le projet devra respecter l'exigence T_r et A de l'arrêté d'avril 2003.

La durée de réverbération T_r est l'intervalle de temps nécessaire à la diminution du niveau sonore de 60 dB après arrêt de la source sonore. Celui-ci rend compte de la réverbération d'un local et varie selon la fréquence.

Le confort des personnes hospitalisées tient en partie à la qualité du traitement acoustique des volumes et, de fait, au soin apporté par les groupements dans le choix des matériaux.

Potentiel d'isolement au bruit aérien entre locaux D_{nTA}

Le projet devra respecter l'exigence $D_{nTA} \leq D_{nTA}$ réglementaire.

Le niveau d'abaissement phonique des cloisons sera en général de 45 dnTA.

Les objectifs d'isolement au bruit aérien entre locaux D_{nTA} , se déduisent du niveau d'exigence de chaque local (classe) et de l'activité prévisible dans les locaux qui peuvent lui être contigus.

L'isolation acoustique désigne l'ensemble des techniques utilisées pour diminuer la propagation de l'énergie sonore d'un local à l'autre.

Afin d'atteindre les objectifs d'isolement fixés, on veillera à :

- Optimiser la conception de la distribution des fluides (limiter les transmissions solidiennes, les ponts phoniques aériens, les percements...),
- Éviter les ponts phoniques structurels constitués par exemple par les parois filantes,
- Les portes de communication directe entre zones devront être judicieusement choisies car elles diminuent le niveau d'isolement.

Les groupements devront être très vigilants à la **problématique de la confidentialité** pour les patients :

- Bureau de consultation
- Salle d'examen



- Salle d'accouchement, de bloc, box des urgences, salle de réveil...
- Les lieux d'accueil tous services : secrétariats médicaux, bureaux d'admissions, rétrocession....

Sonorité à la marche

Les groupements devront retenir des revêtements de sol ayant un niveau de **classe B** vis-à-vis de la sonorité à la marche.

Bruits liés à la présence d'une hélistation

Une étude acoustique sera réalisée afin de se préserver des nuisances occasionnées par l'hélistation (en fonction de la fréquence d'usage) en proposant des traitements particuliers.

Les mesures acoustiques réglementaires seront à respecter. Les salles bruyantes recevront un renforcement de 5 dB (A) de l'isolation acoustique.

En aggravation de la réglementation acoustique concernant les établissements de santé et compte tenu de la nature de l'établissement, l'affaiblissement acoustique demandé sera de 48db :

- Au droit des chambres et entre chambres ;
- Entre les chambres et les circulations ;
- Entre les circulations et les zones de bureaux ;
- Au droit des zones de bureaux et entre bureaux ;
- Au droit des salles à manger.

Les pièces de grand volume (salles à manger, salles de réunion) devront bénéficier d'un traitement acoustique spécifique.

2.8.2. BRUIT D'IMPACT

Pour un bruit de choc émis par le fonctionnement de la machine à choc normalisé, en un endroit quelconque du bâtiment, le niveau de bruit ne doit pas atteindre plus de 60 dB (A) dans les chambres, par transmissions verticales ou horizontales.

2.8.3. BRUIT DES EQUIPEMENTS

Le niveau de pression sonore LnAT, dans les conditions nominales de fonctionnement, généré par les installations techniques, ne doit pas dépasser les valeurs suivantes pour chaque type de local :

- | | |
|----------------------------------|----------|
| • Chambre d'hospitalisation | 35 dB(A) |
| • Chambre (hors hospitalisation) | 40 dB(A) |
| • Sanitaires de chambre | 40 dB(A) |
| • Soins | 40 dB(A) |
| • Bureaux | 40 dB(A) |
| • Détente | 35 dB(A) |
| • Locaux annexes | 35 dB(A) |
| • Vestiaires | 40 dB(A) |
| • Sanitaires | 40 dB(A) |

Selon arrêté du 25/04/2003 consolidé le 28/5/2003 ou en aggravation de cet arrêté.

2.8.4. TAUX DE REVERBERATION

Durée de réverbération dans les locaux sensibles suivants :

- Salle de repos du personnel : $Tr \leq 0,5 \text{ s}$
- Hall d'entrée, circulations, accueil du public : $Tr \leq 1,2 \text{ s}$

(Pour les locaux supérieurs à 512 m^3 : $Tr \leq \sqrt[3]{V} \text{ s}$ avec V le volume de la pièce).

- Locaux d'hébergement, de soins, salles d'examen, bureaux : $Tr \leq 0,8 \text{ s}$

2.8.5. BRUITS EXTERIEURS

L'isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur des locaux exposés au bruit direct doit être égal au moins à :

- 45 dB (A) pour un niveau acoustique à 2 m en avant de la façade la plus bruyante supérieur à 78 dB (A),
- 40 dB (A) pour un niveau acoustique à 2 m en avant de la façade la plus bruyante supérieur à 70 dB (A),
- 35 dB (A) pour un niveau acoustique à 2 m en avant de la façade la plus bruyante supérieur à 65 dB (A),
- 30 dB (A) pour un niveau acoustique à 2 m en avant de la façade la plus bruyante supérieur à 60 dB (A).

2.8.6. BRUITS DUS AUX AGENTS ATMOSPHERIQUES

Toutes mesures seront prises pour éviter la gêne causée par la pluie (bruits d'impact) et le vent (sifflements, vibrations). Le groupement évitera tout système de fenêtres, volets rideaux, qui soient bruyants lorsqu'il y a du vent.

2.9. Performances énergétiques

2.9.1. OBJECTIFS GENERAUX

Le CHLD respectera la réglementation thermique et environnementale en vigueur au moment du dépôt du PC.

En cohérence avec l'ambition énergétique à l'échelle du site, dans le cadre de la construction du centre hospitalier, le CHU souhaite viser un objectif de performance énergétique élevée intégrant :

- L'optimisation de la conception énergétique du bâti indépendamment des systèmes techniques mis en œuvre ;
- La limitation de la consommation d'énergie primaire ;
- La limitation des situations d'inconfort dans le bâtiment en période estivale ;
- La limitation de l'impact du bâtiment sur le changement climatique.

Le groupement réalisera une STD en phase APS, mise à jour en phase APD. La STD permettra de d'identifier les risques d'inconfort thermique, de simuler l'impact des stratégies passives (protection solaire, choix des matériaux, etc..) sur le confort des occupants. Elle guidera le dimensionnement des équipements techniques en évitant le surdimensionnement ou le sous dimensionnement.

2.9.2. PRINCIPES D'OPTIMISATION

Les choix de conception seront guidés par l'optimisation des consommations tant sur les systèmes que sur les architectures de ceux-ci. Au-delà du travail thermique sur le bâti, le groupement valorisera le mieux possible le potentiel bioclimatique du bâtiment et des capacités de récupération d'énergie.

Les principes généraux édictés dans la norme NF EN ISO 14644-16 (juin 2019) : « Salles propres et environnements maîtrisés apparentés - Partie 16 : Efficacité énergétique dans les salles propres et les dispositifs séparatifs » seront appliqués.

Le conditionnement d'air représente un enjeu majeur en termes de consommations énergétiques sur ce type de projet. Ainsi, les CTA seront choisies dans la **classe d'efficacité énergétique A+** selon la norme EUROVENT.

Pour les blocs et les espaces à environnement maîtrisé, les systèmes techniques seront conçus de manière à permettre une juste régulation des débits d'airs en fonction des cascades de pression dans le but d'optimiser les consommations des zones à forte technicité, tout en assurant un fonctionnement conforme aux normes sanitaires en vigueur et aux classes de risques des locaux.

2.9.3. MAITRISE DES CONSOMMATIONS

Un suivi détaillé des consommations sera mis en place avec un rapport sur la GTB et GTE des relevés horaires par type d'énergie et par unité/zone fonctionnelle, par usage du bâtiment (chambres, process...). Les consommations de gros équipements structurants seront comptées séparément pour permettre une analyse in fine des consommations des unités concernées et une possibilité de constitution d'une base comparable.

Un plan de comptage précis sera établi en conception permettant une analyse pertinente des consommations en adéquation avec les principaux choix techniques de la conception. Il sera soumis au CHU pour validation.

Le suivi des consommations sera fait via le logiciel de supervision. Les types d'énergies relevés, les zones fonctionnelles et les usages du bâtiment devront être définis en cohérence avec la réglementation en vigueur (loi ELAN et ses textes d'application, plateforme OPERAT) et le reste du site hospitalier.

2.9.4. OBJECTIFS SPECIFIQUES – ÉNERGIE RENOUVELABLE

Le projet intégrera la réalisation d'une centrale photovoltaïque en autoconsommation en toiture des bâtiments ou sur des ombrières disposées sur le parking extérieur conformément à l'article 40 de la loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelable.

2.11 Coût global

Pour les établissements hospitaliers, les charges d'exploitation sont très importantes, et nécessitent des dispositions adaptées pour être optimisées au maximum.

Ainsi, les contraintes de fonctionnement, d'exploitation et de maintenance des ouvrages doivent être intégrées dès l'esquisse du projet. L'opération doit être conçue selon une logique **d'optimisation du coût global**. Celui-ci comprend, d'une part, les coûts d'investissement liés à la construction, les équipements techniques, mobiliers et biomédicaux et, d'autre part, des coûts différés du projet intégrant les dépenses annuelles de fonctionnement liés aux consommations, l'entretien et la maintenance (interventions de gros entretien et renouvellement comprises) et la valeur patrimoniale du bâtiment à la fin de la période de modélisation.



Cette réflexion est à la fois qualitative (notamment vis-à-vis de la qualité de service et d'usage du bâtiment et de certains choix constructifs) et quantitative (coûts de fonctionnement de l'ouvrage). Elle repose sur la qualité de la conception en termes de :

- L'architecture permettant d'optimiser les coûts d'investissement et de fonctionnement par sa rationalité et sa pertinence par rapport aux organisations des unités fonctionnelles ;
- Les choix des principes constructifs, des matériaux et des équipements permettant de garantir la durabilité et un bon état de l'ensemble de l'ouvrage, dans des hypothèses normales d'exploitation et de maintenance ;
- La politique de maintenance optimisée et réparabilité, le respect des conditions d'accès aux éléments à maintenir.

L'analyse en coût global constituera une étude technico-économique et permettra au concepteur de justifier les choix des solutions techniques complexes et différentes propositions dans l'optique d'un bon équilibre entre les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement (maintenance courante et GER compris).

Le cadre Coût global dûment rempli sera communiqué dans chaque offre remise pendant la procédure de dialogue. Le concepteur peut fournir des tableaux détaillés par poste en complément au cadre Coût global obligatoire. Les tableaux seront accompagnés par une notice explicative détaillant les principales hypothèses prises et les paramètres retenus dans le cadre de la modélisation.

3. PERFORMANCES PAR DOMAINE TECHNIQUE

3.1. Structure

3.1.1. PRINCIPES GENERAUX

La structure du bâtiment fera l'objet d'une triple recherche :

- Efficience en termes d'économie de la construction ;
- Efficacité en termes d'évolutivité :
 - Trame « répétitive » dans le cas des étages dits « courants » (hébergement et bureaux notamment) ;
 - Trame large et spécifique des zones à forte technicité pour leur offrir des capacités d'évolutivité ;
 - Les points porteurs disposés selon une trame constructive simple et superposés d'un niveau à l'autre ;
 - Homogénéité des surcharges des niveaux afin de faciliter l'évolution du bâtiment lors des réaménagements futurs ;
 - Majoration des surcharges sur les fondations pour prise en compte de l'évolution future du bâtiment en termes d'équipements ;
- Performance en termes de qualité d'espaces, la trame des structures permettra :
 - Des circulations larges ;
 - Des plenums hauts ;
 - Des gaines techniques plombées et visitables.

Nous rappelons que pour des zones à forte technicité, nous rechercherons un volume architectural et technique qui puisse, bien que fort équipé sur le plan des innervations techniques, évoluer en fonction des projets médicaux, de la destination des salles d'opération ou des techniques d'intervention.

Le choix structurel sera adapté aux objectifs du CH, « modularité et flexibilité » (ex : structure mixte béton – acier, poteaux – poutres plutôt que voiles).

C'est ainsi que par exemple les planchers seront conçus de manière à pouvoir :

- Être utilisés pour des charges d'exploitation supérieures à celles des besoins actuels (les charges sont définies selon les Eurocodes ou les valeurs minimales particulières indiquées dans le chapitre ci-dessous) ;
- Créer ultérieurement des passages techniques sans complication technique.

La classe structurale du bâtiment sera fixée à S4 (durée de vie de 50 ans) au sens de l'Eurocode 0.

La conception tiendra compte des résultats des études de sol et des prescriptions géotechniques. Le groupement aura à sa charge toutes les études géotechniques (G3) et hydrauliques nécessaires concernant les fondations et ouvrages de soutènement.

Le groupement fournira dans son offre un tableau de synthèse présentant :

- Les types de structure : poteaux/poutres ou voiles, trame de structure, etc.



- Les hypothèses de calcul : vent, précipitations, séisme, etc.

Les bâtiments seront de catégorie d'importance IV au sens de l'EUROCODE : Bâtiments indispensables à la sécurité, au maintien de la communication, au contrôle aérien, à la gestion de crise (cas des établissements de santé)

3.1.2. POINTS D'ATTENTION

La localisation du site et le contexte climatique déterminent un environnement agressif d'exploitation des structures lié au milieu marin et l'humidité élevée.

Le groupement est tenu à prévoir tous les dispositifs et actions nécessaires lors de la conception et l'exécution du projet afin de protéger les éléments bâtis de l'incidence physico-chimique et mécanique de cet environnement afin de réduire autant que possible la cinétique de leur dégradation.

3.1.3. FONDATIONS

Le CHUM a fait réaliser l'étude géotechnique type G1 ES + PGC référencée G001.N.048-01B par GINGER GEODE en avril 2023.

L'ensemble des contraintes techniques relevant de la qualité et de la teneur des sols, d'un point de vue géotechnique et hydrologique, sont réputées être prises en compte dans les études de conception du projet.

Compte tenu de la qualité des sols en place, de l'hétérogénéité du site, et de la nature du projet, les fondations du projet devront atteindre l'horizon constitué de la lave altérée. Ainsi, sont préconisés par GINGER GEODE la réalisation des ouvrages :

- Sur des fondations superficielles de type radiers ou semelles isolées et/ou filantes pour des structures légères, RDC à R+2 ;
- Sur des fondations profondes pour des structures lourdes, de type R+3 (si dans zone 2), à adapter en fonction du calage altimétrique des structures.

La réalisation d'un vide sanitaire sera privilégiée, il devra être accessible, éclairé et suffisamment dimensionné pour permettre l'accès du personnel de maintenance.

3.1.4. SURCHARGES D'EXPLOITATION

Les surcharges standards des locaux d'un établissement recevant du public seront appliquées à l'ensemble du projet, à l'exception de surfaces particulières pour lesquelles des surcharges d'exploitation ont été définies dans le corps du Programme (espaces à fort trafic, locaux de stockage et recevant des armoires de stockages dynamiques...).

Les surcharges à respecter sont les suivantes :

- 1 000 daN/m² pour le bloc opératoire et 200 daN/m² au plafond ;
- 1 500 daN/m² pour l'imagerie en coupe et 200 daN/m² au plafond ;
- 400 daN/m² pour l'imagerie hors imagerie de coupe et 200 daN/m² au plafond ;
- 500 daN/m² pour les soins intensifs et 200 daN/m² au plafond ;
- 400 daN/m² au sol pour les urgences ;
- 600 daN/m² au sol pour la stérilisation ;
- 400 daN/m² pour les halls d'accueils et les circulations générales ;
- 350 daN/m² pour les locaux ordinaires recevant du public ;
- 350 daN/m² pour les terrasses accessibles ;



- 350 daN/m² pour les balcons et loggia ;
- 350 daN/m² pour les circulations internes et les escaliers ;
- 500 daN/m² pour les espaces accueillant les locaux techniques et logistiques ;
- 350 daN/m² pour les stockages classiques ;
- 1 300 daN/m² à minima pour les stockages denses, archives, voire en fonction des équipements proposés par le concepteur.

L'approche en termes de cohérence de dalle et de portance est très importante dans l'ensemble du projet.

Les calculs devront intégrer les charges statiques et dynamiques des matériels pondéreux. Il convient également de prendre en compte les effets de moments créés par certains matériels.

Nous rappelons qu'une homogénéité des surcharges des niveaux doit être proposée afin de faciliter l'évolution du bâtiment lors des réaménagements futurs et une majoration des surcharges sur les fonctions pour la prise en compte de l'évolution future du bâtiment en termes d'équipements.

3.1.5. SURCHARGES PONCTUELLES

Dès la conception, le groupement devra tenir compte de la future implantation des équipements et ameublements afin d'assurer dans les aménagements tous les renforcements et réservations nécessaires à leur installation. Le groupement prendra en compte les gabarits et les poids de gros équipements et ameublements et assurera la conception structurelle en cohérence avec les charges permanents et surcharges d'exploitation liées à la mise en place des équipements et ameublements.

En fonction des équipements à installer, dans les espaces interventionnels et de soins critiques, il sera nécessaire de prévoir des renforts de structure des dalles de planchers et/ou de plafond et/ou de structures verticales en fonction de la manière de fixation prévue.

Les équipements et ameublements sont détaillés dans les fiches techniques par local.

Les renforcements seront prévus, a minima :

- Dans les salles interventionnelles et les blocs, pour les bras fixés sur la dalle haute ;
- Dans les chambres de soins continus, pour un bras double équipé et supportant le moniteur ;
- Dans les espaces le nécessitant sous une justification du groupement.

3.1.6. PLANCHERS

Les planchers de type précontraint, les planchers « champignon », ainsi que les poutres voiles, sont proscrits.

Les planchers devront être mis en œuvre avec un souci de qualité pour :

- Les joints de dilatation, tant pour l'isolation du bâtiment, que pour la qualité des conditions de déplacement des patients en évitant tout dénivelé (surépaisseur ou cavité). En outre aucun joint de dilatation ne sera toléré dans les blocs de césarienne, ni dans les chambres et salles de bains ;
- La résistance aux fissures et microfissures ;
- Pour les locaux techniques comportant les installations ou réseaux humides, les planchers doivent être protégés d'éventuelles infiltrations d'eau.

Afin de conserver de la flexibilité, il convient de prévoir une possibilité de réaliser des percements et trémies dans les planchers de manière simple sur la base de DOE complets.



3.1.7. HAUTEURS LIBRES

La hauteur de dalle à dalle sera (hauteur de l'arase supérieure de la dalle basse à l'arase inférieure de la dalle haute)

- De 4,20 mètres au minimum sur les niveaux des zones à forte technicité ;
- De 3,50 mètres au minimum sur le niveau des soins critiques et dans tous les services de soins ;
- De 3,50 pour la logistique ;
- De 3,00 mètres sur les locaux tertiaires ;
- De 3,00 mètres pour les locaux techniques.

Le groupement mettra en avant les solutions techniques concernant les retombées de poutres et le passage des chemins de câbles et des gaines ; aucun abaissement de plafonds ne sera admis du fait de pré-synthèses et synthèses inabouties, le groupement pourra être pénalisé à hauteur du préjudice subi par la maîtrise d'ouvrage, sachant que le préjudice est calculé sur l'ensemble des frais de reprises et de retards pris pour solutionner le sujet.

Le groupement précisera dans un tableau spécifique :

- Les hauteurs libres sous dalle ;
- Les hauteurs libres sous poutre ;
- Les hauteurs sous plafonds.

3.2. Clos et couvert

3.2.1. GENERALITES

La localisation du site et le contexte climatique déterminent pour les éléments du clos et couvert les contraintes suivantes :

- La charge du vent ;
- Un environnement agressif lié, au milieu marin, à la présence dans l'air d'hydrogène sulfuré lié au dépôt de sargasse sur la côte et à l'humidité élevée ;
- La recherche de l'inertie thermique.

L'ensemble des éléments du clos et du couvert doivent présenter la résistance aux effets du vent avec une spécification de résistance aux vents cyclonique conformément aux normes Eurocode et prenant en compte les effets de site (le concepteur sera vigilant quant à l'évolution de ces normes). Les choix de conception et les matériaux seront adaptés, la qualité d'étanchéité permettra d'assurer les conditions acoustiques optimales, les systèmes de fixation seront simples, robustes et participeront dans la création des conditions acoustiques.

Le groupement est tenu à prévoir tous les dispositifs et actions nécessaires lors de la conception et l'exécution du projet afin de protéger les éléments du clos et couvert de l'incidence physico-chimique et mécanique de l'environnement agressif lié au milieu marin et à l'humidité élevée afin de réduire autant que possible la cinétique de leur dégradation.

Afin d'assurer le confort tout en optimisant les coûts de fonctionnement, les parois extérieures présenteront l'inertie thermique importante, ainsi que la résistance thermique, et cela en privilégiant l'entrée de la lumière.

Une réflexion globale devra être menée permettant :

- La résistance aux chocs et aux bruits d'impacts en cas de vent ou de pluie torrentielle ;
- La mise en place généralisée de dispositifs anti-oiseaux ;

- D'éviter tous éléments susceptibles de se fissurer ou de se détacher ;
- Une protection contre les tentatives d'effractions ;
- Une résistance au poinçonnement pour chocs et frottements intérieurs et extérieurs usuels, etc. ;
- Une résistance à l'humidité.

Des revêtements pérennes à long terme et de type « autonettoyants », ou au moins dont l'entretien est très limité et aisément accessible, seront favorisés.

3.2.2. COUVERTURE ET ETANCHEITE

Les couvertures devront s'intégrer dans le contexte architectural et proposer en vision plongeante un paysage de qualité.

Les équipements techniques seront intégrés dans des éléments architecturaux permettant de les dissimuler et de les protéger des intempéries.

En outre des prescriptions détaillées dans le sous-chapitre Généralités, les couvertures répondront aux exigences suivantes :

- Permettre un entretien aisé et sécurisé ;
- Assurer une pérennité maximale de l'étanchéité et de la couverture ;
- Permettre l'évacuation efficace de l'eau ;
- Résister aux chocs ;
- Éviter tout effet de réverbération sur le voisinage et les hélicoptères, et ne pas engendrer de gêne acoustique ;
- Respecter des objectifs d'isolation acoustique et thermique.

La conception tiendra compte des niveaux de précipitations. Les toitures à pente adaptée de type tôle tropicalisée avec la récupération des eaux pluviales sont imposées sur l'ensemble du bâtiment.

La conception et la réalisation doivent être effectuées dans le respect des règles de l'art et les DTU concernés. Une attention particulière du groupement sera apportée au renforcement d'étanchéité au niveau des éventuelles ouvertures en toit (éventuels lanterneaux, sorties de conduits, récupération des eaux pluviales, cheminements techniques...) et du périmètre du toit (remontées d'étanchéité, couvertines, garde-corps et les points de leurs fixations...).

Une couverture assurant une protection solaire devra être réalisée dans les éventuels espaces de déambulation en terrasse.

Pour les chemins techniques sur les terrasses, il sera prévu les dalles sur plots qui bénéficieront d'une planéité parfaite afin de protéger l'étanchéité. Les cheminements techniques et d'entretien seront munis des protections réglementaires afin d'éviter les chutes de personnes.

Les évacuations des eaux seront réalisées conformément aux dispositions réglementaires, DTU et le présent programme (voir le chapitre Plomberie). Les bouches de récupération des eaux pluviales en toiture seront munies de systèmes de filtre afin de retenir les déchets.

3.2.3. FAÇADES

L'enveloppe du bâti doit être conçue comme un ensemble cohérent assurant, en plus de sa fonction principale, des performances de confort et de sécurité attendues.

Compte tenu des éléments détaillés dans le sous-chapitre Généralités, une attention particulière du groupement doit être apportée à l'étanchéité des façades à l'air et à l'eau, à leur résistance aux charges de vent, à leurs caractéristiques thermiques.



La solution retenue doit être pérenne. Les revêtements extérieurs doivent être conçus et choisis pour résister au vieillissement ce qui permettra de conserver aux façades un aspect satisfaisant. Les revêtements extérieurs devront posséder une durabilité maximale ne nécessitant pas d'entretien lourd.

En cas d'utilisation du bois dans le traitement architectural des façades, il s'agira du bois exotique de classe 4 minimum avec des fixations en inox, le bois lamellé-collé en façade est proscrit.

Les éléments de façade en rez-de-chaussée, sur les niveaux de plain-pied avec des espaces extérieurs et dans les parties accessibles devront résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels. Sur les espaces publics des solutions seront mises en œuvre pour des protections adaptées aux chocs notamment dans les espaces de manœuvres de véhicules. Les éléments de façade situés au rez-de-chaussée et en premier étage ne doivent pas pouvoir, le cas échéant, être démontés de l'extérieur.

Pour les murs, parois et autres éléments en rez-de-chaussée, ainsi que les parties sensibles, un traitement anti- graffiti sera réalisé sur 2,5 m de hauteur. L'emploi des peintures en extérieur doit être limité. Le béton apparent est proscrit.

Le groupement exposera le mode opératoire d'entretien et d'accès aux surfaces de la façade devant être nettoyée suivant les typologies de façades retenues.

Les sous-faces éventuelles du bâtiment seront réalisées dans un souci de traitement qualitatif tant sur les plans des aménagements que du traitement architectural. Les cours du bâtiment devront en particulier respecter cette préconisation.

3.2.4. MENUISERIES EXTERIEURES

Fenêtres extérieures

Compte tenu des éléments détaillés dans le sous-chapitre Généralités, une attention particulière du groupement doit être apportée à l'étanchéité des menuiseries extérieures à l'air et à l'eau en position fermée, à leur résistance aux charges de vent, à leurs caractéristiques thermiques. Le groupement procédera à des tests d'étanchéité.

S'agissant de La Martinique, les menuiseries devront atteindre le niveau A3, E8, VA5 selon le classement AEV (perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau, résistance au vent).

Aucun défaut d'étanchéité ne sera toléré dans les secteurs suivants :

- Les blocs opératoires ;
- L'unité de soins intensifs ;
- La stérilisation ;
- La salle de naissance ;
- Les soins critiques ;

Les caractéristiques thermiques et acoustiques des menuiseries feront l'objet des calculs des concepteurs dans l'optique du respect des performances réglementaires.

Les menuiseries extérieures devront être conçues de la manière à minimiser les besoins d'entretien. Les châssis devront être conçus pour limiter les opérations de nettoyage de la face extérieure.

Les fenêtres seront de types battants. Les battants ne seront ouvrables que par les agents de l'entretien afin qu'ils puissent nettoyer la façade extérieure de la vitre. Le "pas" de volume ouvrant permettra un nettoyage de l'ensemble des volumes vitrés depuis l'intérieur.

Elles seront munies de dispositif de sécurité pour limiter les risques d'accident de personnes en particulier par la limitation de l'ouverture au maximum à 10 cm. Les pareclosoes seront fixées mécaniquement, avec impossibilité de démontage par les patients. Ces systèmes doivent pouvoir être décondamnés lors du nettoyage.

Des poignées de fenêtre à clef seront à prévoir dans les locaux à risque.

Le groupement exposera le mode opératoire d'entretien et d'accès aux surfaces de la façade devant être nettoyée suivant les typologies de façades retenues. Le mode d'entretien et d'accès doit être le plus simple possible.

Toutes les dispositions anti-effractions devront être prises concernant les fenêtres accessibles (hauteur et ouverture, y compris dans les sanitaires). De plus, il sera proposé des dispositifs rendant impossibles la défenestration (par exemple avec des compas d'ouverture).

Les menuiseries devront être à rupture de pont thermique. Elles respecteront la classification minimale A3E8, résisteront à des vents cycloniques et seront conformes au bilan thermique.

Les fenêtres des chambres et des bureaux devront être ouvrables.

Les fenêtres des locaux, où l'intimité sera à préserver, seront équipées de vitrage translucide ou intégrant un store orientable, lorsqu'il y aura un vis-à-vis avec d'autres locaux ($d < 14$ mètres).

Les façades accessibles aux pompiers seront équipées des fenêtres réglementaires.

Occultation et protection solaire

Les protections solaires et devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Degré de protection / occultation ;
- Simplicité et facilité de manœuvre ;
- Robustesse et bonne garantie dans le temps (10 ans) ;
- Robustesse et fiabilité des mécanismes ;
- Facilité d'entretien ;
- Protection des rez-de-chaussée contre l'effraction.

Les protections solaires ne généreront aucune nuisance acoustique liée au vent.

En cas d'utilisation du bois pour les structures de brise-soleil, il s'agira du bois exotique de classe 4 minimum avec des fixations en inox, le bois lamellé-collé en façade est proscrit.

Les protections solaires peuvent être intégrées en parclose de la fenêtre. Elles seront adaptées aux recommandations d'hygiène, télécommandées par infrarouge et compatibles avec les obligations d'accès des services de secours et de lutte contre l'incendie.

Les systèmes de brises soleil seront fixes.

Dans les chambres notamment, il sera demandé une occultation totale permettant de faire le noir complet pour le sommeil des patients (voir fiches espaces pour les locaux devant bénéficier d'une occultation totale).

L'isolation et l'étanchéité des coffres ainsi que l'accessibilité, en particulier aux moteurs, devra faire l'objet d'une étude particulière et de proposition de matériel à la maîtrise d'ouvrage pour validation.

Dans les locaux à environnement maîtrisés, les caissons de volets roulants devront être accessibles depuis l'extérieur. Les commandes électriques des volets roulants devront disposer d'un mode manuel de secours.

Portes extérieures

Tous les accès depuis l'extérieur seront pourvus de portes avec tous les équipements adaptés à leur destination :



- Les portes des halls, de la dépose Urgences et la dépose Patients seront automatiques ;
- Les portes des locaux techniques seront métalliques ;

Les portes sectionnelles automatiques seront installées pour les accès logistiques extérieurs, elles seront à section articulée double peau et à effacement vertical. Elles seront protégées contre le vandalisme.

Toutes les portes seront conformes à la réglementation sécurité incendie.

3.3. Aménagements intérieurs

3.3.1. CLOISONNEMENT

3.3.1.1. Prescriptions générales

Les séparations entre les chambres, les espaces de soins et les bureaux seront non-porteuses, de type destructible (plaque de plâtre avec parement hydrofuge selon les cas et haute dureté dans les circulations) et assurant un abaissement phonique minimum de 27 dB, 37 dB, 42 dB ou 47 dB selon les destinations, mesuré in situ (de 250 à 2 000 hertz - normes ISO 140 et 717).

La trame du cloisonnement sera indépendante autant que possible de celle des éléments porteurs.

Le cloisonnement devra permettre des modifications ultérieures en évitant les structures lourdes en voile béton, au bénéfice d'ossatures ponctuelles et de cloisons légères en favorisant l'utilisation d'assemblages réversibles et déplaçables, de matériaux facilement démontables ou cassables.

Les passages des fluides et leurs supports seront conçus de manière à éviter que des modifications ultérieures ne constituent une source de travaux longs et coûteux, il convient de :

- Éviter d'implanter des terminaux techniques devenant inaccessibles dans les cloisons et doublages ;
- Privilégier la gaine technique entre deux cloisons et les terminaux techniques « masqués » dans des cloisons restant accessibles facilement.

Une réflexion sur le compartimentage du bloc devra permettre de répondre à la fois aux exigences de sécurité et aux besoins de modifications ultérieures. Le groupement cherchera à regrouper les trames verticales pour faciliter la flexibilité des zones tout en répondant aux objectifs de distinction des flux en cas de pandémie. Les cloisons transversales seront raccordées avec des pièces standardisées et qui ne nécessitent pas une fabrication sur mesure.

Les cloisons seront posées de dalle à dalle afin d'assurer une isolation efficace. Les cloisons devront assurer une étanchéité entre locaux afin de réaliser les opérations de désinfection sans interférence avec les autres locaux.

Les cloisons intérieures doivent :

- Respecter le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP ;
- Présenter la résistance requise aux chocs mécaniques, aux chocs usuels, aux fortes sollicitations, frottements et grattages ;
- Ne pas être affectées par les déformations normales du gros œuvre (dilatation, flexion) ;
- Permettre la fixation des matériels d'équipements divers, notamment dans les salles nécessitant la mise en place type mobilier technique et d'équipement technique ;

- Répondre aux exigences acoustiques ;
- Comporter un état de surface compatible avec les finitions requises, compte tenu du type de locaux ;
- Être d'entretien aisé ;
- Être insensible à l'humidité, particulièrement en partie basse, dans les locaux recevant des points d'eau, ou ceux dont l'entretien nécessite un lavage des sols ;
- Comporter le cas échéant des plinthes ou lisses de protection adaptées et permettant un nettoyage aisé ou un traitement antibactérien

Le groupement implantera sur les plans l'ensemble des équipements terminaux, biomédicaux et mobiliers (fixe et mobile), y compris ceux hors marché. La liste de ces équipements figure dans les fiches par local.

Ces plans permettront de définir les renforts dans les cloisons nécessaires aux équipements suspendus et le cheminement des réseaux et gaines dans chaque local. L'ensemble des renforts de cloisons et fourreaux / gaines nécessaires à la mise en œuvre de ces équipements sont inclus au marché.

3.3.1.2. Prescriptions spécifiques aux circulations

Circulations courantes

Les circulations seront dimensionnées sur la base des fréquentations et de la hiérarchisation des liaisons fonctionnelles et dans le respect de l'ensemble des dispositions de la sécurité incendie et l'accessibilité PSH.

En outre des dispositions réglementaires, les points d'attention particulière pour les circulations horizontales courantes sont les suivants :

- En fonction des unités fonctionnelles et des choix architecturaux, les circulations auront une largeur suffisante pour permettre le croisement de lits pour des patients lourdement appareillés, soit 2,4 m libres minimum, hors l'encombrement des mains courantes ou autres équipements (radiateurs par exemple) ;
- Pour les circuits logistiques, la conception assurera la largeur des circulations permettant le croisement des chariots de livraison (d'une largeur de 90 cm hors obstacles) ;
- Les largeurs des circulations courantes des locaux tertiaires seront de 1,40 m minimum, en passage libre, tenant compte de la pose des protections ;
- Il est demandé de toujours privilégier la simplicité dans les circulations et de veiller à éviter les obstacles tels que seuils de porte, rampes, ressauts et dévers ;
- Les valeurs minimales de passage suivantes sont à adopter :
 - 1,20 m pour les chambres ;
 - 1,10 m pour les locaux de soins ;
 - Jusqu'à 1,80 m pour les zones de surveillance continue ;
 - 3,00 m pour les circulations internes du bloc opératoire ;
 - 0,90 m minimum pour tous les autres locaux hormis les locaux techniques ;
 - Les locaux techniques devront permettre un Gros Entretien Renouvellement aisé, dimensionné pour circuler autour des machineries si nécessaire et leur déplacement ou remplacement éventuel ;
- Devant les montes malades et les monte-charges, la distance libre permettra l'entrée la sortie et la manœuvre des matériels, en intégrant une distance de croisement ;
- Les dimensions des portes, l'accès aux poignées (éviter les poignées situées en angle), l'amplitude des gestes doivent être considérés. Il est souhaitable que les portes situées sur les cheminements soient automatisées ou asservies par vent.

Protections



Des mains courantes seront prévues, des 2 côtés, dans les couloirs accessibles aux patients à une hauteur de 0,90 à 0,95 m, avec un encombrement maximal de 10 cm et formant pare-chocs sur une hauteur de 12 cm minimum. Elles seront de type profilé avec un décor interchangeable.

Dans l'ensemble des circulations, les concepteurs prévoiront :

- Des matériaux de haute densité ;
- Un pare-chocs en plinthe basse, de hauteur 20 cm ;
- Une plaque de protection sur une hauteur de 1,20 m
- Une protection des arêtes de mur sur une hauteur de 1,50 m.

Dans les couloirs des secteurs techniques et de services de soins (bloc de césarienne, salle de réveil, déchoquage...) destinés au passage de lits, chariots et brancards, en plus des dispositifs ci-dessus le groupement prévoira la protection par tube toute hauteur sur roulement à billes (portes coupe-feu). Des chasse-roues seront également présents dans les angles et dans toutes les zones présentant des fragilités vis-à-vis des circulations d'engins.

Dans les couloirs des secteurs de logistique, une plaque de protection de 0,40 m de large sera également posée à hauteur entre 0,80 et 1,20 m.

Une protection par panneau (hauteur 1,30m min) sera mise en place en tête de lit dans les chambres ainsi que dans les espaces de prise en charge des patients par brancard.

Les éléments de structures bénéficieront des mêmes éléments de protection.

Des cornières d'angle en inox sont à prévoir sur l'ensemble des arrêtes des murs et entrées des circulations.

De même, les protections murales des locaux, circulations et monte charges logistiques seront en inox et de hauteur suffisante.

3.3.1.3. Qualité des cloisons

Cloisons sèches et humides

Les cloisons de la distribution intérieure seront conformes aux différentes exigences réglementaires applicables aux bâtiments de la santé.

Les cloisons intérieures devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Conformité aux exigences en termes de la sécurité incendie,
- Résistance et stabilité aux chocs,
- Résistance à l'usure et à l'abrasion,
- Renforcements pour accrochage de mobilier et d'appareillage,
- Planéité correcte,
- Conformité aux normes acoustiques définies pour le type d'espaces concernés,
- Épaisseur permettant d'y incorporer des boîtiers et câbles.

Les cloisons seront non porteuses, à parements en plaques de plâtre vissées de part et d'autre d'une ossature en acier galvanisé avec vide de construction permettant l'incorporation d'un isolant pour une bonne performance acoustique.

Les montants seront doublés avec entre-axe et écartement suivant la hauteur.

Les parements par plaques seront de type placoplâtre. La finition se fera par enduit plein afin d'obtenir des parements lisses, prêts à peindre.

Le groupement devra prévoir pour les cloisons tous les renforcements et réservations nécessaires à l'installation des équipements et ameublements suivant les plans d'implantation. Les cloisons permettront la fixation et la suspension d'équipements : étagères, gaine de tête de lit, supports d'appareils éventuellement bras multimédia...

Certaines cloisons auront des mises en œuvre renforcées en fonction des prescriptions spécifiques concernant l'isolation acoustique, de la présence d'eau dans les pièces humides ou du comportement au feu.

Le groupement devra mettre en évidence les différents types de cloisons pouvant entraîner une contrainte à la propagation des signaux WIFI ou DECT.

Dans les chambres, la protection des cloisons en tête de lit sera assurée jusqu'à la gaine de tête de lit.

La mise en œuvre de qualité passera par :

- Le traitement des pieds de cloisons et la mise en place de joints suivant les principes de mise en œuvre du fabricant ;
- Les renforts muraux pour la fixation d'équipement ;
- Une ossature métallique de 48 mm ;
- Le parement en BA 25 le cas échéant de manière à assurer de la rigidité, de la portance limitant les renforts et d'être hydrofuge en base ;
- Le parement MO placé dans les circulations des unités d'hospitalisation ; le respect de la résistance au feu.

Les parements qui se situeront dans des pièces humides seront traités en plaques de qualité hydrofuge. Pour les salles de bains, les cloisons auront également un habillage étanche. Elles devront permettre la fixation et la suspension des équipements sanitaires (fixation particulièrement solide à prévoir).

Les joints seront traités par enduits et bandes calicots et suivant les recommandations des fabricants.

Cloisons maçonnées

Dans un souci de flexibilité et de rapidité de mise en œuvre, les cloisons maçonnées de parpaings pleins ou creux seront limitées aux locaux techniques et à certains locaux médicaux :

- Les locaux de services généraux ;
- Les locaux à risque ;
- Parois répondant aux exigences élevées du comportement au feu.

Cloisons vitrées

Les secteurs de soins critiques, les postes de soins, les salles machines informatique et tous les locaux signalés dans le programme seront équipés de cloisons équipées de châssis vitrés. Ces cloisons intégreront pour la plupart des stores motorisés permettant la réalisation de soins.

Les vitrages seront conformes à la réglementation et aux prescriptions de la commission de sécurité.

Les cloisons vitrées des salles de contrôle IRM, Rayon X, Scanner seront équipées de châssis aluminium anti-rayon X avec équivalence plomb de 2,5mm minimum (à faire valider par le PCR). Les vitres seront affleurantes pour faciliter l'entretien.

3.3.2. MENUISERIES INTERIEURES

Portes

La conception respectera les valeurs minimales de passage indiquées dans le chapitre précédent. Toutes les portes seront stratifiées et devront être équipées de 3 paumelles à minima.

Toutes les portes des circulations courantes auront un passage libre en largeur minimale de 1,80 mètre et une hauteur de 2,10 m.

Toutes les portes de chambre, de locaux de soins ou d'examens auront un passage libre de 1,20 mètre. Certains secteurs particuliers bénéficieront de largeurs plus importantes (surveillance continue) : jusqu'à 1,80 m dont 1 vantail de 0,90m mini. Les locaux techniques devant permettre un Gros Entretien Renouvellement aisé, les portes tiercées seront à favoriser. Pour les autres locaux, les portes seront de 0,90 à 1,20 m.

Dans les zones ERP, l'ensemble des dispositifs sera conforme à la réglementation de l'accessibilité PSH.

Les huisseries des portes des chambres et des espaces de soins seront de type « isophonique » à double feuillure avec joint continu.

Les portes des sanitaires, douches, etc. s'ouvriront sur l'extérieur. Les portes des pièces humides seront de type piscine (Porte à âme en panneau composite imputrescible et cadre PVC), de préférence, ou hydrofuges avec des protections renforcées contre humidité en partie basse (étanches PVC).

Les portes doivent présenter des qualités de solidité équivalentes à celles des portes planes et permettre le montage d'une serrure à clef ou d'une serrure à badge.

Les portes des espaces de soins seront munies de clenches permettant une ouverture avec les avant-bras de manière à diminuer les risques sanitaires.

Dans l'optique de la maîtrise des risques hygiéniques, les surfaces des portes seront lisses et résistantes au nettoyage. Toutes les protections mises en place devront permettre le nettoyage aisé, et un traitement antibactérien à prévoir.

Hormis dans les locaux tertiaires, toutes les portes auront des protections sur 1,20 mètre de hauteur intégrant la poignée en plaque de propreté, elles seront intégrées à la porte sur les deux faces. Les portes CF et PF auront une protection renforcée.

Des protections d'angles seront prévues sur 1,60 mètre y compris sur les portes à châssis bois.

Les bâtis de portes soumis à des trafics importants de matériels, de lits.... seront dotés de protections par rouleaux inox de toute hauteur et de part et d'autre des bâtis de portes.

Toutes les portes sur les trajets urgents, y compris sur les passerelles ne doivent pas posséder de barre de seuil au sol. Dans les cas où elles sont absolument nécessaires, un dispositif d'aide au franchissement de ces seuils devra être mis en place, pour éviter leur écrasement par des charges lourdes roulantes et pour empêcher les chocs au passage d'un lit médicalisé.

Les matériaux seront proposés pour leur résistance, ils seront colorés dans la masse pour éviter les entretiens de peinture notamment. Les équipements de protection devront être proposés sans nuire à l'esthétique générale des espaces.

Les portes seront munies de butoirs et d'arrêts et seront à âmes pleines.

Les portes coupe-feu seront différenciées des portes de service.

Les portes de recoupement des circulations seront maintenues ouvertes et seront équipées de systèmes de ventouses avec contact de positionnement et de fermes portes.



Toutes les portes des locaux à risque définis par la réglementation incendie devront être munies de fermes portes.

Certains espaces bénéficieront de portes motorisées et automatiques, notamment dans le bloc de césarienne, dans les espaces de soins critiques, dans la salle de naissance, dans les circulations logistiques et en tout endroit à fort flux de lits, brancards, chariots ou armoires. Les prescriptions sont détaillées dans le chapitre dédié.

Selon les plans d'aménagement des fabricants, les salles IRM, scanner, rayon X disposeront de bloc-portes avec radioprotection, équipée d'une équivalence plomb de 2,5mm (à valider par le PCR).

Autres menuiseries

Le projet comportera tous les ouvrages annexes et immobiliers par destination :

- Les banques d'accueil ;
- Les placards intégrés ;
- Les étagères des locaux logistiques ;
- Les déshabilloirs...

3.3.3. REVETEMENTS

3.3.3.1. Revêtement de sol

Pour les revêtements de sols, les fiches techniques indiquent :

- Le classement UPEC nécessaire (U4) ;
- Les caractéristiques antistatiques ou non ;
- Éventuellement la nature du matériau, en particulier s'il doit être souple ou dur.

Les revêtements de sols devront être durables, faciles d'entretien, et non glissants.

Le choix du revêtement à retenir, selon les locaux, est laissé à l'initiative des concepteurs. Le revêtement de sol indiqué dans les fiches techniques par local exprime les choix du Maître de l'ouvrage quant à la nature du revêtement de sol, la nature est à traduire par le groupement en proposition de produit et d'aspect.

Dans l'optique de la maîtrise des risques hygiéniques, les surfaces devront être lisses et résistantes au nettoyage.

Les sols des circulations seront choisis pour leur confort, durabilité et facilité au roulage tant pour le brancardage des patients que pour le déplacement des matériels roulant et encombrant.

Les grandes catégories de natures de sols seront les suivantes :

- Sols durs, type pierre non poreux, aisés à entretenir et gardant leur aspect d'origine, pour le hall d'entrée, éventuellement les paliers d'ascenseurs,
- Sols souples de type thermoplastique ou équivalent, pour les circulations (U4P3) à fort trafic et pour l'ensemble des espaces. Ils seront choisis et mis en œuvre de façon à ne pas générer des bruits de chocs, sous les pas : une sous-couche résiliente pour ceux directement sur sol compatible avec un roulage aisé, un dispositif antirésonance pour ceux sur dalles de faux plancher, qui pourra être une sous-couche ou un traitement de la dalle, etc. Ils seront aussi choisis pour la facilité d'entretien et leur capacité à conserver leur aspect d'origine, dans le temps
- Les sols industriels de type résines ou sols coulés.

Dans tous les cas, le nombre de joints sera limité et ceux-ci seront rendus étanches. Le groupement assurera la pose par le personnel formé par les fournisseurs, en particulier pour les douches et les zones équipées de siphons au sol.

Les revêtements résisteront aux nettoyages fréquents, aux solvants, détergents et produits décontaminant, aux tâches des produits de soins. Les revêtements seront posés de manière à remonter sur les plinthes et à constituer des angles arrondis qui favoriseront l'entretien des sols. Les jonctions entre les murs et sols seront arrondies. Une attention particulière sera apportée aux secteurs sensibles et les zones de circuits sales.

Le revêtement sera traité bactériostatique et fongistatique. Il sera traité avec une couche d'usure.

Les sols souples seront de type PVC de classement U4P3E3C2 et disposeront d'un label GUT.

Dans toutes les salles, les revêtements supporteront le nettoyage par monobrosse.

Dans les salles d'eau et locaux humides, le revêtement de la partie douche sera antidérapant et remontera en revêtement mural. Le CHU souhaite la mise en place des revêtements de type Taradouche de Gerflor ou équivalent.

Dans les salles d'opération, et dans tous les espaces dans lesquels on manipule des produits anesthésiants, les sols seront antistatiques.

Dans les salles machines informatique et dans les locaux techniques, les sols seront traités anti- poussières et antistatiques.

Dans les circulations, des sols particulièrement résistants au roulage (des lits, des chariots et des fauteuils) seront choisis : sol souple avec relevé et protection tête de relevé.

Les escaliers seront traités avec des peintures de sol antidérapantes de différentes teintes permettant l'éveil de la vigilance grâce à des contrastes visuels.

Les produits en contact avec l'air intérieur devront être à minima de classe B concernant les seuils d'émission de COVT et formaldéhyde. Cependant les équipes de conception sont vivement encouragées à privilégier l'usage de produits en contact avec l'air intérieur classés A + ou A au regard de leurs émissions en COV et Formaldéhyde. Les émissions de COVT et formaldéhydes devront être justifiées.

3.3.3.2. Revêtements muraux

Généralités

Les peintures et revêtements muraux répondront aux normes et réglementations en matière d'hygiène et de respect de l'environnement et être labellisées « Ecolabel ». Dans l'optique de la maîtrise des risques hygiéniques, toutes les parois verticales devront être lisses, lessivables et résistantes aux substances chimiques de nettoyage. Une attention particulière sera apportée aux secteurs sensibles et les zones de circuits sales.

Pour les revêtements muraux, les fiches techniques précisent lorsque les éventuels traitements anti-graffiti sont nécessaires.

Le groupement soumettra sa charte graphique et de couleur au maître d'ouvrage pour validation et pour présentation aux utilisateurs. La couleur des revêtements muraux participera à la signalétique et au repérage des patients.

Les chambres devront présenter un cadre gai et coloré, bien que sobre. Ce devra être avant tout un lieu personnalisable, un espace accueillant et chaleureux.

Dans les salles de bains, l'habillage sera étanche et de type sol souple sur toute hauteur de mur. Pour les douches, le CHU souhaite la mise en place des revêtements de type Taradouche de Gerflor ou équivalent.

Selon leur implantation, les revêtements auront les caractéristiques suivantes :



- Résistance aux projections biologique et aux produits chimiques ;
- Traités fongistatiques et bactériostatiques ;
- Désinfectable et nettoyable selon les normes hospitalières.

C'est dans ce domaine que la recherche de solutions alliant la création d'un cadre agréable et la résistance aux dégradations sera la plus délicate. Une réponse inventive sur ce point est demandée aux groupements, avec un souci affirmé de pérennité de l'aspect d'origine, même après lessivage.

Les produits en contact avec l'air intérieur devront être a minima de classe B concernant les seuils d'émission de COVT et formaldéhyde. Cependant les équipes de conception sont vivement encouragées à privilégier l'usage de produits en contact avec l'air intérieur classé A + ou A au regard de leurs émissions en COV et Formaldéhyde. Les émissions de COVT et formaldéhydes devront être justifiées.

Peinture

Tous les travaux de peinture sont dus au titre du présent programme. Ils comprennent :

- Les travaux intérieurs pour tous les locaux ou espaces identifiés dans les fiches techniques ;
- Les travaux extérieurs selon les partis architecturaux.

Les exigences pour les peintures extérieures sont les suivantes :

- Adhérence ;
- Étanchéité à l'eau et perméabilité à la vapeur d'eau ;
- Surface auto-lavable ;
- Facilité de nettoyage ;
- Durabilité.

Les exigences pour les peintures intérieures sont les suivantes :

- Projet de colorimétrie à présenter et à faire valider par le maître d'ouvrage ;
- Conformité à la directive 2004/42/CE du Parlement européen et du conseil du 21 avril 2004 ;
- Respect des tests définis par les cahiers du CSTB (absence de papillons, degré de brillance, relief, épaisseur, adhérence, résistance aux chocs – billage-...) ;
- Toutes les surfaces intérieures ne bénéficiant pas d'un autre type de revêtement seront peintes (murs, plafonds et réseaux) ;
- Pour les locaux de soins ou devant être désinfectés, les peintures résisteront aux nettoyages fréquents avec des produits contenant des formaldéhydes ;
- Toutes les peintures seront lessivables.

Les murs des locaux et des circulations seront traités en toile de verre peinte (180 g/m²), pré-enduite et peinture en phase aqueuse d'aspect satiné en finition A.

Pour les locaux techniques, les locaux des magasins et de stockage, il sera mis en œuvre des peintures en finition B.

Les exigences pour les peintures de sol sont les suivantes :

- Peinture de sol anti-poussière : préparation des sols, séchage, couche d'impression et application ;
- Peinture de sol résine époxy : idem, aspect semi-brillant et finition en deux couches.

3.3.4. FAUX PLAFOND

L'usage des faux plafonds sera limité de manière à répondre aux exigences d'hygiène dans les espaces de soins et d'explorations fonctionnelles. Ce principe devra néanmoins être analysé au regard des qualités acoustiques et des principes d'irrigation technique du plafond.

Pour les espaces dans lesquels le faux plafond ne s'impose pas, des propositions précises avec échantillons, mais aussi des visites de sites équipés du faux plafond proposé seront à prévoir. Il conviendra alors de proposer des solutions de qualité pour l'éclairage, l'équilibre acoustique et la qualité décorative des sous-faces et le traitement des prédalles. De même, le groupement fera des propositions pour l'intégration des appareils terminaux (éclairage, CVC...).

Des faux plafonds seront prévus dans les chambres de soins critiques et dans les salles de bloc.

Le groupement recherchera des solutions répondant aux ambiances sonores et lumineuses attendues. Le faux plafond contribuera largement à l'équilibre phonique recherché pour atteindre les temps de réverbération prescrits pour chaque espace.

La nature des faux plafonds dépend des usages et des exigences propres aux activités de soins :

- Plafonds suspendus en dalle dans les espaces tertiaires, les accueils, les postes infirmiers, les salles de réunion afin de favoriser la qualité acoustique ;
- Plafond en bac métallique en aluminium autoportant, à joints lisses, en zone logistique ;
- Plafonds non démontables, étanches et lavables pour les espaces en asepsie contrôlée, il est rappelé qu'aucun réseau ne peut passer au-dessus ;
- Plafond en plaque de silicate calcium, sur ossature métallique pour tous les locaux imposants des matériaux hydrofuges.

Les faux plafonds seront étanches dans les salles de réveil, les salles d'opération, les chambres de soins critiques, les espaces de préparation de la pharmacie, les espaces process du lactarium et de la biberonnerie. Les faux plafonds lisses dans les espaces soumis à des règles d'hygiène stricte seront clairement différenciés.

Les faux plafonds seront ventilés.

Dans tous les cas, la démontabilité et le maintien de l'aspect et de la qualité des faux plafonds seront des éléments très importants.

Dans les zones où les plafonds sont étanches, il est demandé à minima deux points d'accès sur le parcours des chemins de câbles VDI.

Dans les grandes salles, le groupement devra démontrer que l'exploitation, la maintenance et l'ajout de points d'accès informatiques supplémentaires sera possible sans endommager les faux plafonds.

Globalement, aucun organe de commande ne sera situé au-dessus des faux plafonds.

La structure du faux plafond intégrera les éléments d'éclairage, les bouches de ventilation, les cheminements horizontaux des réseaux (dans les circulations). Ces équipements seront obligatoirement accessibles pour les opérations d'entretien et de remplacement ou au moyen de trappes d'une dimension minimale de 0,60 x 0,60 mètre et intégré au décor des faux plafonds indémontables.

Dans certains espaces de soins (salle d'opération, chambre de soins intensifs...) nécessitant l'arrivée de fluides médicaux par bras articulés ou colonnes plafonniers, des réservations seront disposées pour l'accrochage des bras et pour la connexion des réseaux en attente.

Pour les sanitaires, les faux plafonds seront indémontables et hydrofuges.

Les produits en contact avec l'air intérieur devront être à minima de classe B concernant les seuils d'émission de COVT et formaldéhyde. Cependant les équipes de conception sont vivement encouragées à privilégier l'usage de produits en contact avec l'air intérieur classé A + ou A au regard de leurs émissions en COV et Formaldéhyde. Les émissions de COVT et formaldéhyde devront être justifiées.

3.3.5. GAINES TECHNIQUES ET TRAPPES DES GAINES

Les canalisations traversant un local à usage autre que local technique sont dissimulées dans un coffre ou une gaine facilement démontable. **Aucune connexion ne sera installée à l'intérieur de coffres ou gaines non visitables.**

Les façades de gaine seront de type aggloméré lamifié et alésées 4 rives avec bâti dormant sur paumelles et fermeture par cylindre spécialisé. La finition sera soignée et comprendra un dépoussiérage, un ragréage et une peinture de propreté.

Les faces des gaines techniques sont également fermées sur tout ou partie de leur hauteur par des trappes démontables avec serrure à clé.

Dans les circulations ces trappes sont remplacées par des portes de 0.73 mini toutes hauteurs montées sur charnière avec serrure et clé alignée sur le passe-technique.

Les portes des gaines de plomberie seront détalonnées pour éviter les dégradations en cas de fuite.

Les portes des gaines d'électricité disposeront d'une clé sous verre dormant.

Un système de fermeture efficace et CF des trappes donnant accès aux installations techniques devra être installé. Il sera spécifique, voire, pour les trappes accessibles depuis les circulations publiques, être fermables à clef (sur organigramme des locaux techniques).

Le groupement doit prévoir tous les habillages nécessaires en vue d'obtenir une présentation finie de tous les éléments assemblés qui sont en rapport avec l'utilisation de l'espace.

Ces habillages comprennent les :

- Plinthes,
- Chambranles,
- Huisseries,
- Couvre-joints,
- Points de dilatation (étanche à l'eau à l'air et CF),
- Signalisations information normalisée...

Le travail dans les gaines techniques et notamment au niveau des chasses d'eau devra être facilité.

Toutes les trappes et portes de gaines seront adaptées pour favoriser exploitation et maintenance.

Seul le personnel de maintenance pourra accéder aux gaines techniques, en aucun cas celles-ci ne seront accessibles aux patients. L'accès aux gaines techniques des chambres d'hospitalisations se fera via la circulation.

L'ensemble de la documentation permettant un repérage de l'ensemble des gaines et trappes avec identification des nappes accessibles et des organes de commandes et de coupure sera fourni à l'utilisateur à terminaison de l'opération.

3.3.6. QUINCAILLERIE - METALLERIE

Tous les éléments de quincaillerie porteront le label de qualité SNFQ avec une garantie de 5 ans.

En plus du contrôle d'accès par badges, certains espaces ne seront accessibles qu'au moyen des clefs. L'organigramme des clefs sera mis au point avec les services techniques de l'hôpital.

Les serrures seront munies de canons européens avec des systèmes de clef à reproduction limitée.

Tous les dispositifs de condamnation interne des locaux (douche, sanitaire...) pourront être décondamnés de l'extérieur rapidement.

En présence des portes battantes, les parois seront protégées par des butoirs. Ils seront placés au sol.

Les ouvrages suivants sont à prévoir par le groupement :

- Les mains courantes ;
- Les garde-corps dans les escaliers ;
- Les protections métalliques sur les murs, les portes et dans les circulations logistiques ;
- Les renforts d'angle sur 1,5 m de hauteur ;
- Les renforts TV ;
- Les potelets inox de protection ;
- Les trappes et regards en acier galvanisé ;
- Les ouvrages annexes liés aux ascenseurs, monte-charge, monte malade... ;
- Les ouvrages de fermetures et de passage d'air (avec grillage anti-insecte)...

Compte tenu du contexte climatique, tout élément métallique doit être protégé contre la corrosion (galvanisation ou autre).

3.4. Équipements spécifiques et ameublement

Dès la conception, le groupement devra tenir compte de la future implantation des équipements (y compris terminaux sanitaires et biomédicaux) et ameublements afin d'assurer dans les aménagements tous les renforcements et réservations nécessaires à leur installation (renforcement structurel, renforcement des cloisons, adaptations de la structure de faux-plafonds, proximité de branchements etc.).

L'immobilier par destination, le mobilier et les équipements dus ou non au titre du présent programme sont détaillés dans les fiches techniques par type de local. Les équipements et les ameublements hors prestation doivent être considérés dans le souci de la conception, pour la prise en compte de leur encombrement, de leur bon usage, des éléments techniques à fournir en attente, et de l'ensemble architectural.

Le groupement se référera aux préconisations du CHU ; toute proposition suivra une logique d'harmonisation du matériel du site. Après validation des références soumises par le groupement, ce dernier soumettra au Maître d'ouvrage la synthèse des plans d'implantation des équipements et de l'ameublement.

Pour l'immobilier par destination, le mobilier et les équipements prévu dans le cadre de l'opération, la prestation intégrera :



- L'acquisition du matériel ;
- L'installation ;
- La réception du matériel ;
- La formation du personnel à leur utilisation.

3.4.1. ÉQUIPEMENTS MEDICAUX

Tous les équipements médicaux seront référencés dans les fiches techniques par type de local, en tome 3. Des fiches équipements complémentaires seront fournies pour les équipements médicaux spécifiquement contraignants.

Les équipements prévus à ce jour :

- **Salles d'opération (obstétricale et standard) :**
 - Auges chirurgicales ;
 - Bras chirurgical ;
 - Bras anesthésiste ;
 - Ancrages (2) latéraux à la table pour écran 25 à 30 pouces ;
 - Gaine technique de secours ;
 - Attentes pour lecture de badges dosimétrie ;
 - Attentes pour système de dosage produit décontamination.
- **Spécificités complémentaires de la salle d'opération ISO 5 :**
 - Arceau mobile : ~310 kg
 - Table d'examen radio transparente : poids à préciser
 - Console d'anesthésie GE Aisys CS2 : ~190 kg
 - Échographe : ~75 kg
 - Injecteur : ~45 kg
 - Baie d'électrophysiologie : poids à préciser
 - Générateurs d'ablations et appareils de contrôle des pacemakers sur des tablettes sur les bras : poids à préciser
- **SSPI :**
 - Colonne pour position de réveil ;
- **Urgences :**
 - Colonne pour les postes de déchoquage.
- **Chambre de soins intensifs :**
 - Bras plafonnier double ;
 - Rail mural ;
 - Paillasse humides et sèches.
- **Chambre de surveillance continue :**
 - Rails muraux.
- **Consultations et salle d'examen :**
 - Scialytique.

3.4.1.1. Bloc opératoire

Les salles d'opération devront proposer un volume s'approchant du carré.

Les cloisons offriront un revêtement le plus lisse possible, aucun placard ou rangement fixe n'est à prévoir. Les équipements comme des écrans plats pourront être insérés dans la structure des cloisons dans la mesure où ceux-ci viennent se monter à fleur du nu de la cloison.



- Auges chirurgicales

Elles seront installées dans le hall module desservant les salles d'opération. Ce matériel sera soumis à l'approbation expresse du CLIN.

- Éclairage opératoire

Il sera composé d'un éclairage principal et de plusieurs satellites par salle. Il sera proposé sur la base d'une technologie à LED.

- Bras chirurgical et anesthésiste

Les bras chirurgical et anesthésiste sont destinés à amener à proximité des utilisateurs tous les fluides nécessaires et des équipements tels que le ventilateur, les commandes de la table. Le bras anesthésiste se positionne généralement à la tête du patient. Il s'agira d'un bras lourd pouvant accueillir l'ensemble de la station d'anesthésie.

Le bras du chirurgical sera prévu pour accueillir une colonne de coelioscopie.

La fixation sera plafonnrière, avec double articulation rotation de 360° et inclinaison verticale de 30° environ auto compensée. Ces bras supporteront une charge maximale de 120 kg.

Les flexibles pour fluides médicaux devront être interchangeables avec anti-inversion, etc.

Les rotations, articulations, etc. devront éviter toutes dégradations des équipements pouvant être installés sur ces bras ; de même les mouvements des bras ne devront pas entraîner des dégradations des parois ou du plafond.

Les platines recevant les différentes prises devront être conçues pour permettre une extension.

Chaque fluide (O₂, air comprimé, air médical) sera équipé d'un manomètre ; le vide sera également contrôlé.

Les passages dans les bras devront permettre une extension (passage de tube ou fileries complémentaires).

Les bras comprendront chacun 9 PC 10/16 A + T alimentées par onduleur. Les bras anesthésistes seront équipés d'une prise d'extraction type « SEGA » y compris raccordement et canalisations des rejets vers l'extérieur. Ils seront également équipés pour recevoir une liaison informatique. Conformément à la réglementation, les prises sur bras devront être doublées sur murs.

Tous les fluides sur bras seront isolables par vannes individuelles placées à l'extérieur des salles.

Les pré synthèse et synthèse positionneront ces appareils, notamment les couronnes d'accrochage au voile béton.

- Boîtiers muraux

Les boîtiers muraux encastrés seront prévus.

Tous les équipements prévus (y compris tous les boîtiers muraux, prises, interrupteurs etc.) doivent impérativement être conçus pour résister à la désinfection (vapeur de formol ou similaire, spray, etc.) et à l'arrachement. Ils devront répondre intégralement aux normes électriques, fluides médicaux et autres, en particulier les flexibles pour fluides médicaux.

Tous les fluides seront isolables par vannes individuelles placées à l'extérieur des salles.

Les terminaux devront pouvoir être démontés aisément depuis l'intérieur (modèles vissés et non soudés brasés).

3.4.1.2. SSPI salle de réveil

Les positions de réveil seront équipées de colonne plafonnrière en tête de lit.

3.4.1.3. Chambres Soins Courte Durée, Gériatrie Court Séjour et Soins Longue Durée

- Rails lève malade

Les chambres ne sont pas à équiper de rails lève malade mais elles devront pouvoir en être équipé à postériori. Les dalles hautes sont donc à dimensionner et contraindre pour cette charge d'exploitation supplémentaire par anticipation.

3.4.1.4. Chambre de surveillance continue

- Rail tête de lit

Les Rails muraux horizontaux en tête de lit permettront de soutenir les appareils et les accessoires médicaux et serviront de butoir de lit. Les rails sont à la charge du concepteur.

3.4.2. LOGISTIQUE

Deux à trois cabines de lavage sont prévues au titre du marché (selon la capacité nominale de la cabine).

Ces matériels seront destinés au nettoyage des chariots, déchets du bloc, les chariots contenant les sabots et des chariots de transferts.

Les matériels seront choisis pour leur robustesse.

Pour rappel, il conviendra de nettoyer 200 chariots par jour.

Il sera également privilégié :

- Les matériels à cycle court permettant un gain d'exploitation et d'équipement et de quantité de chariot ;
- Les matériels économes en eau et en produit de lavage (par exemple recyclage de l'eau) ;
- Les matériels pouvant accueillir une large gamme de chariots pour rester évolutif dans le process et prendre en charge plusieurs types de circuits ;
- Les matériels offrant une bonne ergonomie de travail aux utilisateurs :
 - Systèmes de programmation ;
 - Intégration des informations dans le système d'information de l'hôpital pour un meilleur pilotage des activités et un suivi dynamique des circuits des chariots ;
 - Isolation acoustique ;
 - Sécurisation et automatisation des portes ;
 - Fluidité de la sortie des chariots de manière à ne pas bloquer le process.

Enfin, il conviendra de donner toutes les conditions spatiale et technique pour la meilleure maintenance de ces équipements sensibles.

3.4.3. MOBILIER PAR DESTINATION

Certains équipements et ameublements par destination sont dus au titre du présent programme, d'autres sont à considérer dans le souci de la conception et de l'ensemble architectural, le groupement est invité à se référer aux fiches techniques par type de local.

Certains éléments sont à intégrer dans l'architecture globale du projet car sont encastrés. Il s'agit :

- Des paillasses ;
- Des placards intégrés de chambre ;
- Des meubles intégrés divers ;
- Des banques d'accueil



- Des plans vasques des salles d'eau ;
- Des vestiaires du bloc ;
- Des banques des postes de surveillance ; des ensembles vitrés ;
- Des habillages divers ;
- Des éléments décoratifs ;
- Des faux plafonds décoratifs ;
- Des aménagements des zones d'accueil ;
- etc.

Ces éléments devront former un ensemble décoratif cohérent avec les partis architecturaux et de circulation adoptés par le concepteur.

Paillasses

Le positionnement des paillasses sera à déterminer en coordination avec le Maître d'ouvrage.

Les paillasses demandées dans les fiches techniques sont dues au titre du présent programme.

Placards des chambres

Les placards seront réalisés toute hauteur afin d'éviter toute stagnation des poussières sur le dessus des meubles.

Les placards seront équipés d'un système de fermeture (type consigne piscine, centres commerciaux...).

Banques d'accueil

Les banques d'accueil sont à prévoir :

- Dans les halls ;
- Dans les espaces d'accueil de proximité.

Dans tous les cas, il faut prévoir un poste pour l'accessibilité aux PSH (tablette surbaissée).

Elles seront menuisées avec une tablette pour les appareils informatiques et un comptoir fermé par un vitrage dont une partie sera coulissante et perforée, permettant la communication entre le visiteur ou patient et le personnel. On utilisera du stratifié compact à forte densité de compression. La fenêtre du comptoir sera sécurisée et munie d'un verrou permettant la mise à l'abri du matériel informatique en période de fermeture des accueils.

Les plans de travail seront d'une finition stratifiée ayant une excellente résistance aux abrasions, aux chocs et aux rayures. Ils seront traités pour éliminer tous reflets et éviter l'imprégnation des taches. Ils seront aisément nettoyables. La finition et le coloris sont définis en fonction des éléments retenus pour les revêtements de sol et muraux.

Ils supporteront sans déformation une charge de 60 kg/ml.

Plans vasques des salles d'eau

Les plans vasques des chambres de surveillance continue ou dans les sanitaires sont en résine de synthèse. Elles incorporent le lavabo soit en monobloc soit par assemblage à fleur de plan.

Les plans des salles de retour chariot, de préparation des soins... sont également en résine haute densité et sont équipés de cuves rectangulaires assemblées à fleur de plan.

3.5. Signalétique

La signalétique aura pour objectif principal l'aisance de lecture des espaces extérieurs, du bâtiment et de l'organisation générale des fonctions du centre hospitalier, jusque l'accueil principal ou les différents points d'accès (suivant les publics ciblés) puis le repérage à l'intérieur du bâtiment.



La charte graphique sera soumise pour validation du CHU.

Pour la signalétique intérieure, la prestation comprendra :

- Les bornes d'orientation dans le hall ;
- Les panneaux de situation dans l'établissement sur chacun des paliers ;
- Les écrans généraux récapitulatifs à tous les niveaux, de grandes dimensions lisibles à plusieurs mètres de distance ;
- Les panneaux d'indication de niveau, placés sur chacun des paliers à la sortie des ascenseurs ;
- Les écrans apposés aux entrées des services et des unités fonctionnelles ;
- Les panneaux au libellé de chacun des locaux de soins ou de service (cadre, préparation de soin, déchets, etc.)
- Les numéros des chambres ;
- Les logotypes des locaux du public (toilettes hommes, femmes, PMR...) ;
- Les repérages des cheminements d'évacuation ;
- Les logotypes d'interdiction d'accès et de danger pour les personnes ;
- Les panneaux d'instructions en cas d'incendie ;
- Les plans d'évacuation positionnés suivant la réglementation en vigueur.

Le groupement pourra proposer les éléments de signalétiques dynamiques permettant d'orienter les patients et de les appeler au moment de leur consultation ou de leur exploration.

Pour la signalétique extérieure, la prestation comprendra :

- La signalisation de l'accès principal dans l'hôpital ;
- La signalisation de l'accès du pôle dialyse dans l'hôpital ;
- La signalisation de l'accès spécifique de la Maison Médicale de Garde dans l'hôpital ;
- La signalisation des accès des urgences ;
- La signalisation des accès logistiques ;
- Une signalétique permettant de matérialiser les accès pompiers, les voies réservées aux véhicules d'urgence ;
- Une signalétique permettant de se repérer, situer et matérialiser les places de stationnement dans le parking silo et le parking aérien (repérage des rangées, noms, couleurs, etc.) ;
- Une signalétique appropriée de l'accessibilité PSH. Pour le stationnement, les places réservées seront placées judicieusement et à proximité des accès ;
- Une signalétique au sol pour circulation routière (véhicules et vélos) sur l'ensemble de la voirie ;
- Une signalétique au sol pour la circulation piétonne extérieure sur l'ensemble du site ;
- Une signalétique routière verticale par panneaux réglementaires ;
- Une signalétique dans les espaces d'agrément de l'établissement (jardins, terrasses, jardin thérapeutique, etc.) mettant en avant les accès, accompagnée d'une signalétique ludique et éducative pour les espaces plantés ou les différents espaces de repos mis en espace.

3.6. Équipements techniques

3.6.1. GENERALITES

Les systèmes et équipements techniques constitueront un ensemble structuré du fonctionnement des bâtiments et des modalités de leur gestion et de leur exploitation.

Le système de distribution devra être conçu dans sa logique structurelle, depuis les organes centraux jusqu'aux éléments terminaux en traçant le détail des réseaux de distribution.

Pour la distribution des fluides et énergies :

- Verticalement : privilégier des points de montée systématiques, groupés autour de points durs (voiles, escaliers, etc.) ;
- Horizontalement : cheminer dans les circulations générales et dans les circulations internes des secteurs. Prévoir toutes les trappes de visites nécessaires.

À l'intérieur des bâtiments, l'ensemble des réseaux sera accessible sur tout leur trajet, horizontal comme vertical, hormis quelques locaux ayant des contraintes spécifiques d'étanchéité. Tout équipement ou organe sera obligatoirement accessible, muni de l'espace nécessaire à l'accès aisé et repérés suivant la nomenclature du CHU. Aucun équipement ou organe ne peut être situé sur les tronçons inaccessibles.

L'implantation des réseaux suivra les règles de l'art : pour le cheminement horizontal, les réseaux hydrauliques doivent être positionnés au-dessous des chemins de câbles ; quelle que soit la disposition des gaines aérauliques, chaque « couche » des réseaux et chaque organe doivent rester accessibles pour d'éventuelles interventions techniques.

3.6.2. FLEXIBILITE ET EVOLUTIVITE DES SYSTEMES TECHNIQUES

Flexibilité des réseaux

Les réseaux de distribution de fluides d'énergie, les circuits divers ainsi que leurs dispositifs de commande devront être implantés indépendamment des éléments susceptibles d'être déplacés ou transformés.

Les réseaux de distribution principaux seront clairement scindés des réseaux de production et des réseaux de distribution terminale, afin d'optimiser leur fonctionnement et surtout l'évolutivité sans avoir à rééquilibrer l'ensemble des réseaux.

Principe d'évolution des besoins internes

La configuration des installations techniques devra permettre de prendre en compte, autant que faire se peut, l'évolution des besoins internes :

- L'installation d'équipements complémentaires en permettant tous les raccordements nécessaires ;
- L'évolution des besoins en puissance électrique, en production d'eau glacée et d'eau chaude y compris choc thermique ;
- L'évolution des fluides employés et de leur débit ;
- L'installation d'équipements complémentaires notamment dans les locaux type soins ou plateau technique, en permettant tous les raccordements nécessaires.

La configuration des installations techniques devra permettre :

- De remplacer tout système technique indépendamment des autres sans gros travaux et sans coupure du service par l'équipement remplacé ;



- De limiter les interruptions de services en cas d'intervention.

L'objet de cette mesure est de pouvoir intervenir lourdement sur un réseau sans couper ni évacuer l'intégralité du service.

Prise en compte des besoins potentiels d'extension

Des mesures conservatoires devront être prises pour tenir compte de l'évolution des activités. Elles doivent permettre et faciliter l'extension et l'adaptation des différents systèmes techniques.

Le dimensionnement des systèmes et installations techniques tiendra compte d'une réserve (disponible à la livraison de l'ouvrage) à la hauteur de 30% pour les circuits abritant les réseaux (gaines techniques, chemins de câbles, supports de réseaux hydrauliques), installations CFO (réserves de puissance, fourreaux libres) et CFA (réseaux GTB-GTE, téléphonie, informatique, contrôle d'accès, vidéoprotection, etc.), etc.

Les gaines aérauliques seront quant à elles dimensionnées pour permettre le passage d'un débit 30% plus important sans occasionner de gêne acoustique ou de pertes de charge trop importantes pour le reste des systèmes.

Les réseaux hydrauliques (alimentation en eau et évacuation des eaux comprises) disposeront des réserves de capacité à la hauteur de 30% sur les réseaux primaires, ainsi que ___ attentes de raccordement pour chaque système à la livraison.

Le dimensionnement et la configuration des locaux techniques principaux permettront la montée en charge des besoins en termes d'électricité, de froid, d'eau chaude, de système d'information et de fluides médicaux. Les espaces seront donc dimensionnés pour assurer la croissance des capacités d'équipements techniques et/ou l'installation ultérieure des organes complémentaires notamment pour :

- Poste transfo, TGBT, TD, onduleurs ;
- Production et distribution ECS ;
- Production de froid
- Traitement d'air ;
- Local technique informatique : principaux et répartis

Disposition anti-vibratile

L'ensemble des équipements techniques ainsi que les gaines et les tuyauteries seront désolidarisés de la structure par des dispositifs antivibratoires.

Tous les matériels devront être sélectionnés pour travailler dans les conditions acoustiques et vibratoires optimales. Des dispositifs anti-vibratiles seront disposés sous chaque machine tournante afin d'éviter toute transmission solidienne par la structure. La qualité des amortisseurs sélectionnés permettra de justifier (par note de calcul à produire) d'une atténuation minimale de 95 %. Le matériel installé n'aura pas d'incidence perceptible sur les conditions de travail du personnel et sur le fonctionnement des autres équipements.

Tous les éléments d'atténuation devront être calculés pour permettre l'obtention des conditions acoustiques à garantir, qui sont précisées dans le chapitre acoustique.

Les analyses et diagnostics en lien avec le contexte extérieur notamment le réseau de transports et les chantiers potentiels en proximité immédiate de l'hôpital en termes de contraintes phoniques et vibratoires seront à la charge des concepteurs notamment pour les salles opératoires sensibles ne supportant aucune vibration (neurochirurgie notamment).

3.6.3. APPAREILS ELEVATEURS

3.6.3.1. Étendue des prestations

Le périmètre de l'intervention comprendra :

- Le dimensionnement des appareils élévateurs ;
- La fourniture et pose de l'ensemble des équipements ;
- Les raccordements nécessaires des installations aux systèmes d'autres corps d'états ;
- L'ensemble de l'habillage des cabines.

Le groupement devra comprendre dans son prix, un contrat d'entretien complet des appareils pendant l'année suivant sa mise en service.

3.6.3.2. Principes généraux

Tous les appareils élévateurs installés seront marqués CE.

Les ascenseurs seront installés conformément aux textes réglementaires en vigueur et respecteront les prescriptions du référentiel technique du CHU. Les appareils élévateurs doivent prendre en compte notamment :

- Accessibilité à tous les niveaux et à toutes les zones selon l'ensemble des besoins techniques / fonctionnels,
- Accessibilité PSH.

Le groupement prévoit **à minima** :

- 2 ascenseurs personnel/visiteurs desservant les étages de chambres et les zones publiques ;
- 2 monte-malades, desservant l'ensemble des niveaux ;
- 1 ascenseur de type monte-charge, dédié aux flux logistiques, ménage, déchets et desservant tous les niveaux pour le transport de matériels.

Les paliers des monte-malades seront dimensionnés pour que l'on puisse retourner un brancard et les lits appareillés sans manœuvre. Pour faciliter le repérage sur les paliers, une signalétique adaptée sera mise en place sur le mur juste en face de la porte de l'ascenseur.

Toutes les cabines des ascenseurs seront conçues pour être accessibles aux personnes à mobilité réduite : largeur des portes, précision de l'alignement au niveau des paliers, position des commandes, barres d'appui, etc. Les commandes comporteront des indications en braille pour malvoyants.

L'habillage et les sols intérieurs des ascenseurs seront particulièrement résistants aux dégradations et facilement nettoyables.

Une prise RJ45 sera mise à disposition en haut de gaine par l'ascensoriste. Le groupement devra prendre les mesures nécessaires afin que la distance totale de ce câblage informatique, depuis le boîtier de supervision jusqu' au raccordement du local technique, respecte les distances maximales recommandées par la norme.

L'ensemble des appareils élévateurs disposera des dispositions suivantes :

- Une possibilité d'installer des dispositifs de contrôle d'accès par badge aux paliers et/ou en cabine;
- La fonction "non-stop ascenseur" qui empêche l'appareil de s'arrêter à un niveau sinistré et de descendre automatiquement à un niveau de référence ;

- En cas de panne, l'ascenseur devra pouvoir descendre automatiquement à un niveau où les usagers pourront être évacués ;
- Une commande d'appel prioritaire pompier au niveau principal selon les dispositions réglementaires ;
- Vitesse de 1m/s minimum ;
- Détecteur de présence ;
- Tous les portes des appareils seront équipées de détecteurs d'obstacles toute hauteur ;
- Les opérateurs de porte seront de type trafic intense avec un moteur piloté par un système à variation de fréquence et contrôle de la vitesse par microprocesseur. Il sera asservi au détecteur d'obstacle et garantira une inversion rapide et confortable du mouvement de fermeture en cas d'obstruction ;
- L'éclairage sera réalisé par des luminaires à LED. Il intégrera l'éclairage de secours de la cabine en conservant, en cas de coupure de courant, une partie de l'éclairage afin de garantir un niveau d'éclairage suffisant de la boîte à bouton de cabine. L'éclairage de secours possèdera une autonomie minimum de 1 heure ;
- Les ascenseurs seront raccordés à une ligne analogique ou 4G si possible permettant l'appel téléphonique via un téléphone main-libre intégré et la télémaintenance. L'appel d'urgence sera émis d'abord vers le PC sécurité de l'hôpital, puis en cas de non-réponse, vers la ligne permanente de l'ascensoriste ;
- La possibilité de paramétrage de l'installation (l'accès aux données caractéristiques programmables, paramètres de défauts) par un personnel habilité ; le constructeur fournira le dispositif permettant d'accéder à ces commandes, et dispensera la formation adaptée au personnel du CHU ;
- Les modèles avec machinerie en gaine seront privilégiés.

La quantité d'ascenseurs doit être étudiée à son strict nécessaire dans un souci de consommation énergétique et de réduction des coûts de maintenance et de GER. Une étude de trafic suivant le référentiel technique du CHU sera produite par le groupement pour justifier le nombre d'appareils et leur dimensionnement. Seuls les ascenseurs réalisés par des constructeurs/ fabricants reconnus seront acceptés (OTIS, Schindler, Thyssen, Koné). Les ascenseurs hydrauliques sont proscrits.

3.6.3.3. Dimensionnement des appareils

Le nombre d'appareils sera calculé de manière à limiter le temps d'attente dans le respect des prescriptions du Programme Ascenseurs du CHU.

Le groupement fournira une note de calcul des trafics pris en compte en fonction d'hypothèses de fréquentation qui seront clairement explicitées par :

- Typologie d'usage (3 cibles : personnel/visiteurs, malades, logistique) ;
- Avec les variables suivantes à renseigner :
 - Nombre total d'ascenseurs ;
 - Ascenseurs pris en compte dans l'étude ;
 - Nombre de niveaux à desservir au-dessus du RDC ;
 - Course ascenseur en mètre ;
 - Vitesse de l'ascenseur ;
 - Accélération ;
 - Taux de remplissage de l'ascenseur $\leq 75 \%$;
 - Population publique considérée ;



Le groupement devra proposer un nombre d'appareils nécessaire à la gestion des différents flux de personnes et circuits logistiques selon les données ci-dessus. La note de trafic dédiée conclura sur le respect des temps d'attente et du nombre pertinent d'Ascenseurs / Monte-malades / Monte-charges.

3.6.3.4. Ascenseurs personnels et visiteurs

Dans la colonne montante, les ascenseurs des visiteurs et du personnel seront mutualisés pour obtenir un bon foisonnement des dessertes verticales.

Pour rappel, les ascenseurs devront être positionnés pour répondre à la fois :

- Au circuit du personnel venant du vestiaire ;
- Au circuit du personnel et des visiteurs se rendant dans différents secteurs des différents bâtiments sur l'ensemble des niveaux ;
- Au circuit des visiteurs et des familles qui arriveront depuis les halls principaux et depuis l'entrée des urgences.

Ces cabines d'ascenseurs devront respecter les normes d'accessibilité. Les dimensions à respecter :

- 1,30 m x 2,00 m de passage libre de porte
- Au moins 1,30 m dans le sens perpendiculaire à la porte ;
- 1,10 m de hauteur pour la dernière commande.

Les caractéristiques principales, en plus des généralités ci-dessus applicables à tous les appareils, seront les suivantes :

- Au moins 1 000 kg pour les ascenseurs personnel/visiteurs ;
- Mains courantes sur deux façades ;
- Miroir de cabine ;
- Annonce d'étage et de sens de parcours ;
- Contrôle d'accès par badge aux paliers et/ou en cabine, en fonction du projet ;
- Finition tôle inox.

3.6.3.5. Monte-malades

Ils seront destinés au transport notamment de patients couchés sur un lit appareillé ou sur brancard. Les monte-malades seront équipés d'un dispositif d'appel prioritaire qui sera utilisé par le personnel concerné. Le groupement définira la typologie d'un tel dispositif en concertation avec les équipes techniques du CHU.

Pour rappel, en fonction de la configuration architecturale adoptée par les concepteurs, les monte-malades devront être positionnés pour prendre en charge :

- Le transfert des patients entre les hospitalisations et le bloc ;
- Le transfert des patients de la salle de naissance vers les hospitalisations et les soins critiques ;
- Le transfert des patients depuis les urgences vers les hospitalisations et les soins critiques ;
- Le transfert des patients depuis la dépose urgences vers les urgences.

Ils offriront un largeur minimal de 1,50 m, un passage libre de 1,30 m et une profondeur de 2,50 m. La hauteur des portes sera de 2,00 m au minimum pour une hauteur en cabine de 2,30 m.

L'éclairage embarqué n'occasionnera aucune gêne pour les patients. Pour les monte-malades, l'éclairage indirect sera donc préféré.



Les caractéristiques principales, en plus des généralités ci-dessus applicables à tous les appareils, seront les suivantes :

- Au moins 2 000 kg, voire 2 500 kg ;
- Contrôle d'accès par badge aux paliers et/ou en cabine, en fonction du projet ;
- Annonce d'étage et de sens de parcours ;
- Miroir de cabine ;
- Main-courante sur 2 cotés ;
- Finition tôle inox brossé ou texturé ;
- Un revêtement de sol type PVC haute résistance ou résine ;
- Plinthes ;
- Chasse-roue ;
- Un seuil inox avec support renforcé ;
- Des doubles lisses de protections sur 3 côtés (ou 2 si cabine double-sens) ;
- Les colonnes d'entrée et le linteau cabine en inox brossé ;
- Protection des portes palières sur chaque palier par potelet acier de part et d'autre de la porte.

3.6.3.6. Monte-charge

Les monte-charges devront être prévus à proximité des différents points d'entrées des secteurs de manière que les logisticiens puissent faire le moins de manœuvres entre un secteur et un autre. Ainsi les locaux logistiques seront positionnés au plus près des points d'entrées des secteurs et à proximité des monte-charges logistiques.

Les monte-charges destinés au transport logistique bénéficieront de protection caoutchouc contre les chocs sur 3 hauteurs sur le tour de la cabine (plinthe + doubles lisses).

Les caractéristiques principales, en plus des généralités ci-dessus applicables à tous les appareils, seront les suivantes :

- Minimum 1 600 kg ;
- Contrôle d'accès par badge aux paliers et/ou en cabine, en fonction du projet ;
- Finition tôle inox brossé ou texturé, parois en inox ;
- Plinthes ;
- Chasse-roue ;
- Un seuil inox avec support renforcé permettant de résister au passage répétitif de charges ;
- Lisses de protection ;
- Le fond de la cabine sera renforcé par l'extérieur jusqu'à 1,30 m ;
- Sol renforcé ;
- Protection des portes palières sur chaque palier par potelet acier de part et d'autre de la porte.

3.6.4. PORTES AUTOMATIQUES

Les portes assujetties à des flux importants de personnes et donnant accès à des espaces supportant des circulations de charges (matériels lourds) seront de type automatique (donc asservies à l'ouverture).

Les portes, donnant accès sur des zones protégées ainsi que les portes d'accès à l'enceinte, seront de type motorisé.

Le périmètre de l'intervention du groupement comprendra :



- La fourniture et pose de l'ensemble des équipements ;
- Les raccordements nécessaires des équipements aux systèmes d'autres corps d'états.

L'installation des portes ou portails automatiques est prévue :

- Pour les accès publics extérieurs, avec verrouillage mécanique, :
 - Dans les halls, en aluminium avec verre feuilleté.
 - Au niveau de la dépose Urgences, en acier galvanisé à section articulée double peau et à effacement vertical ;
 - Au niveau de la dépose Patients, en aluminium avec verre feuilleté.
- Pour les accès logistiques extérieurs, avec verrouillage mécanique, :
 - Sur les quais de livraison en acier galvanisé à section articulée double peau et à effacement vertical.
- Pour les espaces intérieurs spécifiques :
 - Blocs opératoires, les chambres de soins critiques, les chambres de soins intensifs, salle de naissance, stérilisation.
- Pour les circulations intérieures à fort flux
 - Circulations logistiques et tout endroit à fort flux de lits, brancards, chariots ou armoires.

De manière générale, toutes les portes automatiques seront coulissantes et autoportantes. Les portes automatiques battantes sont à éviter. Compte tenu de fortes sollicitations, les portes automatiques seront particulièrement robustes avec une garantie de 4 ans minimum. Des potelets en acier seront prévus pour protéger les vantaux en position ouverte.

Portes des salles d'opération et des chambres de soins intensifs, les portes automatiques du bloc seront étanches, vitrées en partie haute ou pleines avec oculus bi affleurant. Elles seront coulissantes préférentiellement à effacement latéral, à commande manuelle par effleurement sans contact. Elles seront choisies parmi la gamme d'utilisation haute fréquence d'ouverture/fermeture.

Pour les salles d'opération, les portes ouvriront sur le hall module. Elles seront automatiques avec deux niveaux d'ouverture :

- Pleine ouverture en début d'opération ;
- Demi-ouverture les éventuelles sorties et entrée en cours de programme

Ces portes auront les gabarits suivants :

- 1,80 m pour l'accès au sas patient/chirurgical,
- 1,60 m pour l'accès dans les chambres de soins intensifs.

Dans les circulations à fort passage et des circulations logistiques, les portes seront automatisées avec ouvertures pour favoriser les passages aisés des lits. Toutes les portes des circulations auront un passage libre en largeur minimal de 1,80 mètre et une hauteur de 2,10 m. Les systèmes de détection de présences type rideaux seront mis en place avec une possibilité de paramétrage de zone de déclenchement et de sensibilité.

Les bâtis de portes automatiques soumis à des trafics importants de matériels, de lits.... seront dotés de protections par rouleaux inox de toute hauteur et de part et d'autre des bâtis de portes.

Les portes automatiques seront à sécurité positive. Elles s'ouvriront mécaniquement. Elles seront asservies à la détection incendie des circulations de la zone concernée. Les dispositifs permettant le maintien ouvert des portes des circulations asservies au SSI seront renforcés pour éviter tout risque d'arrachement du dispositif. Les portes automatiques respecteront les réglementations de sécurité incendie en matière de coupe-feu et de recoupement. Les portes coupe-feu seront différenciées des portes de service.



Toutes les portes automatiques posséderont un déverrouillage manuel dans l'hypothèse de blocage éventuel.

3.6.5. PNEUMATIQUE

Le centre hospitalier sera équipé d'un système de transport par pneumatique de type AEROCOM AC 4000 ou équivalent, avec une centrale indépendante. Dans l'optique d'harmonisation du matériel du site et de sécurisation d'exploitation et maintenance, la reconduction des typologies des matériels sera privilégiée.

Le groupement devra au titre du programme :

- Le dimensionnement et la réalisation complète du réseau, la fourniture, pose, raccordement compris,
- La mise en place de tous les organes du système (compresseurs, lignes, gares d'aiguillage) nécessaire au bon fonctionnement de l'installation ;
- L'alimentation électrique de la centrale pneumatique depuis le circuit ondulé (l'alimentation prioritaire) et normal avec un inverseur de source (ondulé / normal) ;
- La mise en place des gares d'envoi et de réception avec lecteur RFID intégré dans les stations ;
- Des réseaux pour les cartouches (tubes de diamètre 160 mm), la fourniture, pose, raccordement compris, ainsi que les tests de réception incluant les mesures des fuites d'étanchéité et les mesures des temps de parcours ;
- La mise en place des cartouches filtrantes F7 minimum sur le tube pneumatique des gares et la turbine pour minimiser la propagation de la poussière, des virus, des bactéries et des spores ;
- La mise en place des réseaux d'échappement d'air avec filtre ;
- Les raccordements nécessaires des installations aux systèmes d'autres corps d'états (courants forts, courants faibles, etc.) ;
- Les cartouches nécessaires aux utilisateurs (technologie 160 mm, étanches, cartouches munies de dispositifs type RFID, de feutrine et d'une fermeture à bascule) ; les cartouches seront de couleur jaune pour la station Bactériologie. La couleur orange ne sera pas utilisée (cette couleur étant réservée au secours) ; le nombre de cartouches à fournir est égal à 5 fois le nombre de station + 20%.
- La mise en place du système de la gestion de transport pneumatique pour l'ensemble du bâtiment (y compris fourniture, pose, raccordement compris pour les équipements passifs ; fourniture, installation, paramétrage et formation du personnel pour les équipements actifs, licences et codes sources des logiciels) intégrant :
 - Un poste central de commande disposé à la centrale pneumatique ;

Le groupement sera également responsable :

- Du respect des exigences de sécurité incendie (restitution des degrés coupe-feu des parois traversées par mise en œuvre de dispositif d'obturation automatique ou de renforcement des conduits) ;
- De la synthèse, qui permettra de garantir des espaces suffisants pour installer les équipements actifs et permettre leur maintenance ;
- De la définition de l'architecture de l'installation au sein des bâtiments pour raccorder les gares entre elles.

Le groupement aura à sa charge le déploiement d'un réseau pneumatique complet de diamètre 160 mm à cartouche. Il servira au transport des prélèvements et de certains médicaments (urgence) qui seront transportés au moyen de cartouches. Ce système sera conçu et dimensionné pour pouvoir raccorder les services de soins.

Le système sera architecturé en lignes directes autant que possible. Elle assurera la traçabilité des envois et des réceptions. Idéalement, les aiguillages doivent être dans une colonne montante dédiée au pneumatique.

Le groupement dimensionnera le besoin en puissance pour un bon fonctionnement du système et tiendra compte de réserve de capacité de 30%. Le compresseur avec les équipements associés sera installé dans un local technique dédié :



- Suffisamment dimensionné en termes de surface afin de permettre l'accessibilité de la totalité de l'installation (360°), la maintenance aisée et une éventuelle extension ;
- Aménagé de manière à permettre le remplacement des équipements en assurant une continuité de fonctionnement ;
- Conforme aux dispositifs réglementaires de Sécurité incendie ;
- Bien ventilé et rafraîchi, avec un rejet d'air vers l'extérieur.

Le groupement fournira une turbine de remplacement.

Le nombre et la localisation des gares pneumatiques sont précisés dans le programme fonctionnel et/ou les fiches espace.

L'ensemble des gares sera préférentiellement aligné verticalement pour des raisons de facilité d'entretien et afin d'éviter la formation de trop nombreux coudes. Ces gares pourront être intégrées à des postes de soins ou logées dans des pièces fermées, de préférence occupées en permanence.

Les gares seront non saillantes.

Les tubes et courbes utilisés seront spécialement conçus et fabriqués pour les systèmes de transport par pneumatique. Ils seront réalisés en PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me. Ils seront lisses extrudés et présenteront un diamètre extérieur de 160 mm pour une épaisseur respective de 3.2mm. Le rayon de courbure à l'axe des réseaux sera d'au minimum 800 mm pour le réseau Ø 160. Les tubes seront fixés par des colliers isophoniques implantés à chaque changement de direction et à minima tous les 4 m. Sur 1 mètre minimum des gares Entrée/Sortie, ainsi que des points de raccordement complexe, les canalisations seront transparentes. Sur le reste du réseau, le tube sera de couleur grise. La pose des tubes devra être particulièrement soignée et réalisée par des équipes spécialisées de manière à garantir l'absence de blocage des cartouches.

Les câbles (puissance et commande) du réseau pneumatique seront déployés en parallèle des tubes. Au droit de chaque équipement actif, il sera laissé un « mou » de 3 m sur les câbles amont et aval pour permettre le raccordement de l'équipement.

Pour les gares situées en extrémité de l'installation (non traversante), il sera prévu un réseau d'échappement d'air jusqu'à l'extérieur de manière à éviter les rejets/aspirations d'air dans les plénums.

Les réseaux d'échappement seront au minimum de diamètre 90 mm pour le réseau Ø160. Chaque ligne disposera impérativement d'un réseau indépendant jusqu'à l'extérieur du bâtiment (toiture ou façade). Le groupement prévoira à sa charge des grilles anti-volatiles et, suivant leur implantation, des pièges à son.

La galerie de distribution verticale devra être accessible pour favoriser les interventions rapides en cas de blocage. Les points d'émission et de réception seront des postes de type « sans attente » pour l'utilisateur.

L'air moteur sera particulièrement bien filtré. Les sondes de température et d'hygrométrie seront mises en place et raccordées à la GTB. L'échappement se fera par évacuation en toiture et non dans les locaux.

La réception des cartouches sera amortie. La réception sera possible pendant une attente d'émission. La gestion des parcours et des distributions sera centralisée avec les organes de contrôle et de sécurité.

Le groupement aura à sa charge le déploiement du système de la gestion de transport pneumatique pour l'ensemble du site. Cette gestion sera assurée par un poste central de commande disposé à la centrale pneumatique. Il comprendra :

- Un ordinateur de bureau avec unité centrale et écran graphique plat de 27 pouces,
- Un système d'exploitation à jour de type **Linux**,

L'ordinateur est équipé d'un logiciel d'exploitation du réseau qui intègre tous les paramètres de gestion du trafic ; le logiciel permet l'accès à l'historique du système et aux statistiques liées au système.

Une interface graphique permet de visualiser en temps réel le parcours des cartouches en cours de transit sur le réseau du site.

Un logiciel de télémaintenance permet d'accéder à tous les paramètres de l'installation, à partir d'un PC distant, via le réseau commuté.

La centrale est en mesure de présenter les données de flux de l'ensemble du réseau sous la forme de tableaux de bord pour un suivi régulier et systématique des envois et sous forme de base de données pour des suivis plus ponctuels et précis à la suite de problèmes constatés.

Ces informations sont : ligne concernée, date et jour, heure d'envoi, station d'envoi, heure de départ, station de réception, heure d'arrivée, statistiques d'utilisation de l'installation et des différentes stations.

Ces données doivent pouvoir être exploitées sous Excel et doivent permettre aux utilisateurs, de modifier leurs paramètres d'analyse en fonction de leurs besoins pour des études ponctuelles. Cela implique donc une forte convivialité et une très grande facilité de paramétrage des informations recueillies à partir du logiciel de base. La manœuvre et la vérification des organes (stations, aiguillages, turbines...) pourra se faire à distance à partir du PC.

Préalablement à l'installation, le logiciel de gestion sera présenté au CHU et soumis à validation.

3.6.6. COURANTS FORTS

3.6.6.1. Généralités

Ce présent programme fixe les objectifs à atteindre dans le cadre de la conception des installations électriques. Il précise les attendus permettant la continuité des soins et de l'exploitation du site en cas de survenance d'une défaillance technique d'un équipement de l'installation.

Les installations électriques doivent respecter strictement l'ensemble des prescriptions techniques en vigueur relatives à l'alimentation électrique des établissements publics et privés et aux installations dans les locaux à usage médical, en particulier, les normes NFC 13-200, NF C 14-100, NFC 15-100 et NFC 15 211, ainsi que la réglementation Sécurité incendie.

Tous les appareils seront neufs et devront porter le marquage CE. Le groupement apportera une attention particulière à la disponibilité des équipements et des pièces de rechange dans le secteur géographique de l'opération.

Les équipements CFO constitueront un ensemble cohérent grâce à l'implantation des unités structurantes optimisée et suivant la logique fonctionnelle de l'établissement. Les équipements seront implantés de manière à limiter les nuisances pour les locaux adjacents.

La conception assurera :

- La sélectivité totale des réseaux dans toutes les configurations normales et dégradées (une étude sera soumise à CHU pour validation, le concepteur utilisera le logiciel CANECO ou équivalent)
- L'accessibilité et l'accès ergonomique pour le personnel habilité de l'ensemble des organes et des équipements susceptibles de faire l'objet d'une intervention technique (à 360° si nécessaire)
- La possibilité d'un remplacement aisé des gros équipements sans interruption de service : l'architecture des installations et des dispositions constructives des locaux techniques doit permettre la facilité de démontage, d'évacuation et de remplacement du matériel usagé
- L'évolutivité du projet et notamment concernant les surfaces nécessaires aux adjonctions d'équipements pour l'ensemble des locaux techniques principaux, locaux techniques divisionnaires, gaines, chemins de câbles...etc. à hauteur de 30% de réserves.

Dans le cadre d'une stratégie de sûreté et de continuité électrique, dès le début des études, le groupement engagera une réflexion approfondie qui doit déboucher sur la production d'un dossier très argumenté. Le groupement fournira, dans le cadre de son offre :

- Un bilan de puissance électrique faisant apparaître les installations en alimentation normale, secourue, ondulée et les installations de sécurité en adéquation avec la conception et les choix techniques de l'opération ;
- Des schémas fonctionnels de principes permettant d'évaluer la cohérence des solutions proposées ;
- Un mode de fonctionnement en cas de microcoupure et de coupure ;
- Une note démonstrative de l'étude de sélectivité globale ;
- Une note explicative justifiant des précautions prises afin de réaliser le remplacement des équipements avec des schémas exposant les principes de remplacement, toujours dans une optique de continuité de fonctionnement ;
- Des avantages et inconvénients de chacune des solutions en termes de fiabilité, complexité de mise en œuvre, impacts sur le bâtiment (surfaces, structure, environnement, etc.), complexité d'exploitation, coût global sur 25 ans, taux de couverture atteignable rapporté au besoin global du site, etc.

3.6.6.2. Classement des locaux

Il est rappelé aux candidats que la continuité du service public hospitalier impose les exigences accrues en termes de pérennité du fonctionnement des systèmes techniques et de sécurité de l'activité médicale.

La norme NFC 15-211 impose des mesures de protection contre les chocs électriques dans les locaux à usage médical. Ces mesures dépendent du local concerné, tel que défini aux § 3.5, 3.6 et 3.7 de ladite norme.

Le classement des locaux en niveau de criticité 1 ou 2, sera proposé par le groupement et soumis à la validation du CHU.

Les activités médicales sont classées par la norme en trois niveaux de criticité selon le temps de coupure admissible pour l'alimentation électrique des activités concernées :

- **Criticité Niveau 1** : L'installation ne supporte pas de coupures (réseau ondulé + secours par groupes électrogènes). (Classe 0)
- **Criticité Niveau 2** : L'installation supporte des coupures d'une durée inférieure à 15 s (secours par groupes électrogènes). (Classe 15)
- **Criticité Niveau 3** : L'installation permet des coupures d'une durée supérieure à 15 s et inférieure à 30 min (secours par groupes électrogènes). (Classe >15)

3.6.6.3. Protection des perturbations électromagnétiques

Les locaux de production électrique comme les postes transformation, de production de l'ondulé, etc. seront construits de manière à réduire les rayonnements électromagnétiques basses fréquences.

La notion d'éloignement pour ces locaux peut être prise en compte pour l'atténuation des nuisances.

Des dispositions particulières seront prises pour la salle Datacenter, une cage de Faraday sera mise en place afin de protéger les équipements des nuisances électriques et électromagnétiques extérieures.

Des mesures de limitation des perturbations électromagnétiques seront prises également pour les locaux médicaux, dont le fonctionnement des appareils médicaux risque d'être perturbé par des rayonnements électromagnétiques et des champs magnétiques. De même, les locaux médicaux suivants nécessiteront de prendre des mesures constructives :



- Salles d'IRM/Scanner/Rayon X
- Salle d'opérations
- Salle de soins intensifs

Ces mesures concerneront le choix et l'enclouement des canalisations, les transformateurs BT et si cela le justifie, l'emploi de blindage sur les parois.

Pour le groupement après identification et localisation de l'ensemble des sources d'émission tant dans l'environnement que générées par le bâtiment, il conviendra de proposer :

- Des positionnements des activités selon les risques liés à l'exposition de ses sources ;
- De protéger les points sensibles du bâtiment et des salles dont les équipements peuvent être impactés par les émissions électromagnétiques ;
- De fournir des matériels respectant les directives et les principes de précaution ;
- De réaliser, selon des procédures qui seront validées par le maître d'ouvrage, une campagne de mesures des champs électromagnétiques.

Les textes à respecter :

- La directive européenne 2004/108/CE ;
- Le Code des postes et des communications électroniques ;
- La norme NF 15211 sur les protections contre les perturbations radioélectriques et magnétiques des appareils électro médicaux par blindage approprié ;
- Le décret n° 2002-775 pris en application du 2° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques.

3.6.6.4. Étendue des prestations

Le périmètre de l'intervention comprendra notamment :

- Le poste de livraison et de transformation
- La distribution BT depuis le poste de transformation jusqu'aux Tableaux Généraux ;
- Les Tableaux Généraux ;
- Les groupes électrogènes de remplacement et de sécurité ;
- La mise à la terre des installations électriques, les terres équipotentielles, les cages de faraday ;
- Les productions ondulées et les réseaux ondulés associés, distincts et redondants ;
- Les compensateurs d'énergie réactive nécessaires au niveau de chaque TGBT ;
- La distribution primaire normale et ondulée depuis les Tableaux Généraux vers les Tableaux Divisionnaires ;
- Les Tableaux Divisionnaires, les armoires électriques et les armoires spécifiques (IRM, Scanner, Datacenter...),
- L'alimentation et distribution secondaire depuis les Tableaux Divisionnaires et armoires spécifiques, la distribution terminale des appareils d'éclairage et prise de courant ;
- Les alimentations des divers équipements utilisant l'énergie électrique, les alimentations nécessaires aux autres corps d'états ;



- Les cheminements principaux et secondaires courants forts, tous les conduits de pose en apparent ou en encastré, les chemins de câbles et goulottes nécessaires à la distribution courants forts, la fourniture, pose et raccordement compris ;
- Les équipements terminaux tels que prises, interrupteurs, détecteurs de présences, etc... ;
- Les bornes de recharges pour véhicules électriques, le pré-équipement (fourreaux) pour BRVE conformément à la réglementation en vigueur.
- La fourniture et pose des gaines têtes de lit ;
- L'éclairage de l'ensemble des locaux ;
- L'éclairage de sécurité ;
- L'éclairage extérieur ;
- La protection contre les effets directs et indirects de la foudre ;
- La protection des perturbations électromagnétiques ;
- La liaison entre les installations et équipements électriques et le système de la gestion technique électrique GTE ;
- La liaison entre le système d'Hypervision et les compteurs.

3.6.6.5. Alimentation en électricité

Le site fera l'objet d'une livraison depuis le réseau public HTA. Si le réseau public est d'une tension différente de 20kV, les transformateurs seront prévus en bitension (celle du réseau + 20kV)

Le projet sera alimenté à partir :

- D'un poste de livraison à créer, alimenté par le réseau public en coupure d'artère ;
- D'un poste " secours" à créer, alimenté par 2 groupes électrogènes via des transformateurs élévateurs de tension ;
- D'un poste de transformation HT/BT, alimenté par les 2 postes décrits ci-dessus.

Alimentation normale

Compte tenu de la puissance à prévoir, le bâtiment sera alimenté par un poste de livraison raccordé en coupure d'artère au réseau public de distribution électrique et un poste de transformation HT,

Le groupement aura à sa charge l'ensemble des relations avec le concessionnaire.

Le poste de transformation comprendra :

- Un tableau HTA
- 2 transformateurs redondants, chaque transformateur pouvant reprendre chacun la totalité de la puissance du site, avec une réserve de 30% (le nombre de transformateur sera adapté en fonction de la puissance du site, le principe de redondance devra être appliqué).
- Les équipements de sécurité réglementaires.

Les transformateurs seront conformes à la directive Ecodesign et seront à faible perte AOAK, ils seront équipés de bac de rétention avec système d'extinction de feu naturel.

Alimentation de secours

En cas de défaillance du réseau du concessionnaire ou des dispositifs techniques situés en aval de ce dernier, l'énergie électrique doit être produite par des installations propres au projet.

Ces systèmes de production autonome d'énergie électrique participent à la mise en place des principes de sécurité.

Il sera prévu deux groupes électrogènes à démarrage automatique qui débiteront sur le réseau haute tension. Cette centrale sera raccordée en antenne sur le poste de transformation. La centrale et ses équipements (cuve à fioul) seront implantés dans un local clos, couvert et sécurisé, à proximité de la zone logistique. Elle aura une autonomie d'une semaine.

L'alimentation normale en HT sera donc secourue en HT depuis deux groupes électrogènes (Temps Zéro) fonctionnant en redondance afin d'assurer une continuité de l'alimentation. Chaque groupe électrogène sera dimensionné pour reprendre la charge de la totalité de l'installation.

Le poste secours comprendra :

- Un tableau HTA
- 2 groupes électrogènes
- 2 transformateurs élévateurs de tension,
- Les équipements de sécurité réglementaires.

Le fonctionnement de la centrale de secours sera réalisé à l'aide d'un couplage fugitif au réseau EDF (pas de coupure visible pour l'utilisateur), dans les cas suivants :

- Retour secteur sur absence EDF
- Couplage à la charge et découplage lors des essais

3.6.6.6. TGBT et TGS

Les tableaux généraux seront installés dans un local climatisé spécifique dédié à leur seul usage, une séparation réglementée avec un degré coupe-feu 2 heures sera assurée. Le sol du local sera revêtu d'une peinture antipoussière adaptée aux passages de transpalettes. Les locaux seront aménagés de manière à permettre le remplacement des équipements en assurant une continuité de fonctionnement. Les TGBT seront accessibles à l'avant et à l'arrière. Aucune canalisation hydraulique ne peut cheminer dans ces locaux. Le groupement devra prévoir des dispositions sur le TGBT afin de pouvoir secourir toute l'installation par un groupe électrogène mobile.

Le TGBT sera du type préfabriqué (forme 4b), à tiroirs débrochables, IS 233 pour les disjoncteurs généraux et les départs (arrêt puissance sur le seul service concerné par l'anomalie). L'indice de protection sera défini suivant l'implantation du TGBT, au minimum IP31.

Le TGS sera du type préfabriqué (forme 2), à tiroirs débrochables, IS 223. La protection des circuits s'effectue par disjoncteurs. Le TGS sera équipé d'un inverseur automatique de source, ainsi qu'un inverseur manuel.

Les interventions sur le TGBT et le TGS (maintenance, modifications, extensions, etc.) devront pouvoir se faire sans perturbation pour les services utilisateurs. Toutes connexions et tous les raccordements utilisés ne devront pas nécessiter de resserrages périodiques.

Seront prévus sur le TGBT :

- Les réseaux de criticité « 0 », « <15 » et « >15 » et autres non classés,
- Des dispositifs permettant à chaque unité/zone fonctionnelle d'avoir :
 - Des disjoncteurs motorisés à déclencheur électronique, dont les états sont repris sur la GTE,

- Une centrale de mesure communicante avec la GTE (courants, tensions, puissances, comptage d'énergie, facteur de puissance...) : ces données doivent être consultables sur un afficheur,
- Une alimentation en antenne via des disjoncteurs motorisés pour les consommateurs à forte puissance (groupes froids, CTA, etc.)

Sur chaque arrivée des TGBT et du TGS et sur chaque départ une centrale de mesure communicante, multicritère, permettant la surveillance et pilotage des installations électriques, sera installée (en face avant). Les états des disjoncteurs, les déclenchements par défaut, les états de position (déclenché, fermé, ouvert, débroché, embroché) et les états des auxiliaires seront repris sur la GTE. Les mesures électriques des arrivées et des départs seront affichées au niveau des TGBT et transmises, visualisées et archivées à la GTE.

Pour chaque TGBT et le TGS une capacité réelle d'extension physique et de puissance de 30 %, à la livraison du bâtiment, doit être prévue.

Des dispositifs de protection contre les surtensions de type parafoudres seront intégrés sur chaque tableau général. Ces équipements seront conformes à la norme NF EN 61643-11 et seront choisis et installés conformément aux guides UTE C15-443 et 534 de la norme NFC 15-100.

3.6.6.7. Groupe électrogène de sécurité

Un groupe électrogène de sécurité d'une autonomie de 48h conforme à la norme NF E 37 312 reprendra la totalité des installations de sécurité via le TGS.

3.6.6.8. Onduleurs

Le courant haute qualité – ou dit ondulé – nécessaire pour la distribution spécifique sera produit par des onduleurs ou « alimentation sans interruption (A.S.I) ». Les onduleurs seront de type on-line, rackables de marque SOCOMEC ou équivalent.

Les alimentations de chaque ASI seront issues du TGBT normal/secours

- Production réseau administratif et informatique : autonomie 30 minutes
- Production réseau hypersensible médical : autonomie 45 minutes

Le matériel sera dimensionné pour assurer :

- Chacun, les besoins du bâtiment en distribution haute qualité (le bilan de puissances sera établi par le groupement) ;
- Une réserve de production de 30 %.

Une alimentation continue en énergie électrique de haute qualité est à assurer à *minima* pour les installations de criticité 1 et les équipements suivants :

- Les blocs opératoires (ensemble des équipements prévus dans la salle, y compris l'éclairage, pour 1 heure d'autonomie) ;
- Les colonnes de soins critiques ;
- Les terminaux techniques et informatiques, y compris automates GTB, GTE capteurs et sondes, des services sensibles (blocs, soins critiques ; tous les postes de surveillance) : le groupement prendra en considération les puissances des équipements informatiques actifs à la charge du maître d'ouvrage.
- Le réseau informatique
- Les prises de courant ondulées destinées au matériel informatique

Pour ces équipements, une alimentation de niveau 1, dite "0 coupure" (coupure inférieure à 10ms) est demandée.

Il y aura une redondance de la distribution avec inverseur de source de type STS (système de transfert statique), par 1 alimentation ondulée et 1 alimentation normale.

Une partie du réseau d'éclairage sera également alimenté en ondulé :

- Dans les zones sensibles, afin d'assurer la continuité de service ;
- Partiellement, dans les locaux techniques d'importance stratégique afin de permettre un éclairage en mode dégradé en cas de coupure.

Le groupement complètera le bilan de puissances avec une note justifiant la proposition des équipements à alimenter par un réseau ondulé. Le groupement tiendra compte des prescriptions des fiches techniques par local en termes de présence des prises de courants ondulés dans les locaux.

Il sera prévu de pouvoir fonctionner en by-pass sur le secteur. La mise en parallèle sera assurée par des interrupteurs, au niveau du TGBT Ondulé permettant de remplacer un onduleur complet sans qu'il soit nécessaire d'interrompre complètement le système. Par ailleurs, un dispositif de super-détour manuel général sera prévu afin de pouvoir, en cas de secours ultime, réalimenter les consommateurs en courant non ondulé.

Le basculement sur le réseau normal, lors du retour du courant, sera également automatique, mais après temporisation lors de la détection de retour de courant. Cette temporisation sera réglable sur une plage allant de 0 à 10 minutes.

Un filtrage pour la réinjection d'harmoniques amont à chaque chaîne doit être prévu.

Les onduleurs devront assurer un isolement galvanique sur sa voie normale. Un transformateur de séparation à courant d'appel limité devra être installé sur leurs voies by-pass. Le by-pass ne sera pas centralisé, mais réparti.

Les onduleurs seront installés dans deux locaux spécifiques répondant à la norme NFC 15-100, munis d'une ventilation adaptée notamment pour les amenées d'air frais, les extracteurs et les asservissements. Chacun de ces locaux bénéficiera d'une climatisation à 23°C avec contrôle de l'hygrométrie permanente (HR < 60 %).

Les locaux seront séparés par de parois CF 2 heures, Les locaux seront aménagés de manière à permettre le remplacement des équipements en assurant une continuité de fonctionnement. Aucune canalisation hydraulique ne peut cheminer dans ces locaux.

Dans l'optique de la sécurisation du réseau électrique, les onduleurs ne seront pas localisés dans le même local que les TGBT ondulés. Les TGBT ondulés seront installés dans un local spécifique rafraîchi, une séparation réglementée avec un degré coupe-feu 2 heures sera assurée. Les locaux seront aménagés de manière à permettre le remplacement des équipements en assurant une continuité de fonctionnement. Les TGBT ondulés seront accessibles à l'avant et à l'arrière. Aucune canalisation hydraulique ne peut cheminer dans le local.

Les TGBT ondulés seront du type préfabriqué (forme 4b), à tiroirs débrochables, IS 233 pour les disjoncteurs généraux et les départs (arrêt puissance sur le seul service concerné par l'anomalie).

Les différents états et défauts des onduleurs, des TGBT ondulés et du réseau ondulé seront transmis à la GTE.

Les interventions sur les TGBT Ondulés (maintenance, modifications, extensions, etc.) devront pouvoir se faire sans perturbation pour les services utilisateurs. Toutes connexions et tous les raccordements utilisés ne devront pas nécessiter de resserrages périodiques.

Les TGBT ondulés disposeront également d'une capacité réelle d'extension physique et de puissance de 30 %, à la livraison du bâtiment.

3.6.6.9. Compensation de l'énergie réactive

Un dispositif de compensation automatique de l'énergie réactive sera prévu pour le TGBT. Il sera adapté aux réseaux pollués avec surdimensionnement de tension. (Système de self antirésonance si nécessaire).

Les batteries de condensateurs seront délestées sur fonctionnement en mode secours (groupes électrogènes) et son automatisme permet une déconnexion automatique de la batterie en cas de faible charge de l'installation.

3.6.6.10. Tableaux divisionnaires et armoires électriques

Seront prévus des tableaux divisionnaires normal/secours et ondulé par niveau et par service fonctionnel / installation technique. Pour les services spécifiques et des zones hypersensibles médicales, il sera prévu des tableaux dédiés. Les tableaux divisionnaires ondulés pourront être distincts des tableaux divisionnaires non ondulés, dans le cas contraire, ils seront identifiés par un jeu de couleur. Ils regrouperont l'ensemble des organes de protection (disjoncteurs exclusivement) des circuits secondaires. Chaque TD alimentera un ensemble spatial et fonctionnel (ou technique) cohérent.

Afin de limiter l'impact des appels de courant sur les équipements d'usages généraux, il sera prévu des armoires spécifiques pour chacun des IRM ainsi que pour le scanner et radio à rayon X (alimentées en courant normal et en courant ondulé médical). Les caractéristiques exactes des alimentations électriques sont communiquées dans les fiches équipements. Les plans de détail seront remis par la société chargée de mettre en place les équipements en salle en phase chantier.

L'implantation des tableaux divisionnaires respectera le principe de distribution des zones U10. Les tableaux divisionnaires et armoires électriques seront judicieusement répartis de façon à optimiser la distribution et suivant l'organisation fonctionnelle de l'établissement. Tout étant implantés à proximité des verticalités techniques, ils seront dissociés des trémies de distribution verticale. Les tableaux divisionnaires et armoires électriques seront positionnés dans les placards techniques coupe-feu 1H, ils seront accessibles depuis les circulations. Les composants et fonctions seront repérés par signalétique extérieure et intérieure adaptée, avec affichage des consignes et plans inaltérables disposés en tableau.

Les répartiteurs dans les TD devront être à resserrage automatique type multclip Schneider ou équivalent. La sélectivité devra être totale, la protection par filiation ne sera pas admise.

Les tableaux seront équipés des protections pour l'éclairage, les prises de courant, les petites forces motrices spécifiques. Chaque départ terminal sera raccordé au travers d'un bornier. Les borniers de section inférieure ou égale à 35mm² devront être à resserrage automatique, les borniers GTE devront être à resserrage automatique et sectionnables. Les borniers seront placés dans des gaines à câbles sur le côté de toutes les armoires.

Chaque circuit terminal alimentera au maximum :

- 16 points lumineux.
- 8 prises de courant par circuit (réseau normal).
- 3 prises de courant par circuit (réseau sensible médical).
- 3 prises de courant par circuit (réseau hypersensible médical).
- 3 prises de courant par circuit (réseau hypersensible ondulé médical IT).
- 8 prises de courant par circuit (réseau ondulé informatique).

Les chutes de tension, aux points les plus éloignés des tableaux, ne devront pas dépasser 3 % pour l'éclairage et 5 % pour la force conforme à la NFC 15-100.

La protection contre la foudre sera assurée, dans chaque tableau divisionnaire et armoire électrique, par un parafoudre coordonné avec les parafoudres situés dans les TGBT (coordination à justifier par note de calcul)

La synthèse des positions, les défauts des protections, les états de délestage, relais présence tension etc. des tableaux divisionnaires et armoires électriques seront reportés sur la GTE de façon individuelle. Les tableaux divisionnaires et armoires électriques comporteront des sous-compteurs conformément à la réglementation en vigueur avec report des données via l'Hypervision.

Les tableaux divisionnaires et armoires électriques disposeront d'une capacité d'extension physique et de puissance de 30 %, à la livraison du bâtiment.

3.6.6.11. Distribution

Les câblages de distribution seront accessibles pour les opérations de maintenance et de renouvellement sur l'ensemble du parcours.

Issue des TGBT et TGS, la distribution sera réalisée en câbles de type U1000 R2V pour les installations dites normales et en câble de type CR1-C1 pour les installations dites de sécurité. Les deux types d'installations sont placés sur des chemins de câbles toujours accessibles, de sorte à permettre des évolutions ultérieures dans le bâtiment.

Dans tous les cas, les câbles sont placés sur deux couches maximum, une réserve de 30 % est exigée. La pose en nappe est requise. Les courbures des câbles respecteront les valeurs réglementaires.

Les câbles seront du type multiconducteur.

La catégorie des câbles sera adaptée au parcours de celui-ci :

- En faux plafond ;
- En locaux humides ;
- Encastré en cloison ;
- En extérieur (protection UV requise).

Tous les câbles et appareils seront étiquetés avec lettres noires sur fond blanc pour le circuit normal/secouru et en lettre blanche sur fond rouge pour les circuits ondulés et informatiques.

Les câbles seront identifiés suivant les couleurs suivantes :

- Neutre : bleu ;
- Phase 1 : brun ;
- Phase 2 : noir ;
- Phase 3 : rouge.

Le câblage de distribution sera soit encastré dans les murs, soit dissimulé dans les faux plafonds et empruntera au maximum les couloirs de circulation pour les parcours horizontaux entre le tableau et les points de distribution ou d'éclatement. Dans les chambres des patients, la distribution sera encastrée et réalisée de façon à pouvoir remplacer les câbles, dans le temps, par simple tirage.

La distribution sera réalisée par chemin de câble, à l'intérieur de gaines techniques pour la traversée des planchers et dans les plénums des faux plafonds des circulations pour desservir les différents locaux. Les groupements de plus de cinq câbles transiteront obligatoirement sur des chemins de câble.

Les locaux avec faux plafonds inaccessibles seront ceinturés, par l'extérieur d'un chemin de câble, et les câbles seront passés sous fourreau dans le faux-plafond (exemple : blocs).

Tous les chemins de câbles sont du type galvanisé à chaud après perforation avec la protection anticorrosion après découpe. Les supports de fixation ou de suspension seront de la même qualité, elles seront dimensionnées pour une surcharge ponctuelle de 90 kg.

Les chemins de câbles seront dimensionnés avec une réserve de capacité de 30%.

D'une manière générale, les prescriptions du guide UTE C15-520 doivent être respectées. Le principe de distribution par « pieuvre » sera formellement interdit.

Il est rappelé qu'une différenciation physique doit être respectée entre les chemins de câbles courants forts et courants faibles.

Il est également rappelé que tout réseau humide doit être positionné au-dessous des réseaux secs (notamment, de la distribution électrique) et sans impact sur la qualité d'accessibilité de ces derniers tout au long de leur parcours.

Le **réseau normal** correspond à tous les réseaux non concernés par la classification médicale des circuits détaillés ci-après, classe >15. Le nombre de prises (socle) ne doit pas excéder 8 par circuit y compris des postes de travail. Ces prises sont de couleur blanche.

Une protection différentielle haute sensibilité est installée par circuit. Dans les circulations, il est prévu :

- 1 prise 2x10/16A+T à 50 cm du sol tous les 15 mètres environ pour le raccordement des appareils de nettoyage.

Dans les locaux à minima:

- 1 prise 2x10/16A+T à l'entrée pour le raccordement des appareils de nettoyage.

Les postes de travail seront standardisés sauf indications contraires comme suit :

PAB1 :

- 3 Prises de courant 2x10/16A+T
- 3 Prises de courant 2x10/16A+T ondulés informatiques
- 2 RJ45

Le **réseau sensible**, classe <15, correspond à la classification des locaux à usage médicaux.

Une protection différentielle haute sensibilité à immunité renforcée SI sera installée par circuit. Le nombre de prises (socle) ne doit pas excéder 3 par circuit. Ces prises se distinguent des autres prises par une teinte de couleur bleu. Ce réseau correspond également à la classification du groupe 0 concernant les locaux à usage médicaux

Le **réseau hypersensible médical**, classe <15, correspond à la classification des locaux à usage médicaux.

Le nombre de prises (socle) ne doit pas excéder 3 par circuit et elles doivent être équipées d'un indicateur d'alimentation. Les socles de prises de courant doivent être répartis sur, au moins, deux circuits. Les prises se distingueront des autres prises par une teinte de couleur verte sans détrompeur. Ce réseau correspond également à la classification du groupe 1 concernant les locaux à usage médicaux

Le **réseau hypersensible ondulé médical IT**, classe 0, correspond à la classification des locaux à usage médicaux.

Les locaux en IT médical ne seront pas équipés de protection différentielle. Le nombre de prises (socle) ne devra pas excéder 3 par circuit, avec indicateur d'alimentation. Les prises se distingueront des autres prises par une teinte de couleur verte sans détrompeur. Ce réseau correspond également à la classification du groupe 2 concernant les locaux à usage médicaux

Le **réseau ondulé informatique** sera systématiquement distinct du réseau ondulé médical.

Chaque circuit sera équipé de protection différentielle haute sensibilité de type A ou B et à immunité renforcée SI. Le nombre de prises (socle) ne devra pas excéder 8 par circuit. Les prises se distingueront des prises normales par une teinte rouge avec détrompeur.

Certains équipements (appareils de puissance) seront raccordés à une prise de courant alimentée directement par un **circuit spécifique**. Dans ce cas, la protection différentielle est spécifique et dédiée à ce circuit.

Densité de distribution

Les dispositions minimales suivantes seront respectées :

- Dans les surfaces de bureaux, les postes de soins et les cabinets de consultation, on disposera systématiquement de prises 16 A + T (normales et ondulées) pour chaque bureau individuel et pour 10 m² maximum. La distribution se fera en plinthe côté couloir et/ou façade, à l'exclusion des cloisons transversales,
- Dans les chambres des patients, six prises par gaine tête de lit et une sur le mur opposé. Une prise est prévue à 0,50 m du sol pour l'alimentation du lit et une autre à 0,25 m du sol en entrée pour le ménage.
- Dans les salles de bloc, chambres de soins intensifs...les distributions seront spécifiques.

Dans les salles de blocs sera prévue une double distribution puisque les bras ne sont pas considérés comme une distribution sécurisée. Des prises seront également disponibles sur les bras articulés assurant ainsi une de distribution au plus près du cœur de la salle.

Pour ces prises, la distribution se fera par le faux plafond.

Chacun de ces modules est constitué pour moitié de prises normales, pour moitié de prises ondulées. Le nombre de prises sera défini dans les fiches techniques.

Pour les chambres de soins intensifs, le groupement prévoira une double distribution :

- Une distribution périphérique offrira deux modules de 6 prises 16 A + T,
- Trois modules de quatre prises seront également disponibles sur la poutre assurant ainsi une distribution au plus près de la tête du patient. Pour ces prises, la distribution se fera par le faux plafond.

Dans chaque chambre, il sera prévu des prises de courant en hauteur sur le mur opposé des lits permettant le raccordement des écrans TV.

Chacun de ces modules est constitué pour moitié de prises normales, pour moitié de prises ondulées.

Le nombre de prises sera défini dans les fiches techniques.

Appareillages

Tout l'appareillage, commande d'éclairage, prises de courant, etc... sera de type encastré, à vis (griffes proscrites).

Les appareillages seront disposés de manière à éliminer tout risque d'arrachement par les chariots. La répartition et l'intensité des prises de courant seront spécifiées, pour les différents services, dans les fiches techniques.

Tous les appareils seront d'un type normalisé portant le label USE ou UTE et standardisés.

Les appareillages seront étanches à l'air dans les zones à environnement maîtrisé (ZEM).

Tous les équipements non raccordés sur prises de courant devront disposer d'un interrupteur de proximité placée à 1.3m (CTA, extracteurs, compresseurs, etc...) Cet interrupteur sera de type cadenassable.



Les boîtes de raccordement sont interdites dans les locaux, elles ne sont autorisées que dans les circulations. Elles indiqueront les alimentations concernées.

Tous les matériaux mis en œuvre devront être conformes à norme NF C 15-100 et UTE C15-103 concernant les influences externes.

Pour les locaux à usage médicaux, tous les terminaux tel que les prises, les commandes d'éclairages, etc. seront avec caractéristiques antibactériennes.

Gaine technique médicalisée

L'équipement des gaines techniques médicalisées sera identique dans les différents services afin d'avoir une polyvalence dans l'usage des locaux. (Hébergement standard / hébergement services sensibles).

Par lit sera prévu :

- CFO : 4 PC Normal, 2 PC Ondulé médical
- CFA : 2 RJ45, 1 manipulateur appel malade
- Fluides médicaux : 1 prise O2, 1 prise AM 4 bars, 1 prise vide médical, 1 prise SEGA

Ce principe de polyvalence sera également reconduit pour les GTL des soins critiques.

Le nombre de prises nécessaires par GTL (et plus généralement par local) est décrit dans les fiches espaces.

Bornes de recharges électriques

Il sera prévu en plus des obligations réglementaires, la mise en place de bornes de recharges de pour véhicules électriques pour 10 véhicules. (6 bornes de 7kW et 1 borne de 22kW). Un système de gestion dynamique de la puissance devra être installé afin d'allouer la puissance aux bornes de recharges en fonction de la consommation du bâtiment.

3.6.7. LIAISONS A LA TERRE ET REGIME DE NEUTRE

3.6.7.1. Généralités

Le régime du neutre sera de type TNS à l'exception des locaux à usage médical classés au groupe 2 selon la norme NFC 15-211 (en particulier pour les blocs) qui seront alimentés en régime IT médical.

Les installations de sécurité auront comme régime de neutre IT (Système de détection incendie, désenfumages...) ou en régime TNS avec équipements de sécurité adapté.

La réduction de la section du régime de neutre est proscrite.

Un réseau de terre des masses métalliques sera distribué dans l'intégralité du bâtiment. Il aura pour origine une prise de terre générale créée réalisée en fond de fouilles.

Le circuit équipotentiel général sera établi conformément à la réglementation en vigueur. Ce réseau de terre sera connecté à toutes les canalisations métalliques du bâtiment (chemins de câbles, cadres de portes, huisserie métalliques...). Des remontées de terre spécifique devront être prévues dans les locaux de type postes électriques, locaux informatiques et dans certains locaux techniques.

3.6.7.2. Protection contre la foudre

De façon générale, la protection contre la foudre sera assurée conformément à la réglementation en vigueur, notamment NFC 15-100 et NFC 17 102.

Protection contre les effets directs de la foudre

La protection des bâtiments contre les coups de foudre pourra être réalisée soit par cage maillée et pointes sèches, soit par pointes à dispositif d'amorçage.

Un ou des paratonnerre(s) du type PDA seront dimensionné(s) suivant **une étude de risques à réaliser par le groupement**.

Les PDA devront rester facilement accessibles pour faciliter les opérations de maintenance et seront équipés de compteurs de coup de foudre.

Dans tous les cas, les dispositifs de protection contre la foudre (et notamment les conducteurs de descente) ne doivent pas constituer une aide à l'escalade des murs

Protection des antennes de radiocommunication

D'éventuelles antennes disposées en toiture seront exposées au foudroiement et aux champs électromagnétiques rayonnés par les éclairs. Pour éviter que leurs boîtiers électroniques soient endommagés par des surtensions se propageant par les câbles d'antenne, les mâts seront raccordés, au plus court, au réseau de terre maillé. Ce raccordement peut être effectué à l'aide d'un éclateur de mât si une liaison directe perturbe les communications. En outre, un parafoudre doit être inséré dans le câble d'antenne, au niveau de l'émetteur ou du récepteur.

Protection contre les effets indirects de la foudre

Des dispositifs de protection contre les surtensions seront prévus sur tous les services et équipements entrants, notamment :

- L'alimentation HTA des locaux transformateurs ;
- L'alimentation Télécom ;
- L'alimentation BT des installations provenant des TGBT ;
- L'alimentation de l'éclairage extérieur provenant des bâtiments ;
- Les liaisons des courants faibles entre les répartiteurs généraux, les locaux serveur et l'ensemble des installations. À l'exception des liaisons en fibre optique, toutes les liaisons de courants faibles extérieures aux bâtiments seront protégées, aux deux extrémités de celles-ci, par des parafoudres. Les installations concernées sont la téléphonie et l'interphonie, les réseaux VDI, la vidéosurveillance, la détection périmétrique, les contrôles d'accès, le SSI ;
- Les pénétrations de canalisations métalliques (eau - RIA) entrantes dans les bâtiments, qui seront raccordées à la liaison équipotentielle générale.

3.6.8. PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

Le projet intégrera la réalisation d'une centrale photovoltaïque en autoconsommation. L'étude évaluera le gisement disponible et établira une comparaison technico-économique, avec une approche en coût global, entre différentes technologies et emplacement disponibles.



3.6.9. COURANTS FAIBLES

3.6.9.1. Généralités

Le groupement respectera les normes et la réglementation en vigueur. Le groupement est tenu de s'approcher des services techniques du CHU afin de recueillir toute information nécessaire. Le groupement se mettra en rapport avec les services administratifs afin d'obtenir tous les renseignements utiles pour l'autorisation d'enregistrement des images Vidéo, dans le cadre des études de conception du dispositif de sûreté du site.

L'infrastructure de câblage VDI sera garantie 25 ans.

Les systèmes de courants faibles seront architecturés en réseaux indépendants suivants :

- Des réseaux séparés desservant les besoins de GTB et GTE, Vidéosurveillance, Sûreté, Appel malade, administrés par le service exploitation-maintenance du site ;
- Des réseaux DSI regroupant tous les autres systèmes :
 - Câblage cuivre informatique et téléphonie ;
 - Réseau fibre optique.

La conception privilégiera une mutualisation de cheminements pour chacun des réseaux. Le câblage classique cuivre est imposé pour les points d'accès depuis les locaux techniques. Les types de rocares à utiliser pour les interconnexions des locaux techniques seront soumis à la validation de la DSIO.

Lorsqu'il est requis une sécurité des systèmes raccordés aux réseaux VDI, une attention sera apportée sur le parcours des rocares (optiques, cuivre) pour qu'elles empruntent des cheminements séparés. Dans certains cas, zones ou locaux considérés à risque, des encoffrements coupe-feu pourraient être envisagés pour se prémunir d'un risque majeur mettant en péril les systèmes d'exploitation numérisés.

La densité de câblage sera telle qu'elle permet :

- Une réserve de 30 % ;
- D'accéder à tous les câbles ;
- De limiter l'épaisseur de la nappe dans le volume défini par les ailes.

D'une manière générale, le chemin de câble sera constitué par des dalles galvanisées à chaud. Le raccordement des dalles se fera par éclissage des ailes. Les dalles sont fixées par des consoles galvanisées fixées sur des éléments verticaux d'échelle. Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles au droit des traversées de cloisons ou de dalles. Les chemins de câbles seront tous mis à la terre.

Pour les canalisations intérieures sur chemin de câble, les câbles seront fixés à raison de :

- Une attache tous les 2 m pour les parcours horizontaux ;
- Une attache chaque 1 m pour les parcours verticaux ;
- Une attache de part et d'autre des changements de direction.

Dans le cas où les câbles sont apparents, ils seront intégrés dans une goulotte.

Tous les parties et organes du réseau, y compris les prises, seront étiquetés avec identification suivant la nomenclature du CHU. Le système d'étiquetage sera proposé au maître d'ouvrage pour validation. Le codage sera fourni au début du chantier de manière à faire l'objet d'une validation avant le début des travaux. A la fin de l'opération le groupement fournira au CHU le plan de câblage définitif.



Il est rappelé qu'une dissociation et les inter distances entre des installations et réseaux des courants forts et courants faibles doivent être respectées. De plus, aucun chemin de câble ne sera installé sous un réseau de plomberie. Les câbles fixés en agrafe directement à la dalle du plafond seront limités au strict minimum.

3.6.9.2. Étendue des prestations

La prestation comprend les réseaux et les installations suivantes :

- Le système de sécurité incendie/extinction incendie ;
- L'infrastructure VDI ;
- L'interphonie / visiophonie ;
- La distribution horaire ;
- Le système d'appel malade ;
- Les systèmes de contrôle d'accès et de défense contre l'intrusion ;
- Les barrières levantes ;
- La vidéoprotection / vidéosurveillance ;
- Les systèmes GTB et GTE.
- Le système de protection du travailleur isolé
- Le système de gestion d'appel patient

La prestation comprend, en fonction du réseau concerné :

- Pour le réseau dédié aux dispositifs de sécurité incendie : la fourniture, la pose et le raccordement des éléments du réseau, la fourniture et l'installation de l'ensemble des équipements et des dispositifs, tous les paramétrages nécessaires en concertation avec le référent Sécurité, les services techniques du CHU et coordinateur SSI de l'opération. Les systèmes seront opérationnels à la livraison ;
- Pour les réseaux dédiés aux systèmes GTB et GTE : la fourniture, la pose et le raccordement des éléments du réseau, la fourniture et l'installation de l'ensemble des équipements (passifs et actifs). Les paramétrages nécessaires seront effectués par les services techniques du CHU qui doivent disposer de l'ensemble des droits et de dispositifs permettant le paramétrage dans le cadre de l'opération et tout au long de l'exploitation des systèmes ;
- Pour les réseaux DSI : la fourniture, la pose et le raccordement des réseaux concernés, la fourniture et l'installation des équipements passifs (câblage, baies, bandeaux, prises...) conformes aux prescriptions de la DSIO si existantes. La fourniture et l'installation des équipements actifs (switch, bornes Wi-Fi et DECT, bornes radio, PC de bureau) sont à la charge du CHU.

Les éléments à prévoir :

- Les études relatives à la mise en œuvre des systèmes et installations listés précédemment ;
- La fourniture et l'installation de tous les matériels nécessaires au fonctionnement des installations listées précédemment suivant les limites de prestations précisées ci-dessus ;
- Les raccordements nécessaires des installations aux systèmes d'autres corps d'états ;
- La fourniture et la pose des chemins de câbles, des fourreaux, des câbles en cuivre et en fibre optique ;
- Les liaisons en multipaires entre les différents organes du système ;
- La fourniture, la pose et le raccordement des prises RJ 45, des cordons de brassages ;



- La fourniture, la mise en place et l'alimentation électrique des baies de brassage dans chacun des sous-répartiteurs (fermes, modules, Baies rack 19" et 22/42 unités en 800 X 800 mm, panneaux de façade pour les prises RJ 45, goulotte de prises électriques pour l'alimentation, fixations des descentes des câbles, chemins de câbles etc.) ;
- Le test et les carnets de recette de l'ensemble de l'installation ;
- La formation des personnels d'exploitation.

Le groupement s'assurera que le personnel qui installe les équipements soit agréé ou certifié par le constructeur.

3.6.9.3. Infrastructure VDI

Réseau filaire

L'architecture du réseau

Ce réseau couvrira les besoins des espaces de bureau et des espaces de soins y compris les chambres des patients. Les données transmises seront analogiques ou numériques et concerneront la voix, les données informatiques et l'image.

La construction mettra en place l'architecture nécessaire à l'accueil d'un réseau IP sécurisé de catégorie 7 minimum et comprenant l'architecture suivante :

- Deux locaux dits d'adduction reliés chacun au local informatique principal ainsi qu'au datacenter, avec chacun les arrivées opérateurs, un autocommutateur ;
- Les 2 locaux décrits ci-dessus a minima doivent avoir des cheminements distincts vers le local informatique principal du bâtiment, situé à l'arrière du PCS ;
- Les locaux VDI sous répartiteurs situés dans les étages ;
- Une salle Datacenter, conforme Tier 3 selon l'Uptime Institute ; aménagée mais non équipée en équipement VDI.

L'architecture VDI sera supportée par un ensemble de rocares optiques, en étoiles depuis les 2 locaux techniques minimum. Les cheminements seront différenciés et mécaniquement protégés.

En complément et en mesure conservatoire, une fibre inter-locaux VDI sera prévue en verticalité, s'il y a plus de 2 locaux techniques.

Datacenter

Ce local pourra accueillir 8 baies serveurs de 800x1200mm (à charge CHUM). Le groupement de conception/réalisation doit au titre du marché :

- L'aménagement de cette salle (revêtements, menuiseries, éclairage)
- La climatisation,
- Les armoires électriques comportant 2 départs par baie.
- Le système d'extinction.
- La vidéosurveillance/le contrôle d'accès

Locaux de brassage

Les distances réglementaires entre les locaux techniques et les terminaux seront respectées, avec au minimum 1 local informatique par niveau.



Les locaux seront dimensionnés de façon à pouvoir réaliser aisément toute intervention d'entretien et de maintenance sur les équipements. Les dimensions des portes d'accès aux locaux permettront la manutention des baies de brassage.

L'accès aux locaux VDI sera sécurisé par contrôle d'accès à badge, doublé d'un canon à clé. Les coffrets de répartition doivent être fermés à clef. Les locaux VDI et datacenter seront alimentés par une double arrivée électrique ondulée.

Les locaux techniques doivent présenter une ventilation suffisante pour dissiper les émissions calorifiques des équipements actifs, et seront climatisés. Les équipements techniques VDI doivent être protégés vis-à-vis du dégât des eaux de toute origine. Un contrôle d'hygrométrie sera installé, avec report sur la GTB.

Chaque local VDI de l'opération intégrera à minima une baie dédiée pour le matériel actif et de brassage RJ45 + tiroir optique. Baie de 800x800mm – 19" – 42 U minimum, porte vitrée fermant à clef.

Il est rappelé que le matériel actif est à la charge du CH (hormis ceux nécessaires au fonctionnement des systèmes courants faibles à charge du groupement). En concertation avec les services techniques du CH, le groupement mettra en place tous les dispositifs nécessaires à l'installation des équipements actifs.

L'architecture du réseau de données sera fondée sur la complémentarité de deux réseaux :

- L'un capillaire cuivre du terrain, dense dans son implantation et de capacité intermédiaire (de type catégorie 7 minimum), réalisé en paires torsadées avec double blindage ;
- L'autre de rocade de très haute capacité, assurant la relation entre les locaux VDI. Cette connexion sera réalisée en fibre optique monomode OS2 9/125 micron alimentant chaque local VDI (6 à 8 brins par local VDI). Chaque répartiteur VDI pourra traiter jusqu'à 300 prises de données actives.

La conception de la distribution, notamment des capillaires, permettra outre les dispositions ci-après, un renforcement du réseau par passage de câbles supplémentaires.

Les équipements actifs du réseau doivent être alimentés en énergie ondulée dit. Avec une alimentation dimensionnée pour les prises RJ45-POE + 30 %...devant intégrer des STS si nécessaire. La durée de maintien en cas de coupure doit être au moins égale à celle de la salle informatique. L'alimentation électrique des équipements actifs du réseau doit être protégée contre la foudre par des dispositifs conformes à la NFC 61 740.

Une borne de terre informatique doit être disponible dans chaque local technique. Les masses des bâtis, armoires et écrans de câbles y seront connectés. Cette borne est reliée directement à la barrette du puits de terre informatique du bâtiment.

Les matériels actifs supporteront le Giga Ethernet, qui est nécessaire compte tenu de la nature des informations échangées (notamment les images de radio).

Le remplissage initial du module de brassage doit préserver 30 % de disponibilité. Il doit exister au moins 30 % de connexions libres dans chaque répartiteur de brassage (module de brassage, éléments actifs...). Les chemins de câbles primaires, les fourreaux et cheminements dans les goulottes périphériques ou sous le faux plancher seront dimensionnés en conséquence (réserve de 30 %).

Une armoire électrique et des alimentations seront prévues à l'intention des baies implantées dans les Locaux VDI et salle datacenter.

Les serrures de ces locaux seront placées hors passe général, et incluses dans un organigramme spécifique aux locaux techniques.

Aucune canalisation d'eau ne devra venir dans le volume de ce local. De plus, on veillera à ne pas installer à proximité des locaux à risques.

L'ensemble du local et des baies sera soigneusement mis à la masse.

Cheminement

Une longueur minimale de câble sera réservée (lovée en extrémité) pour garantir une flexibilité d'entretien suffisante. Le câblage doit être protégé des accès malveillants ou accidentels. Les câbles doivent être physiquement protégés des captages et du raccordement d'appareils étrangers. Les chemins de câble doivent préserver une disponibilité de 30 % d'espace libre.

Les chemins de câble doivent permettre l'installation des câbles ou des fibres optiques en maintenant les rayons de courbure minimaux

Les chemins de câble doivent être de type cablofil ou métalliques type dalle marine en acier galvanisé et fermés par endroits avec un couvercle métallique

Les gaines techniques doivent être protégées et accessibles facilement.

Pour rappel, les pénétrations CFO et CFA dans les locaux techniques doivent être distinctes.

Réseau en fibre

▪ Caractéristiques de la fibre

Le réseau fibre optique qui sera déployé sera à structure monomode OS2 afin d'assurer une meilleure atténuation : 0.4 dB/km (1310 et 1550nm). Cette fibre permettra des débits supérieurs avec une atténuation maximum. (10 Giga bits/s)

La fibre 9/125 micron devra être au standard G652, à définir dans le détail la structure de la Fibre au moment des études avec les DSI-IPBX du site.

Pour maintenir l'élasticité de cette fibre au tirage dans les parcours et dans les fourreaux, elle permettra une traction minimum de l'ordre de 4500 N. Elle devra être suffisamment étanche (à la fois à l'horizontale et à la verticale) pour résister dans le temps, elle devra contenir un produit GEL pour une protection renforcée contre les rongeurs.

Les gaines auront une résistance à l'écrasement et permettront de protéger la fibre contre des chocs ou des dégradations accidentelles.

Afin de renforcer la protection mécanique de la fibre, sur les parcours pouvant altérer la fibre (en remontée depuis gaine technique, caniveau technique, galerie et en parcours horizontaux), son enfilage systématique dans une gaine de type ICTA Auto-Extinguible en Polypropylène est demandé.

▪ Mode de transmission

La fibre à structure libre sera organisée en 2,3 ou 4 tubes de 24, 36 ou 48 fibres...

Les réseaux Ethernet sur fibre optique travailleront sur le principe half-duplex avec un brin en Émission et un autre brin en Réception.

Les canaux seront au minimum de (24) fibres - code couleur FOTAG selon l'IEEE 802.8.

L'installation sera dimensionnée avec une réserve de disponibilité des fibres de 30 %.

▪ Valeur d'atténuation

L'installation sera conçue pour que le lien fibre optique puisse avoir une valeur d'atténuation qui sera l'ordre des 0,5 dB (la valeur tolérée par l'EIA/TIA pour la mesure d'un connecteur optique (= couple de 2 connecteurs + raccord) est de 0,75 dB)

▪ Caractéristiques du réseau

Le connecteur de fibre à retenir sera de type SC/UPC.

La chaîne de liaison typique de bout en bout commence au niveau des équipements actifs qui comprennent, un cordon optique sur un tiroir de Fibre optique de type lui-même relié à un trunk de type MPO qui sera raccordé symétriquement à l'autre partie.

Les chaînes de liaison Monomode seront constituées de câbles en fibre monomode, cassettes avec traversées et cordons de brassage monomode également.

Les cassettes de distribution optique seront constituées de fibres optiques raccordées à l'arrière sur 1 ou 2 connecteurs MPO, et à l'autre extrémité en face avant de connecteurs SC /APC

Les cordons de brassage optique seront de même type en SC duplex aux deux extrémités.

Le câble sera de construction "structure libre" avec une gaine LSZH.

Au niveau des locaux informatiques et d'une manière générale dans les racks de cassettes de raccordement de la fibre, le raccordement se fera sur des tiroirs fibre optique au moyen de cassettes d'épissures étanches et robustes, précâblées en atelier avec des connecteurs de SC / APC. Les attentes électriques pour les racks seront de type PDU.

La jonction de la fibre optique se fera par fusion.

Les cassettes de raccordements seront fixées avec 4 fixations et la fibre lovée avec 5 torons de 0.970m de diamètre ce qui permettra le déplacement en cas de nécessité.

Réseau en paires torsadées

Il sera de qualité informatique de catégorie 7 minimum. Chacune des paires sera blindée et l'ensemble du câble sera lui-même blindé. Les liaisons capillaires seront constituées de câbles 4 paires (un câble par RJ45).

Sauf évolution majeure des normes et des usages d'ici la mise au point du projet, la classe retenue pour les liaisons capillaires est la classe E selon ISO 11801. Une garantie constructeur de 25 ans minimum devra être fournie pour l'ensemble.

Le groupement se référera aux fiches techniques par local. D'une manière générale, les espaces seront desservis de la façon suivante :

- Pour les chambres deux prises par lit et une pour la TV;
- Pour les espaces de bureau, on comptera un boîtier terminal de 2 prises pour 10 m² maximum. À noter que pour les bureaux médicaux mesurant 16 m² pour deux personnes, deux boîtiers seront à prévoir. Sur le boîtier, une prise sera prévue pour l'informatique et une pour la téléphonie ;
- Dans les surfaces de réunions, la même maille sera considérée pour conserver toute la potentialité de mutation des locaux ;
- En fonction des besoins spécifiques pour les autres locaux, exprimés dans le corps du programme et dans les fiches techniques.

Les prises RJ45

Les prises terminales seront de type RJ45 et RJ45-PEO de catégorie 7 minimum selon la norme ISO 11-801 édition 2. Elles seront blindées à 360 ° et dotées d'étiquettes de repérage. Elles seront du type adaptable tant au niveau des prises terminales que des panneaux de brassage.

Le plastron sera choisi pour sa qualité de résistance au démontage. Le modèle sera proposé au service technique de l'hôpital.

Le plastron et le noyau seront de marque identique à chaque extrémité de manière à recevoir la garantie constructeur.



La distribution sera effectuée à partir de locaux VDI d'étage.

Les prises seront implantées de façon à pouvoir réaliser les câblages en continuité. Elles doivent être repérées par des étiquettes.

Réseau par bornes Wi-Fi

Les locaux VDI viendront irriguer le réseau des bornes Wi-Fi par des liaisons en cuivre (catégorie 7 minimum).

Les bornes de couverture sans fil (Wi-Fi) sont à la charge du maître d'ouvrage. Une étude de couverture sera à réaliser par le groupement.

Chaque borne couvrira le besoin d'une dizaine de connexions. Elles doivent être implantées de manière à assurer une parfaite couverture de l'ensemble des volumes, avec redondance et géo localisation de précision à 1m environ.

Le groupement étudiera un schéma d'implantation prenant en compte la capacité liée à l'utilisation des espaces et la nécessité de toujours se trouver dans le champ de l'une des bornes.

Il s'agira de bornes répondant aux normes en vigueur acceptant les cartes 54 Mbps et 108 Mbps. Les bornes utilisent les 2 bandes de fréquences : 5GHZ et 2.4 GHZ.

Les ondes de fréquence 2,4 et 5 GHz entraînent des perturbations électromagnétiques dont il faudra tenir compte dans la conception du bâtiment (par exemple, ne pas placer de haut-parleur à proximité d'une borne.)

Le groupement mettra en œuvre tous les dispositifs nécessaires à l'installation par le CHU des bornes de couverture sans fil (Wi-Fi), en assurant pour ces dernières :

- L'aménagement au niveau des circulations ;
- Une protection (par sa position et des dispositifs associés) des actes de vandalisme ;
- Une parfaite accessibilité pour le personnel agréé uniquement ;

Le groupement tiendra compte des évolutions technologiques.

3.6.9.4. Téléphonie

Généralités

La téléphonie sera de type full-IP, néanmoins une ligne téléphonique cuivre spécifique et indépendante sera mise en place dans le PCS et dans le bureau du directeur.

Afin de garantir la continuité d'activité en cas de panne informatique, il faut prévoir à minima une prise RJ45 banalisée à chaque point stratégique des services de soins, destinée à accueillir un poste téléphonique analogique.

Les références des matériels et équipements des postes précis qui sont à fournir au titre de l'opération seront indiquées par le maître d'ouvrage en cours d'étude.

La prestation du groupement intégrera :

- Les études :
 - La définition de la volumétrie des besoins selon les fiches programmes ;
 - L'étude de couverture de la téléphonie mobile de type DECT ;
 - L'étude des besoins des lignes analogiques des systèmes techniques et dans les services ;
 - Le dimensionnement des locaux techniques. Dans un des locaux techniques informatiques centraux, le groupement prévoira une surface disponible pour l'installation éventuelle par le CHU d'un IPBX, et des arrivées opérateurs correspondants ;

- La mise en œuvre du réseau et l'installation des équipements passifs (les références seront précisées par le maître d'ouvrage) comprenant :
 - Les rocares de téléphonie inter-locaux VDI mais également vers les serveurs principaux ;
 - Le brassage par cordons dans les Locaux VDI sur la baie ;
 - La fourniture des cordons de brassage nécessaires à toute l'installation (points d'utilisation, brassage et connexion entre baies).

Dans les fiches, la rubrique « téléphonie » définit le nombre et le type de poste téléphonique par local.

Le groupement déterminera et soumettra à la validation du CH :

- Le nombre de cartes nécessaires au bon fonctionnement de l'installation ;
- Le nombre de postes téléphoniques ;
- Les lignes analogiques dont celles à installer dans les ascenseurs ;
- Les lignes des équipements de supervision ;
- Les adductions des réseaux opérateurs en mode sécurisée ;
- La reprise depuis le local (Fibre optique) ;
- La distribution des rocares...

Les postes téléphoniques

Les types de postes téléphoniques seront fournis par le maître d'ouvrage dans le cadre de l'opération, ils seront de type :

- Analogique (secouru) ;
- Évolué (par exemple pour les secrétariats) ;
- Opérateur (sur les standards téléphoniques) ;
- Sans-fil interne (pour les médecins, les surveillants, les responsables d'unités et l'administration selon programme).

Sont également à prévoir dans le cadre de l'opération :

- Le poste Opérateur type PC y compris accessoires installés au standard téléphonique ;
- Les postes des cabines ascenseurs.

Tous les postes téléphoniques seront installés avec cordons RJ45 sur connecteur mural.

Les bornes de la téléphonie sans fil (DECT)

La téléphonie sur le réseau radio sera également prévue.

Les bornes de la téléphonie sans fil (DECT) couvriront l'ensemble des espaces du programme.

Le système devra couvrir l'ensemble du bâtiment et offrir par borne 8 canaux. L'étude et les tests de couverture sont dus au titre de la prestation.

Le rayonnement des DECT est à prévoir sur une distance d'au moins 50 m en périphérie du bâtiment.

La technologie radio entraîne des perturbations électromagnétiques dont il faudra tenir compte dans la conception du bâtiment (par exemple, ne pas placer de haut-parleur à proximité d'une borne.)

Caractéristiques des équipements

Les combinés et les bornes de couverture sans fil sont à la charge du maître d'ouvrage.



Le cas échéant, les serveurs IPBX devront bénéficier d'une autonomie de 8 heures en cas de coupure de courant et en tout état de cause, il sera alimenté depuis le réseau ondulé informatique de l'établissement. L'intégration de STS au droit des serveurs sera à prévoir également.

3.6.9.5. Télévision

Le service de télévision aux patients pourra être délégué à un prestataire extérieur. Le groupement réalisera l'infrastructure nécessaire au bon fonctionnement du service.

Les chambres d'hospitalisation, de surveillance continue, les attentes, etc., seront équipées d'une prise RJ 45 assurant la distribution des images vidéo et de télévision.

La fourniture des écrans TV est hors opération.

La télédistribution sera assurée au travers de l'infrastructure VDI, elle sera réalisée selon l'offre technologique disponible de façon numérique par gestion de flux IP.

Le groupement analysera le choix entre équipements de commutation dédiés et mutualisés ; dans tous les cas, les qualités de service garanties seront optimales.

Dans les deux cas, devront être disponibles plusieurs chaînes de télévision en direct (les équipements de réception câblés, par satellite ou hertziens TNT-HD à prévoir). Tous les canaux disposeront d'un son associé.

Les équipements centralisés seront installés dans les locaux dits « principaux », qui pourra recevoir des serveurs multimédias qui assurent des prestations de service de confort aux patients.

3.6.9.6. Interphonie

Le bâtiment comportera un système d'interphonie type visio porté sur full-IP selon le protocole SIP.

Les blocs, les soins critiques, les urgences, la salle de déchoquage, ainsi que les entrées dans le bâtiment seront équipées d'une installation d'interphonie interne.

Le circuit sera organisé à partir des serveurs d'interphonie et distribuera chacune des salles d'opération, des chambres de soins critiques et de surveillance continue, les bureaux des cadres et des médecins et la salle de réveil.

Les postes offriront les fonctionnalités courantes de conversation mains libres par micro et haut-parleur, la signalisation visuelle et sonore d'un appel, l'attente et le rappel automatique et la libération par touche.

Des appels d'interphones seront reportés sur le réseau de la téléphonie en cas de non-réponse.

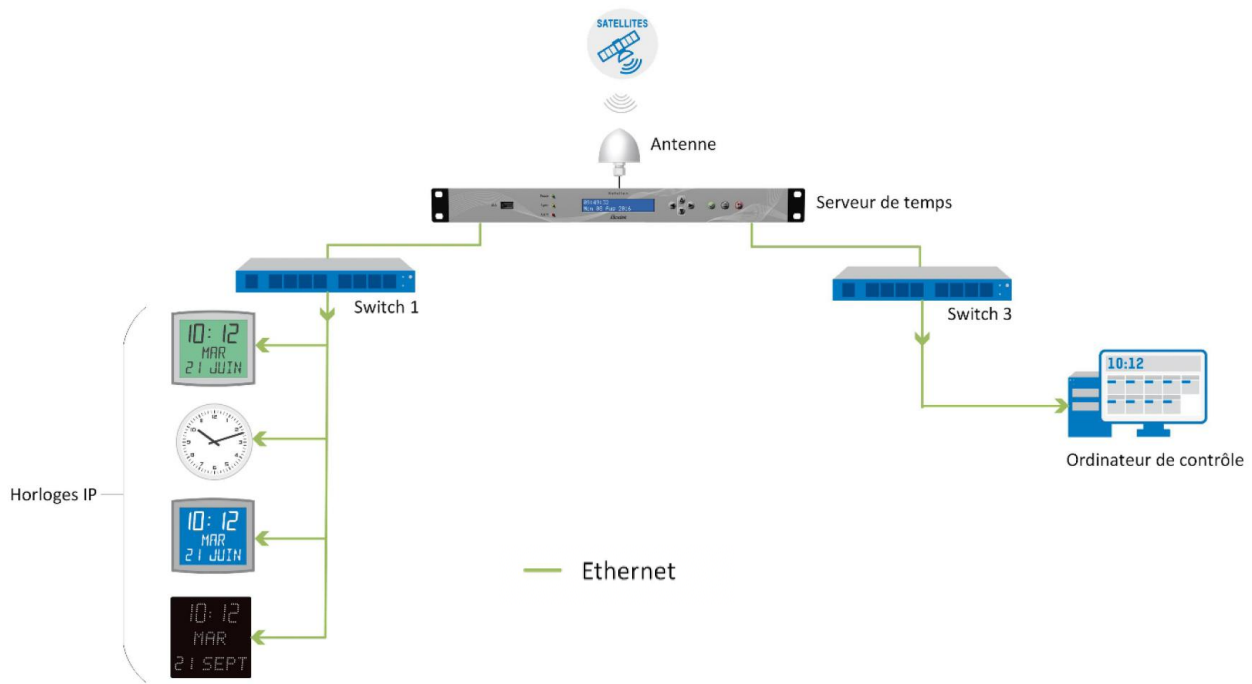
Toutes les entrées et sorties, les accès à chaque service, les urgences seront équipées d'un système d'interphonie en entrée et en sortie. Le vidéo portier du hall d'entrée sera, pour la nuit, basculable sur le réseau de téléphone afin de l'orienter sur le bureau du cadre de permanence.

Les accès urgence et logistique seront également équipés d'interphone (report vers les urgences pour le premier et vers le quai logistique pour le second).

3.6.9.7. Distribution horaire

Une horloge centrale sera source de la distribution de l'heure dans l'ensemble des services d'hospitalisation, de soins, des accueils, du bloc et en face des postes de soins. Le serveur de temps et l'installation de(s) switch(s) sont à la charge du groupement.





Les pendules seront de préférence digitales, les équipes médicales préférant cette vision concrète du temps, et disposeront dans le bloc d'un système de chronométrage.

3.6.9.8. Alarmes médicales

Les alarmes métier relatives notamment à la qualité de distribution des fluides médicaux seront proposées par les fabricants, véhiculées par le réseau DSIO avec un report d'alarme et de commande sur un poste au service biomédical et au poste de soins infirmiers en plus de l'architecture de report détaillé dans le sous-chapitres dédiés.

Le même réseau communiquera au système de supervision GTB les données des compteurs sur la consommation de ces fluides avec les alarmes associées en cas de dérivées de consommations et d'éventuelles fuites (en particulier l'eau osmosée).

3.6.9.9. Appel malade

Le bâtiment sera couvert par un système d'appel malade permettant d'avertir le personnel médical d'un éventuel problème chez le patient.

Le patient disposera d'un bouton d'appel depuis la tête de lit et la salle de douche.

En plus de l'alerte visuelle, le report sera fait sur les PC médical (bureau infirmier ou PC soins ou PC surveillance) qui seront également équipés des boutons d'appels d'urgence.

Le système sera équipé de la phonie bouclée à partir du poste de soins avec un report dans une salle de détente. Il permettra une transmission sur les téléphones mobiles du personnel, et notamment permettra à l'infirmière de garde d'effectuer ses visites tout en gardant la possibilité de parler aux patients depuis la chambre ou le local dans lequel elle se trouvera.

Le système sera porté sur le réseau informatique et sera prévu dans les secteurs d'hospitalisation, urgences, soins critiques, bloc opératoire.

Équipements



EMBASE

- Chambre :
 - Sur la gaine de tête de lit : une commande multifonctions (manipulateur) intégrant (deux commandes dans les chambres doubles ou évolutives) :
 - Un bouton d'appel identifiable ;
 - Un voyant de tranquillisation ;
 - Un boîtier de chambre (placé à proximité de la porte d'entrée) :
 - Un bouton d'appel (médecin) ;
 - Deux boutons de présence ;
 - Un buzzer ;
 - Un voyant de tranquillisation ;
 - Un voyant de présence ;
- Sanitaire de chambre :
 - Un contact d'appel à tirette pendant jusqu'à 20 cm du sol ;
 - Un voyant de tranquillisation ;
- PC médical (bureau infirmier ou poste de surveillance) :
 - Un report sur écran des appels malades avec mémorisation de ceux-ci. Les mémorisations des appels (les historiques des appels sont sur le serveur ou la centrale) ;
 - Un buzzer avec bouton arrêt ;
 - Un bouton présence/effacement ;
 - Un voyant de présence de couleur blanche ;
 - Un bouton d'appel (vers hôtel de garde) ;
- Office et détente :
 - Un écran de renvoi d'appel malade ;
 - Équipement identique que les salles de soins.

Fonctionnalités

Appel depuis le lit :

- Appel du malade ;
- Allumage du voyant ;
- Allumage du hublot en rouge ;
- Renvoi d'appel vers l'écran du bureau des infirmières en présence ;

Appel depuis la salle d'eau :

- Appel du malade ;
- Allumage du voyant ;
- Allumage du hublot en rouge ;
- Renvoi d'appel vers l'écran du bureau des infirmières en présence ;

Traitement de l'appel dans le poste de soins :

- Signalisation sonore de l'appel ;



- Affichage du libellé d'appel ;

Renvois d'appels :

- Les appels pourront être renvoyés sur les DECT ;
- La gestion des fonctionnements jour et nuit sera intégrée dans le système.

En plage de jour, l'appel sera prioritairement transmis vers le PC infirmier. Hors présence, cet appel est renvoyé sur le DECT du soignant. En cas de non-réponse, l'appel sera basculé vers un autre poste de soins ou un autre récepteur mobile (protocole à définir).

En plage de nuit, l'appel sera transmis vers le poste de soins de garde. Les bascules successives seront définies et paramétrés au travers du système.

Les licences des logiciels installés, les codes sources et les outils de paramétrage seront fournis. Une formation adaptée sera dispensée.

3.6.9.10. Contrôle d'accès et défense contre l'intrusion

Un système de contrôle d'accès et d'anti-intrusion sera déployé sur le site avec un report sur le PC central. Il sera conforme aux recommandations sur la sécurisation des systèmes de contrôle d'accès physique et de vidéoprotection de l'ANSSI (agence nationale de la sécurité des systèmes d'information) et certifié NFA2P.

Une analyse fonctionnelle globale de la sûreté du site sera réalisée par le groupement à faire valider par le Centre Hospitalier. L'analyse fonctionnelle devra expliciter en langage non technique : la délimitation des zones à sécuriser, la cartographie des accès, les modes d'accès, la gestion des alarmes techniques, les commandes, modes de mise en/hors service, les interfaces utilisateurs, et les scénarios clés sous forme de GRAFCET.

Le système de contrôle d'accès et d'anti-intrusion sera porté sur un réseau informatique dédié.

Il sera mis en place un système multizone adressable par point gérant l'herméticité du bâtiment associé à de la surveillance volumétrique.

Une détection de mouvement sera installée dans le hall d'entrée et les circulations principales des zones sans activités nocturnes. Les alarmes silencieuses seront renvoyées au PC sécurité du site et au local sûreté.

Une détection de mouvements sera installée dans les locaux informatiques.

Sur toutes les sorties de secours, on trouvera des détections d'ouverture avec report sur le PC sécurité.

Le système sera avec carte unique du type proximité HID. Pour l'ensemble des locaux, un pass général sera prévu, puis un pass par nature des locaux et par service. Le système permettra de contrôler à minima les accès suivants :

- Entrée principale ;
- Ascenseurs dédiés ;
- Les locaux techniques ;
- Les salles informatiques ;
- Les blocs opératoires ;
- Les urgences ;
- Les soins critiques ;
- Le service logistique
- Les vestiaires du personnel ;
- Barrières levantes ;



La gestion du système et des droits d'autorisation pourra être réalisée en interne. Le système sera conçu pour pouvoir permettre des extensions aisées suivant les évolutions des services.

Pour les portes contrôlées par badge, le contrôle d'accès sera doublé d'un canon à clé en secours.

Un système de barrière levante en entrée et en sortie du parking ainsi que pour l'accès des urgences le cas échéant, avec lecture de plaque d'immatriculation sera mis en place. Le système sera équipé d'un visiophone.

La solution VIGIMASTER ou équivalent, sera proposée par le groupement.

3.6.9.11. Vidéoprotection / Vidéosurveillance

Le site disposera de la vidéoprotection avec un mur d'image dans le PCS.

Le système sera porté sur un réseau informatique dédié. La prestation du groupement comprend les paramétrages nécessaires au fonctionnement du système.

Le système comprendra de caméras vidéo couleurs disposées, pour celles extérieures, sur des supports installés à une hauteur suffisante pour ne pas être volée ou piratée, mais aussi pour être le moins ostentatoire possible. L'emplacement et les cônes de vision des caméras sera à faire valider par le CH via une analyse des champs de vision réalisée par le groupement.

La qualité d'image des caméras installées sera de :

- 4 Mégapixels pour les espaces intérieurs ;
- 8 Mégapixels pour les espaces extérieurs.

Le système assurera à minima une couverture des zones suivantes :

- Tous les accès depuis l'extérieur ;
- Le quai logistique ;
- Les sorties de secours, à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments ;
- Toutes les circulations – paliers ascenseurs ;
- Toutes les entrées aux services ;
- La salle datacenter ;
- L'entrée de
 - Du bloc opératoire ;
 - Des urgences et le hall d'attente des urgences ;
 - De la salle de naissance ;
 - Des salles informatiques
 - Des salles machines
 - Des locaux techniques

Des caméras de surveillance seront installées également dans certains services soumis à des protocoles spécifiques de bonnes pratiques, aux Urgences et dans la maison médicale de garde, la vidéosurveillance ne se limitera pas aux entrées mais à tout le service, et renforcée à l'accueil.

Selon les points à surveiller et la configuration des locaux, les caméras seront soit fixes, avec ou sans zoom, soit motorisées et télécommandables en orientation et en longueur focale. Le recours à des caméras motorisées munies de zoom allant du grand-angle au téléobjectif de très longue focale permettra de limiter le nombre de caméras dans de grands espaces. Certaines caméras seront munies de détecteurs de mouvements, qui provoqueront un affichage sur un moniteur d'alerte au poste central (sorties de secours, par exemple).

Les caméras équipées de détecteurs de mouvements seront obligatoirement interfacées avec le système intrusion. Le groupement aura à sa charge la déclaration administrative auprès de la CNIL en lien avec ces prestations, sous la responsabilité du CHU. Les caméras seront de marque HIKVISION ou équivalent. Le serveur d'enregistrement devra permettre la sauvegarde des images pendant 30 jours.

3.6.9.12. Système de sécurité incendie

Il est rappelé que le centre hospitalier sera un établissement public de type U de 2^{ème} catégorie. Le bâtiment sera asservi par un système de sécurité incendie de catégorie A avec un report sur chaque poste de soins infirmier ou poste de surveillance, et le PC Central. Le SSI sera de marque DEF ou équivalent.

L'ensemble des dispositifs respectera la réglementation incendie applicable. Le groupement est tenu également à respecter les procédures propres au site.

La baie sera installée dans le PC Sécurité.

Prescriptions particulières

La détection sera adressable et permettra d'identifier de manière rapide et claire la zone concernée par incendie. Les têtes de détection incendie seront accessibles et implantées conformément à la réglementation : elles ne doivent pas être noyées dans les faux plafonds qu'ils soient fixes ou démontables.

En aggravation de la réglementation sécurité incendie, les indicateurs d'action visuels seront installés non seulement dans les locaux à sommeil, mais aussi, dans les locaux techniques et les espaces inaccessibles ou à faible occupation. Les indicateurs d'action visuels permettront la localisation rapide de détecteurs en alarme dans des locaux peu accessibles ou dans les endroits inaccessibles. Ils seront positionnés de façon à être visibles dans la circulation horizontale desservant les locaux concernés.

L'alarme sera restreinte à destination du personnel médical avec la mise en œuvre de la procédure de la levée de doute.

Extinction Incendie

La salle datacenter sera équipé d'une installation d'extinction automatique au gaz : gaz inerte, à l'azote.

L'extinction sera à fonctionnement automatique et manuel :

- Le fonctionnement automatique sera asservi à une double détection,
- Le fonctionnement manuel sera commandé par des boîtiers bris de glace à double action : "tirez - poussez".

A cet effet, il sera prévu une centrale d'alarme indépendante du SSI général du site, placée à l'extérieur du local Datacenter, à proximité immédiate de l'accès du local, qui assurera :

- L'acquisition des informations issues des détecteurs automatiques : information « préalarme » et information « alarme »
- L'acquisition de informations provenant des déclencheurs manuels "tirez-poussez" installés dans les locaux concernés
- La gestion des installations d'extinction.

L'extinction sera réalisée par un ou plusieurs réservoirs placés dans le volume principal du local. Les réservoirs seront munis des accessoires de sécurité (pressostat + signal sonore et lumineux) permettant la surveillance permanente de la charge des bouteilles.

Lors de l'alarme feu donnée par la double détection automatique, ou par le déclenchement d'un boîtier bris de glace :

- Les alarmes sonores seront déclenchées : une sirène dans le local et une sirène dans la circulation
- Les systèmes d'isolement du local le rendant étanche seront déclenchés : clapets de ventilation, porte, etc...
- Allumage d'un panneau lumineux "évacuation", dans le local
- Déverrouillage du contrôle d'accès de la porte du local

Le lâcher de gaz extincteur n'interviendra qu'au bout d'une temporisation réglable (30 s) permettant l'évacuation du personnel. Cette évacuation sera aidée par l'allumage des panneaux lumineux d'alarme au-dessus de l'issue du local.

La double détection sera réalisée à l'aide de détecteurs de principes différents (ionique et optiques de fumée), en confirmation l'un de l'autre.

Les alarmes seront renvoyées vers la GTB et vers le système de sécurité incendie principal de l'hôpital.

L'installation sera conforme aux règles APSAD R13.

3.6.9.13. Gestion technique centralisée

Le site disposera de systèmes de Gestion technique du Bâtiment (GTB), de Gestion technique électrique (GTE) et de supervision de performance énergétique, architecturés sur deux réseaux indépendants en fibre.

Le groupement respectera le protocole ModBus IP.

Le système fonctionnera sur un logiciel de supervision (DESIGO CC).

Associé au zonage du bâtiment, le système intégrera le plan de comptage d'énergie et d'eau. Il constituera un outil puissant pour la réduction des consommations, assurant en même temps les meilleures conditions de confort pour les utilisateurs et l'accompagnement précis et efficace de l'exploitation.

Le suivi technique et des consommations permettra de détecter et localiser des dysfonctionnements et de défauts, de générer des alarmes liées aux anomalies de fonctionnement ou dérivées des consommations, d'orienter la recherche d'économies, en lien avec la structure d'organisation du bâtiment par unité ou zone fonctionnelle.

Les objectifs visés :

- Le pilotage des sources d'énergie, le confort thermique, les équipements techniques et l'ajustement des consommations énergétiques aux besoins de chacun, aux heures d'occupation, à l'exposition, aux conditions extérieures, à la densité d'occupation, tous ces paramètres étant très différents d'un type d'espace à un autre ;
- La surveillance du bon fonctionnement des matériels, des conditions d'utilisation des équipements et des accès ;
- La gestion des informations concernant le fonctionnement des différents équipements, services et ressources ;
- La possibilité d'un comptage par zones, système qui stimule et motive les économies ;

- Le haut niveau de sécurité de fonctionnement et de flexibilité (une panne dans une zone ne doit pas affecter l'exploitation des autres) ;
- La recherche des conditions les plus rationnelles d'exploitation ;
- La gestion des alarmes techniques.

Les informations seront regroupées au niveau des postes distincts GTB et GTE, et reportées via une passerelle au Service Exploitation Maintenance du CHU.

Les réseaux GTB et GTE passeront dans tous les locaux techniques afin de consolider les données relatives à :

- Pour GTE : installations électriques, éclairage, alarmes techniques associées, consommations d'énergie, disjonctions, inversion de sources...
- Pour GTB : production de froid, production d'ECS, alimentation en eau, appareils élévateurs, régulation ...

Il est à noter que les automates doivent être obligatoirement alimentés en ondulé.

Le système GTB-GTE n'intègre pas :

- La sécurité incendie ;
- Le système de sûreté et le contrôle d'accès.
- La gestion des fluides médicaux

Les alarmes médicales ne sont pas distribuées par ce réseau.

Le système GTB-GTE sera de marque SIEMENS avec une supervision DESIGO CC ou équivalent.

3.6.9.14. Protection du travailleur isolé

Les services ou le personnel travaille seul devront être équipé d'un système de surveillance du travailleur isolé conformément au code du travail. Ce système devra permettre une géolocalisation par balise radio.

Tout l'hôpital sera couvert par l'installation.

50 postes seront prévus et programmés.

- Modèle léger, compact et robuste, géolocalisable – autonomie 72 heures,
- Alarme perte de verticalité et alarme sur non détection de mouvement,
- Autonomie de 2 ans avec pile, fonction émetteur/récepteur ou couplable sur DECT.

Un renvoi sera effectué dans le PCS.

Le système sera de marque MOTOROLA ou équivalent.

3.6.9.15. Système de gestion d'appel patient

Toutes les zones d'accueil consultations seront équipées d'un système de gestion d'appel des patients réalisés au moyen d'écran spécialement dédiés. (Nombre : 4 licences, correspondantes à 4 zones d'accueil, 2 afficheurs par zone d'accueil)

Les afficheurs devront pouvoir être vus depuis toutes les salles d'attente. Les afficheurs seront raccordés sur le réseau IP.

Fonctionnalités :

Les praticiens et leurs secrétariats pourront sélectionner et appeler un patient d'un simple clic de souris sur leur poste de travail.

Le logiciel de gestion de la liste des patients permet un accès simultané des différents praticiens.

Une annonce sonore automatique complète l'information affichée et attire l'attention des patients.

Le groupement aura à sa charge la fourniture, la pose et le paramétrage de tout le système (client web/serveur/afficheur 32"). (Equipements actifs réseau à charge CHU). Le système sera de marque Qmatic ou équivalent.

3.6.9.16. Systèmes de conférence

Chaque salle de réunion de plus de 5 personnes sera équipée de prises murales permettant la connexion d'un système de visioconférence (à charge du CHU). (2 PCO, 2 RJ45, 1 HDMI)

3.6.10. TRAITEMENT DE L'AIR, VENTILATION ET CLIMATISATION

3.6.10.1. Généralités

La conception technique des systèmes CVC sera conforme aux normes, décrets, spécifications techniques relatives aux hôpitaux, aux établissements recevant du public (ERP) et aux règles d'hygiène, de sécurité et de conditions du travail en vigueur au moment du dépôt du permis. Le groupement respectera les cahiers de prescriptions techniques du CHU et prendra en compte les cibles environnementales.

Le choix des équipements CVC est structurant en matière de :

- La création de l'ambiance hygrothermique dans l'établissement de soins ;
- Les objectifs de la performance énergétique et environnementale ;
- Les investissements initiaux et les coûts différés de consommations et de maintenance.

Les groupements justifieront leurs choix de solutions offrant le meilleur compromis compte tenu de l'ensemble de contraintes.

Les équipements énergétiques notamment utiliseront des composants et fluides frigorigènes à ODP nul et à GWP/PRG <750. Le groupement identifiera les quantités de fluides frigorigènes présentes dans les installations et mènera une réflexion sur les impacts environnementaux.

L'ensemble des productions sera piloté et régulé par des automates programmables. Chaque information collectée par la GTC sera câblée physiquement aux automates, le bus de communication ne sera pas utilisé pour transférer ce type de donnée d'un automate à un autre.

Tous les systèmes de ventilation devront être conçus pour être aisément accessibles et ainsi faciliter les interventions de maintenance. La conception tiendra compte des réserves d'évolutivité des installations.

Le groupement réalisera un travail de repérage synoptique de l'ensemble des installations et réseaux dès le début de la conception. Les installations et réseaux, y compris ceux incorporés dans les faux plafonds et les gaines techniques, auront



une signalétique et un étiquetage adaptés suivant la nomenclature du CHU. Aucun équipement terminal ne sera installé dans un local classé Zone à Environnement Maîtrisé (ZEM).

3.6.10.2. Étendue des prestations

Le groupement devra au titre du programme le dimensionnement, la conception et la mise en œuvre de tous les organes du système (fourniture, pose et raccordement compris) nécessaire au bon fonctionnement de l'installation comprenant :

- La production primaire du froid pour les besoins du CH avec redondance de 100% des besoins ;
- La production du chaud pour le respect des cibles d'ambiance et de déshumidification, voire la production d'eau chaude sanitaire ; sans résistance électrique seule ; en priorité une énergie renouvelable ou récupération d'énergie sur groupe froid.
- La distribution des fluides froids et des fluides chauds ;
- Les centrales de traitement d'air, les traitements spécifiques ;
- Les armoires de climatisation spécifiques (salle datacenter) ;
- La distribution de l'air ;
- Les appareils terminaux de ventilation, de climatisation et de chauffage ;
- Les extractions d'air ;
- Le désenfumage ;
- La régulation ;
- Les raccordements nécessaires aux systèmes d'autres corps d'états (courants forts, courants faibles, etc.), au report sur la GTB et au système de supervision.

3.6.10.3. Ambiance hygrothermique cible

Il est rappelé que le climat de la Martinique est du type tropical humide avec la proximité du bord de mer.

Paramètres de l'air extérieur à retenir pour le dimensionnement des équipements thermiques :

Minima en saison sèche : 20°C, 60% HR

Maxima en saison humide : 33°C, 80% HR

Les équipements médicaux étant très sensibles aux températures et à l'humidité, le groupement apportera la plus grande attention à la maîtrise des ambiances cibles.

Les températures sont précisées dans les fiches techniques par local. D'une manière générale, en respectant la NF S 90-351, les températures cibles sont :

Locaux	Température cible	Hygrométrie
Bloc opératoire	19 à 26°C	Contrôlé 55% +/- 5% (salle d'opération) 70% +/- 5% autres locaux classés
Chambres soins intensifs	22 °C +/- 2°C	Contrôlé 70% +/- 5%
Chambres d'hébergement conventionnels	25 °C +/- 1°C	Non contrôlé

Bureaux	25 °C +/- 1 °C	Non contrôlé
Salles de réunion	24 °C +/- 1 °C	Non contrôlé
Salles de détente	26 °C +/- 1 °C	Non contrôlé
Bureaux médicaux	25 °C +/- 1 °C	Non contrôlé
Explorations fonctionnelles/imagerie/radio	23 °C +/- 2 °C (variation max suivant exigence des équipements, cf. fiche équipement)	60 à 80% (variation max suivant exigences des équipements, cf. Fiche équipement)
Salle informatique, sous-répartiteurs, onduleur	22 °C +/- 1 °C	Contrôlé 70% +/- 5%
Archives	22 °C +/- 1 °C	Contrôlé 55% +/- 5%

3.6.10.4. Renouvellement d'air cible

Le renouvellement d'air hygiénique sera assuré dans les conditions prévues par le Règlement sanitaire départemental et selon les prescriptions du Code du travail.

L'air hygiénique sera insufflé avec un pré conditionnement en température.

Les débits cibles seront :

Locaux	Air neuf	Extraction spécifique
Bloc opératoire	Suivant réglementation/classement ISO	Suivant réglementation/classement ISO
Chambres soins intensifs	Suivant réglementation/classement ISO 8	Suivant réglementation/classement ISO 8
Chambres d'hébergement conventionnels	25 m3/h/pers	
Salle de consultation	2 volumes heure	
Bureaux	25 m3/h/pers	
Salles de réunion	Débit variable sur sonde CO2 suivant occupation	
Salles de détente	Débit variable sur sonde CO2 suivant occupation	1 vol/h
PC Médicaux	1 volume heure	
Explorations fonctionnelles	6 volumes heure	
Sanitaires		(30+15 N) m3/h

Sous-répartiteurs	0 volume heure	
Tableaux divisionnaires	0 volume heure	
TGBT	1 volume heure sur détection de présence	
Archives	3 volumes heure	

Pour l'ensemble des locaux les débits sont précisés dans les fiches techniques.

Dans les espaces humides (salles de douches, sanitaires) ou dans les pièces à pollution spécifique (local déchets, local linge sale, utilités sales, etc.), le taux d'air neuf devra être au minimum de 6 volumes par heure.

Les sens de transfert d'air seront respectés entre les locaux dits « à pollution spécifique » et les autres locaux.

Les taux d'air neuf sont également conditionnés par les surpressions requises et cascades de pression à respecter entre les différents locaux.

3.6.10.5. Principes de conception

Le dimensionnement des installations et le choix des matériels doivent être effectués en respectant certaines règles indispensables dès la conception de l'ouvrage :

- Limiter les incidences des apports solaires ;
- Prendre particulièrement en compte le confort thermique avec les apports internes ;
- Limiter la température de rafraîchissement à un niveau le moins bas possible ;
- Prendre en compte les vitesses d'air car le confort thermique des occupants est très étroitement lié à la sensation de mouvement d'air au voisinage du corps et non pas à la seule température du local ;
- Étudier les coûts d'exploitation en rapport avec les options du système retenu ;
- Appréhender les nuisances sonores possibles dégagées par les appareils extérieurs et intérieurs.
- Prendre en compte les contraintes de maintenance, de réparation et de remplacement en fin de vie des équipements

3.6.10.6. Ventilation

Le pourcentage d'apport en air neuf respectera les préconisations réglementaires liées à l'activité de santé, tout en respectant la réglementation thermique et environnementale en vigueur et applicable. Le renouvellement d'air hygiénique avec un pré conditionnement sera réalisé en double flux dans l'ensemble des locaux. Le choix des moyens techniques est laissé à l'initiative des concepteurs tout en respectant les prescriptions techniques du présent document et du CHU.

L'ensemble des éléments techniques devra être isolé à la source de manière à réduire la production de bruits aériens et la transmission des vibrations.

Le concepteur fera des propositions concernant les dispositifs de récupération d'énergie.

Les positions des prises d'air neuf seront définies en tenant compte des risques de pollutions (parking, extraction cuisine, axes routiers...). Des sondes de type nanosense (qualité d'air) seront installées sur l'extraction de chaque système de traitement d'air (hors process hospitalier) avec report sur la GTC. Les concepteurs réaliseront une étude aéraulique (CFD-Computational Fluid Dynamic) dont les résultats influenceront sur :

- Les implantations de bouches de ventilation dans les locaux



- Les débits d'air retenus pour assurer le renouvellement d'air hygiénique.
- Les sélections des terminaux de diffusion d'air pour garantir des vitesses résiduelles faibles.

Il est rappelé qu'il faudra distinguer les flux de ventilation sanitaire et désenfumage.

3.6.10.7. Conditionnement

Production frigorifique

Le CH disposera de sa propre production de froid et disposer d'une redondance de 100% de ses besoins. Il est rappelé aux candidats que la continuité du service public hospitalier impose de pouvoir produire le froid par des solutions éprouvées et fiables.

Ainsi, l'installation sera dimensionnée pour assurer la capacité cible comprenant :

- Les besoins du bâtiment en rafraîchissement (le bilan de capacités sera établi par le groupement) ;
- Une réserve de production de 30 % pour la production "normale" et pour la production "secours".

La conception permettra le fonctionnement des installations en redondance. En cas de rupture de production, une solution de secours à basculement automatique doit être prévue afin de sécuriser la continuité de l'activité sans aucune dégradation des conditions requises. Une alarme devra signaler le basculement pour traiter la panne de l'élément défaillant et ne pas laisser le secours fonctionner indéfiniment sans redondance.

Le rafraîchissement du CH sera conçu et architecturé de manière à prévoir une possibilité de délester le rafraîchissement des zones tertiaires tout en maintenant le conditionnement d'air dans les secteurs sensibles.

Le groupement établira le bilan de capacités de production de froid avec une note détaillant les besoins par service / type d'espaces en adéquation avec la conception et compte tenu des prescriptions des fiches techniques par local en termes d'ambiance. Ce document sera complété par des schémas fonctionnels de principes faisant apparaître la sélectivité du réseau et permettant d'appréhender le mode de fonctionnement en cas de coupure et la cohérence des solutions proposées.

En sus des apports thermiques liés aux conditions extérieures, le dimensionnement des installations de rafraîchissement tiendra compte, pour chaque local, des apports thermiques liés à l'occupation, à l'éclairage et aux divers apports sensibles, les minimums étant indiqués dans les fiches de description des locaux.

Pour la production de froid, un foisonnement interzone ou interfaçade sera admis s'il n'excède pas 15 % de la puissance totale. En revanche, il ne sera pas admis de foisonnement sur les installations terminales ni sur les débits d'air hygiéniques.

La climatisation se fera à eau glacée. La production d'eau glacée sera assurée par les groupes de production avec des compresseurs à palier magnétique.

L'installation de production sera organisée en trois groupes de production, chacune assurant 50% de la capacité cible, mais ayant la capacité de couvrir 100% des besoins.

La charge nominale sera couverte par 2 groupes fonctionnant à leur rendement maximum, le troisième étant en secours. Le groupe identifié comme secours alterne en fonction de plages horaires ou de périodes prédéfinies.

Ainsi, la modularité sera assurée par une démultiplication des installations de production frigorifique afin que la panne d'un groupe n'empêche pas la continuité de service de la production frigorifique.

Les groupes seront à très haut rendement (SEER>4,4), l'installation de production sera conçue de manière à fonctionner en permanence à la charge à laquelle le rendement est à son maximum (soit 50% pour 2 groupes froids en parallèle). Les caractéristiques de ce point de fonctionnement seront identifiées en permanence par des dispositifs de régulation.

Les groupes fonctionneront obligatoirement avec un fluide frigorigène compatible avec les nouvelles réglementations de protection de l'environnement (HFO).

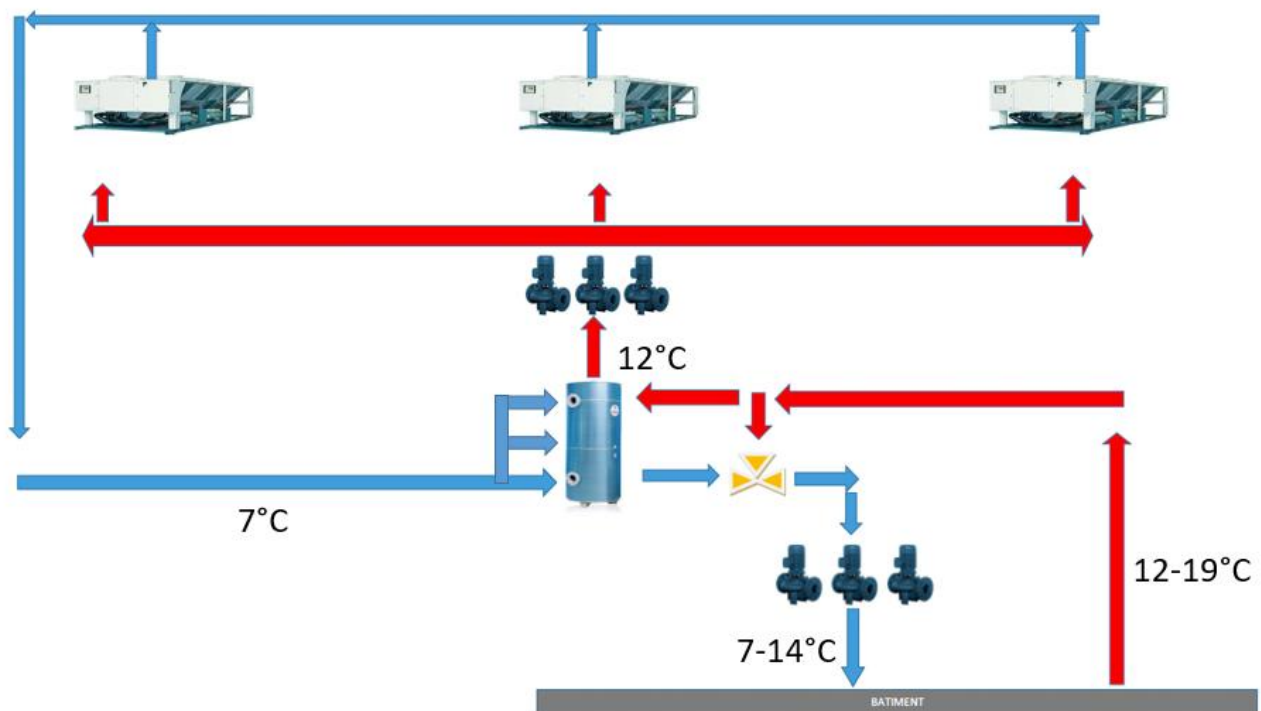
Pour rappel, les groupes de production d'eau glacée seront dimensionnés pour une température d'air extérieur de 33 °C.

L'installation de production d'eau glacée sera associée à un module hydraulique composé d'un collecteur commun à tous les groupes de production et des pompes d'alimentation en eau.

Trois pompes, chacune assurant 50% de la totalité des besoins, mais ayant la capacité de couvrir 100% des besoins, seront installées en parallèle. Les pompes seront à haut rendement, de classe énergétique IE5. Le nombre des pompes en fonctionnement, ainsi que leur vitesse s'ajusteront en fonction de la charge des groupes de production d'eau glacée.

L'eau glacée produite alimentera la bouteille de découplage primaire-secondaire et sera destinée à alimenter le réseau des CTA et le réseau dit tertiaire.

Les principes de l'architecture primaire de la production frigorifique se schématisent ainsi :



Le groupement est libre de faire des propositions innovantes et économes en énergie, tout en étant adaptées au contexte de l'opération compte tenu des contraintes et des exigences décrites dans le présent document.

La récupération de la chaleur produite par les groupes du froid prise en compte.

Les candidats sont invités à proposer des solutions mixtes en intégrant dès la phase de conception le potentiel et bioclimatique.

Pour les options étudiées, les candidats préciseront le temps de retour sur investissement et une comparaison technico-économique, avec une approche en coût global. Les solutions seront soumises à validation du CHLD pour mise en œuvre.

Dans tous les cas, la production sera gérée de façon globale. La régulation ordonnera l'enclenchement ou la mise à l'arrêt des groupes ou circuits de façon automatique. Les pompes seront gérées automatiquement par la régulation qui ordonnera l'enclenchement, la variation et la mise à l'arrêt selon le besoin.

Dans ces fins, l'installation sera équipée des capteurs de débit, de température... avec un report sur la GTB, et des vannes d'isolement motorisées autant que nécessaire. Leur pose suivra le plan de comptage, ainsi que les prescriptions du tome IV.

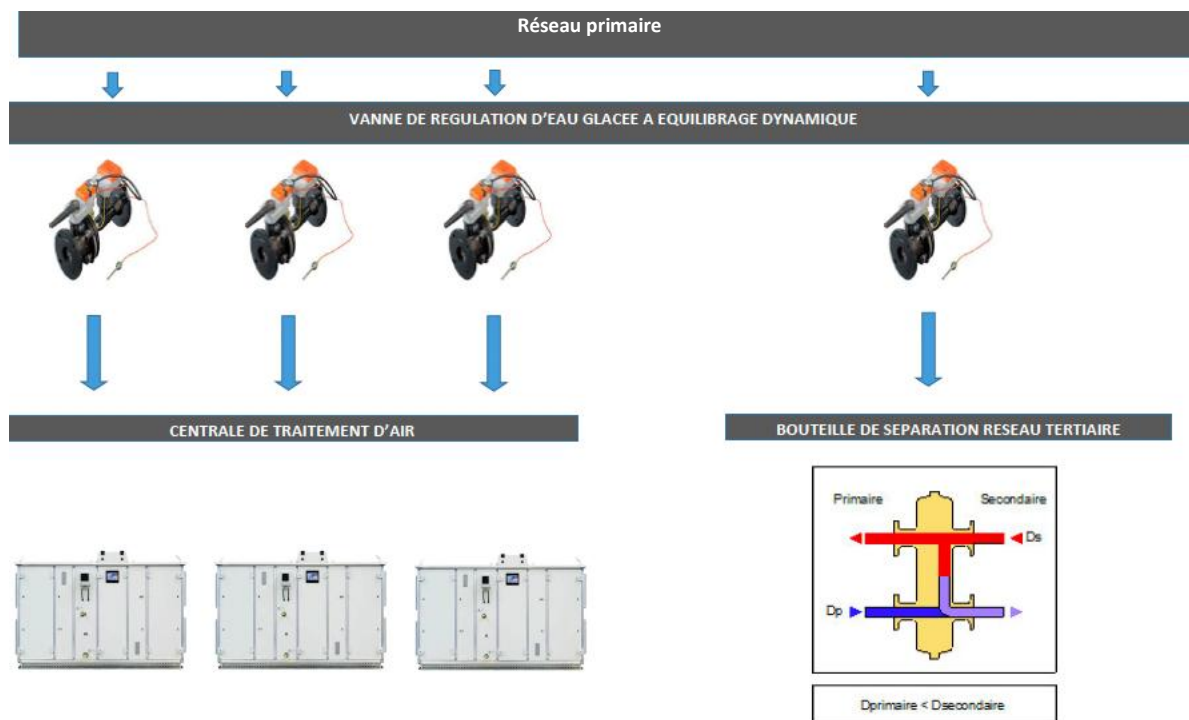
La production du froid sera alimentée en électricité avec le secours par groupe électrogène. Les équipements de commande de la production du froid seront alimentés en électricité par le réseau ondulé.

Toutes dispositions seront prises pour mettre le bâtiment à l'abri de la légionellose dans les systèmes de climatisation. Pour cela, les filtres seront d'un accès aisé, les bacs et réseaux à condensats seront à forte pente et d'un entretien facile.

Distribution frigorifique

Le réseau secondaire sera architecturé conformément aux référentiels techniques du CHU et comprendra les éléments suivants :

- Bouteille de séparation primaire-secondaire ;
- Vanne 3 voies pour la régulation, selon les besoins en énergie frigorifique, du débit entre l'eau glacée de la bouteille et l'eau du circuit de récupération ;
- Pompes de distribution secondaire desservant :
 - Les centrales de traitement d'air
 - La bouteille ou l'échangeur de séparation secondaire-tertiaire desservant :
 - Pompe de distribution tertiaire alimentant l'ensemble des ventilo convecteurs.



Le réseau secondaire sera dimensionné pour assurer la puissance nécessaire à tout point terminal et configuré de manière à récupérer les eaux de retour pour la variation de température.

Les réseaux hydrauliques de distribution d'eau glacée respecteront les règles de l'art :

- Les diamètres seront calculés sur le principe des pertes de charge linéaires constantes (inférieures ou égales à 12 mm CE/ml).
- La vitesse de l'eau dans tous les cas sera inférieure à 1,20 m/s
- Les réseaux seront calorifugés, une attention particulière doit être apportée à la qualité du calorifugeage afin de limiter tout risque de condensation sous isolant et la dégradation accélérée de ce dernier, des canalisations et éléments de robinetterie. Le pare-vapeur sera assuré sur la face externe de l'isolant

Les réseaux seront munis, des capteurs de débit, de température... avec un report sur la GTB, des vannes de régulation à équilibrage dynamique et des vannes d'isolement motorisées autant que nécessaire.

3.6.10.8. Chauffage

Compte tenu des conditions climatiques, le bâtiment a des besoins en chauffage limités qui correspondent à la déshumidification de certains locaux et la production d'eau chaude sanitaire.

A ce stade, le principe de la production du chaud n'est pas arrêté. Celle-ci peut être conçue indépendamment de la production de l'eau chaude sanitaire, ou pas. La distribution terminale est souhaitée au moyen de la distribution aéraulique.

Le groupement est tenu d'étudier des différentes options possibles compte tenu des contraintes et des objectifs de performance décrits dans le présent document.

La solution proposée s'inscrit dans les objectifs de performance énergétique et environnementale et d'optimisation des consommations. Les candidats sont invités à proposer des solutions mixtes en intégrant dès la phase de conception la récupération d'énergie sur les groupes froids et l'air extrait, la production de l'énergie renouvelable, notamment de l'énergie solaire thermique. Par exemple l'injection de l'air extrait sur les condenseurs des groupes froids d'eau glacée pourra être étudiée.

En cas de rupture de l'alimentation d'une source d'énergie une solution de secours à basculement automatique doit être prévue afin de sécuriser la continuité de l'activité sans aucune dégradation des conditions requises.

Les candidats préciseront le temps de retour sur investissement de la ou des solutions(s) proposée(s) qui feront l'objet d'une analyse en coût global. Les solutions seront soumises à validation du CHLD pour mise en œuvre.

La solution proposée doit permettre un ajustement de la température d'ambiance par local et un isolement des zones fonctionnelles sans perturber l'ensemble du système.

Lorsque la solution proposée comporte la distribution hydraulique, les canalisations doivent être conçues sur la base des exigences réglementaires et des règles de l'art et compte tenu des points suivants :

- Un isolant thermique en adéquation avec la température calculée ;
- Des supports qui prennent en compte les charges, les déformations issues de température, des chocs et des coups de bélier ;
- Des purges d'air sur tous les points hauts ;
- Des vidanges en points bas ;
- Des vannes d'isolement et d'équilibrage autant que nécessaire.

3.6.10.9. Traitement de l'air



Prescriptions générales

La conception du traitement d'air se fera dans le respect du sens de transfert d'air. Dans cette optique, les principes généraux sont les suivants :

- Dans les offices alimentaires, les sanitaires et les salles de bain des patients, la mise en dépression par rapport aux circulations et autres locaux sera prévue afin d'éviter toute propagation d'odeur ou de pollution sanitaire.

Pour les espaces concernés, la conception respectera le texte de référence pour les locaux classés ISO : NF S90-351 (établissements de santé - salles propres et environnements maîtrisés).

Les systèmes doivent être conçus de manière à éviter tout risque sanitaire. Les dispositifs appropriés seront prévus et repartis judicieusement. Tous les systèmes seront aisément accessibles pour faciliter les interventions de maintenance.

Insufflation et extraction d'air

La prise d'air neuf sera située aussi haut que possible au-dessus du sol.

Compte tenu du contexte climatique, les installations de traitement d'hygrométrie et de déshumidification seront à prévoir autant que nécessaire.

Pour le traitement des rejets, les réglementations sanitaires et environnementales seront strictement respectées. Les extractions seront placées à 8m minimum de tout ouvrant ou prise d'air.

Toutes les extractions communes seront équipées de clapets anti-retours.

Les ventilations primaires seront extraites en toiture.

Les appareils devront être sélectionnés suivant le respect des niveaux sonores dans les locaux et à l'extérieur du bâtiment.

CTA

Le groupement prévoira une CTA par type d'usage (services, ou ensemble de locaux de même usage) et par local classé ISO si besoin.

Les CTA respecteront les normes EN 1866 et EN 13053, ainsi que les prescriptions du référentiel technique du CHU.

Le rapport d'essai des performances selon EN 1866 devra être joint à la fiche technique, ainsi que la conformité à la EN 13053.

Les CTA seront certifiées EUROVENT, présenteront une classe énergétique A+ minimum.

Elles seront dimensionnées pour un fonctionnement avec un régime d'eau glacée 7-12°C. La batterie froide sera conçue pour la pression de fonctionnement de 15 bars, la vitesse de passage de l'air n'excédera pas 2,5 m/s.

Le registre sera à lames en aluminium, à profils plans ou aérodynamiques. Le registre devra s'extraire facilement de la CTA grâce à un système d'emboîtement et de dépose rapide type « rac ».

Les CTA seront équipées de :

- Grillage fin anti-insectes ;
- Deux étages de préfiltration sont attendus : G4 – F7 ou un filtre combiné à faible perte de charge
- Filtration soufflage E10

Elles seront également munies de bacs à condensat à système de tiroir, facilement remplaçables

- Filtre à air extractible et remplaçable facilement ;

Les panneaux seront de type double peau, en inox 316L isolé avec du Polyuréthane injecté de bonne densité. Les surfaces seront parfaitement lisses à l'intérieur et à l'extérieur pour faciliter le nettoyage.



Les panneaux seront facilement démontables étant fixés par un système de serrage avec poignée permettant une rapidité de pose et de dépose. L'étanchéité entre panneaux assurée par un joint en caoutchouc placé en périphérie. La dépose des panneaux et remplacement des joints devra se faire sans recours à quelconque outil.

Les panneaux seront montés sur une ossature en aluminium de qualité Marine extrudé en double profil.

Les portes seront de même conception que les panneaux. Elles seront sur charnières à doubles pivots adaptées à travailler dans des atmosphères corrosives. Les portes seront équipées de poignées pour l'ouverture avec un dispositif de verrouillage. L'ouverture se fera vers l'extérieur. Les joints d'étanchéité de type hygiène seront placés sur l'ouvrant et non sur le dormant.

Elles seront d'un modèle type hospitalier donc parfaitement lisses pour éviter le dépôt de poussières et faciliter les nettoyages périodiques.

Les CTA seront équipées de sondes adaptées de température, d'humidité et de débit ou de pression autant que nécessaire avec un report des données sur la GTB suivant les spécifications du référentiel du CHU.

L'ensemble du matériel devra être calorifugé, une attention particulière doit être apportée à la qualité du calorifugeage afin de limiter tout risque de condensation sous isolant et la dégradation accélérée des éléments du système.

Réseaux aérauliques

Les réseaux seront intégrés au maximum dans les aménagements tout en restant accessibles.

Les réseaux de distribution d'air seront en tôle d'acier galvanisé 8/10e à 12/10e avec des conduits de sections circulaires ou rectangulaires selon les possibilités de passages. Les diffuseurs seront en aluminium.

Les réseaux de soufflages seront calorifugés sur toute leur longueur. Ils seront équipés de registres d'équilibrages sur toutes les antennes. Le réseau doit pouvoir être isolé par tronçon autonome pour les opérations de maintenance et de nettoyage. De trappes de visites seront disposées le long du parcours des gaines et aux changements de direction. Elles seront étanches.

Une décontamination des CTA et des réseaux de distribution sera réalisée selon un protocole qui sera validé par le maître d'ouvrage. Le concepteur devra fournir par salle à risque et conformément aux annexes C.2.1 et C.2.2 de la NFS 90-351, une Qualification d'Installation (QI) et une Qualification Fonctionnelle (QF). Un jeu de filtre sera sacrifié et remplacé avant les mises à gris et à blanc.

Les réseaux aérauliques seront silencieux pour atteindre les niveaux d'émission de bruit d'équipement requis pour :

- Conduits de soufflage et d'extraction ;
- Conduits de prise et de rejet d'air ;
- Pont acoustique entre les locaux par le réseau.

Le compartimentage coupe-feu sera réalisé selon les réglementations et dans les volumes les plus cohérents possibles.

Les clapets, volets ou trappes coupe-feu seront à déclenchement électromagnétique sur ordre provenant de la centrale de mise en sécurité. L'ensemble de ces organes seront prévus avec des réarmements motorisés pour des raisons de commodité de maintenance et d'essais incendie. Ces dispositifs auront un indicateur de position qui sera rapporté sur le GTB et PC sécurité. Tout en étant auto commandés, ils devront être accessibles.

Appareils terminaux

Les appareils terminaux respecteront les niveaux sonores demandés. Tous les appareils terminaux implantés en faux plafond seront facilement visitables. Aucun réseau hydraulique ne cheminera dans les chambres ni dans les locaux classés en risque 3 et 4.

Les appareils terminaux seront positionnés de manière à ne pas créer de gêne et assurer un parfait balayage du local. Ils permettront d'assurer dans la zone d'occupation une vitesse résiduelle de l'air de :

- 0,15 m/sec pour les locaux à occupation prolongée et en position immobile,
- 0,20 m/sec pour les locaux à occupation momentanée et en position mobile.

Pour la climatisation par traitement d'air, des batteries chaudes terminales seront installées en caisson avec bac à condensat si nécessaire ; pour les ZEM uniquement elles pourront être installées en gaine. La régulation sera réalisée par vannes motorisées en fonction des températures ambiantes des locaux concernés.

Les ventilo-convecteurs seront conformes aux prescriptions du CHU dans les locaux tertiaires et les services d'hospitalisation conventionnelle non classés. Ils seront de type carrossé vertical ou cassette. Les ventilo-convecteurs gainables sont proscrits. La proposition du groupement suivra la logique d'harmonisation du matériel du site.

Tout organe ou vanne de régulation sera facilement accessible.

Salles ISO à flux turbulent (non unidirectionnel) :

- Soufflage plafonnier avec diffuseur porte filtre y compris prises de pression.
- Filtre H13 ou H14 pour les classes ISO 5,6 ou 7 y compris tests d'intégrité des filtres.
- Reprise d'air dans les angles des locaux, en partie haute et basse, avec filtres M6 intégrés aux grilles ou par caisson filtre en plafond.

Les diffuseurs et grilles de ventilation seront réalisés en aluminium peint et équipés de plénum de raccordement. Les bouches de VMC seront en métal peint ou en ABS. Les gaines rigides seront utilisées au plus près possible des bouches.

Le contrôle d'ambiance et la régulation seront assurés local par local au moyen des thermostats digitaux à dispositif mural. Ils permettront d'ajuster la température par local en fonction des besoins des occupants. Pour tout espace, la régulation intégrera un mode éco et permettra de verrouiller le minimum de température via le poste d'exploitation-maintenance

Exigences spécifiques

Principes généraux

Les dispositions préconisées portent sur les exigences liées à la maîtrise de la contamination aéroportée des salles propres et environnements maîtrisés apparentés.

Chaque entité fonctionnelle comportera sa propre installation en la subdivisant autant que nécessaire, de façon à éliminer tout risque de contamination croisée.

Les installations thermiques, et notamment de ventilation, doivent concourir à la salubrité générale des lieux.

Les locaux classés ISO seront confinés pour éviter les contaminations biologiques depuis l'extérieur.

La protection s'exerce :

- Par un protocole renforcé de l'accès des personnes par sas et vestiaires spécifiques ;
- Par filtration renforcée de l'air et par jeu des pressions différentielles sélectives entre les locaux, les locaux propres étant mis en surpression et les locaux sales en dépression.

Il est impératif de respecter :

- Les qualités de filtration de l'air requis dans les locaux ;



- Les régimes de pressions (cascades de pression pour les locaux à risque biologique par exemple) en s'assurant de leur pérennité ;
- Les vitesses d'air imposées pour la performance des systèmes et le confort des occupants.

L'étanchéité des réseaux aérauliques doit contribuer à la maîtrise des dépenses d'énergie et aux non- proliférations biologiques. De même, les installations doivent pouvoir être nettoyées et décontaminées sur tout leur parcours.

Sur le plan de l'entretien, il y a lieu de rappeler que le matériel est utilisé de manière intensive. Aussi, la robustesse et la simplicité des matériels seront prioritaires : des garanties formelles seront exigées des entreprises quant à leur durabilité et leur fiabilité.

Locaux aseptiques

L'ambiance particulière de ces locaux est contrôlée et maîtrisée.

Les autres caractéristiques correspondantes doivent être respectées : classe microbiologique de la zone à protéger, classe de cinétique d'élimination des particules, température mini et maxi, humidité relative, pression acoustique maximale, régime d'écoulement d'air et taux de renouvellement d'air (taux de brassage).

Extrait de la norme NF S 90-351. Le groupement respectera à minima les valeurs du tableau ci-dessous.

Zone à risques	Classe de propreté particulière	Cinétique d'élimination des particules	Classe de propreté microbiologique	Pression différentielle (positive ou négative)	Plage de température	Régime d'écoulement de l'air de la zone à protéger	Autres spécifications (valeur minimale)
4	ISO 5	CP 5	M1	15 Pa \pm 5 Pa	19°C à 26°C	Flux unidirectionnel	Zone sous le flux Vitesse d'air de 0.25m/s à 0.35m/s Taux d'air neuf du local \geq 50 volumes/heure
3	ISO 7	CP 10	M10	15 Pa \pm 5 Pa	19°C à 26°C	Flux unidirectionnel ou non unidirectionnel	Taux de brassage \geq 15 volumes/heure
2	ISO 8	CP 20	M100	15 Pa \pm 5 Pa	19°C à 26°C	Flux non unidirectionnel	Taux de brassage \geq 10 volumes/heure

L'air soufflé, l'air repris et l'air neuf passent au travers de filtres appropriés pour assurer les performances suivantes :

- Classes d'empoussièrement particulière (NF.EN.ISO. 14644-1 et 2)
- Classes bactériologiques (NFS 90351)

Les qualifications (QC, QI, QF) des locaux à environnement maîtrisé seront conformes aux normes énoncées ci-dessus.

Le standard international est défini par la norme ISO CD 14 644-1, en France par NF S 90 351 et NF X 44 101.

Type de salle	Risque
Salles d'opération, salle interventionnelle	Risque 4 ou 3
Chambre de réanimation et de surveillance continue	Risque 3 ou 2 ou NC

Bloc opératoire et soins critiques

Pour les salles interventionnelles



Certains espaces classés en risque 3 ou 4, ainsi que, en fonction de la conception, les espaces annexes comme les circulations internes classées en risque 2, bénéficieront d'un traitement d'air spécifique.

Deux centrales de prétraitement d'air fonctionnant en tout air neuf seront mises en place (une en secours total de l'autre). Elles fonctionneront en redondance avec un basculement automatique en cas de panne. Ces centrales alimenteront les centrales de traitement d'air fonctionnant en recyclage et destinées au traitement d'air des espaces classés en risque 3 ou 4.

Après préfiltration, pré-refroidissement, déshumidification et chauffage si besoin, l'air neuf hygiénique et réglementaire sera injecté au niveau des recycleurs en assurant, d'une part, le respect du débit d'air neuf minimal et, d'autre part, la régulation de la surpression requise dans chaque local.

Le principe est d'utiliser une Centrale de Traitement d'Air par salle d'intervention. La filtration sera conforme aux normes NF EN 779 et EN 1822.

Le groupement étudiera la possibilité de récupération d'énergie sur les extracteurs.

Pour les ISO 7 et 5, le groupement assurera un flux basse vitesse unidirectionnel au-dessus du champ opératoire. Pour ce faire, des plafonds soufflants sur une surface de 12 m² minimum seront mis en place. Le taux d'induction devra rester aussi faible que possible. Le groupement veillera à assurer un taux de renouvellement suffisant à l'évacuation des gaz anesthésiques.

Dans les espaces ISO 8 du bloc opératoire, la diffusion se fera par des diffuseurs 4D.

L'extraction d'air des salles se fait en partie basse (66 %) et haute (33 %) à chaque angle de la salle, chaque grille de reprise d'air sera équipée d'un filtre type M6.

En aggravation des caractéristiques des CTA définies dans le chapitre précédent, les systèmes destinées aux locaux à risque 3 ou 4 seront munies :

- De filtres à air (modèle selon les cas), facilement extractibles et remplaçables ; les caissons comporteront 2 étages de filtration ;
- D'un filtre moyenne efficacité sur l'entrée d'air (classe G4+F7) ;
- D'un filtre haute efficacité à la sortie de caisson (classe E10) ;
- À l'introduction dans la zone à environnement maîtrisé (zone à risque 3 ou 4), de panneaux filtrants efficacité minimum H13 ou H14 ;

Les filtres terminaux seront protégés par un ensemble de préfiltration pour obtenir une fréquence de remplacement réduite. Les différentes efficacités des étages de préfiltration sont optimisées pour obtenir une résistance aérodynamique réduite au strict nécessaire afin de limiter les consommations d'énergie.

L'ensemble des CTA est repris sur la GTB suivant les prescriptions techniques du CHU. Chaque CTA sera régulée en température et débit de ventilation de façon indépendante pour chaque mode d'occupation (normal et veille) conformément à la NFS 90-351. Les surpressions et dépressions des salles seront reportées sur la GTB.

La disposition des équipements dans les locaux techniques permettra le remplacement aisé des filtres et des batteries.

Les concepteurs devront décrire les moyens d'accès aux dispositifs techniques ; les visites seront effectuées avec une fréquence telle que les conditions d'accès devront être simples et aisées.

Chaque salle disposera d'une centrale de ventilation autonome qui pourra être réglée en soufflage et en extraction.

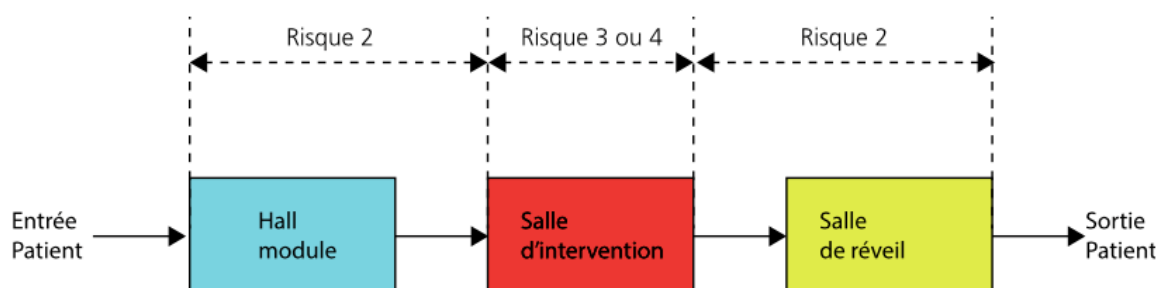
L'air extrait sera également filtré (efficacité M6 minimum) en respect des obligations réglementaires.

Pour les autres locaux du bloc, le régime d'air neuf respectera les prescriptions des fiches techniques par local. D'une manière générale, le groupement assurera un taux de renouvellement de 10 volumes/heure dans les locaux en risque 2 suivants :

- La salle de réveil (bénéficiera d'une CTA spécifique),
- L'espace de préparation des patients,
- L'espace de préparation des chirurgiens,
- Les locaux de stockage du matériel stérile
- Les locaux ou circulations avec accès direct à une salle d'opération ou bloc.

Les espaces de circulation et d'accès dans les salles d'opération bénéficieront de CTA spécifiques ce qui permettra de régler correctement les niveaux de pression dans ces différents locaux.

Une attention particulière sera apportée au respect de la marche en avant du patient et au contrôle de l'environnement :



Le bloc devra respecter le principe de l'asepsie progressive.

Régime de pression : Salle d'intervention ++ ; Locaux de préparation des opérateurs + ; Circulation interne + ; Salle de réveil + ; Préparation des patients + ; Vestiaires, Laverie, Décontamination.

Il s'agit de niveaux de pression relatifs par rapport à la pression atmosphérique, mesurés en Pa, des locaux conditionnés ou climatisés. Les niveaux seront mesurés et contrôlés lors des essais de performances.

L'environnement autour et au-dessus des auge chirurgicales sera traité plus particulièrement (mise en place d'un soufflage d'air propre au-dessus des auge).

Les circulations reliant les blocs et les salles de réveil seront également traitées dans une classe particulière ISO 8 au sens de la NFS 90-351.

Pendant les périodes d'inactivités des salles interventionnelles, les systèmes de traitement d'air fonctionneront en régime réduit tout en maintenant les hiérarchies des pressions définies.

Il sera demandé aux groupements une étude complète avec modélisation des flux d'air sur l'ensemble des salles classées ISO.

Les groupements proposeront également, en lien avec les cycles inactivités/activités des salles interventionnelles, une gestion de l'information visuelle adaptée concernant l'état effectif des salles : salle non utilisable, salle fonctionnelle...

Pour les soins critiques, la stérilisation, la pharmacie

Pour les espaces classés en risque 2 - ISO 8, le traitement d'air sera assuré par les CTA tout air neuf alimentant les locaux et secteurs dans le respect des objectifs de surpression/dépression. Afin de garantir une continuité de fonctionnement des services sensibles, une redondance des installations de traitement d'air sera prévue. Ainsi, le traitement d'air du service de soins critiques sera composé de plusieurs centrales de traitement dédiées à chaque unité.

Les chambres d'hébergement non classées

L'introduction d'air neuf sera faite depuis le couloir de circulation en avançant la bouche le plus en avant dans la chambre de manière à obtenir un bon balayage de la chambre.

L'extraction est réalisée depuis la salle d'eau.

Le soufflage et l'extraction s'effectuent par des grilles hautes plafonnères.

Les chambres seront maintenues en légère dépression de manière à éviter la propagation des odeurs et des éléments contaminants.

Les bureaux

Les bureaux, ainsi que les espaces tertiaires et d'autres espaces non-classés, bénéficieront d'un traitement d'air via le réseau dit tertiaire qui alimentera les ventilo-convecteurs. L'air neuf arrivera directement dans les ventilo-convecteurs. Le renouvellement d'air précisé dans les fiches techniques par local sera respecté.

Les circulations non classées

Les circulations seront traitées en cohérence avec les locaux qu'elles desservent.

Locaux CFO-CFA

Les salles informatiques, ainsi que les locaux techniques électriques et en particulier les locaux onduleurs seront mis en surpression par le réseau d'air neuf (10 Pa mini) afin d'éviter toute pénétration de poussière dans le local.

Ces locaux seront traités par des équipements à détente directe ou à eau glacée. Lorsque la conception prévoit un regroupement des locaux CFO-CFA, un traitement d'ambiance par un système de type VRV peut être envisagé par le groupement.

Les équipements de traitement terminaux de ces locaux seront dédoublés selon la criticité du local afin d'assurer un secours à 100 % par local.

3.6.10.10. Désenfumage

La conception sera conforme à la réglementation de sécurité incendie et plus particulièrement à l'instruction technique 246 et aux articles de type U.

Le groupement soumettra pour la validation du CHU le zonage de désenfumage avec des schémas de principes et une note descriptive faisant apparaître l'asservissement sélectif des zones de désenfumage par les moteurs et le mode de fonctionnement en cas de défaillance des équipements.

Les circulations seront désenfumées de façon mécanique. Les locaux supérieurs aux surfaces réglementaires seront désenfumés de manière naturelle ou mécanique.

Les matériels utilisés seront strictement conformes aux textes en vigueur.



Les gaines de désenfumage seront coupe-feu 4 faces avec des tenues au feu correspondant aux parois traversées.

Les clapets de désenfumage seront télécommandés en limite de compartiment avec un indicateur de position qui sera rapportée sur le GTB et le PC sécurité. Les clapets doivent être accessibles pour une éventuelle intervention.

Description des volets de désenfumage certifiés CE :

- Types à vantaux, tunnels asservis au SSI
- Volets à réarmements motorisés, asservissement à émission de courant. Tension en fonction du SSI
- Contacts de positions Raccordement en câble CR1

Les extracteurs de désenfumage seront certifiés CE avec PV en cours de validités de type tourelle ou caisson. Les coffrets de relayage seront avec position de sécurité et équipements d'asservissement.

Pour mémoire, et conformément à l'U26 §6 ; « (...) les espaces cités à l'article U10 (§ 4) peuvent ne pas être désenfumés quelle que soit leur superficie. Toutefois, en aggravation de l'article DF6, les circulations y menant doivent être désenfumées. »

La mise en œuvre des gaines de désenfumage sera à la charge de l'entreprise qui doit in fine les résultats aérauliques, ceci pour éviter des renvois de responsabilités entre entrepreneurs dommageables au maître d'ouvrage. Des notes de calcul seront à réaliser et les essais devront être conformes aux normes spécifiques en vigueur.

3.6.11. PLOMBERIE SANITAIRE

3.6.11.1. Généralités

La conception technique et la réalisation des réseaux d'eau extérieurs et intérieurs seront conformes aux normes, décrets, spécifications techniques relatives aux hôpitaux, aux établissements recevant du public (ERP) et aux règles d'hygiène, de sécurité et de conditions du travail en vigueur au moment du dépôt du permis.

L'ensemble des prescriptions du référentiel technique du CHU, ainsi que des guides techniques communiqués par le CHU doit être respecté. Les recommandations du CLIN devront être intégrées dès le début de la conception afin de justifier de la pertinence des choix techniques retenus.

Le groupement prendra en compte les prescriptions environnementales.

L'ensemble des éléments fera l'objet d'un dimensionnement approprié, conforme aux DTU, à l'aide de logiciels adaptés type RESSAN ou équivalent. Le matériau sera retenu en cohérence avec un milieu de parcours et la contenance.

Tous les équipements et réseaux seront certifiés CE dans l'ensemble et disposeront d'une attestation de conformité sanitaire. Les matériaux et le matériel seront qualitatifs, le fonctionnement sera garanti pour au moins 10 années suivant la livraison. La conception de la distribution limitera les dépôts de tartre et la corrosion. La maîtrise des risques de développement microbologique devra être assurée. Les « bras morts » seront interdits.

Les terminaux de plomberie seront d'une gamme hospitalière reconnue et proposée au CHU pour validation.

L'ensemble des réseaux eau froide et chaude sera calorifugé indépendamment. L'eau froide sera isolée sur les parcours où elle risque de se réchauffer. Compte tenu des conditions climatiques, un dépôt de condensation est possible. Ainsi, une attention particulière doit être apportée à la qualité du calorifugeage afin de limiter tout risque de condensation sous isolant et la dégradation accélérée de ce dernier, des canalisations et éléments de robinetterie.

Toutes les mesures permettant de réduire les nuisances phoniques liées à l'alimentation en eau et aux évacuations EU, EV et EP seront prises.

Il s'agira notamment :

- De la conception globale du réseau et du passage des réseaux au sein du bâtiment ;



- Des dispositifs antivibratoires des équipements ;
- Du calorifugeage des canalisations en PVC ;
- De l'insonorisation des colonnes EU et EV...

Le traitement acoustique sera particulièrement soigné afin d'assurer la performance acoustique au niveau des locaux à sommeil.

Les réseaux devront être parfaitement accessibles sur l'ensemble de leur parcours. Sur les portions où ils seront d'un accès difficile, le groupement s'assurera de l'absence de raccord.

Dans les zones accessibles au public, afin de permettre d'éventuelles interventions de maintenance sur le réseau de plomberie, une accessibilité des raccordements de la plomberie fera l'objet d'une attention particulière du groupement.

Des by-pass sont mis en place uniquement là où ils sont nécessaires, à savoir : sur les équipements techniques pouvant être remplacés (compteurs, etc.). Les by-pass sont les plus courts possibles, équipés de purges et peuvent être démontables. La pose de by-pass sur les dispositifs de sécurité (disconnecteur) est interdite.

Un travail de repérage synoptique de l'ensemble des réseaux d'approvisionnement et d'évacuation devra être effectué en amont. Les réseaux auront une signalétique adaptée suivant la nomenclature du CHU.

3.6.11.2. Étendue des prestations

Le périmètre de l'intervention comprendra notamment :

- Le raccordement et le cheminement extérieur pour l'alimentation en eau du bâtiment ;
- La fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des équipements des arrivées d'eau dans le bâtiment, aménagement des locaux associés ;
- La mise en œuvre d'un stockage d'eau potable afin de garantir l'autonomie en eau pendant 1 semaine.
- La mise en œuvre de la production de l'eau chaude sanitaire, dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris ;
- La fourniture et la mise en œuvre des systèmes de traitements spécifiques d'eau, le cas échéant, dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris ;
- La mise en œuvre de la distribution intérieure en EF et ECS et de l'évacuation des EU et EV ; dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris ;
- La fourniture, pose et raccordement des appareils terminaux et de la robinetterie prévus à titre de l'opération ;
- La mise en œuvre du système d'évacuation des eaux pluviales, dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris ;
- La mise en œuvre d'un système de récupération des eaux pluviales destinés à l'arrosage extérieur et le nettoyage.
- La mise en œuvre de la plomberie incendie, dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris ;
- Le respect des procédures de mise en eau, la maîtrise et le suivi de la qualité de l'eau jusqu'au moment de la réception du bâtiment.

3.6.11.3. Qualité de l'eau

D'une manière générale, le réseau respectera l'ensemble des prescriptions réglementaires et des spécifications du CHU en matière de qualité sanitaire de l'eau et de risques liés aux légionnelles. Le réseau sera conçu de manière à supporter des chocs thermiques comme chimiques lié à la désinfection. Des manchettes démontables et vannes de prélèvements seront prévues autant que nécessaire.



Le groupement assurera le suivi de la qualité de l'eau jusqu'au moment de la réception du bâtiment et s'engage à ne pas dégrader la qualité de l'eau tout au long du parcours des réseaux créés : d'un point de raccordement source jusqu'à tout point d'eau terminal du bâtiment.

Lors de la mise en service, le groupement est tenu à mettre en œuvre une désinfection du réseau neuf et des installations de plomberie.

Avant réception des travaux et après désinfection des réseaux, le concepteur procédera aux analyses de contrôle de paramètres microbiologiques, physico-chimiques et organoleptiques de l'eau par un laboratoire agréé et compte tenu des usages prévus (notamment pseudomonas, légionnelle, indicateurs de contamination fécale).

En particulier, lors de la livraison du bâtiment, le groupement présentera des résultats récents de l'ensemble des contrôles de qualité sanitaire de l'eau prévus par le protocole de mise en eau fourni par le CHU.

Il est suggéré de réaliser des tests au plus tard 3 semaines avant la livraison pour permettre une deuxième désinfection en cas d'un résultat non concluant.

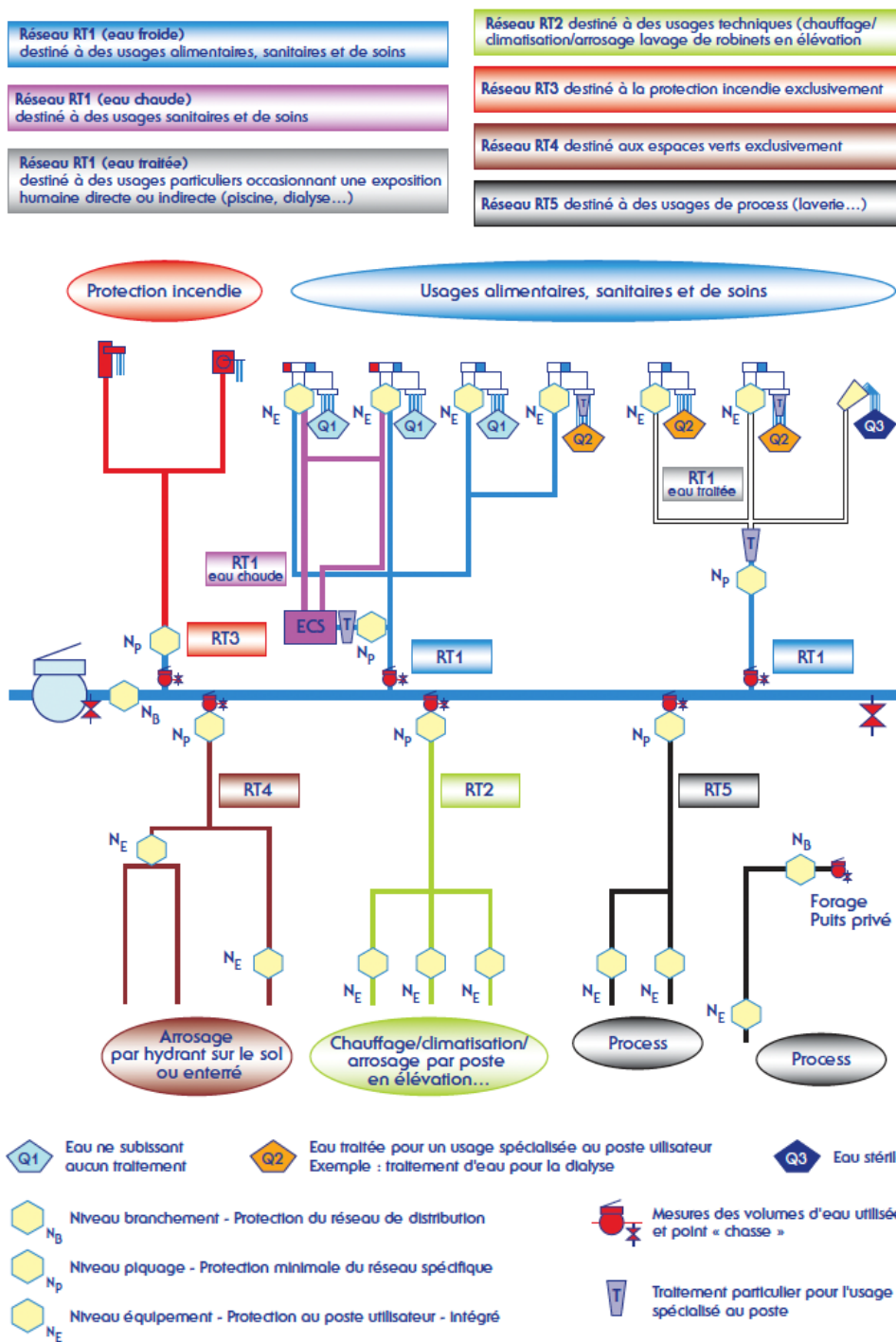
La réception ne sera cependant prononcée que sur la base des documents récents le jour de la livraison (en fonction de chaque analyse) et sous réserve de paramètres normalisés.

3.6.11.4. Alimentation en eau

Le groupement aura à sa charge les études de cheminement et de raccordement qui seront soumises à la validation du CH. Dans le cadre de ces études, le groupement réalisera tous les relevés nécessaires. Le groupement assurera le raccordement sur la base des études validées.

Tout élément des réseaux de plomberie fera l'objet du dimensionnement justifié par des notes de calcul selon DTU, le groupement aura également la charge de l'équilibrage hydraulique des bouclages ECS sur logiciel spécialisé type RESSAN ou équivalent.

Il est rappelé que le réseau d'alimentation doit être architecturé sur la base du principe de séparation par type et par usage de l'eau.



Source : Guide technique - L'eau dans les établissements de santé

Certains réseaux peuvent être séparés en amont ou en aval de l'arrivée d'eau dans le bâtiment (par exemple, pour l'eau incendie). Ce point fera l'objet d'une attention particulière du groupement, toute solution technique sera argumentée.

Les locaux d'arrivée d'eau seront positionnés au niveau le plus bas.

Les locaux d'arrivée d'eau seront munis, à minima :

Arrivée d'eau potable :



EMBASE



- 2 collecteurs parallèles indépendants, chacune pouvant assurer 100% de débit, avec des vannes d'isolement, des clapet anti-retour type EA, des prises de prélèvement, des attentes pour injection de produits désinfectant, des manchettes témoin et l'ensemble de la robinetterie associée ;
- Comptage d'eau, prises de pression, de température... sur vannes d'isolement et avec report sur la GTB
- Départs par type de réseau intégrant en fonction de chaque usage de l'eau :
 - Des vannes d'isolement et des dispositifs de protection adaptés (clapets anti-retour type EA ou disconnecteurs BA) ;
 - Une double pré filtration à placer en parallèle, avec by pass vanné, lavables à contrecourant
 - Des prises de prélèvement, des attentes pour injection de produits désinfectant, des manchettes témoin et l'ensemble de la robinetterie associée ;
 - Un ensemble de capteurs (température, débit, pression ...) et l'ensemble de la robinetterie associée, avec report sur la GTB ;
 - Comptage d'eau lorsque nécessaire sur vannes d'isolement et avec report sur la GTB / hypervision
 - Nourrice avec vannes en attente pour tous les départs secondaires

Éventuelle arrivée indépendante d'eau incendie :

- 2 collecteurs sur vannes d'isolement et avec des dispositifs de protection adaptés ;
- Départs pour l'alimentation en eau incendie avec un contrôle de pression, un pressostat manque d'eau, tous les dispositifs réglementaires, l'ensemble de la robinetterie associée et le report sur la GTB des informations nécessaires.

Nota : La conception assurera le choix et le placement pertinent des dispositifs anti-retours.

Le groupement réalisera une étude spécifique permettant de définir et dimensionner le besoin en équipements supplémentaires, notamment des surpresseurs et détendeurs à intégrer dans le système. Chaque équipement sera complété avec les éléments associés : vannes d'isolement, by pass, dispositifs de report sur GTB, etc.

Il est à noter que les compteurs seront installés conformément au plan du comptage et compte tenu des prescriptions du tome IV Programme entretien-maintenance et des dispositions du chapitre Maitrise des consommations. Le groupement assurera l'accessibilité des dispositifs de comptage et de la visibilité de leurs cadrans.

Toute nourrice et colonne montante doit être équipée d'une vidange et de vannes d'isolement sur les départs. Chaque nourrice aura au moins une attente bouchonnée.

Tous ces éléments seront sur des organes à brides. Tous les dispositifs de sécurité seront prévus avec report sur GTB.

3.6.11.5. Traitements d'eau

Eau potable

L'eau potable sera distribuée après passage sur une chaîne de filtration redondante à 100 % par un montage en parallèle. Cette filtration assurera une efficacité de 50 microns. Les filtres seront associés à des manomètres avec une échelle suffisamment petite. L'ensemble de la robinetterie associée sera également mis en place.

Production eau chaude sanitaire

A ce stade, le principe de la production de l'eau chaude sanitaire n'est pas arrêté. Étant donné les conditions climatiques, il est rappelé que le bâtiment a des besoins en chauffage limités, ainsi la production de l'eau chaude sanitaire peut être conçue indépendamment.

Le groupement est tenu d'étudier des différentes options possibles compte tenu des contraintes et des objectifs de performance décrits dans le présent document.

La solution proposée s'inscrira dans les objectifs de performance énergétique et environnementale et d'optimisation des consommations. Les candidats sont invités à proposer des solutions mixtes en intégrant dès la phase de conception la récupération d'énergie sur les groupes froids et l'air extrait, le potentiel de la géothermie et la production de l'énergie renouvelable, notamment de l'énergie solaire thermique.

En cas de rupture de l'alimentation d'une source d'énergie une solution de secours à basculement automatique doit être prévue afin de sécuriser la continuité de l'activité sans aucune dégradation des conditions requises.

Les candidats préciseront le temps de retour sur investissement de la ou des solutions(s) proposée(s) qui feront l'objet d'une analyse en coût global.

La production de l'eau chaude sanitaire sera organisée de manière à éviter tout stockage de l'eau chaude sanitaire. Le cas échéant, le stockage de l'eau chaude ne dépassera pas le volume de 1000l et ne sera permis que s'il est constamment maintenu au-dessus de 60°C avec possibilité de monter à 70°C, hors ballon de préchauffage.

La production ECS sera calculée pour permettre une température d'eau chaude sanitaire en sortie à 60°C, et assurer une température comprise entre 55 et 60°C sur l'ensemble du bouclage de distribution. Elle devra également permettre la possibilité de porter l'eau à 70°C pour la réalisation de chocs thermiques sur un niveau minimum (tous points d'eau ouverts avec un filet d'eau en même temps).

Il n'est pas prévu de chloration permanente au niveau de la production d'ECS, il est cependant demandé de prévoir des points d'introduction de produit désinfectant (chlore par ex) dans le réseau en cas de nécessité.

Le concepteur intégrera la mise en place d'une manchette témoin en aval immédiat de la production et de compteurs de calories (primaire et solaire si présent) conformément au plan de comptage. Les valeurs seront reportées sur la GTC et compatibles avec les logiciels d'exploitation de l'hôpital.

Il est rappelé qu'une attention particulière doit être apportée à la qualité du calorifugeage.

3.6.11.6. Distribution de l'eau froide et chaude

L'architecture des réseaux d'eau sera la plus simple et rationnelle possible afin d'éviter la stagnation de l'eau et de permettre des traitements de désinfection efficaces et rapides. La conception limitera autant que possible les points d'usage peu utilisés pour n'alimenter que les points d'usage permettant d'assurer le renouvellement quotidien de l'eau distribuée.

La distribution intérieure sera architecturée en colonnes montantes en nombre limité avec une distribution horizontale aux étages, par secteur, en lien avec le zoning fonctionnel. Une cohérence entre les étages sera également recherchée. Il est rappelé que la distribution ne comportera aucun bras mort.

Les verticalités du réseau seront obligatoirement placées à l'intérieur de gaines techniques accessibles à tous les niveaux et suffisamment larges pour assurer l'accès à l'ensemble des organes en toute position.

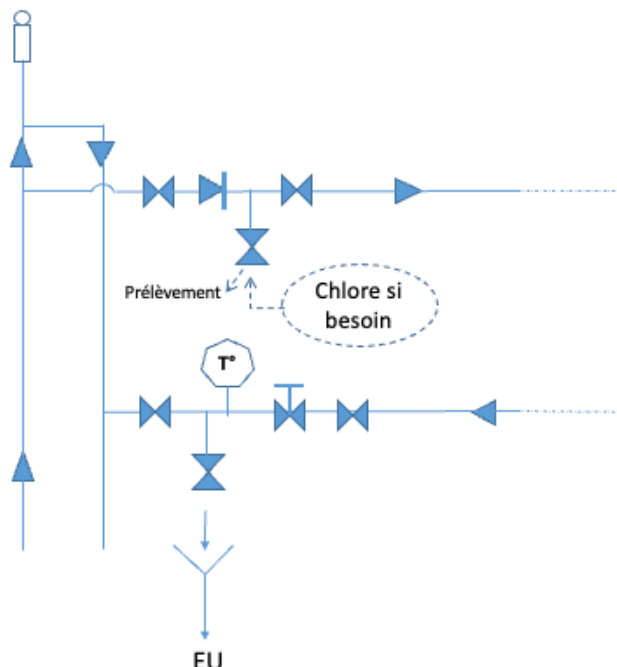
Au départ de chaque colonne de distribution seront placées une vanne d'arrêt et une vanne de purge. Chaque colonne montante de l'eau froide sera équipée en sommet d'un dispositif anti-bélier, chaque colonne montante de l'eau chaude sera munie en sommet d'un purgeur d'air automatique avec une vanne d'isolement installé en amont.

La distribution horizontale suivra la logique fonctionnelle permettant l'isolement par service sans impact sur le fonctionnement des autres services. D'une manière générale, le fractionnement des réseaux devra prendre en compte la possibilité d'interrompre la distribution d'eau sur certaines parties de l'installation en cas de besoin de désinfection par exemple.

La distribution horizontale ECS décrira une boucle jusqu'au retour dans la gaine pour raccordement sur le retour ECS. Pour le réseau de l'eau chaude sanitaire, le bouclage respectera la règle de 1 litres (limite de volume de 1 litres entre la sortie du bouclage et le point le plus éloigné). L'ensemble des réseaux aura le cheminement le plus simple possible

passant au niveau des circulations. Le bouclage sera réalisé au plus près des points d'eau sans que la distribution terminale présente une partie constituante des boucles, la distribution terminale sera alimentée depuis les boucles avec des dispositifs de coupure possible au plus près des points d'usage ou en gaine technique. Une longueur maximum admise sans bouclage pour le raccordement d'appareil sera de 6 ml.

Le principe d'organisation de boucles d'étage est présenté sur le schéma ci-dessous :



Chaque départ d'étage sera équipé d'une protection anti-retour (clapet EA), d'un robinet de prélèvement, des attentes pour injection de produits désinfectants...

Chaque retour d'étage sera équipé (dans le sens du fluide) d'une vanne d'isolement, d'une vanne d'équilibrage d'une sonde de température, et d'une manchette témoin, d'un robinet de prélèvement / vidange... sur vannes d'isolement (1/4 de tour).

Les capteurs (température, débit, pression ...) avec report sur GTB seront installés autant que nécessaire suivant le plan de comptage.

La vitesse de circulation et la pression doivent être homogènes pour l'eau froide et l'eau chaude sanitaire.

Sur le retour de boucle, la vitesse minimale devra être supérieure à 0,2 m/s et inférieure à 0,4 m/s. Les organes d'équilibrage et les pompes de bouclage devront être dimensionnés pour respecter ces valeurs et combler les pertes de charge et les pertes thermiques des réseaux d'eau chaude.

La pression au nez des robinets de puisage ne devra pas dépasser 4 bars et ne pourra être inférieure à 2,5 bars sur le point de puisage le plus élevé et éloigné. À cette fin l'installation des détendeurs sera étudiée.

La surveillance des températures de l'eau froide et chaude sera réalisée par sondes de température avec report sur la GTB, installées sur les réseaux en nombre suffisant, sur des localisations stratégiques qui seront proposées au maître d'ouvrage.

Les réseaux d'eau froide et chaude seront positionnés de manière à éviter les échanges de température : l'élévation de la température de l'eau froide et la baisse de la température de l'eau chaude. Tous les réseaux eau froide et chaude seront calorifugés indépendamment.

Le calorifugeage sera calculé de façon à obtenir une réduction des pertes de plus de 80 %. Il devra rester efficace et sans altération pendant une durée de 10 ans et devra limiter les déperditions à 7 W/ml.

Il est rappelé qu'une attention particulière doit être apportée à la qualité du calorifugeage.

Tout cheminement en extérieur, en vide sanitaire ou en locaux techniques impliquera une protection type isoxale sur le calorifugeage.

Les matériaux des réseaux de distribution seront conformes au cahier de prescriptions techniques. Ils doivent être agréés, stables dans le temps et résistants aux traitements de désinfection usuels thermiques et chimiques.

Les réseaux de distribution de petit diamètre (entre 10-12 mm jusqu'au 18-20 mm), et notamment pour la distribution terminale, seront de préférence en cuivre. Pour les réseaux de diamètres importants, l'inox ou le PVC HTA pourront être mis en place. L'alternance des matériaux sera à éviter.

Aucun branchement en flexible supérieur à 30 cm ne sera admis.

Les réseaux EF et ECS ainsi que les appareils sanitaires seront adaptés pour résister à un choc thermique à 75 °C.

Il est rappelé que les réseaux intérieurs de distribution d'eau doivent être aisément accessibles sur la totalité de parcours ; l'ensemble des organes de coupure, vannes d'équilibrage, etc., seront accessibles et manœuvrables en toute position.

Prescriptions particulières

La distribution d'eau chaude se fera à température quasi constante, comprise entre 60 et 55°C à tout point du réseau (écart maximum de 5°C autorisé entre départ et retour).

Le groupement assurera l'équilibrage du réseau particulièrement soigné par la qualité de la conception et la mise en place des dispositifs adaptés. À cette fin des organes d'équilibrage avec prises de mesures seront installés sur chaque boucle. Ils auront une hauteur de passage d'eau minimum et une autorité équivalente à celles des vannes GRK. Une note de calcul pendant les études EXE et un rapport d'équilibrage pendant les essais mentionnant le réglage de chaque organe d'équilibrage, le débit et la température de retour mesurés pour chaque boucle seront fournis par l'entreprise. À cette fin, il sera utilisé un logiciel spécifique d'équilibrage de réseau. Des vannes d'équilibrage dynamique type PICV seront utilisées dans leur plage de fonctionnement.

Distribution terminale

Au niveau de la distribution terminale, des nourrices équipées de clapet anti-retour type EA en amont seront placées obligatoirement dans des gaines techniques plomberie visitables.

Pour rappel, il n'est pas prévu de chloration permanente, il est cependant demandé de prévoir des points d'introduction de produit désinfectant (chlore par ex) dans le réseau et en amont immédiat de chaque point d'usage en cas de nécessité.

Des robinets purgeurs sont à prévoir sur chacune des dérivations desservant un local sanitaire et sur chacune des alimentations desservant un groupe d'appareils situés dans un même local. Des vannes d'arrêt sont à prévoir pour chaque équipement sanitaire. Tous les points de puisage seront équipés de dispositifs anti-retours adapté.

Les parties techniques des salles de bains des chambres devront être facilement accessibles depuis les circulations pour faciliter leur entretien et les dépannages.

3.6.11.7. Évacuation

Principes généraux

Les réseaux eaux usées et eaux vannes issus des appareils sanitaires et autres équipements type vidoir, paillasse ... seront séparés dans l'emprise du bâtiment.

Les eaux usées et eaux vannes seront regroupées en sortie de bâtiment dans un collecteur d'eaux usées. Un regard permettant l'isolement et l'analyse des effluents sera implanté sur cette évacuation de bâtiment avant d'être raccordés sur le réseau d'assainissement.

Les eaux usées seront évacuées hors du bâtiment dans des conduites indépendantes de celles des eaux pluviales.

Le groupement réalisera tous les relevés nécessaires afin de proposer le point de rejet des eaux et le cheminement optimal. Cette proposition du groupement sera soumise à la validation du CHU. Le raccordement sera réalisé par le groupement en concertation avec le CHU. D'une manière générale, le groupement devra prévoir toutes les sujétions liées au maintien de l'activité sur le site lors de l'intervention.

Prescriptions particulières

L'ensemble des évacuations sera conçu sur le principe gravitaire avec le cheminement le plus simple possible, accessible sur la totalité du parcours.

Les réseaux d'évacuation seront munis de tous systèmes :

- Permettant le bon écoulement et la ventilation sans désamorcer les siphons,
- Assurant la facilité d'entretien à chaque niveau

Les formes de pentes, les siphons de sol ainsi que les canalisations récupérant les eaux de sol dans les locaux équipés d'une évacuation des eaux doivent permettre en toute circonstance l'évacuation complète et rapide de ces eaux. En particulier, les coudes à 90° sont interdits. La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation, en parcours horizontal, dans l'emprise du bâtiment, devra être comprise entre 1,5 et 2 %.

Les réseaux doivent être accessibles pour l'entretien sur tout leur trajet et seront équipés de regards, de tampons de visite en nombre suffisant pour une maintenance aisée. Au pied de chaque colonne de chute et à chaque changement de direction des canalisations des tampons de dégorgeement et de curage accessibles seront placés. Sur les parties droites il y en aura un tous les 10 m. Les regards seront entièrement étanches.

Toutes les chutes seront munies de ventilations primaires avec sortie en toiture.

Les réseaux seront disposés dans les colonnes plombantes autant que possible. Les réseaux sous dallage seront limités au maximum : les sorties directes du bâtiment avec un réseau extérieur collecteur périphérique seront favorisées en cas d'absence de vide sanitaire. **Il est rappelé qu'aucun réseau d'évacuation ne passera dans les locaux électriques ni dans les faux-plafonds des salles propres ou espaces à environnement contrôlé.** Les évacuations de EP ne traverseront pas les locaux.

Le groupement apportera une attention particulière aux conditions d'évacuation des condensats et des eaux lors des phases de purge. L'évacuation sera prévue systématiquement à proximité immédiate des vannes de purge, notamment au pied des gaines techniques dans lesquelles cheminent les réseaux d'eau.

Dans les sous-stations et locaux techniques, le groupement doit prévoir des bondes de sol raccordées à un réseau d'évacuation, ainsi que des siphons de parcours réamorçables facilement pour les condensats (de CTA, de ventilo-convecteurs...).

Le matériau des réseaux d'évacuation sera retenu pour sa fiabilité et robustesse. Le réseau doit supporter des chocs thermiques comme chimiques lié à la désinfection. Pour tout cheminement dans des locaux à risque, les réseaux seront obligatoirement en fonte. Le réseau fera l'objet d'un traitement acoustique, particulièrement soigné pour des colonnes et changements de direction EU, EV et EP.

Les réseaux d'eaux usées spécifiques seront collectés indépendamment jusqu'en sortie de bâtiment. Ces effluents spécifiques concernent :

- Les rejets de dialyse ;
- Les rejets des laves bassin.

Pour ces réseaux EU spécifiques, les matériaux utilisés seront adaptés aux effluents véhiculés (à la température, à l'acidité pour un rejet de dialyse, etc.)

Dans la zone de dépose logistique, le système d'évacuation des EP sera muni d'un séparateur d'hydrocarbure et d'un décanteur.

Le groupement réalisera une étude des capacités du rejet des eaux pluviales. Dans le cas où il sera nécessaire de prévoir des dispositifs de limitation du rejet et de rétention d'eau avant le rejet, un bassin d'orage doit être intégré dans le projet de manière à éliminer tout risque de dégâts des eaux dans les espaces contigus.

La récupération des eaux pluviales des toitures sera proposée en vue de l'arrosage des extérieurs, le lavage des véhicules ... en aucun cas, cette récupération des EP ne pourra servir un usage à l'intérieur des bâtiments de santé conformément à la réglementation.

3.6.11.8. Appareils terminaux

Les appareils terminaux, ainsi que leurs robinetteries et accessoires, devront répondre aux normes en vigueur, être robustes, simples de fonctionnement et faciles d'entretien. Une attention particulière sera apportée à l'accessibilité de l'ensemble des organes susceptibles de faire l'objet d'une intervention.

Les appareils terminaux, ainsi que leurs robinetteries et accessoires, devront être de première qualité, en rapport avec un usage intensif en domaine hospitalier, de production en série avec une disponibilité de pièces de rechange pour au moins 15 ans.

Robinetterie

La robinetterie et les matériaux mis en œuvre sur les réseaux sanitaires devront avoir reçu une attestation de conformité sanitaire (ACS) et disposer des protections anti-retours conformes à la norme EN 1717 (marquage NF Sanitaire). En complément, toutes les robinetteries devront répondre à la nouvelle norme NF077 – MM (appelée aussi ECAU-M) car adaptées au milieu médical. La robinetterie aura une garantie de 5 ans.

Le classement à prendre en compte est le suivant :

- Mitigeur NPD 18202
- Classement E3A3U3

En général, la robinetterie sera du type mitigeur à commande manuelle avec butée mécanique, à l'exception des douches ou baignoires où la robinetterie sera de type thermostatique.

L'eau chaude sera mitigée au niveau du robinet par une butée réglée à 50 °C, le réglage sera à faire à la mise en service. Un réglage à 36°C pourra être demandé dans certains services.

Pour les lavabos des secteurs sensibles type néonatalogie, soins critiques ... les robinetteries seront également thermostatiques pour éviter tout risque de brûlure.

Pour les sanitaires publics, les robinetteries seront temporisées.

Dans les secteurs de soins, les lave-mains à commande non manuelle doivent être prévus. Ils seront de type mécanique (coude ou fémorale), les commandes électroniques sont proscrites.

Toutes les robinetteries seront équipées de brise-jet en étoile. Les mousseurs seront proscrits.

Lorsque les points d'eau sont équipés de douchettes, les pommeaux et flexibles de douche seront de type jetable.

Tous les équipements seront hydro-économes et l'économie d'eau sera justifiée :

- Chasse d'eau économe à double commande pour les WC (réservoir 3 / 6 litres)
- Robinetteries temporisées dans les locaux publics
- Douches économes avec un débit inférieur à 10 l/min

Le groupement veillera à ce que les équipements hydro-économes prévus dans le bâtiment ne dégradent pas la pression du réseau.

Tous les appareils installés et les attentes d'équipement doivent pouvoir être isolés individuellement, donc être munis de vannes d'isolement.

Chaque point d'usage sera équipé de clapets de type antipollution type EA sur l'EF et l'ECS.

Attentes

Les attentes – alimentation sur vannes d'arrêt et évacuation sur attentes siphonnées – destinées aux équipements à fournir par le CHU (équipements biomédicaux ou hôteliers) seront identifiées de façon précise sur les fiches par local. Des attentes seront également prévues pour l'arrosage des espaces extérieurs, qui fera l'objet d'un réseau dédié avec disconnecteur BA au piquage.

Robinet de puisage chromé avec raccord au nez et protection HA, monté sur applique murale (dispositif casse vide sur chaque robinet).

Appareillage sanitaire

D'une manière générale, l'ensemble de l'appareillage sanitaire présentera une grande robustesse et une bonne solidité de fixation. Les appareils seront suspendus pour faciliter les opérations de nettoyage et résisteront aux produits décontaminant et détergents.

Tous les appareils installés et les attentes d'équipement doivent pouvoir être isolés individuellement, donc être munis de vannes d'isolement. Chaque point d'usage sera équipé de clapets de type EA sur l'EF et l'ECS.

Lavabos, Lave mains

Tous les lavabos, lave-mains et vasques n'auront ni bonde, ni trop-plein, ni canal de trop-plein. Les appareils seront munis seulement de grilles au niveau de la vidange, ainsi que de siphons facilement démontables sous la vasque, la mise en œuvre permettra un accès aisé afin de faciliter la maintenance. Pour les appareils sanitaires destinés aux patients, les siphons seront accessibles uniquement au personnel agréé.

Tous les lavabos et lave-mains à commande non manuelle seront à commande mécanique (fémorale au genou ou au coude).

En soins critiques, il est demandé des lave-mains dans la circulation, environ 1 lave-mains pour 2 ou 3 chambres. Le groupement veillera à ce que ces lave-mains soient très visibles tant pour le personnel que les visiteurs.



Les lavabos ou lave-mains des sanitaires publics seront équipés de robinetterie temporisée. Ils seront alimentés uniquement en eau froide.

Dans les services sensibles, les mitigeurs seront positionnés de manière à permettre une pose d'un filtre terminal antibactérien et, en même temps, à la hauteur permettant de limiter au maximum les éclaboussures d'eau.

WC

Les WC comprennent :

- Une cuvette WC suspendue à fixation solide (250 kg minimum) en matériau non poreux sans rebord intérieur,
- Un réservoir de chasse d'eau encastré en gaine, à double débit, donc avec double commande. Ils seront accessibles en gaine technique avec porte donnant dans la circulation ou le cas échéant par trappe de visite largement dimensionnée.
- Un système de chasse d'eau à bouton poussoir mural,
- Les WC seront munis des accessoires types (barres de relevage ; abattant...) avec une disponibilité assurée des pièces de rechange

Douches

Toutes les douches seront sans bac, la partie receveur de douche de plain-pied sera en matériau non poreux avec fond antidérapant (les performances du revêtement sont détaillées dans le chapitre Aménagements intérieurs), en plan incliné (minimum 2 % de pente) menant à un siphon à grille vissée.

La robinetterie sera décentrée par rapport à l'axe du receveur de manière à permettre au personnel soignant d'intervenir sans être obligé de se mettre sous la douche.

Une douchette sera installée, avec support de fixation. Les pommeaux et flexibles de douche seront de type jetable. Hormis les douches PMR, d'une manière générale, les douches ne seront pas équipées de barre de douche.

Auges chirurgiens

Les auges chirurgiens seront toutes à deux postes. Les auges chirurgiens seront en corian ou équivalent, déclenchement de l'eau par commande au genou.

Les mitigeurs seront positionnés de manière à permettre une pose d'un filtre terminal antibactérien et, en même temps, à la hauteur permettant de limiter au maximum les éclaboussures d'eau.

Paillasse humides

Paillasse humides en matériaux de synthèse 1 ou 2 cuves selon détails sur fiches locaux :

- Revêtement réalisé en matériaux de synthèse antibactérien d'au moins 1 mm d'épaisseur avec dossier sur une hauteur de 50 cm.
- Robinetterie à commande manuelle au coude avec blocage de température.
- Bonde diamètre 114

Dans les services sensibles, les mitigeurs seront positionnés de manière à permettre une pose d'un filtre terminal antibactérien et, en même temps, à la hauteur permettant de limiter au maximum les éclaboussures d'eau.

Prestations comprises :

- Mobilier, meubles hauts et bas.
- Paillasse sèches de même type ou en stratifié compact



Éviers offices

Les éviers des offices seront en inox, à deux bacs et n'auront ni trop-plein, ni canal de trop-plein. Les appareils seront munis de grilles au niveau de la vidange et de siphons facilement démontables sous la vasque, la mise en œuvre permettra un accès aisé afin de faciliter la maintenance.

Vidoirs hospitaliers

Les vidoirs sont à siphon incorporé et à sortie verticale. Seront utilisés des vidoirs en porcelaine comportant un couvercle, une grille mobile, une grille de fond. Ils seront équipés d'une douchette sur robinetterie temporisée alimentée en pression. Les vidoirs seront posés au sol et installés dans les locaux selon prescription des fiches locaux. En plus de la douchette, ils seront équipés d'un robinet et d'une réserve chasse d'eau pour faciliter le nettoyage.

Laves bassins thermiques

Pour une installation ultérieure d'un laveur / désinfecteur de bassins, selon prescription des fiches techniques et en concertation avec le CHU, un emplacement ainsi que les réservations d'arrivée d'eau froide, d'eau chaude et des évacuations seront prévus. A minima, seront à prévoir les attentes de lave bassins pour 1 équipement pour 20 lits d'hospitalisation.

Accessoires

Tous les accessoires sanitaires nécessaires à l'équipement PMR seront à prévoir et notamment :

- Barre de relevage WC dans chaque WC PMR
- Siège de douche escamotable pour chaque douche PMR
- Barre de douche dans chaque douche PMR avec coulisseau pour pommeau de douche
- Les barres de relevage et de maintien seront en nylon avec revêtement anti bactérien et fixées sur cloison renforcée.

En complément seront à prévoir :

- Distributeur papier hygiénique à rouleau pour chaque WC.
- Miroir face à chaque lavabo ou vasque.
- Porte savon dans chaque douche personnel.
- Dérouleur de papier dans chaque douche personnel, selon modèle du CHU.
- Patère dans chaque WC, douche personnel.
- Pare-douche pour chaque douche.

3.6.11.9. Eau incendie

Le groupement est tenu à respecter l'ensemble des prescriptions réglementaires applicables en matière de la lutte contre incendie. Il est rappelé que les moyens d'extinction doivent constituer un ensemble cohérent adapté à la conception de l'établissement.

Pour les éléments d'approvisionnement d'eau et plomberie incendie (points d'eau, bouches et poteaux d'incendie (publics ou privés), robinets d'incendie armés, colonnes sèches et colonnes en charge, installation d'extinction automatique ou à commande manuelle, déversoirs ponctuels, etc.), les exigences techniques et réglementaires seront intégrées dès la phase d'offre, les dispositifs prévus seront décrits dans la note sécurité incendie. Les éléments précisés lors de la conception intégreront la notice de sécurité et seront validés par les autorités d'Incendie et de Secours.

L'ensemble des réseaux de la défense incendie fera l'objet de la signalétique réglementaire et figurera sur les plans d'intervention et d'évacuation fournis par le titulaire du marché.

Les matériels seront conformes aux normes APSAD - NFA2P et arrêtés en vigueur.

Pour l'alimentation des RIA, une installation de surpression (surpresseur, robinetteries ...) pourra être mise en place en fonction des besoins. Chaque groupe de surpression comprendra à minima 2 pompes (2 x 100%) fonctionnant sur variation de vitesse. Un réservoir d'eau sera dédié à la sécurité incendie.

Le réseau RIA à l'intérieur du bâtiment sera dimensionné afin d'assurer la pression minimum requise par la réglementation (2.5 bars au RIA le plus défavorisé avec un débit de 7 m³/h). Les pressions statiques et dynamiques seront conformes aux normes et règles APSAD, même aux niveaux les plus défavorisés (considérations H-L et Delta P). Un manomètre, équipé d'un robinet de purge, devra être installé immédiatement en amont du RIA le plus défavorisé.

Les postes RIA seront placés en coffrets accessibles. Une vanne d'isolement sécurisée (cadenas, repère de position) sera mise en place à chaque pied de colonne montante et à chaque niveau (mécanisme accessible et contrôle visuel rapide).

Les colonnes sèches dimensionnées pour les besoins d'extinction seront mises en place selon les exigences réglementaires. L'installation des colonnes se fera en cage d'escalier ou en gaine technique, en acier galvanisé traité anticorrosion. La robinetterie de purge des colonnes sèches sera prévue autant que nécessaire. Les vannes seront normalisées sur prises intérieures et extérieures sans volant - avec « carré de manœuvre standard » - à tous les niveaux, toutes ailes.

3.6.12. FLUIDES MEDICAUX

3.6.12.1. Généralités

Le CH sera équipé des systèmes de fluides médicaux suivants :

- L'oxygène à 4,8 bars (sur un réseau primaire à 8-9 bars),
- L'air comprimé médical à 4,5 bars,
- Le vide médical,
- Le réseau d'extraction des gaz anesthésiants (SEGA).

La distribution des fluides médicaux (hormis l'air comprimé technique) sera assurée dans les espaces suivantes :

- Dans les urgences pédiatriques ;
- Dans les urgences ;
- Dans les salles de naissance ;
- Dans les blocs opératoires ;
- Dans les chambres de soins critiques ;
- Dans les chambres de soins intensifs ;
- Dans les chambres d'hospitalisation.

Les fiches techniques font état de la densité et de la nature des gaz distribués dans chacun des espaces.

Les réseaux et installations seront réalisés dans le plus strict respect des obligations réglementaires en vigueur et des normes de sécurité. Le groupement se référera en particulier à la norme NF EN 7396-1 et NF EN 7396-2 ; au document FDS 90- 155 et aux prescriptions techniques du CLOPSI à la norme ISO 7396-1 portant sur les réseaux de distribution de gaz médicaux.

L'ensemble de l'installation de fluides médicaux devra comporter le marquage CE et être certifiée CE de première main dans sa totalité, y compris les parties flexibles. Les réseaux bénéficieront une garantie d'au moins 10 ans.

Les réseaux devront être parfaitement accessibles sur l'ensemble de leur parcours. Chaque organe doit être accessible en toute position. Sur les portions où ils seront d'un accès difficile, le groupement s'assurera de l'absence de raccord. L'ensemble du réseau et des organes de régulation sera étiqueté suivant la nomenclature du CHU.

Le groupement fournira, dans le cadre de son offre :

- Des bilans de capacités par type de fluides et par service / type d'espaces en adéquation avec les besoins fonctionnels et la conception ;
- Des schémas fonctionnels de principes faisant apparaître la sélectivité du réseau et permettant d'évaluer la cohérence des solutions proposées et le mode de fonctionnement en cas de coupure.

Le groupement devra au titre du programme :

- La production et la distribution de Vide Médical, dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris, l'aménagement d'un local associé ;
- La production et la distribution de l'air comprimé médical, fourniture, pose et raccordement compris ;
- La production et la distribution de l'oxygène, fourniture, pose et raccordement compris ;
- La fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des équipements des arrivées des fluides médicaux ;
- La distribution des gaz médicaux dans le bâtiment, dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris ;
- Les organes de sécurité et de sectionnement, fourniture, pose et raccordement compris ;
- L'installation des prises de gaz médicaux fourniture, pose et raccordement compris ;
- Mise en place d'un système d'alarmes avec les reports nécessaires, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris ;
- Mise en place d'un réseau SEGA, dimensionnement, fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des éléments compris, l'installation des prises associées.

Production d'oxygène

Le groupement devra au titre de la présente opération la mise en place de la production propre d'oxygène de qualité médicinale à partir de l'air ambiant. La capacité de production cible aura été communiquée par le CHU sur la base du bilan des besoins du CH en oxygène établi par le groupement.

L'installation de production sera architecturée en deux unités miroir, chacune de 100% de capacité nominale, redondantes à chaque étape technologique le permettant afin d'assurer la continuité de service de l'installation en cas de dysfonctionnement ou maintenance sur un de ses éléments constitutifs.

L'installation intégrera l'ensemble de dispositifs de filtration et de conditionnement du gaz afin d'assurer la qualité normée de ce dernier.

La pression du gaz sera contrôlée et reportée sur la GTB aux étapes de production le nécessitant et au départ de la distribution primaire.

Pour les besoins de secours, l'installation intégrera un groupe de remplissage de bouteilles de secours avec une partie de l'oxygène produit. Le remplissage sera organisé de manière à ne pas dégrader la qualité de distribution, notamment en termes de pression et de pureté.

Pour le secours ultime, l'installation sera munie de dispositifs permettant une alimentation du réseau de distribution en bouteilles de secours.

Le contrôle et la régulation de l'installation seront automatisés avec un report sur la GTB. La reprise manuelle doit être possible.

L'hébergement de l'installation sera étudié par le groupement afin d'assurer le plus haut niveau de sécurité. L'espace d'hébergement sera dimensionné avec une réserve de surface permettant une future extension des capacités de l'installation au moins à hauteur de 100% d'une capacité initiale.

Production de l'air comprimé médical et non médical

Le groupement devra au titre de la présente opération la mise en place de la production de l'air comprimé médical à partir de l'air ambiant.

La capacité de production cible aura été communiquée par le CHU sur la base du bilan des besoins du CH en air comprimé médical établi par le groupement.

L'installation de production sera architecturée en deux unités miroir, chacune de 100% de capacité nominale, redondantes à chaque étape technologique le permettant afin d'assurer la continuité de service de l'installation en cas de dysfonctionnement ou maintenance sur un de ses éléments constitutifs.

L'installation intégrera l'ensemble de dispositifs de filtration et de conditionnement du gaz afin d'assurer la qualité normée de ce dernier.

La pression du gaz sera contrôlée et reportée sur la GTB aux étapes de production le nécessitant et au départ de la distribution primaire.

Pour les besoins de secours, l'installation intégrera un groupe de remplissage de bouteilles de secours avec une partie de l'air comprimé médical produit. Le remplissage sera organisé de manière à ne pas dégrader la qualité de distribution, notamment en termes de pression et de pureté.

Pour le secours ultime, l'installation sera munie de dispositifs permettant une alimentation du réseau de distribution en bouteilles de secours.

Le contrôle et la régulation de l'installation seront automatisés avec un report sur la GTB. La reprise manuelle doit être possible.

L'hébergement de l'installation sera étudié par le groupement afin d'assurer le plus haut niveau de sécurité. Le local d'hébergement sera dimensionné avec une réserve de surface permettant une future extension des capacités de l'installation au moins à hauteur de 100% d'une capacité initiale.

Vide Médical

Le CH aura sa propre production du vide qui sera dimensionnée pour assurer l'ensemble des besoins du CH :

- Le groupement étudiera les besoins en vide du CH et établira le bilan des capacités détaillé par service / type d'espaces qui sera soumis à la validation du CHU ;
- Une réserve de production de 30 % sera à prévoir pour permettre une évolution des installations.

La production comprendra tout le matériel de production dont la capacité sera suffisante pour assurer une continuité d'approvisionnement dans le cadre d'un fonctionnement normal des installations.

La production sera assurée par deux pompes minimum en secours l'une de l'autre avec permutation automatique, chacune pouvant supporter l'ensemble des besoins assurés. Une réserve tampon suffisamment dimensionnée avec piège à vide et filtration du Duplex et un système régulateur PAV sera installée afin d'éviter les démarrages trop fréquents des machines.

La centrale sera raccordée à la GTB.



Les équipements seront installés dans un local spécifique, étanche, lessivable et muni d'une ventilation adaptée notamment pour les amenées d'air frais et les extracteurs. Le local sera aménagé de manière à permettre le remplacement des équipements en assurant une continuité de fonctionnement.

L'ensemble du réseau vide sera surdimensionné de 30 % minimum afin de pouvoir évoluer en fonction de l'activité.

L'évacuation des gaz d'échappement se fera en toiture.

3.6.12.2. Réseaux de distribution

Principe de distribution

Le principe de distribution pour les fluides médicaux est constitué par un réseau primaire et un réseau secondaire détendu, et répond au système dit "à double détente" sous coffret métallique fermé par clé 1242 (cf. fascicule FD S90 155, article 6.1). La distribution se fait à 2 niveaux de pression.

Le local vannes hébergera les doubles arrivées de tous les réseaux primaires des fluides médicaux du bâtiment. A ce niveau, pour chaque fluide médical, l'antenne d'une alimentation principale et celle d'un secours constitueront un bouclage primaire au moyen d'un by-pass. Ce dernier est à maintenir fermé avec les deux antennes ouvertes. Un ensemble de jeux de vannes permettra d'assurer l'alimentation en gaz médicaux de toutes les colonnes depuis chaque côté.

Pour la distribution verticale du bâtiment, les réseaux chemineront sous forme de deux colonnes miroirs (tous les réseaux d'alimentation principale dans une colonne, tous les réseaux d'alimentation secours dans une autre colonne) situées dans deux gaines CF plombées, visitables à chaque niveau et ventilées conformément aux prescriptions réglementaires. Les gaines auront au moins 50% de réserve physique à la livraison pour permettre une évolution du bâtiment et le passage de canalisations pour de nouveaux gaz.

L'implantation des colonnes montantes et la distribution des gaz seront conçues en fonction des zones de compartimentage incendie.

Les réseaux des deux colonnes seront bouclés à chaque niveau au moyen des by-pass en amont de la distribution des services.

L'alimentation générale des différents secteurs sera équipée d'un coffret de coupure générale regroupant les vannes d'isolement de chaque fluide primaire. Pour chaque service, les vannes de barrage pour l'ensemble des fluides médicaux seront situées à l'entrée des services (ex : placard spécifique gaz médicaux avec clé GM).

Une réserve physique d'emplacement à hauteur de 30% est à prévoir.

Des piquages seront laissés en attente à chaque étage. Les parcours en faux plafonds seront ventilés ou sous fourreaux.

Les réseaux primaires aboutissent aux coffrets régulateurs (unités de détente et de double détente) situés en tête des réseaux secondaires de distribution. Les réseaux secondaires aboutissent sur les prises de gaz en attente.

Pour les fluides sous pression, un ensemble régulateur détendeur avec dispositif de sectionnement amont et aval du détendeur et jeu de prises, assurera aux prises, ou aux points en attente (détrompeurs), une pression cible de distribution.

Chaque service disposera de ses ensembles régulateurs pour les fluides distribués. En aucun cas, un ensemble régulateur ne sera installé pour plusieurs services.

Les réseaux de vide ne seront équipés d'aucun organe secondaire de régulation. Ils seront équipés de pots de purges visitables, avec contact d'alarme sec repris sur GTB ; au pied de chaque colonne montante.

Le passage de canalisations d'oxygène en plénum de faux - plafond implique :



- Que le faux - plafond soit M0 ou A2-s1, d0 (matériau incombustible et ininflammable) ;
- Que le faux - plafond soit ventilé au 1/100ème de sa surface ;
- Que le faux - plafond soit démontable.

Pour les fluides médicaux, la conception privilégiera des fourreaux ventilés plutôt que des grilles d'aération. Tube et fourreau seront d'un seul tenant. Cela est obligatoire au niveau des pléniums des zones à environnement maîtrisé.

Armoires de secours

La continuité de distribution des fluides médicaux dans les zones de soins sensibles sera assurée par les armoires de secours autonomes.

Le secours local pour les gaz médicaux sera assuré partout où la réglementation l'exige et à minima pour les secteurs suivants :

- Le bloc ;
- Soins intensifs ;
- La SSPI ;
- La salle de naissance ;
- Le déchoquage des urgences ;

Le secours sera spécifique à chaque secteur et zones de compartimentage incendie. Il sera raccordé aux circuits secondaires en aval des unités de détente au plus près des prises terminales.

Les secours de proximité se présenteront sous forme d'armoire compacte et seront alimentés électriquement depuis le réseau ondulé.

Composition de chaque armoire :

- Deux bouteilles d'oxygène médical de type B 50 comme secours principal ;
- Une bouteille d'oxygène médical de type B 20 comme secours ultime ;
- Deux bouteilles d'air médical de type B 50 comme secours principal ;
- Une bouteille d'air médical de type B 20 comme secours ultime ;
- Un groupe de vide intégré en fonction des besoins déterminés ;
- Accessoires.

Un moniteur de surveillance sera intégré à chaque armoire et assurera les contrôles des gaz distribués.

L'installation effectuera des tests automatiques de fonctionnement et comportera un journal d'actions intégré permettant de suivre l'historique des événements de chaque armoire.

Ces dispositifs de secours seront en fonctionnement automatique avec un report sur le poste de soins, le PC du local pharmacie et la GTB.

Prescriptions particulières

Dans les salles d'intervention, les chambres de soins critiques et surveillance continue, les alimentations des gaines, bras mobiles ou bras utilisant des flexibles seront laissés sur attente avec détrompeur par type de gaz en plafond et devront être assurés par des vannes de coupure spécifiques à chaque local. Ces vannes seront placées dans des coffrets vitrés en entrée de local.

Des prises murales devront être également installées pour permettre une sûreté d'alimentation en cas de défaut sur les gaines ou bras, dans ces salles (doublement d'alimentation pour chaque fluide).



Pour les salles d'intervention, il devra être installé un ensemble de détentes secondaires par groupe de 3 salles maxi. Chaque dispositif de détentes secondaires pourra être isolé à l'aide d'une vanne de coupure par salle et le contrôle de pression avec report d'alarme dans chaque salle. Chaque salle d'intervention sera isolée par des vannes d'isolement (oxygène, air comprimé médical, vide).

Prises Fluides médicaux

Les prises seront réparties selon les prescriptions des fiches techniques par local.

Les prises murales sont des dispositifs médicaux soumis au marquage CE, elles seront du type ___ afin d'uniformiser avec les prises du CHU. Les prises doivent être conformes (double clapet, crans détrompeurs) du type inviolable. La prise devra être repérée avec la couleur et désignation associée au fluide desservi.

Les prises seront implantées en cimaise biomédicale horizontale ou verticale, sur poutre fixe, sur bras articulé ...en fonction de l'aménagement des locaux (voir fiches par local).

La distance entre les prises de fluides médicaux sera de 150 mm d'entraxe minimum afin manipuler facilement les débit-litres et régulateurs de vide.

Il est rappelé que l'équipement des gaines techniques médicalisées sera identique dans les différents services afin d'avoir une polyvalence dans l'usage des locaux. (Hébergement standard / hébergement services sensibles).

Tuyauteries

Les canalisations seront en tube de cuivre écroui, dégraissé, assemblées par brasage à base d'argent (teneur mini 40 % et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre.

Le dégraissage sur site est interdit. Les tubes cuivre seront obligatoirement bouchonnés en sortie d'usine et pendant toute leur présence sur le chantier avant assemblage.

Les parties flexibles seront limitées au minimum indispensable au fonctionnement.

Les spécifications des tubes seront conformes aux normes NFA 51.122 taux de carbone inférieur à 32 mg/dm² et NFA 51 127, relative à l'utilisation d'oxygène.

Des raccords calibrés (tés) seront utilisés pour les piquages, afin d'assurer des conditions de brasage satisfaisantes, et de conserver les diamètres utiles des réseaux.

Le cheminement vertical sera réalisé dans une gaine "fluides médicaux" spécifique, aucun autre fluide, accessoire ou appareillage électrique ne se trouvera dans les gaines Fluides Médicaux.

Les gaines coupe-feu et ventilées, comportant des détendeurs ou vannes d'arrêt par zone seront visitables (portes avec fermetures par clé GM vachette selon variance CHU 30SPACZ). Elles devront rendre aisément visibles les organes de coupure de détente, et de mesure.

Les longueurs de canalisations disposées sous fourreaux ou gaine ne comporteront aucun raccord ni aucune soudure.

Le concepteur évitera les tuyauteries apparentes dans les chambres pour des raisons d'hygiène et d'esthétique.

Tous les réseaux seront identifiables avec des étiquettes de marquage CE avec le code couleur et l'appellation en clair avec le nom du gaz, le type de réseau (primaire, secondaire), le sens d'écoulement du gaz, conformément à la nomenclature du CHU.

Tous les réseaux seront apparents dans les locaux techniques, et comporteront la protection mécanique réglementée lorsqu'ils se trouvent dans les circulations. Lors du passage des réseaux en faux-plafond, un étiquetage sur des dalles de faux-plafond concernées sera mis en place, lors d'un éventuel passage des réseaux dans des cloisons, une étiquette de chaque côté de la paroi sera mise en place.



Il est obligatoire :

- Que les canalisations soient dissociées de toute distribution électrique ou de courants faibles par une distance supérieure à 50 mm en parallèle.
- Qu'en complément de la norme ISO EN NF 7396-1-3, article 11.3.1, les assemblages mécaniques sur les canalisations soient interdits. Seules sont admises les pièces de raccordement faisant partie des accessoires (organes de détente - vannes, etc.).
- Que la traversée d'un local à risques particuliers soit interdite pour les gaz comburants. La pénétration n'est utilisée que pour l'usage des fluides dans ce local (cf. règlement de sécurité incendie).

Vannes de sectionnement

Toutes les vannes sont 1/4 tours avec visualisation de leur état par simple observation.

Les vannes de sectionnement de la conduite principale, des colonnes montantes, des canalisations latérales des équipements, sont inaccessibles aux personnes non autorisées.

Les vannes de sectionnement de zone seront sous coffret fermé à clef 1242, vitre dormante. Ces vannes sont les seules accessibles au personnel habilité et sont utilisées pour isoler des secteurs de l'établissement en cas d'urgence. Elles seront parfaitement accessibles et repérées.

Toutes ces vannes seront identifiées suivant le code couleur et l'appellation en clair avec le nom du gaz, indication de la zone, secteur, tronçon de canalisation desservi ou de leur utilisation, conformément à la nomenclature du CHU.

3.6.12.3. Alarmes et surveillance

Les fluides médicaux seront desservis des signaux d'alarmes à des fins de contrôle de fonctionnement ou d'avertissement du personnel médical et du personnel technique. Les alarmes desserviront l'ensemble des réseaux de fluides médicaux, la sélectivité des alarmes doit permettre une localisation d'un défaut de fonctionnement.

Le groupement se référera à la norme ISO EN NF 7396-1-3.

Les alarmes seront de 3 types :

- Alarme de contrôle de fonctionnement reprenant les sources.
- Alarme d'urgence de contrôle de fonctionnement reprenant les pressions de distribution primaire.
- Alarme technique d'urgence médicale reprenant les pressions de distribution secondaire.

Les alarmes primaires et de contrôle de qualité de distribution en oxygène médical sont reportées au local pharmacie et au prestataire extérieur qui assure la gestion de la dalle d'oxygène.

Les alarmes primaires et de contrôle de qualité de distribution en air comprimé médical seront reportées au local pharmacie.

Les alarmes liées aux dysfonctionnements techniques des équipements et des réseaux d'air comprimé, d'oxygène, de vide (arrêt du primaire, baisse de pression, déclenchement secours...) seront reportées sur la GTB.

Les alarmes secondaires seront implantées au droit des unités de détentes avec report aux postes de soins.

Pour les blocs de césarienne et les soins critiques, chaque salle comprendra son report d'alarmes secondaires. Les alarmes liées aux armoires de secours seront prévues avec report pour les blocs de césarienne, soins critiques, bureaux de pilotage et, pour la mise en service de l'armoire de secours, services techniques du site.

Les signaux visuels et sonores seront alimentés par le réseau électrique ondulé de l'établissement afin d'assurer le fonctionnement en toute circonstance.

3.6.12.4. Évacuation des gaz

Dans les locaux où il est fait usage de gaz anesthésiques, des prises du système d'évacuation des gaz de type SEGA seront prévues.

Une extraction des gaz anesthésiants sera prévue dans ces locaux, ces gaz seront directement rejetés à l'extérieur en partie haute du bâtiment via des conduits bien distincts.

La distribution SEGA sera conçue pour la pression à 5 bars, alimentée par le réseau d'air comprimé médical. Les canalisations de rejet SEGA seront en cuivre ou PVC suivant la réglementation.

Pour chaque chambre et chaque salle de consultation, les mesures conservatoires pour la mise en place d'une prise SEGA dans la gaine technique médicalisée seront prévues (pour l'évacuation des gaz MEOPA et dérivés).

3.7. VRD et traitements extérieurs

Le centre hospitalier s'inscrira dans le contexte du site en assurant la qualité des espaces et leur insertion dans le paysage local qui constitueront un point fort du projet

Le groupement privilégiera dans la mesure du possible des techniques ou matériaux contribuant à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur (végétalisation, albédo élevé, revêtements poreux, etc.). Des dispositions techniques seront mises en place pour protéger les zones sensibles au vent et aux précipitations (exemples : accès urgences, entrées, etc.) et optimiser le rapport au soleil sur la parcelle.

Les espaces extérieurs seront conçus dans le respect de l'ensemble des exigences réglementaires en matière d'accessibilité PSH.

3.7.1. OCCUPATION ACTUELLE

La parcelle est entièrement végétalisée et occupée par des plantations de canne à sucre essentiellement ainsi que quelques arbres.

Une ravine traverse le site et limite notre zone d'implantation à l'ouest.



Vue aérienne de l'occupation du site

L'environnement proche du projet est marqué par la présence d'aménagements type espace vert, bâtiments, voiries. Les espaces verts sont implantés principalement en limites du site et composés de murets de soutènement, d'escaliers et espaces végétalisés (type engazonnement et/ou rares arbres).

En fonction de la configuration du bâtiment proposée par le groupement, le périmètre d'intervention intégrera le traitement des éléments des abords concernés.

3.7.2. ÉTENDUE DES PRESTATIONS

Le périmètre de l'intervention comprendra :

- Études et diagnostics nécessaires ;
- Le terrassement et le remblaiement ;
- Les relations avec les concessionnaires ainsi que le raccordement aux réseaux concessionnaires ;
- L'assainissement ;
- La création de voiries et de cheminements piétons depuis la RN1 ;
- Espaces verts et parkings.
- L'éclairage « public » extérieur.
- Le clôturage de l'ensemble du site.

3.7.3. ÉTUDES

Le groupement assurera les études nécessaires à la réalisation de l'opération.

Le CHU réalisera le diagnostic de pollution des sols et communiquera au groupement les résultats de l'étude. Le groupement est tenu à effectuer toute vérification nécessaire pour s'assurer du bon déroulement de sa mission de conception-réalisation.

Le groupement aura à sa charge une étude géotechnique de conception : mission G2, phases AVP, PRO, DCE/ACT. Le cas échéant, le groupement justifiera auprès du maître d'ouvrage un éventuel besoin en diagnostic géotechnique (mission G5) lorsque ce dernier s'avère nécessaire.

3.7.4. TERRASSEMENT

Les travaux de terrassement seront réalisés en conformité avec des prescriptions réglementaires.

Il est rappelé que compte tenu du contexte géologique :

- Les travaux de traficabilité en phase chantier devront être réalisés de préférence par temps sec ou à contrario, l'entreprise en charge de la réalisation des travaux s'assurera de la collecte des eaux provenant de l'amont du chantier, si nécessaire.
- L'utilisation de moyens techniques puissants (type BRH) pourrait être nécessaire pour la mise en œuvre des terrassements en déblais. Une étude de vibration devra être menée afin de vérifier que la méthodologie proposée par le groupement n'occasionne pas de désordres vis-à-vis des mitoyens et/ou déstabilisation des talus actuels à dominante limoneuse et de permettre au groupement de proposer les moyens adaptés pour limiter les vibrations dans les ouvrages limitrophes.

Il sera demandé au titulaire des travaux de disposer d'un système de nettoyage des engins de chantier à chaque accès du chantier. Dans le cas où les voies publiques auraient subi des salissures engendrées par le chantier, il sera procédé au nettoyage de celles-ci.

Il est rappelé que le groupement est tenu de prendre toutes dispositions nécessaires pour éviter d'émettre des poussières et d'assurer leur gestion méticuleuse afin de réduire au maximum la propagation d'aspergillus (cf. Performances environnementales).

Un état des lieux des parcelles avoisinantes sera réalisé par le groupement à l'aide d'un huissier avant le début des travaux.

3.7.5. RESEAUX

Le site n'est actuellement raccordé à aucun réseau.

3.7.5.1. Nature des travaux d'assainissement

Les prescriptions définies dans le présent chapitre s'appliquent sans préjudice des autres textes ou documents déjà existants et fixant les règles de branchement au réseau et le rejet des effluents au réseau d'assainissement et en particulier (sans que cette liste ne soit exhaustive) :

- Le règlement d'assainissement local ;
- Les codes de la santé publique, de l'environnement et de l'urbanisme.

Le groupement se conformera aux prescriptions portant sur les eaux usées et les eaux pluviales, reprises au règlement d'assainissement. Le groupement vérifiera le besoin en éventuelles autorisations liées au déversement des eaux dans le réseau d'assainissement et, le cas échéant, aura la charge de ces autorisations.

Les réseaux seront réalisés sur le site en séparatif. L'isolation entre les réseaux d'eaux usées/eaux-vannes et d'eaux pluviales doit être parfaitement assurée. Aucune liaison ne devra permettre le déversement de l'un vers l'autre.

Afin de garantir la pérennité de la sélectivité des réseaux, les réseaux internes devront être parfaitement identifiés, y compris à l'intérieur des bâtiments, afin de limiter les risques d'inversion de branchement en cas de modification des installations.

3.7.5.2. Eaux usées

Les eaux usées peuvent être rejetées directement lorsqu'il s'agit d'eaux usées domestiques. Elles doivent toutefois être prétraitées lorsqu'elles sont produites par des activités spécifiques.

Le groupement devra prendre contact avec la Section d'Assainissement de la ville et aura à sa charge les démarches de suppression, modification et/ou création de nouveaux branchements nécessaires au bon fonctionnement du site.

Le nouveau bâtiment disposera d'un branchement en eaux usées unique sur le réseau principal, dans la mesure du possible.

3.7.5.3. Eaux pluviales

Conformément aux prescriptions du zonage des eaux pluviales, les premiers millimètres de pluie doivent être retenus sur le site. Ceux-ci ne doivent pas être restitués au réseau et par conséquent doivent être évaporés ou faire l'objet d'une infiltration naturelle ou forcée.

Les moyens à mettre en œuvre en conséquence ne sont pas imposés et devront être intégrés dans la conception du projet. Les techniques alternatives sont à privilégier (noues, ouvrages d'infiltration enterrés...)

Le groupement intégrera des objectifs de maîtrise des débits de fuite de la parcelle par la mise en place de stockages temporaires ou de capacité de rétention avec rejet à débit régulé.

Le projet prévoira au maximum deux branchements eaux pluviales sur le réseau principal.

Le groupement devra prévoir si nécessaire la pose de séparateurs à hydrocarbures, de fosses de décantation ou de dilution, d'ouvrages de prétraitement et de traitement avec by-pass... Ces dispositifs seront en particulier prévus pour les zones imperméabilisées à risque sur lesquelles les eaux peuvent ruisseler et induire une pollution accidentelle.

La mise en place des ouvrages, leur dimensionnement et leur positionnement devront prévenir toute possibilité d'inondation des infrastructures et bâtiments. Des dispositions seront prises pour avertir de la saturation des ouvrages et permettre l'évacuation des boues polluées. Le Dossier d'exploitation et de maintenance du bâtiment comprendra une procédure d'intervention et de gestion des polluants et une notice d'entretien semestriel. Le projet ne devra en aucun cas aggraver la situation existante en aval du site. Tant en phase chantier qu'en phase définitive, toutes les dispositions devront être prises par le groupement afin de drainer les eaux pluviales du site afin d'éviter les impacts sur les parcelles adjacentes et la RN1.

Canalisations

Les canalisations seront disposées à distance des plantations selon le développement racinaire des espèces végétales afin d'éviter tout désordre ultérieur.

Les canalisations seront dimensionnées en fonction de la superficie du bassin-versant qu'elles reprennent, du débit et de la pente mais également des événements pluvieux exceptionnels.

Les réseaux devront être facilement accessibles et hydrocurables et visitables.

3.7.5.4. Équipements métalliques

Les trappes et grilles de fermeture des regards de visite et bouches d'engouffrement seront :

- En fonte ductile et non glissante ;



- Avec une charge de rupture de 400 KN ;
- En T ou en U pour les regards d'avaloirs ;
- Munis de fermeture hydraulique pour les regards de branchement ;
- Marqués du type d'effluents qu'ils reprennent.

Les échelons de descente et la crosse mobile seront en acier galvanisé avec un espacement de 0,30 m.

3.7.6. DESSERTE DU SITE

Le groupement mènera une réflexion globale sur le fonctionnement du site et de voirie en termes des différents flux sur le site et les différents modes de circulation :

- Les circulations piétonnières ;
- Les déposes ;
- Les circulations des véhicules personnels ;
- Les circulations et cours logistiques ;
- Les circulations et cours des urgences ;
- Les circulations et cours des véhicules de secours.

La prestation comprendra :

- L'aménagement des trottoirs et cheminements piétonniers adaptés PMR ;
- L'aménagement des voiries :
 - Voirie lourde ;
 - Voirie pompier ;
 - Voirie légère ;
- L'aménagement d'une aire de dépose des urgences avec un stationnement tampon ;
- L'aménagement d'une aire logistique pour les livraisons ;
- L'aménagement de la totalité des surfaces en sous-face du CH.

Le groupement réalisera une étude sur la pertinence de la mise en œuvre des systèmes perméables pour le revêtement des aires au vu des charges de voiries, des surfaces imperméabilisées et les objectifs de végétalisation. Une proposition sera faite avec une analyse en coût global.

L'offre comportera des coupes type à la fois techniques et d'ambiance pour l'ensemble des voies du site.

3.7.6.1. Circulations piétonnières

Ces circulations devront offrir un confort à la marche et être accompagnées de mobiliers extérieurs :

- Bancs ;
- Éclairage ;
- Abris en cas de pluie ;
- Plantations ;
- Corbeilles ;
- Signalétique...



Les cheminements piétonniers auront une largeur suffisante pour permettre le croisement d'un brancard ou d'un fauteuil et d'un piéton.

Des abaissements de trottoir au droit des traversées des chaussées seront matérialisés et signalés.

Les cheminements seront asservis de la signalétique conforme et l'éclairage adapté.

Les cheminements piétonniers seront séparés des voies de circulation automobile par des obstacles hauts tels que potelets ou végétalisation et seront encadrés de bordures et caniveaux normalisés en béton, de manière à éviter le stationnement sauvage en dehors des emplacements prévus à cet effet.

3.7.6.2. Circulation des véhicules d'urgence, de logistique et de secours

Les choix techniques des voiries devront garantir une bonne résistance au vieillissement et un drainage efficace vers les collecteurs d'évacuation.

Les voies de livraison, les aires logistiques, les voies pompier et voies de desserte auront une structure de type voirie lourde.

Le groupement identifiera pour chaque type de voirie et de trottoir le revêtement offrant le meilleur compromis entre les exigences techniques (solllicitations mécaniques, durabilité, etc.), d'usage (accessibilité PMR), environnementales (réduction de l'îlot de chaleur, infiltration de l'eau de pluie), et économiques.

Les voies et aires de manœuvre seront adaptées aux usages : dimensionnement géométrique, largeur, portance devront être calculés précisément de façon à éviter le surdimensionnement qui engendre du stationnement sauvage. Des études de giration devront être réalisées en conséquence.

Toutes les voiries devront être encadrées de bordures et caniveaux normalisés. Les bordures seront en béton de type T2 ou en granit.

3.7.7. ESPACES VERTS

Le groupement assurera la remise en état des espaces verts impactés par le chantier.

La nature et la variété des plantations sont à choisir dans le respect des paysages et en favorisant l'implantation d'essences locales résistantes, d'entretien très limité et aisé.

Toutefois, le groupement tiendra compte des exigences en matière de développement durable.

L'entreprise en charge des travaux transmettra à l'exploitant un carnet d'entretien spécifiant les modalités prévues.

Une étude spécifique de l'aménagement paysager sera réalisée pour :

- Choisir les espèces végétales dans un souci d'impact sanitaire minimal pour les usagers et les riverains en évitant les espèces allergènes et toxiques, ainsi que celles susceptibles d'attirer des insectes indésirables ;
- Limiter le nombre des allergènes classés à risque 3 à 5 à moins de 15 % des essences retenues.

3.7.8. ÉQUIPEMENTS

Le groupement prévoira dans le parking la présence d'une zone de stationnement réservée aux véhicules électriques (au nombre de 10) ou hybrides rechargeables conformément à la réglementation.

Une réflexion autour de l'usage des mobilités douces aura lieu en concertation avec le CHLD, il s'agira d'anticiper le développement du vélo par la création d'espaces vélos avec ancrages fermés pour le personnel et d'ancrages à vélos abrités pour les visiteurs à proximité des entrées principales



4. ANNEXES :

ANNEXE 1 – APPROCHE ENVIRONNEMENTALE DEMARCHE HQE SANTÉ

