



NOUVEL HÔPITAL DE NANCY

Livre 4 : Programme technique et environnemental

Construction des bâtiments BMT, NBH et BFME

Octobre 2023

SOMMAIRE

1. LES AMBITIONS ENVIRONNEMENTALES ET TECHNIQUES	5
1.1. Préambule	5
1.2. Le cadre réglementaire et les principales contraintes	6
Réglementation administrative et technique	6
Classement incendie	13
1.3. Contraintes	15
Topographie altimétrie	15
Géologie - géotechnique	15
Données sismiques	15
Climatologie.....	16
Radon	16
1.4. Les principales ambitions techniques	17
Une réalisation exigeante sur le plan environnemental	17
Certification environnementale	18
1.5. Un Hôpital numérique	19
Ambitions et enjeux.....	19
Principes généraux et cadrage du concept	20
Objectifs technologiques	22
1.6. Un hôpital flexible	24
Flexibilité des locaux	24
Structure et fondations	24
Façades	25
Cloisonnement.....	25
Distributions techniques tramées.....	26
Flexibilité des réseaux intérieurs	26
Critères d'évolutivité des installations techniques	27
1.7. Un hôpital aisé à maintenir	28
1.8. Un hôpital sécurisé	30
Principes de production sur le site et raccordement	30
Électricité.....	30
Eau.....	31
Fluides médicaux.....	31
Chauffage.....	31
Eau glacée.....	31
Réseaux informatiques	31
1.9. Une réalisation phasée, sur un site en activité	32
Préalables, dévoiements, déconstruction et curage	32
Dévoiement des réseaux enterrés existants	33
Contraintes de chantier.....	33
Continuité de fonctionnement	34
1.10. La sécurité des biens, des personnes et des équipements	35
Ambitions.....	35
Sécurité incendie.....	37
Sécurité des personnes et des biens.....	44
Essais, marches a blanc et qualifications.....	47
2. LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PAR MACRO-LOTS	48
2.1. Infrastructure.....	49
Rappel des prestations prévues en préalable des constructions.....	49
Démolitions et curages	49
VRD et assainissement	50
2.2. Gros œuvre, étanchéité, façade.....	53
Principes généraux.....	53
Fondations et infrastructures	56
Planchers	56
Murs et façades	57
2.3. Aménagements	60
Menuiseries extérieures	60
Menuiseries intérieures	61
Cloisons.....	66
2.4. Génie climatique	74
Production - distribution calorifique	81
Production - distribution frigorifique	83
Émetteurs	87
Régulation	90
Calorifuge.....	91
Traitement d'air	92

	Spécificités de traitement thermique de certains secteurs	97
2.5.	Plomberie sanitaire.....	108
	Alimentation en eau générale	110
	Production eau adoucie	111
	Production eau chaude sanitaire	112
	Production et distribution d'eau pour usages spécifiques	113
	Distribution Eau chaude et froide	115
	Évacuation des eaux	118
	Évacuations des eaux issues d'usages spécifiques et traitement des rejets de certains secteurs	120
	Prévention du risque de contamination	123
	Appareils terminaux	126
	Installation incendie	131
2.6.	Fluides médicaux	133
	Généralités	133
	Hypothèses	133
	Productions.....	134
	Secours.....	136
	Réseaux de distribution.....	137
	Ligne Azote Liquide	142
	Évacuation des gaz MEOPA	142
2.7.	Courants forts.....	143
	Généralités	143
	Principes HTA	147
	Alimentation électrique des nouveaux bâtiments	147
	Alimentation de sécurité	148
	Raccordement de secours ultime	148
	Canalisations HTA	148
	Postes de transformation	148
	Alimentation Sans Interruption Médicale - HQM.....	149
	Alimentation Sans Interruption Informatique - HQI	150
	Alimentation Sans Interruption Équipement Médicaux Lourd – HQEML	150
	Tableaux Généraux	151
	Compensation de l'énergie réactive.....	156
	Distributions principales	156
	Tableaux divisionnaires	157
	Distribution secondaire	159
	Protection contre la foudre	163
	Gestion Technique Electrique.....	164
	Équipements biomédicaux	164
2.8.	Éclairage	165
	Généralités	165
	Éclairage naturel	165
	Éclairage artificiel	166
	Niveaux d'éclairement	167
2.9.	Courants faibles.....	173
	Généralités.....	173
	Réseaux VDI	174
	Cyber sécurité.....	181
	Interopérabilité et Urbanisation	182
	Appel malade	182
	Système Anti-Fugue.....	184
	Système sécurisation nourrissons	185
	Système de sécurité incendie (SSI)	186
	Radio communication des services de secours	187
	Distribution horaire et PPMS IP.....	187
	Alarmes Biomédicales	188
	Vidéophonie	188
	Interphonie	188
	Contrôle d'accès	189
	Système anti-intrusion	192
	Système d'alerte (Appel de détresse)	193
	Vidéosurveillance - Vidéoprotection.....	193
	Dispositif d'Alarme pour Travailleur	195
	Télévision.....	195
	Borne d'accueil	195
	Sonorisation	196
	Communication interne réseau LORA	197
	Armoires sécurisées à clef	197
	GTB	198
2.10.	Logistique et Locaux Techniques	200
	Les différents types de flux à prévoir.....	200
	Les locaux techniques	203
	Transport pneumatique	205
	Transport automatique lourd (TAL)	208
	Ascenseurs, monte-malades et monte-charges	209
2.11.	Signalétique	211
	Etendue des prestations	211
	Exigences générales	214

Signalétique dynamique	215
Signalisation technique	219
2.12. Hélistation	220
2.13. Blocs opératoires	221
Système d'agencement modulaire des blocs opératoires	221
Vidéo management des salles opératoires	224
2.14. Spécificités d'aménagements et équipements biomédicaux	226
Principes généraux	226
Principes spécifiques pour les blocs opératoires	227
Principes spécifiques pour les unités de réanimations et de surveillance continue	230
Principes spécifiques pour les unités de soins intensifs	231
Principes spécifiques - postes de déchocage du SAUV	232
Principes spécifiques pour les consultations et salles d'examen	232
Principes spécifiques pour les salles d'imagerie	232
Principes spécifiques pour la stérilisation	233
Particularité des offices alimentaires, chariots réfrigérés	233
Prescriptions spécifiques à la zone NRBC	234
Radioprotection	234
Restauration	234
Rideaux séparatifs	234
2.15. Spécificités liées à la maintenance	235
2.16. Acoustique	236
3. PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL	241
3.1. Axes de performance et exigences	242
Extérieur et accès	242
Energie	242
Carbone	245
Gestion de l'eau	246
Confort	247
Chantier à faible nuisance	255
Entretien maintenance	258
3.2. Rendus par phase	264
3.3. Modèle et hypothèses du rapport STD/SED	265
Hypothèses	265
Présentation des hypothèses	265
Présentation des résultats	267
4. GLOSSAIRE	268
4.1. Termes médicaux	268
4.2. Termes architecturaux et techniques	269

1. Les ambitions environnementales et techniques

1.1. Préambule

Ce document fourni le cadre général des grandes prescriptions techniques dans le but :

- D'apporter une cohérence conceptuelle aux différentes phases de réalisation du Nouvel Hôpital ;
- D'articuler les différentes étapes de construction ;
- D'appliquer à chaque phase de réalisation du NHN, des prescriptions générales, dont les exigences s'imposent aux prescriptions détaillées de chaque phase.

Ainsi cette partie est complétée des programmes techniques détaillés de chacune des phases de l'opération qui intègrent ;

- Les prescriptions techniques de la phase
- Les fiches techniques des locaux à construire dans la phase.

1.2. Le cadre réglementaire et les principales contraintes

Réglementation administrative et technique

Généralités

Les prescriptions techniques seront conformes aux normes, décrets, spécifications techniques relatives 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 de construire.

L'équipe de conception est tenue, pour tout ce qui concerne les infrastructures, structures, équipements et aménagements de se référer lors de l'élaboration du projet et de la réalisation de l'ouvrage à tous les textes réglementaires en vigueur, notamment :

- Code de la commande publiques,
- Code de la Santé publique,
- Code de l'urbanisme
- Code de la construction et de l'habitation,
- Code du travail,
- Code des assurances,
- Règlement de sécurité contre l'incendie applicable aux établissements recevant du public (E.R.P.), et en particulier AM,
- Arrêté du 25 juin 1980 et établissement du 1er groupe (1 à 4ème catégorie) et
- AM du 23 mai 1989 (établissements de type U et établissements de soins),
- Règlement sanitaire départemental,
- Réglementation relative aux dispositifs médicaux,
- Décrets relatifs à la prévention des risques liés à la présence d'amiante dans les immeubles bâtis, à l'interdiction d'emploi de l'amiante, et des textes subséquents,
- Textes réglementaires relatifs à l'accueil des personnes handicapées,
- Cahier des charges D.T.U. et documents connexes annexés au REEF (Recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiment en France),
- Normes françaises homologuées (NF) éditées par l'association Française de normalisation (A.F.N.O.R.),
- Règles de calcul publiées dans la liste des fascicules interministériels applicables aux marchés publics de travaux de bâtiments,
- Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux de bâtiment C.C.T.G.,
- Cahier des clauses Administratives Générales des travaux,
- Cahier des clauses Administratives Générales des prestations intellectuelles
- Guides techniques concernant la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau de consommation humaine.
- Réglementation Thermique applicable à la date de dépôt du permis de construire

- Code de l'environnement
- Les livres blancs hospitaliers
RTE 2020
PLU et PLUi

Cette liste n'est pas exhaustive, le Maître d'œuvre doit concevoir un bâtiment conforme à toutes les réglementations (y compris les réglementations sanitaires, ordonnances et ou exigences hospitalières) en vigueur au moment du dépôt du permis de construire.

Les points de validation du respect de ces normes, réglementations, circulaires seront en lien avec les autorisations administratives des ARS ou ministères de la sante pour l'ouverture des activités.

En particulier pour les lots techniques les réglementations et référentiels suivants devront être respectées :

Sécurité incendie	<p>Les dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) en vigueur, y compris arrêtés et décrets associés en vigueur</p> <p>Arrêté du 25 juin 1980 modifié par l'arrêté du 11 décembre 2009 – Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements – Dispositions générales</p> <p>Arrêté du 10 décembre 2004 pour les dispositions particulières aux établissements de type U, dernière modification.</p>
Désenfumage	IT 246- relative au désenfumage dans les établissements recevant du public IT 263 pour les Atriums
Traitement d'air	NFS 90-351 avril 2013 relatif Établissements de santé — Zones à environnement maîtrisé — Exigences relatives à la maîtrise de la contamination aéroportée
ECS	Arrêté du 23.06.78 - Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
ECS	Arrêté du 01.02.10 - Surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution de l'eau chaude sanitaire
RT2012	Arrêté du 26-10-2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performances énergétiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment
RT2012	Décret N°2012-1530 du 28/12/2012 relatif aux caractéristiques thermiques et la performance énergétique des constructions de bâtiment Code de la construction et de l'habitation et leurs arrêtés d'application
RE2020	Décret n°2021-1004 du 29 juillet 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine

RE2020	Arrêté du 04 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R.172-6 du code de la construction et de l'habitation
Eau	Guide technique "L'eau dans les établissements de santé" - 2005
FM	FD S 90-155 - Système de distribution des gaz médicaux comprimés et vide, complément à la conception et la réception (juin 2023)
FM	NF EN 737 - Système de distribution de gaz médicaux. Partie 1 : prises murales pour gaz médicaux et pour le vide (aspiration), Mars 1998 Partie 2 : Systèmes finaux d'évacuation des gaz d'anesthésie. Partie 4 : prises murales pour système d'évacuation des gaz d'anesthésie
FM	NF EN 737-2 - Système de distribution de gaz médicaux
FM	NF EN ISO 7396-1 - Système de distribution de gaz médicaux comprimés et de vide, Novembre 2007, remplaçant la norme NF EN 737-3
FM	Pharmacopée Européenne dernière édition Avis techniques favorables du CSTB Recommandation du CLOPSI Marquage CE (Directive 2007/47/CEE au titre des dispositifs médicaux), à l'installation Ordonnance n°2000-548 du 15 juin 2000, Article L.5212-1 relatif au « contrôle de qualité des dispositifs médicaux » (Ancien art. L.665-5), Décret no 2016-1074 du 3 août 2016 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques Directive 96/29 Euratom fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultants des rayonnements ionisants. Directive 97/43 Euratom relative à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins médicales, Décret n°2001-1154 du 5 décembre 2001 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux, NF-EN 60601 règles de sécurité concernant les appareils électromédicaux
Traitement d'air	NF EN 16798-3 - Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 3 : pour bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de climatisation
Traitement d'air	NF EN 15251 - Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique
Traitement d'air	Code du travail - Article R4222-1 à R4222-26

Eau	Arrêté du 7 août 2017 relatif aux règles techniques et procédurales visant à la sécurité sanitaire des systèmes collectifs de brumisation d'eau, pris en application de l'article R. 1335-20 du code de la santé publique
Traitement d'air	Bonnes pratiques de préparation - Pharmacie
Traitement d'air	Bonnes pratiques de pharmacie hospitalière - Pharmacie
Traitement d'air	Bonnes pratiques Tissus et Cellule - UTCT
Traitement d'air	Bonnes pratiques des lactariums
Traitement d'air	Guide de gestion de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public 2010 - Santé Publique France
Traitement d'air	Référentiel sur la qualité d'air au CHRU de Nancy
Stérilisation	Guides SF2S
Eau	Référentiel sur la qualité des eaux au CHRU de Nancy, version 3 de 2017
R2S	Référentiel technique bâtiment connecté communicant – Label R2S Certivea
GTB	Référentiel sur la GTB au CHRU de Nancy, xxx
Installations HTA	NF C 13-100 : Poste de livraison alimentés par un poste réseau de distribution publique (jusqu'à 33 kV).
Installations HTA	NF C 13-200 (Septembre 2009) : installations électriques à haute tension. Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles
Installations BT	<p>Décret no 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques</p> <p>Arrêté du 19 novembre 2001 pour les dispositions générales - Installations électriques –, dernière modification.</p> <p>Arrêté du 19 novembre 2001 pour les dispositions générales - Éclairage –, dernière modification.</p> <p>Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité</p> <p>Arrêté du 4 novembre 1993 : Signalisation de sécurité et de santé du travail</p> <p>Article R. 123-13 du Code de la construction et de l'habitation</p> <p>NF C 12-100 : textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.</p> <p>NF C 15-100 Installations électriques à basse tension</p> <p>UTE C 15-103 Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques en fonction des influences externes</p>

	UTE C 15-400	Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
	NF C 17-100-1	Protection des structures contre la foudre – Principe généraux
	NF C 17-100-2	Protection des structures contre la foudre – Évaluation des risques
	NF C 17-100-3	Protection des structures contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains
	NF C 17-100-4	Protection des structures contre la foudre – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
	NF C 17-200	Éclairage extérieur
	UTE C 18-510	Ouvrage et installation électrique – Prévention du risque électrique lors de travaux, interventions, manœuvres
	Norme NFC 15.443	: Guide pratique – Installations de parafoudre.
	Onduleurs	– guide pratique
	Le guide « Information hospitalière n°54 »	sur la sécurité électrique dans les établissements de santé
	La circulaire relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé	(circulaire DHOS/E4/2006/393).
	NF C 15-211	: Installations électriques à basse tension - Installations dans les locaux à usage médical
	NF EN 61557-8	Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT
	NF EN 61557-9	Dispositifs de localisation de défauts d'isolement pour réseaux IT
	NF EN 61558-2-15	Transformateurs de séparations de circuits pour locaux à usage médicaux
Éclairage	Norme NF EN 12464-1	Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 1 lieu de travail intérieurs
	Norme NF EN 12464-2	Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 2 lieux de travail extérieurs
	Norme NF EN 60-598-1	Luminaire - règles générales et généralités sur les essais
	Norme NF EN 60-598-2-1 à 22	
	L'ensemble des recommandations de l'AFE	(Association Française de l'Eclairage)
	Arrêté du 25 janvier 2013	relatif à l'éclairage nocturne
Alarme incendie	Norme NF S 61-931	Dispositions générales
	Norme NF S 61-932	Règles d'installation du S.M.S.I
	Norme NF S 61-933	Règles d'exploitation et maintenance

	Norme NF S 61-934	C.M.S.I – Règles de conception
	Norme NF S 61-935	Unités de signalisation – règles de conception
	Norme NF S 61-936	Équipement d'alarme pour l'évacuation – règles de conception
	Norme NF S 61-937	Dispositif actionnés de sécurité – Partie 1 à 12
	Norme NF S 61-938	Dispositif de commandes (DCM / DCMR / DCS / DAC)
	Norme NF S 61-939	Alimentations pneumatiques de sécurité – Règles de conception
	Norme NF S 61-940	Alimentations électriques de sécurité – Règles de conception
	Norme NF S 61-970	Règle d'installation des Systèmes de Détection Incendie (SDI)
	FD S 61-949	Commentaires et interprétations des normes 61-931 à 61-939 de novembre 1995
Voix Données Images	Norme AINSI / TIA / EIA-568-B.1	Système de câblage (spécifications générales)
	Norme AINSI / TIA / EIA-568-B.2	Système de câblage (spécifications paires torsadées)
	Norme AINSI / TIA / EIA-568-B.3	Système de câblage (spécifications fibres optiques)
	Norme ISO / CEI 11801 ed. 2002 amd. 2	Système de câblage (spécifications composantes)
	Norme ISO / CEI 11801 ed. 2002 amd. 1	Système de câblage (spécification chaîne de liaison)
	Normes CENELEC, EN 50-081 et EN 55-022	Comptabilité
	Norme EN 50-167	Câbles capillaires
	Norme EN 50-168	Câbles par cordons
	Norme EN 50-169	Câbles en rocade
	Norme EN 50-173	Systèmes génériques de câblage – Partie 1 à 6
	Norme EN 50-174	Installation d'un système de câblage – Partie 1 : spécifications
	Norme EN 50-174	Installation d'un système de câblage – Partie 2 : installations intérieures
	Norme EN 50-174	Installation d'un système de câblage – Partie 3 : installations extérieures
	Guide pratique UTE C15.900	cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie installation des réseaux de communication

Remarques

Dans le cas de divergence entre deux textes réglementaires, on devra adopter la mesure la plus restrictive. De même, dans le cas de divergence entre plusieurs chapitres du Dossier de Consultation des Entreprises, les préconisations les plus exigeantes et les plus favorables au maître d'ouvrage devront être prises en compte. Le sujet pourra cependant être présenté au maître d'ouvrage qui seul a pouvoir de déroger à cette règle.

L'utilisation de matériaux nouveaux ou de procédés de constructions non traditionnels devra faire l'objet de justifications techniques précises, de la présentation des références nécessaires et d'un avis technique favorable. Dans tous les cas l'utilisation de tels matériaux est soumise à l'avis du bureau de contrôle assurant le contrôle technique de l'opération de construction.

Les réglementations administratives et techniques énumérées ci-avant ne sont pas limitatives. Elles devront être complétées par les concepteurs à l'aide des décrets, arrêtés et normes en vigueur à la date de réalisation de l'ouvrage.

Sécurité et alarme incendie

L'ensemble de la réglementation incendie devra être prise en compte et notamment :

- Système de sécurité incendie (SSI) :
- Dispositions générales et dispositions particulières - Arrêté du 2 février 1993, article 2
- Article U 43 – Service de sécurité incendie,
- Article U 44 – Système de sécurité incendie et système de détection incendie,
- Article U 45 – équipement d'alarme
- Article U 46 – Système d'alerte.
- Le désenfumage suivant IT 246 et article DF
- Accessibilité des façades et des baies
- Protection des personnes ne pouvant se déplacer par leurs propres moyens en cas d'évacuation
- Atrium, patio, puits de lumière et cour fermée : article U 12, arrêté du 23 décembre 1996, note d'information technique n° 263 relative à la construction et au désenfumage et aux autres normes existantes (Sécurité incendie dans les ERP – Dispositions générales et instructions techniques).
- Distance maximale à parcourir à partir d'un point quelconque d'un local, Jusqu'à la sortie (R.D.C) : article CO 43. Jusqu'à un escalier (étage) : article CO 49 et U19
- Classification des locaux à risques courants et risques particuliers (moyens et importants) : article U 13
- Désenfumage des galeries techniques en sous-sol dans le cadre de la lutte contre l'incendie : article U 15
- Fermeture des circulations par des portes de recoupement à fermeture automatique asservie à des dispositifs de détection automatique d'incendie sensibles aux fumées et gaz.

Les ouvrages seront conformes à l'arrêté du 25 Juin 1980 - règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, de ses compléments et modificatifs et à la circulaire de la direction des Hôpitaux, du 27 Janvier 1994 relative à la Sécurité Incendie dans les établissements de santé, notamment sur les points mentionnés dans son « Annexe 1 - Chapitre 2 - Dispositions en matière de construction ».

Aux prescriptions du Code du Travail, il y a lieu d'ajouter les mesures de sécurité spécifiques en milieu hospitalier, telles que :

- Protection contre les risques des déchets spécifiques et des déchets radioactifs éventuels,
- Protection des fenêtres accessibles des lieux de stockage de médicaments par un système anti-effraction et d'alerte,
- Protection contre les agressions des principales circulations, des accès aux vestiaires, des différents accès du bâtiment, des parkings, de la pharmacie, des salles de soin et des archives.
- Protections d'angles et mise en place de mains courante dans les circulations et les espaces de déambulation.

Réglementation handicapés

Tous les bâtiments neufs et les secteurs restructurés de l'ILM seront aux normes PMR.

Ainsi toutes les chambres d'hospitalisation seront aux normes PMR.

Il convient en conséquence de se conformer aux dispositions définies par les règles en vigueur.

Le concepteur sera également vigilant à la bonne circulation des chariots et du matériel dans l'ensemble des locaux et des circulations des bâtiments.

Règlement d'urbanisme

Le PLU de la ville de Vandoeuvre (site Brabois) et le prochain PLUI de la métropole du grand NANCY (site de l'hôpital de proximité) sont ou seront consultables sur internet. Le Maître d'œuvre doit prendre en compte pour son projet les contraintes urbanistiques.

Le Maître d'œuvre, sera tenu de consulter les services d'urbanisme concernés par cette opération avant le dépôt du permis de construire.

À la fin des travaux le Maître d'œuvre devra effectuer toutes les démarches visant à l'obtention du certificat de conformité architecturale.

Classement incendie

Situation transitoire

La situation transitoire concerne la période de construction et de mise en service des nouveaux bâtiments pendant laquelle les bâtiments désaffectés ne seront pas encore démolis (Barre Adulte et Hôpital d'Enfant).

Durant cette période, l'accessibilité aux façades des bâtiments neufs ET des bâtiments existants (y compris Barre Adulte et Hôpital d'Enfants) devra être assurée ainsi que celle du BPC et de l'ILM.

La disponibilité des réseaux d'incendie ou de secours devra également être garantie.

En particulier, la façade accessible pompiers de l'ILM devra être adaptée et maintenue durant toutes les phases de construction. Ces adaptations des voies pompiers de l'ILM pourront être réalisés en même temps que la relocalisation de l'accès aux urgences cardiologiques actuellement situées sur la même façade de l'ILM.

Situation finale

La concentration de bâtiments hospitaliers sur le site de Brabois en fait un site particulier en matière de sécurité incendie. Le respect des grands principes suivants pour l'implantation des nouveaux bâtiments est indispensable pour obtenir l'accord des services de prévention sur le projet définitif :

- Maintien ou reconstitution des accès aux façades pour tous les bâtiments existants,
- Les nouveaux bâtiments doivent être considérés comme des tiers : isolement par sas coupe-feu, distance minimale entre façades...
- Maintien de l'effectif des bâtiments existants en dessous des seuils correspondant à leur classement, en particulier les bâtiments existants BPC et ILM qui sont conservés. Ils sont classés ERP type U 2^{ème} catégorie et non modifiables,

En mesures conservatoires, les bâtiments BMT, NBH et BFEM seront construits en tenant compte des prescriptions réglementaires d'ERP type U 1^{ère} catégorie même si leurs effectifs pourraient les faire relever de la 2^{ème} catégorie.

L'attention des concepteurs est portée sur le fait que les effectifs de l'ILM sont de l'ordre de 1 400 personnes et frôle donc le changement de catégorie. Dans le cadre du projet, l'effectif doit donc impérativement rester inférieur à 1 500 personnes. Le calcul de l'effectif de l'ILM après travaux sera conforme à la réglementation de type U, de 2^{ème} catégorie.

La notion de « bâtiments » concerne ici les différents ensembles immobiliers : BMT, NBH, BFME, ILM et BPC.

La détermination des effectifs du projet à prendre en compte pour son classement s'établit en s'appuyant sur le mode de calcul précisé à l'article U2 du Règlement de Sécurité et sur les éléments fournis par le Maître de l'Ouvrage - Chef d'Établissement.

Les possibilités de réaménagement et de reclassement des bâtiments neufs devront être prises en compte et le classement des structures nouvelles devra répondre à un grade au-dessus de la norme prévue. Exemple : un type U 2^{ème} catégorie pourra être transformé en type U 1^{ère} catégorie simplement par déclaration sans rénovation ou optimisation des installations techniques.

1.3. Contraintes

Topographie altimétrie

La topographie du terrain est caractérisée par deux fortes déclivités sur les axes nord –sud et Est-ouest.

Le plan topographique définissant les altimétries du terrain d'assise figure en annexe.

Le Programme Fonctionnel (Livre 1) générique présente le principe d'implantation des nouveaux bâtiments en liaison avec l'Institut Louis Matthieu (ILM) et le Bâtiment Philippe Canton (BPC).

L'ILM est conservé en l'état et voit certaines de ses unités restructurées. Il devra être prévu des liens entre le BMT et l'ILM par des passerelles aériennes (voir coupes de principe en annexe).

Le BPC, qui est en contrat PPP, est conservé en l'état sans aucuns travaux. Il devra toutefois être prévu des adaptations d'accès via des passerelles ou autres, notamment entre le BPC et le BFME.

Les cinq plots (ILM-BPC-BMT-NBH-BFME) seront à relier par une galerie piétonne.

Géologie - géotechnique

Une étude géotechnique de niveau G2 AVP datée d'Avril 2016 est jointe en annexe au présent document. Elle concerne le nouveau bâtiment de biologie récemment mis en service et préconise un dallage sur terre-plein pour le nouveau bâtiment.

Des études complémentaires ont été réalisées en octobre 2023 par le maître d'ouvrage à l'emplacement définitif des bâtiments à construire et sont jointes en annexe.

Données sismiques

Le site est classé en zone sismique de type 1, sismicité très faible (suivant articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret no 2010-1254 et no 2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010).

Le site est classé à IV considérant qu'il est indispensable aux secours.

Ainsi des dispositions parasismiques sont exigées pour les nouveaux bâtiments à construire.

Climatologie

Les caractéristiques climatologiques à prendre en considération pour le projet sont :

BASE DE CALCUL

- Vent : Zone 2 (Eurocode 1)
- Neige : région A1 (Eurocode 1).
- Température minimum extérieur de référence : - 15 ° / 90 % HR
- Température maximum extérieur de référence : + 38 ° / 40 % HR

Radon

Des mesures ont été réalisées sur le site en 2023.

Le mesurage du radon ne confirme pas un dépassement du niveau de référence (300 Bq/m³), l'employeur est exempt de la mise en œuvre des mesures de réduction de l'exposition au radon comme demandé au point 5° de l'article R. 4451-18 du code du travail.

Le rapport correspondant est fourni en annexe.

1.4. Les principales ambitions techniques

Une réalisation exigeante sur le plan environnemental

Le maître d'ouvrage a la volonté de mettre en place une démarche volontaire axée sur la maîtrise de l'énergie, la qualité sanitaire et environnementale des matériaux.

Réglementation thermique

Le présent projet se veut ambitieux au niveau de sa performance énergétique et environnementale, tant du point de vue des consommations énergétiques que de l'empreinte carbone de ses matériaux de construction. Les bâtiments devront respecter la RE2020 pour les espaces qui y seront soumis à date du Permis de Construire ou à minima un niveau RT2012 -20%, avec un niveau Carbone 1 du référentiel E+C-.

Isolation thermique et clos-couvert

La maîtrise des consommations pour l'hôpital passe inévitablement par un bâti performant au niveau des isolants. Par ailleurs les façades comprendront des protections solaires extérieures adaptées à l'orientation. Le pilotage par Shadow Management des BSO sera privilégié afin d'obtenir la meilleure adéquation entre protection solaire et lumière naturelle.

Recours à des matériaux biosourcés

Afin de faciliter l'évolutivité et la transformation des bâtiments, l'usage du bois pour la structure, n'est pas recommandé, cependant, conscient de l'impact du bâtiment sur le réchauffement climatique, les matériaux faiblement émetteurs en carbone ou bio sourcés (béton bas carbone, bois, laine de bois, etc...) seront proposés par le Maître d'œuvre.

Gestion des eaux pluviales

L'établissement est inscrit dans un programme d'infiltration des eaux pluviales sur l'ensemble du site de BRABOIS. Le site étant limité à un débit de fuite sur les Eaux Pluviales, les dispositifs d'infiltration sont à privilégier pour les bâtiments construits. Les systèmes de rétention seront autorisés uniquement en cas d'impossibilités technique d'infiltration. Des systèmes de récupération seront également possibles permettant de satisfaire les besoins en arrosage de la végétation d'espaces libres.

Eaux usées

Pour les eaux usées en sortie de bâtiment, il sera prévu un regard et une bache tampon pour les prélèvements et / ou le traitement des eaux usées par bâtiment. Les raccordements se feront sur les réseaux en attente. Pour les effluents spécifiques, des traitements adaptés seront prévus dans les bâtiments.

Recours aux énergies renouvelables

La gestion des ressources est primordiale pour que l'impact des constructions neuves soit le plus faible possible sur le réchauffement climatique. Aussi à l'échelle du bâtiment le recours aux énergies renouvelables est un impératif. Il sera étudié la mise en place d'équipement de production d'eau chaude utilisant la biomasse, la mise en place de panneaux photovoltaïques sur les auvents, abris fumeurs, voir ombrières sur les places de parking. Une vigilance sera toutefois apportée sur la mise en œuvre des panneaux solaires en rapport avec les contraintes liées à la présence d'une hélisation.

Certification environnementale

La présente opération ne vise pas de certification environnementale. Toutefois, le maître d'ouvrage a la volonté de mettre en place une démarche volontaire axée notamment sur la maîtrise de l'énergie, la qualité sanitaire et environnementale des matériaux.

Pour ce faire, le programme environnemental détaille les objectifs spécifiques visés par grandes thématiques en s'appuyant sur les référentiels de certification courants pour indiquer les niveaux de performance recherchés.

Le projet devra être particulièrement performant sur les axes suivants :

- Maîtrise des consommations énergétiques
- Construction bas carbone
- Gestion de l'eau
- Confort thermique, acoustique et visuel
- Chantier à faible nuisances
- Optimisation de l'entretien et la maintenance

1.5. Un Hôpital numérique

Ambitions et enjeux

Le Nouvel Hôpital de Nancy s'inscrira dans une version contemporaine des installations informatiques fixes, mobiles et des données transmises en réseaux, tant pour les professionnels que les patients.

Le numérique doit permettre :

- Une meilleure communication entre professionnels : accès partagé au dossier patient...
- Une meilleure liaison avec le territoire pour la gestion du parcours patients dans son ensemble, en amont et en aval de l'hospitalisation (télémédecine...) ;
- Une simplification de la communication avec les patients : prise de RDV, rappels, gestes préparatoires à effectuer, envoi de résultats...
- Une logistique ajustée, avec une information en temps réelle pour les services logistiques et les services de soins : envoi, localisation des chariots, localisation des lits...
- Des services multimédias d'information, d'orientation et d'accompagnement des patients.
- Une sécurisation du système d'information tant en termes de résilience que de cyber sécurisation
- Une interopérabilité des outils numériques
- Une gestion technique des infrastructures

Les installations doivent permettre le déploiement de solutions qui ne sont pas toutes identifiées au stade de la rédaction du programme et qui pourront évoluer facilement.

Dans les nouveaux bâtiments le déploiement du réseau 5G ou de son évolution pour l'ensemble des opérateurs mobiles de réseaux sera à réaliser afin d'assurer une couverture totale des surfaces construites.

Les réseaux VDI seront donc conçus pour :

- Couvrir l'ensemble des espaces des bâtiments en 5G et WIFI
- Être sécurisés et redondants de façon à limiter les risques d'effondrement ;
- Couvrir :
 - o Les besoins de gestion technique du bâtiment ;
 - o Les besoins de maintenance des bâtiments, des réseaux techniques et des équipements médicaux ;
 - o Les besoins de circulation de l'information médicale en particulier entre les services de soins, les consultations, les explorations fonctionnelles, les imageries, le bloc opératoire et interventionnel, ... ;
 - o Les besoins de pilotage de l'activité (espaces de régulation au niveau du bloc, postes de surveillance dans les soins critiques, extensible aux chambres d'hébergement conventionnelles transformables en soins continus)

L'interopérabilité des systèmes (dossier patient, logiciels métiers, imagerie, blocs infrastructures techniques, traçabilité, pilotage logistique...) dans le respect de la PSSI du CHRU de Nancy, et les préconisations technologiques en vigueur sera le thème clé à développer.

Principes généraux et cadrage du concept

L'hôpital est un lieu d'échange permanent, tant en interne qu'avec son environnement. Pour maîtriser les coûts de santé tout en offrant plus de bénéfices aux patients, les technologies de l'information et de communication (TIC) doivent désormais être associées aux autres technologies hospitalières pour concevoir un hôpital « tout numérique », parfaitement intégré, dès les premières phases architecturales d'un projet de construction.

Deux principes fondamentaux ont guidé la réflexion pour le Nouvel Hôpital de Nancy :

- 1) Les technologies numériques et de traitement de l'information répondent à des besoins et à de nouveaux modèles d'organisation qui fondent l'hôpital de demain. La construction du Nouvel Hôpital de Nancy constitue une opportunité unique, pour améliorer les organisations existantes et propulser l'hôpital vers de nouvelles pratiques guidées, assistées par les technologies pour plus d'efficacité au service des patients, des enseignants, des chercheurs. L'hôpital digital est donc le produit d'une stratégie volontariste de l'établissement, puisant largement dans de nouvelles potentialités technologiques pour accroître son efficacité et réussir tous ses objectifs ambitieux ;
- 2) Dans le nouvel Hôpital, tous les dispositifs techniques (appareillages médicaux, équipements logistiques, les installations techniques, etc.) seront connectés et communicants de manière digitale. Il s'agit dès lors, de concevoir une infrastructure d'ensemble qui permette de véhiculer l'information, de la sécuriser, de la consolider et de l'exploiter pour automatiser, robotiser, simplifier tout ce qui peut l'être.

Ces principes peuvent être déclinés au travers plusieurs objectifs pris en compte dans un programme hospitalier.

Le premier objectif est de rationaliser l'espace hospitalier via une réorganisation plus logique des services grâce à la dématérialisation de l'information. La révolution du tout numérique permet d'isoler les espaces de production des lieux où se traite l'information, en acceptant de décroquer l'hôpital. C'est aussi l'assurance d'espaces plus réduits. Sans souhaiter traiter ici toutes les incidences de cette réflexion, nous retiendrons ici quelques exemples qui illustrent cette capacité à repenser l'espace en numérique :

- Oser le « zéro papier » et en faire un projet structurant qui va entraîner la réduction (voire disparition) de toutes les surfaces de stockage ou d'archivage ;
- Regrouper les pôles médico-techniques et les matériels lourds dans des surfaces évolutives et utiliser les NTIC pour éviter les déplacements inutiles de patients, la multiplication de plateaux techniques déconcentrés et les ressaisies d'informations ;
- Optimiser les espaces coûteux grâce aux nouvelles technologies dans les salles opératoires ou interventionnelles connectées aux informations patients et aux organisations d'avitaillement ;
- Regrouper des consultations et soins externes dans un espace ouvert sur la ville, permettant une gestion efficace de ces flux (prise de rendez-vous en ligne, confirmation par Internet ou SMS, bornes automatiques d'enregistrement/paiement, gestion dynamique de l'attente etc.) et s'appuyant sur une signalétique évoluée simple adaptée aux usagers du NHN (tableaux

- d'accueil personnalisés, traçage lumineux guidant les consultants...) pour réduire la charge de travail des agents d'orientation et limiter les attentes de proximité ;
- Revisiter l'accueil des patients. Le hall peut retrouver sa fonction d'accueil, de forum ouvert sur la ville, redevenir un espace d'agrément et de services et les fonctions administratives (admission, paiement) intégrées au plus près des services.

Le second est de robotiser les circuits d'avitaillement des services pour réduire les tâches inutiles à faible valeur ajoutée et redéployer les personnels vers les soins aux patients.

Des solutions venant de l'industrie permettent aujourd'hui d'automatiser des livraisons dans les services (ou en chambre) en flux tendus, en minimisant les tâches de manutention, les coûts de stockages dans les espaces hospitaliers. Ces systèmes permettent également une traçabilité systématique des flux de matières (médicaments, linge, produits de santé...) et un avitaillement fluidifié (livraisons en flux tendu sur le principe du juste à temps). Pensée dès la conception architecturale, cette automatisation repose sur des circuits dédiés ou un partage des espaces ouverts.

La question de la logistique du Nouvel Hôpital de Nancy a fait l'objet d'une attention toute particulière dès la phase de programmation.

Le troisième objectif est de favoriser les échanges et le traitement des informations complexes véhiculées par la voix, l'image et les données en recourant de manière unifiée au standard Full IP (Internet Protocol) sur un réseau unique fortement sécurisé visant les standards des « four » ou des « five nine » de l'industrie (Taux disponibilité par conception de 99,99 % ou 99,999 %) et un Dossier Patient Informatique (DPI) interopérable (IHE). Il s'agit d'éviter la redondance des différentes infrastructures classiques (téléphone, TV, informatique, réseaux biomédicaux ou des installations techniques etc.) pour simplifier la pose et la maintenance, et de tirer parti de cette infrastructure unifiée pour interconnecter sans heurts toutes les informations. La gamme des services proposés devient alors immense et permet de mieux gérer les appels d'urgence, éviter les déplacements coûteux, de renforcer la sécurité des biens et des personnes. L'architecture informatique de l'hôpital sera interopérable en respectant la politique globale de sécurité décrite dans la PSSI et les documents de préconisation de sécurité du CHRU de Nancy pour chacun de ses composants. Des services pourront être fournis vers le domicile du patient et les lieux d'exercice extra-hospitaliers des professionnels de santé.

En intra-hospitalier, cette infrastructure sera orientée « sans fil » pour offrir une grande mobilité. Le design des espaces sera vu pour permettre la mise en place de solutions évoluées telles que le RTLS (real time localisation system) garant d'une gestion efficace des parcours de soins, de la sécurité générale des biens et des personnes. Enfin, la chambre du patient sera vue dans cette logique comme un lieu de soin et de repos ou convergent de manière fluide et efficiente toutes les informations nécessaires à la prise en charge et au divertissement. Le « terminal au lit » ou des solutions plus avant-gardistes (BYOD patient ?) offriront le téléphone, l'Internet, la télévision, la vidéo à la demande, la domotique et l'appel malade. Les médecins et soignants pourront aussi utiliser ces solutions pour accéder ou saisir des informations au lit, ou proposer au patient des informations utiles (éducation thérapeutique).

Le dernier objectif est de rendre le bâtiment intelligent en le dotant d'une capacité de reconnaissance des présences et des modifications de son environnement visant à accroître la sécurité, le confort, et les performances énergétiques. La réflexion doit conduire à mettre en place des solutions de couplage entre les systèmes de maintenance, d'accès, de vidéo surveillance, de GTC, de fourniture énergétique et le système d'information. Les solutions de gestion et maintenance intégrées (B.I) qui pilotent les différents automatismes du bâtiment (éclairage, chauffage ou climatisation, protections solaires, ouverture des baies, eau chaude sanitaire, accès, ascenseur, réseaux courants faibles, les équipements de sûreté etc.)

doivent être mises en œuvre dans le respect de l'occupant. Les événements et les besoins contenus dans le dossier médical du patient peuvent ainsi utilement compléter les remontées des informations issues de capteurs du bâtiment pour proposer des conditions de vie personnalisées et maîtrisées.

Le bâtiment intelligent utilise aussi les couleurs et la lumière naturelle reproduite ou bien celle la mieux adaptée aux stress hospitaliers pour améliorer le confort des personnels et des patients. Murs et ambiances lumineuses, fibre optique de cheminement, images et vidéos numériques projetées, l'hôpital adapte ses ambiances pour être encore plus attractif et accueillant. De telles solutions sont aujourd'hui parfaitement opérationnelles dans certains centres d'imagerie, salle de travail de maternité ou des zones de soins pour enfant, et elles permettent ainsi d'éviter l'usage de tranquillisants et de réduire les coûts et le stress de certains parcours hospitaliers.

Ce croisement de données par interconnexion de réseaux doit s'opérer dans le respect de la politique globale de sécurité décrite dans la PSSI et les documents de préconisation de sécurité du CHRU de Nancy.

Objectifs technologiques

Le Nouvel Hôpital de Nancy sera un lieu de haute technologie dans les soins, l'enseignement et la recherche. L'ambition du projet architecturale est de proposer à ces activités de pointe un nouveau bâtiment intégrant des solutions à « l'état de l'art » en matière d'hôpital digital.

Les orientations suivantes doivent être intégrées au projet de construction :

- Réseau VDI IP et multimédia de haute disponibilité : le chapitre sur l'Infrastructure courants faibles expose les éléments à ce sujet. L'objectif recherché est un réseau unique, au standard Internet Protocol reposant sur un système de câblage conforme aux normes en vigueur au moment de la conception et certifié avec la dernière catégorie de normalisation en cours (cat 6 EA en vigueur actuellement au CHRU de Nancy) visant un niveau de disponibilité par conception théorique de 99,99 % ;
- Mobilité : L'objectif recherché est la couverture Wi-Fi (à l'état de la normalisation au moment de l'ouverture) à 100 % des surfaces intérieures des bâtiments ainsi que les espaces extérieurs de proximité inter-bâtiment (voir chapitre spécifique), blocs opératoire et interventionnel inclus, de manière sécurisée (cf. chapitre courants faibles). D'autre part les Maîtres d'œuvre porteront une attention particulière à la parfaite concordance entre le design des bâtiments, les choix de matériaux, les formes, les volumes, et la propagation sans défaut des ondes hertziennes supportant tous les autres réseaux opérationnels décrits : Antares, Radio des services de sécurité du CHRU, Systèmes de recherche de personne, réseaux de téléphonie mobile GSM et 5G ou de son évolution pour l'ensemble des opérateurs mobiles ;
- RTLS (traçabilité des biens et des personnes) et identifications : L'objectif recherché est la sécurité et l'optimisation des fonctionnements. La cible consisterait à compléter la couverture radio (Wi-Fi, BLE, ...) par une solution intégrée de géolocalisation sans rupture de services. Les locaux non bâtis de proximité, espaces extérieurs, jardins seront équipés de la même solution permettant la continuité de traçabilité biens/patients. Cette solution pourrait également être utilisée pour équiper en entrée des locaux à risque infectieux (étages opératoires), les systèmes de distributeur de solution hydroalcooliques avec des capteurs d'utilisation, autres usages. La fourniture des contrôleurs RTLS et des tags est à la charge du projet : il s'agira d'une prolongation de la solution en place sur d'autres bâtiments de l'établissement si une telle solution est choisie et mise en œuvre d'ici là ;

- Accueil et encaissements automatisés via Bornes Libre-Service (BLS) : L'objectif serait d'élargir la possibilité d'admettre et/ou encaisser des frais d'intervention via des systèmes automatisés fonctionnant en complément des bureaux d'accueil et des régies. La fourniture des BLS (Bornes Libre-Service) et leur intégration ne seraient pas à la charge du projet mais les câblages et raccordements spécifiques, ainsi que l'intégration dans les flux du NHN et dans le design des locaux sont à prendre en compte par le concepteur.
- Aide au guidage, signalétique (interactif versus GPS interne ou avatars) : L'objectif est de permettre un guidage efficient pour tous les utilisateurs du NHN, en utilisant les possibilités offertes par le RTLS et les tags. La signalétique interactive associée à des dispositifs d'alertes ou d'information installés sur les points de confluence ou les flux les plus importants est à la charge du projet ;
- L'objectif est de faire du NHN une plateforme communicante sur le territoire de santé en développant une gamme de solutions compatibles de type télédiagnostic, télésurveillance, télé-expertise, ou même production de services de santé en dehors de l'hôpital. Par exemple :
 - o Renforcement des solutions SI existantes tant sur les aspects interopérabilité et cybersécurité, dans le sens d'une plus grande ouverture et interopérable sur le territoire (GHT) ;
 - o Téléprésence, Visio avec les partenaires ;
 - o Cabines de test médical installées dans des lieux stratégiques en amont/aval de l'hôpital.
 - o Centre de recueil et d'analyse des données issues des objets connectés de santé etc.
- Automatiser la logistique et la pharmacie : En lien avec les attentes des utilisateurs de la logistique et de la pharmacie, il s'agit de promouvoir une organisation fondée sur l'automatisation des transports via systèmes de transport flexibles et évolutifs, adaptés à la structure du NHN et site existant, secondés pour les urgences et les approvisionnements ou réassorts non programmés par un système de pneumatique de nouvelle génération (bi-directionnel). Dans ce cadre le programme développe 2 modes de transport : les Tal et le pneumatique.

1.6. Un hôpital flexible

Flexibilité des locaux

Flexibilité de la superstructure (les locaux)

L'évolution rapide des conceptions et des techniques impose une flexibilité permanente des locaux, en éliminant les implantations ou affectations figées dans le temps.

Par conséquent, la conception des bâtiments neufs, de ses installations ou équipements, devra permettre :

- De modifier, compléter ou supprimer des cloisonnements entre locaux, de modifier ou ajouter des réseaux.
- De modifier ou ajouter des équipements techniques.

Flexibilité de l'infrastructure (les réseaux extérieurs)

Dans le cadre de ces exigences de flexibilité, un vide sanitaire visitable sera à prévoir en sous face de chaque nouveau bâtiment, avec une hauteur libre de 1.80m mini sur toute la surface. Les cheminements auront une hauteur libre de 2 mètres.

Pour la mise en œuvre du bouclage de la distribution de tous les fluides et énergie, Une galerie technique sera prévue sur le site pour permettre le raccordement de tous les bâtiments existants et conservés, et tous les bâtiments neufs. Ces boucles de fluides et énergie seront alimentées depuis des productions localisées dans le pôle énergie et / ou des zones annexes. Sur une partie du tracé de cette boucle, les galeries techniques ou piétonnes existantes pourront être réutilisées. Les différentes énergies seront laissées en attentes dans la galerie en construction,

Les réseaux informatiques suivent cette même logique de distribution par une boucle principale, chaque bâtiment étant alimenté par 2 entrées distinctes. Deux arrivées opérateur sur site alimentent cette boucle. Il existe un cas particulier pour le bâtiment BMT : deux arrivées téléphoniques directes en Fibre Optique dédiées au CRRA 15 SAMU et CAPTV dont l'acheminement est à prévoir dans le bâtiment.

Structure et fondations

Il est souhaité d'utiliser la trame la plus grande possible, soit une trame de 7,20 m minimum.

Les points porteurs seront disposés selon une trame constructive simple et auront une emprise au sol la plus limitée possible.

Le choix structurel sera adapté aux objectifs du CHU, « modularité, flexibilité et extensibilité » (ex : structure mixte béton – acier).

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 la Norme NFP 06-001).
- Créer ultérieurement des passages techniques sans complication technique.

Les planchers avec prédalles précontraintes, les planchers post précontraints, les plancher champignons sont interdits de manière à pouvoir ultérieurement créer des passages sans complication technique.

La mise en place ou le renouvellement de certains matériels lourds et volumineux devra pouvoir se faire de manière aisée (la charge au sol, accès livraison/évacuation via des façades fusibles, des circulations suffisamment large, etc...).

Façades

La trame constructive des façades sera « répétitive » dans le cas des étages dits « courants » (hébergement et bureaux notamment) pour permettre la flexibilité inhérente de ce type de locaux.

Les façades seront traitées dans un souci d'inertie thermique lourde.

Cloisonnement

D'une manière générale, le cloisonnement sera, sauf pour les noyaux de circulation, facilement démontable indépendamment de la structure du bâtiment.

Concernant les locaux humides et notamment des cabinets de toilettes des chambres, les cloisonnements doivent pouvoir être démontés aisément pour modifier la trame interne des bâtiments.

Les structures et cloisonnements devront donc permettre des modifications ultérieures en évitant, dans les étages le nécessitant, les structures lourdes en voile béton, au bénéfice d'ossatures ponctuelles et de cloisons légères :

- Favoriser l'utilisation de matériaux facilement démontables.
- Éviter d'implanter des terminaux techniques devenant inaccessibles dans les cloisons et doublages.

Les matériaux des cloisons seront évidemment adaptés à chaque type d'usage. On favorisera bien sûr, dans les espaces de soins, toutes les cloisons facilement nettoyables et dont la surface ne permet pas l'adhésion de particules ou d'organismes.

Les blocs opératoires seront conçus avec des cloisons modulaires, voir chapitre spécifique.

Distributions techniques tramées

Un élément essentiel pour assurer la flexibilité des aménagements intérieurs réside dans les choix des principes de distribution des courants forts, des courants faibles et des autres fluides. Les systèmes d'irrigation et de commande devront donc être indépendants du cloisonnement transversal initial et organisées en sous-nappes homogènes en priorisant les nappes avec interventions programmées ou régulières ou sujettes à sinistres potentiels (plomberie). Ils seront reconfigurables au gré des modifications internes de cloisonnement transversal.

Le principe de modification conceptuel de ces points de montée dans des puits techniques visitables pourra être proposé et travaillé.

Le tramage portera également sur les trames structurelles des bâtiments avec les qualités suivantes :

- Trame répétitive et systématique sur les espaces d'hospitalisation, tertiaires, de consultation ou d'hospitalisation de jour ;
- Trame la plus grande possible sur les espaces du plateau technique de manière à limiter les contraintes des retombées de charge sur ce secteur ;
- Trame adaptée sur les espaces à forte contrainte technique.

Flexibilité des réseaux intérieurs

Les réseaux de distribution de fluides d'énergie, les circuits divers ainsi que leurs dispositifs de commande (interrupteurs, radiateurs, etc.) 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 de permettre d'optimiser leur fonctionnement et surtout les évolutivités sans rééquilibrer l'ensemble des réseaux.

Les circuits abritant les réseaux (chemin de câbles, gaines techniques...) devront permettre l'accueil de nouveaux réseaux, avec une réserve libre d'au moins 30%.

À l'intérieur des bâtiments, l'ensemble de ces réseaux sera accessible, visitable et démontable sur toute la longueur, horizontale et verticale, hormis quelques locaux ayant des contraintes spécifiques d'étanchéité ou d'hygiène. Les accès devront se faire obligatoirement depuis les espaces communs ou les circulations hors blocs. Les interventions techniques sur les réseaux devront pouvoir se faire sans avoir à démonter tout ou partie de l'installation.

Pour la distribution des fluides et énergies :

- Verticalement, privilégier des points de montées systématiques, groupés autour de points durs (voiles, escaliers, etc.), via des gaines techniques scindées par corps d'état technique, sur la base de 2 colonnes mini par zone
- Horizontalement, cheminer dans les circulations générales et dans les circulations internes des secteurs ou cheminer dans des espaces techniques situés au-dessus et au-dessous.

Critères d'évolutivité des installations techniques

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

- L'évolution des besoins en puissance électrique.
- 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.

Le mode d'innervation technique doit permettre :

- De remplacer tout système technique indépendamment des autres sans démontages des éléments périphériques et sans coupure du service par l'équipement remplacé.
- De limiter les interruptions de service 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. Une réserve de surface de 10 % de la surface totale sera à prévoir dans les locaux techniques créés pour le projet.

1.7. Un hôpital aisé à maintenir

Concevoir, jusque dans le moindre détail, des dispositifs permettant d'assurer, efficacement, au moindre coût et dans le respect des conditions de travail des personnels, la maintenance et l'exploitation des ouvrages (bâtiments, équipements techniques et équipements fixes par destination).

Outre les actions de « maîtriser les consommations » et « contrôler les dépenses d'entretien » analysées ci-après, il est donné ici quelques orientations générales ou pistes à suivre (liste non limitative).

Les moyens à mettre en place par domaine sont :

Bâtiment :

Concevoir et choisir des matériaux qui permettent un usage normal pendant :

- 30 ans pour le bâtiment, la couverture
- 20 ans pour l'étanchéité
- 15 ans pour les revêtements extérieurs.

Le bâtiment sera conçu en blocs techniques clairement identifiables.

Chaque niveau doit être découpé en blocs techniques. Ceux-ci correspondent au découpage des compartiments de sécurité incendie.

Il est impératif que ces blocs techniques se superposent verticalement (hormis pour les locaux informatiques pour assurer une redondance en cas de dégât des eaux).

Il est souhaitable que ce découpage corresponde aussi au découpage fonctionnel.

Les réseaux d'énergie sont distribués de manière à ce que chaque bloc à chaque niveau soit indépendant et puisse être isolé facilement et sans perturber les autres blocs du même niveau ou des niveaux voisins.

Réseaux :

Concevoir le tracé des réseaux afin que ceux-ci soient :

- Visibles et accessibles sur tout leur parcours,
- Démontables et remplaçables,
- Optimisés en termes de coût d'exploitation-maintenance.

Le dimensionnement des espaces réservés aux passages des réseaux doit permettre une extension de capacité de l'ordre de 30 %, dans les conditions définies ci-dessus.

L'accès aux cheminements des réseaux doit se faire :

- À partir de zones publiques,
- À partir de zones non protégées dans les secteurs spécifiques (par exemple : bloc opératoire).

Matériels :

Le choix des matériels se portera sur des produits spécifiques et adaptés à l'usage du bâtiment (robustesse, simplicité, utilisation intensive), aisés en approvisionnement pour les pièces détachées et de technicité courante.

Les matériels seront choisis parmi les gammes déjà en exploitation chez le Maître d'Ouvrage ou connues de lui et donnant entière satisfaction.

Locaux techniques :

Hauteur sous plafond permettant une exploitation correcte (3 à 4 m mini selon le type de locaux avec 2 m mini sur les cheminements).

L'implantation de ces locaux doit permettre :

- Un accès aisé des personnels,
- Un acheminement facile du matériel et des consommables, en dehors de toutes dispositions spécifiques (par exemple : renforcement de circulation, grue de levage, etc.).

La dimension de ces locaux et de leur accès doit permettre la mise en place des équipements, leur entretien courant et leur remplacement.

En terrasse les locaux techniques seront obligatoirement des locaux fermés et protégés des intempéries. La ventilation et le traitement thermique seront adaptés aux installations du local.

Les locaux techniques dédiés aux équipements biomédicaux devront se situer à proximité de ces équipements et ne pas gêner leur livraison, leur évacuation et leur entretien courant.

Documents d'exploitation :

Le découpage du bâtiment est à examiner avec le Maître d'Ouvrage.

En fin d'opération, le Maître d'Ouvrage doit disposer de la totalité des documents caractérisant les ouvrages réalisés (DOE sous format PDF et DWG / REVIT).

Coûts :

Les choix de concepts et de matériaux seront faits sur la base d'argumentaires basés sur la notion de coût global.

1.8. Un hôpital sécurisé

Le Nouvel Hôpital de Nancy, compte tenu des patients et des activités, sera un équipement sensible qui devra assurer une continuité de service même en cas d'incident majeur comme la perte du réseau ERDF ou une pollution sur le réseau de distribution de l'eau. Le bouclage de l'ensemble des productions et réseaux doit être pris en compte par les concepteurs.

Il doit par ailleurs d'offrir la sûreté indispensable à la qualité des soins. Cette sécurité passe par la continuité de la livraison l'électricité, de la climatisation des locaux sensibles, du réseau de chauffage, de l'alimentation en eau potable et de la distribution en gaz médicaux.

Principes de production sur le site et raccordement

Le CHU souhaite profiter du projet de réhabilitation du site pour repenser les boucles de distribution primaire des fluides sur tout le site de Brabois : boucle haute tension / basse tension, boucle eau glacée, boucle eau chaude, boucle eau potable / incendie, boucle oxygène, boucle air comprimé médical, , informatique.

Le principe retenu est de raccorder tous les bâtiments hospitaliers sur une boucle alimentée par deux centrales de production, dimensionnées pour servir de secours l'une de l'autre. La création des nouvelles boucles fait l'objet de travaux préalables à la construction des nouveaux bâtiments.

Ces boucles chemineront dans des galeries techniques existantes et nouvelles selon le cheminement retenu, les implantations disponibles pour les cheminements et les contraintes de phasage des travaux.

Les réseaux informatiques suivent cette même logique de distribution par une boucle principale, chaque bâtiment étant alimenté par 2 entrées distinctes. Deux arrivées opérateur sur site alimentent cette boucle. Il existe un cas particulier pour le bâtiment BMT : deux arrivées téléphoniques directes en Fibre Optique dédiées au CRRA 15 SAMU et CAPTV dont l'acheminement est à prévoir dans le bâtiment.

A partir des points de raccordement dans les galeries et pour toute la distribution interne aux bâtiments, aucun mode commun ne sera mis en œuvre sur les réseaux nécessitant une sécurisation ou un bouclage.

Les plans schématiques des réseaux existants et futurs sont fournis en annexe. Les paragraphes suivants résument les spécificités de chaque réseau.

Électricité

Pour l'alimentation électrique, il est demandé une autonomie de fonctionnement couvrant l'ensemble des besoins de l'établissement sur 120 heures minimum.

Certains espaces accueillent des patients sensibles. Ces locaux sont soumis à un principe de sécurisation absolue de l'alimentation électrique, toute coupure pouvant entraîner des dommages irréversibles pour les patients. Ainsi, les espaces des soins critiques, le bloc opératoire, les plateaux techniques d'une manière générale, les salles d'imagerie interventionnelle bénéficieront d'une alimentation sans interruption redondée au plus près de l'utilisation.

Eau

Le réseau AEP, circule en galerie technique depuis le bâtiment Pôle énergies, lui-même alimenté par les châteaux d'eau

L'alimentation en eau potable devra être spécifique et permettra la sécurisation du site.

Depuis les châteaux d'eau situés en haut du site, les raccordements en eau depuis le réseau public de distribution seront impérativement sécurisés, c'est-à-dire que ces branchements devront être doublés afin de pouvoir remédier à une éventuelle défaillance sur le réseau public et de pouvoir réaliser les interventions de maintenance sur les postes de comptage sans couper l'alimentation générale du site.

La sécurisation sera assurée par un double piquage, isolable l'un de l'autre, sur le réseau public.

Fluides médicaux

Les réseaux de fluides médicaux circulent en galerie technique depuis les productions situées dans le bâtiment Pôle énergies et l'hôpital Enfants.

Les moyens de stockage ou de production des fluides médicaux sont dimensionnés pour assurer les besoins de consommation et de secours. Des armoires de secours dans les secteurs sensibles seront prévues pour remédier aux défaillances des réseaux et productions primaires.

Chauffage

Le réseau de chauffage circule en galerie technique et réseaux enterrés depuis les productions centralisées (SEEV) située sur le site. Biomasse et gaz

Eau glacée

Une production d'eau glacée centralisée est à réaliser dans le cadre du projet dans le bâtiment Pôle Energie. Le réseau d'eau glacée circulera en galerie technique et sera interconnecté avec la production existante côté BPC.

Réseaux informatiques

L'architecture informatique de l'hôpital sera interopérable en respectant la politique globale de sécurité décrite dans la PSSI et les documents de préconisation de sécurité du CHRU de Nancy pour chacun de ses composants. La cyber sécurité est au cœur de la conception des réseaux informatique, au même titre que leur sûreté de fonctionnement. La conception des chemins de câblage entre les locaux informatiques ou depuis les accès à la boucle principale doivent respecter une redondance stricte, sans tracé commun. Les cœurs de sites sont actuellement situés dans Brabois Adultes et Brabois Enfants. Les locaux informatiques seront alimentés avec un courant de haute qualité sans coupure, redondé, en double attache. Les systèmes de climatisation de ces espaces seront également secourus.

1.9. Une réalisation phasée, sur un site en activité

Préalables, dévoiements, déconstruction et curage

Rappel des prestations prévues en préalable des constructions

Les prestations suivantes sont prévues en phase préparatoires (hors marché de travaux) :

- La déconstruction des bâtiments nécessaires à la construction des nouveaux bâtiments. Il s'agit des actuels Ateliers techniques, Garages, Jardins, bureaux et vestiaires logistiques, CAMS, plateforme déchets, l'IFSI et archives.
- La déconstruction de l'actuelle chaufferie
- Une galerie technique existante reliant le bâtiment IML et BPC reste présente sur l'emprise du chantier, son utilisation sera possible avec les remises en état de sa structure et les purge des anciens réseaux

Démolitions et curages

Les travaux de démolition et curage ne doivent concerner que des zones limitées des ouvrages existants puisque les démolitions générales sont traitées en opérations préalables.

Les DTA disponibles sur les ouvrages concernés sont joints en annexe au dossier de consultation, Le Maître d'œuvre devra en prendre connaissance et intégrer les prestations correspondantes dans ses études.

Si des prélèvements complémentaires sont nécessaires, le Maître d'œuvre en fera la demande en cours d'études pour anticiper leur réalisation (à charge du maître d'ouvrage qui lui fournira les résultats).

Les travaux de curage intègrent la dépose de tous les réseaux de la zone jusque dans les locaux techniques d'origine des réseaux.

Les travaux de déconstruction et de curage devront être particulièrement soignés pour éviter les nuisances dans les bâtiments en fonctionnement et garantir la sécurité des patients :

- Validation de la méthode de déconstruction et curage par le CLIN de l'établissement,
- Heures d'intervention compatibles avec les soins et le calme d'un établissement hospitalier,
- Maîtrise du niveau d'empoussièrement par tous moyens proposés par l'entreprise et/ou imposés par le Centre Hospitalier,
- Évacuation régulière et traçabilité des déchets, ...

Restructuration ILM

Des travaux de restructuration ponctuels de certains secteurs de l'ILM sont prévus dans le marché de travaux pour la création d'une liaison AGV (traversée en sous-sol, remontée verticale en patio et espaces d'arrivée dans les étages).

Tous les raccordements techniques (traitement d'air, traitement climatique, électricité, SSI etc...) sur les installations existantes sont à prévoir aux marchés de travaux.

Raccordements sur les existants

Des connexions aériennes ou enterrées sont prévues pour raccorder le projet sur les ouvrages existants.

Pour les ouvrages enterrés, le concepteur prescrira toutes les sujétions de percements, reprises de structures, étanchéités, etc...

Pour les ouvrages aériens, le concepteur prescrira toutes les modifications de structure et de façade ainsi que les ouvrages de finition intérieure au droit des raccordements. Les éventuelles modifications complémentaires sur les locaux existants sont hors marché.

Pour chaque raccord sur les ouvrages existants, les raccordements techniques devront respecter une logique technique simple par bâtiment et en conformité avec la réglementation incendie, notamment sur les organes de coupure et sur les raccordements SSI.

Dévoisement des réseaux enterrés existants

L'objectif est de dévier tous les réseaux existants de manière à disposer d'une architecture primaire avec

- L'installation de tous les réseaux enterrés dans des galeries techniques ou des caniveaux localisés sous les voiries et
- La suppression de tous les passages en sous-sol des bâtiments existants ou à construire.

Le raccordement des nouveaux bâtiments construits progressivement lors de chaque phase de chantier sera à prévoir.

Les chapitres suivants précisent selon les types de réseaux concernés les limites de prestation à prendre en compte.

Contraintes de chantier

Le chantier devra être conduit dans le souci :

- De réduire au minimum les bruits, les poussières, les trafics lourds et les nuisances de toute sorte,
- De maintenir efficacement close l'emprise des travaux,
- De permettre le maintien de l'activité, l'alimentation en fluides et énergies, les accès piétons et véhicules aux bâtiments existants,
- D'assurer la sécurité des personnes et le passage de tous véhicules liés à l'activité du site.
- D'assurer les accès livraison équipements lourds y compris engins de levage si nécessaires.

Les nouvelles constructions devront prendre en compte les distances entre chaque bâtiment nouveau et à venir pour assurer une sécurité incendie entre les différents chantiers et étages.

Le Maître d'œuvre proposera une charte chantier à faibles nuisances, dont la synthèse constituera la charte d'intervention pour toute entreprise intervenant sur le chantier. Cette charte intégrera en complément les modalités générales d'intervention, existant au CHRU de Nancy. Voir chapitre spécifique dans la partie « Stratégie environnementale »

Le Maître d'œuvre proposera l'implantation de la base vie et des zones de stockage du chantier. Les sites d'intervention sont très contraints, le fonctionnement doit être maintenu pendant toute la réalisation ce qui laisse peu de place à l'installation de la base vie.

La continuité de liaison entre les différents services et bâtiments devra être maintenue durant toute la durée des travaux, tant sur le plan des flux que sur le plan du maintien en état de fonctionnement des installations existantes.

Maître d'œuvre devra prescrire tout matériel de secours ou de substitution nécessaire pour assurer une continuité de service de l'établissement. Le Maître d'œuvre devra étudier l'ensemble des phases rendues nécessaires pour ne pas perturber le fonctionnement des services.

Continuité de fonctionnement

Toutes les interventions effectuées sur le site du CHRU de Brabois pour la construction des bâtiments neufs ou pour les restructurations sur les installations existantes devront obligatoirement assurer le maintien des alimentations en fluides et énergies de tous les autres bâtiments maintenus en activité.

Cela concerne les travaux de liaison avec les bâtiments existants et les travaux dans les bâtiments existants. Ceux-ci devront avoir été programmés très en amont pour ne pas perturber le fonctionnement de l'établissement et la continuité du service.

La continuité de fonctionnement des bâtiments et installations existantes est obligatoire durant toutes les phases d'évolution du site.

Des solutions provisoires peuvent être proposées pour garantir cela, tant sur les productions, les réseaux que sur les accès, les bâtiments ...

L'autonomie de fonctionnement des installations devra être à *minima* de :

- Pour l'électricité : alimentation en continu, avec secours par groupes électrogènes sur une autonomie de 120 h mini, et avec secours ultime par batteries et onduleurs 1 heure minimum,
- Pour le chauffage, le refroidissement : alimentation en continu ;
- Pour les fluides médicaux : autonomie des stockages de gaz sur 10 jours, plus secours associé ;
- Pour l'eau : alimentation en continu.

1.10. La sécurité des biens, des personnes et des équipements

Ambitions

Des biens et des personnes en sécurité

Le projet devra respecter l'ensemble des réglementations assurant la protection contre les incendies et permettant l'intervention des services de secours dans les meilleures conditions.

Une attention particulière portera sur la sécurisation des accès aux espaces et des professionnels travaillant sur le nouvel Hôpital.

Le programme propose des éléments de mise en sécurité sûreté des personnes au travers de système interopérable entre eux liaisonnée sur un hyperviseur central avec gestionnaire graphique :

- Système de vidéosurveillance :
 - o Des accès au bâtiment,
 - o Des circulations principales,
 - o Des espaces extérieurs,
 - o De l'accueil du public,
 - o Des accès des urgences,
 - o Des accès des espaces sensibles (pharmacie, blocs opératoires et interventionnels...),
 - o De l'hélistation
 - o Des espaces techniques de production
- Système contrôle des accès à l'entrée des unités et de certains locaux sensibles.
- Centrale Intrusion pour le contrôle périphérique, périmétrique et volumétrique du site, des services, des locaux.

Un équipement accessible à tous

L'accessibilité des locaux devra être assurée pour l'ensemble des personnes.

Les abords du bâtiment comporteront un cheminement praticable pour des fauteuils et perceptible pour des malvoyants (signalisation horizontale en relief).

Tous les locaux intérieurs et les circulations seront accessibles aux personnes à mobilité réduite. Les ascenseurs du public installés seront accessibles à une personne en fauteuil roulant ; les boutons de commande et organes de manœuvres seront situés à une hauteur maximale de 130 cm.

Les ascenseurs réservés aux patients le seront également.

Chaque bloc sanitaire créé disposera d'un sanitaire pour personne à mobilité réduite. Les sanitaires des chambres seront accessibles aux handicapés.

Les banques d'accueil décrites dans le corps du programme présentent systématiquement un guichet à hauteur adaptée pour les personnes à mobilité réduite.

L'utilisation de la couleur, de la lumière naturelle et des formes doit permettre de faciliter le déplacement des personnes malvoyantes.

Enfin, il sera prévu des systèmes intégrés d'aide au déplacement des personnes mal entendant ou des personnes en situation de handicap social (difficulté de compréhension des messages écrits).

Quelques dimensions à fort impact

Afin de respecter les patients et de limiter les transferts, il a été fait le choix de déplacer les patients en brancard et exceptionnellement en lit. Ce choix a une incidence transversale sur l'ensemble de l'hôpital et sur les dimensions :

- Des portes ;
- Des circulations accueillant les patients couchés ;
- Des attentes couchées ;
- Des montes malades...

La dimension retenue pour les lits est de 2,20 m de long et de 1,20 m de large hors tout.

Les appareils élévateurs seront dimensionnés au regard de la hiérarchisation des flux et distribueront :

- Ascenseurs pour les visiteurs et les professionnels,
- Montes-malades pour accueil de lits et brancards ;
- Monte-charge pour les livraisons logistiques manuelles et par AGV.

Il convient de noter qu'aucun lit ou brancard de transport ne rentrera dans le bloc opératoire et interventionnel au-delà de la salle de réveil sauf cas exceptionnel pour des patients en orthopédie très difficile à positionner sur la table d'opération ou des patients instables.

Ce lit engendre un rayon de 2,40 m permettant de dimensionner les circulations dans les chambres et sur les paliers des montes malades.

Les éléments tractant de type robot et les chariots devront également circuler dans ces espaces communs. L'ensemble de ces données dimensionnelles sera fourni sachant que le système robotisé doit pouvoir choisir son trajet et le cas échéant changer de parcours.

Pour ce qui concerne les meubles, paillasse et autres postes de travail, les concepteurs apporteront un soin particulier à la qualité de leur ergonomie : hauteur des postes de travail selon la nature du travail, étude des gestes et des positions feront l'objet d'étude spécifique de dimensionnement. Il sera également intégré la notion de handicap, qu'il soit moteur ou sensoriel, dans les caractéristiques dimensionnelles, formelles ou d'aménagement.

Dans les secteurs où la notion de visibilité est primordiale, comme en soins critiques, les propositions sur les cloisonnements seront adaptées à la portée du regard en position debout. Les cloisons sur allège en particulier seront étudiées dans ce sens.

La largeur minimum des cheminements piétons sera de 1,40 m minimum pour faciliter le déneigement.

Sécurité incendie

Implantation

L'implantation des nouveaux bâtiments tiendra compte des moyens d'accès au site par les engins de secours.

Le concepteur tiendra compte des spécificités du projet en termes d'incendie et notamment les distances minimales à respecter par rapport aux bâtiments neufs considérés comme un tiers.

Les baies pompiers accessibles donneront sur les circulations, en cas d'impossibilité avérée, les baies accessibles seront dans les locaux accessibles au public sans contrôle d'accès (serrure, ...). Dans ce cas où les baies accessibles sont celles des chambres, les systèmes d'occultations (volets, stores, etc...) seront de type arrachable ou sécables.

Construction Desserte

L'isolement entre bâtiment et par rapport aux tiers sera conforme aux articles CO06 à CO10 ET U5 de la réglementation ERP en fonction de l'implantation choisie par le concepteur.

Zone hospitalisation

Les zones protégées et de mise à l'abri respecteront le bon fonctionnement du service (zones communes).

Les façades et couvertures seront conformes aux articles CO16 à CO22 et U7 de la réglementation ERP.

Le concepteur respectera l'article U10 pour la distribution intérieure des locaux.

Les plans présentés devront tenir compte des contraintes liées aux dégagements, circulations et issues de secours.

Le concepteur remettra un jeu de plan de synthèse de la conception incendie accompagnant la notice de sécurité. Ces plans présenteront les différents compartimentages, zones de mise en sécurité envisagées, moyens de desserte, désenfumage, isollements entre bâtiment...

Blocs portes coupe-feu

Ils seront

- Coupe-feu de ½ h à 2 h ou Pare-flamme selon les cas
- Composés d'un vantail simple de dimensions 0,90m de passage libre selon leur localisation.
- Composés de 2 vantaux de dimensions 1,80 m de passage libre selon leur localisation.
- Composés de 2 vantaux de dimensions 1,80 m de passage libre selon leur localisation asservie au système de détection incendie...

Toutes les portes coupe-feu comporteront une étiquette « Porte Coupe-Feu, pas d'obstacle à la fermeture » ou « Porte Coupe-feu à maintenir » fermée selon les cas.

Le contrôle d'accès des portes issues de secours sera avec :

- Serrure à l'extérieur
- Porte UGIS asservie au SSI

Les issues de secours seront équipées de ventouses intégrées aux bandeaux asservis à la D.I. Les verrous seront positionnés à mi-hauteur des portes afin d'éviter le voilage des portes. Les ventouses équipant certaines portes auront une force d'aimantation de 40 DN.

En fonction de la réglementation, les portes C.F. et P.F. auront les classements appropriés et seront munies des accessoires nécessaires : ferme porte, électro- aimant, etc.

Toutes les portes maintenues ouvertes dans les circulations contribuant au compartimentage devront être asservies au système de détection incendie. Celles-ci comprendront aussi la mise en place d'un boîtier de réarmement ainsi que la pose de contacts de début et de fin de course. Les portes en position ouverte ne devront pas présenter de saillie dans les circulations.

Tous les systèmes électromagnétiques des portes maintenues ouvertes comporteront un bouton poussoir déporté à proximité de la porte accessible et clairement identifié (étiquette) permettant aux usagers la décondamnation du maintien de porte. Le bouton poussoir doit être facilement accessible pour éviter l'arrachement des ventouses.

Les portes vitrées doivent être signalées à l'attention des utilisateurs par un repérage approprié si elles ne sont pas encadrées dans des ouvrages en menuiserie (cas des grands volumes sans coupure de menuiserie). Les vitrages de ces portes seront réalisés en verre de sécurité. Dans le cas de portes coupe-feu, les vitrages seront de type « pare flamme », à armature incorporée.

Les locaux de soins recevront, selon leur fonction, un vitrage translucide. Les autres locaux recevront un verre clair tout en étant conforme à la réglementation incendie.

Les portes maintenues fermées ou ouvertes seront obligatoirement équipées d'un oculus, article U20.

Les portes des circulations seront encastrées dans les parois.

Désenfumage

Le système de désenfumage sera généralisé en extraction mécanique conformément à la réglementation incendie. La conception du désenfumage sera conforme à l'IT 246, article DF et U26.

Les ouvertures seront orientées en fonction des vents dominants pour les exutoires, avec protection mécanique.

Le matériel devra être strictement conforme aux textes en vigueur et avoir été validé par le CSTB, le CNPP etc. Il devra être exigé une fabrication sous assurance qualité ISO 9002.

Tous les clapets coupe-feu et les volets « tunnel » en plénum seront obligatoirement à réarmement motorisé à distance. Les boutons de réarmement seront positionnés dans les trémies SSI. Tous les DAS seront raccordés sur des contrôles de position, pas seulement les DAS commun conformément à la réglementation. Des leds de signalisation de l'état des CCF seront disposées au niveau des faux plafonds.

Les volets de désenfumage seront également motorisés pour leur réarmement. Pour les amenées d'air naturel, les volets de désenfumage devront être facilement accessibles pour le réarmement.

Les boîtiers ou platine de réarmement devront être repérés sur plans. Ils seront numérotés de la même façon que les portes CF.

Les coffrets de relaying seront regroupés dans le local TGS ou dans un VTP créé dans les niveaux supérieurs du bâtiment au plus près des coffrets. Les clapets et volets de désenfumage seront contrôlés à distance selon un système adressable.

Les entrées d'air seront disposées à une distance d'au moins 8 m par rapport aux tiers.

La prestation comprendra la fourniture de tous les éléments de rechange normatifs pour les éléments systèmes.

En application des articles GE2 et DF2 un dossier technique relatif au désenfumage sera déposé pour avis auprès des services instructeurs de la CCDSA.

Chauffage

Les équipements de production de chaleur, de froid, de ventilation, seront conformes aux articles CH et U27 de la réglementation ERP et à la réglementation ICPE.

Le concepteur présentera toutes les spécificités de son projet dans la notice de sécurité (puissances, volumes de combustible stockés, débits de CTA > 10 000 m³/h, etc...). Détecteur sur les CTA quel que soit le débit et en direct avec le SSI catégorie A. En complément les Détecteur autonome déclencheur (DAD) nécessaire selon la réglementation seront ajoutés sur les installations le nécessitant.

Conformément aux articles GE2 et GH4 au dossier technique relatif aux installations de chauffage et de ventilation sera déposé pour avis auprès des services instructeurs de la CCDSA.

Électricité

Les équipements de raccordement et distribution d'électricité, seront conformes aux articles EL et U30 de la réglementation ERP.

Le concepteur présentera toutes les spécificités de son projet dans la notice de sécurité (puissances, capacité des batteries, installation de sécurité, etc...)

La distribution électrique des tableaux divisionnaires respectera le compartimentage incendie (Zone protégé « U10 »).

Conformément aux articles GE2 et EL2 et EC4 au dossier technique relatif aux installations d'électricité et d'éclairage sera déposé pour avis auprès des services instructeurs de la CCDSA.

Éclairage

Les équipements d'éclairage de sécurité, seront conformes aux articles EC et U32 de la réglementation ERP.

Le concepteur présentera avec la notice de sécurité les plans indiquant les sens d'évacuation du bâtiment.

Les blocs d'éclairage de sécurité seront sur source centrale. La MOE réalisera toutefois en phase APS une étude technico-économique par rapport à une solution de blocs autonomes adressables.

Ascenseurs

Éléments composant l'installation :

- La fourniture et la mise en œuvre des cabines, des machineries embarquées et des ouvrages auxiliaires.
- Les raccordements en énergie, les systèmes de sécurité et d'alarmes, les liaisons phoniques.
- Les systèmes de ventilation et de désenfumage requis.
- Les ventilations de cabine, les habillages des baies, les voyants de signalisation.

Le concepteur doit s'assurer que les ascenseurs respectent la réglementation incendie : Article AS1 à AS3 et U36 ainsi que les règles applicables.

Charte de signalisation des Dispositifs Actionnés de Sécurité

Le concepteur mettra en place une charte de numérotation de tous les DAS dans le nouveau bâtiment permettant le repérage sur plan et sur site. Ce repérage sera identique à celui déjà mis en place dans les bâtiments existants.

Moyens de secours

Poteaux incendie

Le concepteur validera les capacités et la position des poteaux incendie existants suite aux nouveaux aménagements du site.

Le CHRU étant considéré comme présentant un "risque particulier" au sens de la défense incendie avec une surface de plancher développée importante, une étude spécifique sera nécessaire avec le SDIS pour déterminer les besoins en eau de défense incendie (voir RDDECI 2019 de Meurthe et Moselle)

Les positions des poteaux incendie (existants / nouveaux) seront vérifiées par le concepteur selon le RDDECI 2019 de Meurthe et Moselle, en fonction du projet proposé.

Les éventuels poteaux incendie complémentaires sont à prescrire par le concepteur.

RIA

Les RIA seront mis en place selon la demande du CHRU et conforme aux MS 14 à 17 et à l'article U42.

Robinet de la lance à débit fixe maximum, double ouverture 1 jet diffusé, 1 jet plein, modèle entrée fileté femelle démontable.

Colonne sèche

Les nouveaux bâtiments seront équipés d'une colonne sèche par cage d'escalier avec des points d'alimentation conformes à la réglementation.

Évacuation

Le nombre et les unités de passage de l'établissement devront être reconstitués de façon à respecter les règles applicables aux ERP.

Extincteurs

Les extincteurs seront fournis et installés par les marchés de travaux de même que les fiches signalétiques sur la cloison à proximité de chaque extincteur conforme à l'article U42. Les plans d'évacuation sont également à la charge des marchés de travaux, ils seront validés impérativement par le CHRU.

Système et Détection incendie

Une installation générale de détection spécifique sera installée conformément aux articles U 44 et U 45 du règlement de sécurité, pour tous les locaux du bâtiment. La détection des pléniums quelle que soit leur hauteur sera à prévoir. Le principe retenu par le CHRU est de détecter les pléniums qui reçoivent des installations techniques, des batteries, des boîtes de raccordement, des éléments actifs avec risque de déclenchement d'incendie.

La détection des pléniums de hauteur supérieure ou égale à 80cm est à prévoir. Des points de détection supplémentaires pourront être ajoutés sur demande du CHRU.

La signalétique de l'incendie ainsi que l'implantation des schémas de la supervision seront à la charge des marchés de travaux. Elle sera identique aux principes de la nomenclature existante sur le site de Brabois (intitulé et repérage).

Généralités

Le système de sécurité incendie (S.S.I) sera de catégorie A. Le SSI sera complet et fonctionnel, compatible avec les systèmes existants et reportés au poste de sécurité, relocalisé dans le BMT dans le cadre du projet.

La conservation du poste de sécurité existant sur le site est prévue en option. Si cette option était retenue, la modification des installations existantes dont l'UAE sera à prévoir pour raccorder les nouveaux SSI des bâtiments objet du présent projet.

Il existe deux marques sur le site pour le SSI :

- SDI et CMSI de marque Chubb pour tous les bâtiments
- SDI et CMSI de marque Siemens pour le bâtiment ILM

Système de Détection incendie

La constitution du dossier d'identité ainsi que son contenu feront l'objet d'une validation par le CHRU. La mission de coordinateur SSI est intégrée à la mission maîtrise d'œuvre.

L'ensemble des points de détection et déclencheurs manuels sera identifié en accord avec le service de sécurité du site.

L'identification se fera sur les socles des détecteurs et les déclencheurs manuels de la façon suivante :

- N° de la ligne ou du bus de raccordement au CMSI
- N° du détecteur
- N° de la zone auquel il appartient

Les détecteurs autonomes seront de type optique de fumée et de type thermo vélocimétrique pour les locaux à fumée, cuisine, office, chaufferie, stérilisation... Ils seront adaptés à l'activité du local.

Les AGS (Alarme Générale Sélective) seront installées pour être audible de tous points des niveaux, il existera également un report sonore et visuel dans le local préparation de soins et dans les couloirs. Suivi l'étendue du niveau, il sera positionné plusieurs reports d'alarme. U45 Tableau répéteur.

Les AGS et AG seront de type textuel (afficheur LCD) avec affichage du local en cas d'alerte. En dérogation u type U, il n'est pas prévu l'installation de flash dans les sanitaires.

Centralisateur de mise en sécurité incendie

L'équipement d'alarme installé devra permettre la diffusion de l'alarme générale sélective durant cinq minutes et les reports visuels seront non acquittables dans les circulations et acquittables dans les salles de soins.

Tous les composants du système SSI seront repérés et identifiés de manière inaltérable.

Les fonctions du CMSI, compartimentage, désenfumage, évacuation, NS ascenseur, etc. seront repérées par des couleurs distinctes par zone et par fonction.

Tous les DAS seront équipés de contacts sécurisés de position d'attente et position de sécurité.

L'ensemble des Dispositifs Actionnés de Sécurité sera à réarmement motorisé (plénium, volet tunnel, clapet).

La mission CSSI et le dossier d'identité sont à charge du Maître d'œuvre. Le dossier d'identité et le cahier des charges SSI seront validés par le CHRU avant transmission au SDIS et à la préfecture (CDSA)

Les textes d'affichage sur le SSI ou les AG et AGS seront en cohérence avec la signalétique directionnelle et de chaque local.

Continuité radioélectrique des services de secours

Le concepteur respectera l'article MS 71 du règlement de sécurité dans les ERP pour les installations neuves et existantes (voir décret du 28 mai 2015).

Notice de sécurité

La notice de sécurité jointe au permis de construire devra obtenir la validation du centre hospitalier (responsable sécurité) et du bureau de contrôle désigné sur le projet. Il en sera de même pour la notice d'accessibilité handicapée, rédigée par le Maître d'œuvre puis validée par le CHRU et le bureau de contrôle.

Le Maître d'œuvre réalisera la notice de sécurité, celle-ci expliquera l'ensemble des points structurants l'architecture du projet.

La notice de sécurité précisera les éléments suivants :

- Le classement de l'établissement suivant nouveau calcul
- L'accès des secours
- La conception en matière de sécurité
- Les isollements par rapport aux tiers
- La résistance au feu des structures et des façades
- La distribution intérieure
- Le calcul des dégagements
- Les matériaux d'aménagement
- Le désenfumage
- Les installations de chauffage, de ventilation, de gaz, d'électricité et d'éclairage
- Les moyens de secours avec un pré-dossier SSI précisant des zones de sécurité.

UAE (Supervision)

Les nouveaux bâtiments seront indépendants des bâtiments existants voisins, une nouvelle UAE (Unité d'aide à l'Exploitation) par bâtiment compatible avec l'installation existante sera prévue au PC sécurité du site. La nouvelle installation SSI sera compatible avec les installations existantes. Les deux marques présentes sur site sont CHUB et SIEMENS.

Sécurité des personnes et des biens

Flux de circulations

Le concepteur portera une attention toute particulière au traitement des flux et des circulations des personnes (public, patients, personnel), à l'extérieur comme à l'intérieur. Le croisement des circulations piétonnes et automobiles sera impérativement traité : passage protégé et vitesse limitée.

L'ensemble de la signalétique routière sera conçu en cohérence avec la charte de signalétique du CHRU. Les différents accès aux bâtiments seront repérés par des panneaux signalétiques depuis les entrées du site (entrées véhicules et piétons). Des totems identiques à ceux déjà en place (h : 2.00 m) identifieront les différentes fonctions des bâtiments.

La signalétique fonctionnelle est également à prévoir conformément au schéma directeur signalétique du CHRU qui est joint en annexe au dossier de consultation, de même que la signalétique technique et de sécurité.

Accès

Le nombre d'accès aux nouveaux bâtiments sera réduit. Les circuits patients et les circuits livraisons ou techniques seront totalement dissociés. Les portes automatiques seront robustes, elles permettent de faciliter les flux de personnes. Les portes d'accès seront positionnées en décalé pour maintenir une température agréable dans le hall d'entrée.

La dépose patients couchés sera couverte pour assurer le confort des patients.

L'accès aux urgences sera protégé par un auvent. Les vents dominants et la pluie devront être pris en compte dans la conception de l'auvent. Tous les accès seront aménagés pour être facilement utilisés par des personnes handicapées ou en fauteuil roulant.

Des barrières levantes et interphones sont à prévoir sur les différents accès de voiries. Les principes de fonctionnement seront à finaliser avec le CHU en fonction du projet du concepteur.

Contrôle d'accès

Des lecteurs de badge sont à prévoir pour l'accès aux bâtiments, aux services, aux locaux ou zones sensibles, aux parkings et aux locaux spécifiques. Un nouveau système sera à prévoir compatible avec le système existant, les badges pour les nouveaux bâtiments seront fournis et programmés par le CHRU.

Protection contre le vol et les effractions

Les locaux à risques (locaux abritant des matériels sensibles, coûteux, dangereux pour les patients...) et locaux classés à risques moyens ou importants au sens de la réglementation incendie) sont si possible regroupés et implantés de manière à minimiser les risques d'effraction.

Ils reçoivent une protection renforcée contre les effractions. Il sera assuré une protection anti-effraction sur l'ensemble des façades accessible de plain-pied des bâtiments.

Cependant un soin particulier sera apporté à la sécurisation du personnel pour ses trajets entre les services et les vestiaires : éclairage des circulations, caméra de surveillance, trajet court, nombre d'intersection réduit... un système d'appel d'urgence pour le personnel pourra également être proposé.

Un ensemble de caméras sera installé à l'intérieur des locaux en particulier au niveau des zones d'attente et des locaux où des visiteurs peuvent rester seuls : salles d'attente, circulations principales des services, entrée des vestiaires patients, liaison entre les bâtiments neuf et Hôpital Enfants...

Les locaux accessibles à plusieurs personnes (vestiaires, salles de détente...) sont accessibles par badge.

D'une manière générale, la vidéo surveillance devra couvrir tout le périmètre des façades construites ainsi que toutes les issues aux bâtiments

Protection solaire

Le département de la Meurthe et Moselle est classé en zone climatique H1. La protection solaire doit être adaptée aux conditions locales qui sont particulières.

La protection solaire de toutes les parties vitrées insolées situées dans les locaux où les personnes admises et le personnel séjournent, est obligatoire. Cette protection est extérieure et assurée par un système extrêmement résistant aux actions du vent, du soleil et des intempéries.

Des brise-soleils sont demandés sur l'ensemble des ouvrants hors issues de secours, ils seront commandés à partir d'un système de shadow-management, avec une possibilité de pilotage en dérogation dans chaque local.

Une mise en œuvre architecturale extérieure complémentaire est possible, voire recommandée. Elle permet une protection contre l'éblouissement en cas de pare-soleil rigides. Tous les éclairages zénithaux sont équipés de systèmes de protection orientés selon l'exposition.

Toutes les protections solaires sont motorisées et non débrayables. L'entraînement des mécanismes sera effectué de l'intérieur par un dispositif motorisé efficace et durable (exclusion de drisses nylon tissu ou coton), les BSO seront robustes et efficacement fixé au gros œuvre. La commande électrique sera individuelle par local. La commande sera fixe par local avec un pilotage possible également par GTC (Plan de sobriété énergétique).

Protection contre les chocs des personnes et des matériels

Pour éviter les incidents que peuvent provoquer les angles vifs, les parties saillantes situées dans les circulations sont éliminées par des cornières d'angle rondes en PVC ou en alu, ces cornières seront fixées et non collées, elles sont de type SPM ou équivalent, sur une hauteur minimale de 2 mètres.

Les circulations et les espaces de déambulation des patients disposeront de mains courantes rondes gainées PVC sur profilé aluminium continu diamètre 40 type SPM ou équivalent sur un seul côté. Dans les circulations, les locaux communs, les locaux de rangement et locaux ménage les murs sont protégés par un revêtement PVC de type décochoc de SPM ou équivalent sur une hauteur de 1,30 m minimum.

Les circulations logistiques seront conçues pour être le plus court et le plus rectiligne possible. Les portes de recoupement situées dans des zones de transfert logistiques seront obligatoirement protégées par des protections mécaniques métalliques.

Protection contre les chutes des objets

Les accès au bâtiment sont protégés contre les chutes d'objets. Cette protection peut être assurée par :

- Un auvent,
- La condamnation pour les patients de la manœuvre des ouvrants situés au droit de ces accès,
- Toute autre disposition présentant un niveau de sécurité équivalent.

Ascenseurs, monte-malades et monte-charges

Les ascenseurs devront être équipés de système d'iso-nivelage le plus performant possible (et conservant la qualité du réglage dans le temps) pour assurer un accès aisé aux cabines.

Les appareils seront équipés de dispositifs de récupération d'énergie avec écrans communicants.

Les boutons de commande et d'appel sont placés entre 90 et 120 centimètres de hauteur pour être utilisables en fauteuil roulant, les chiffres des boutons et l'indicateur d'étage étant naturellement très lisibles. Enfin, pour faciliter le repérage sur les paliers, de grands chiffres indiquant l'étage seront situés sur le mur juste en face de la porte de l'ascenseur.

Les cabines doivent être équipées de mains courantes à 90 centimètres du sol au moins sur un des côtés. Les cabines accessibles au public et aux patients devront également intégrer toutes les recommandations liées à la réglementation « accessibilité handicapée » (assistance sonore, ...).

Les études de flux réalisées dès le démarrage des études permettront de déterminer de nombre et le dimensionnement minimal des ascenseurs par typologie. Les notions de continuités de service et de capacités minimales en cas de panne sur un appareil (mode dégradé) devront être explicitées. La mise en place d'appareils en redondance pourra être nécessaire.

Escaliers

Les accès aux escaliers sont visibles depuis les halls.

Les escaliers fonctionnels et les ascenseurs correspondants devront être situés à proximité.

Les escaliers, de largeur 1,20 entre mains courantes, auront des marches de 0,16m de hauteur maxi, et 0,28m de giron mini.

Les premières et dernières contremarches, ainsi que les nez de marche, seront traités visuellement contrastés par rapport aux marches. Les nez de marche seront traités antidérapants ne pouvant se dissocier du revêtement et équipés d'un système podo-tactile de type tarastep de Gerflor ou équivalent.

Les mains courantes (de part et d'autre), seront placées à une hauteur de 0,90m par rapport à la verticale du nez de marche et seront prolongées de part et d'autre de la volée, de la valeur d'un giron, en continuité, et traitée en contraste visuel vis-à-vis de la paroi.

Des plateformes de repos seront inscrites entre deux volées de 25 marches.

Équipements

Tous les organes de sécurité relatifs aux réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de chauffage et de fluides médicaux sont inaccessibles aux visiteurs et aux patients.

Hygiène hospitalière

Le bois apparent est strictement interdit dans l'ensemble des locaux de soins, compris le bois peint ou les matériaux agglomérés à base de bois.

Dans les zones de bureau ou d'accueil, l'utilisation du bois sera permise en tenant compte des contraintes thermiques, acoustiques ...

Essais, marches a blanc et qualifications

Les chapitres suivants décrivent les principes généraux des essais et qualifications à mettre en œuvre par corps d'états. En complément, le détail des marches à blanc à réaliser sur l'ensemble des équipements et matériels installés dans le cadre des travaux seront à intégrer aux CCTP des lots correspondants.

2. Les prescriptions techniques par macro-lots

2.1. Infrastructure

Rappel des prestations prévues en préalable des constructions

L'ensemble des démolitions et des dévoiements de réseaux nécessaires à la réalisation du BMT du BFME et du NBH auront été effectués en opération préalable à l'exception d'une galerie technique IML-BPC. Ainsi, le terrain à construire sera libre.

L'hélistation existante sera réorientée en opération préalable, les nouveaux cônes d'envol seront à prendre en compte pour la réalisation des travaux (Voir dossier spécifique en annexe). Elle devra être maintenue en fonctionnement durant toute la phase de construction.

Pour cette raison, toutes les zones de chantier disposeront d'un éclairage de repérage diurne et nocturne.

Démolitions et curages

Le planning des travaux de démolition et de curage dans les zones existantes touchées par les travaux devra avoir été programmé très en amont pour ne pas perturber le fonctionnement de l'établissement et la continuité du service.

Un calendrier détaillé des interventions dans l'existant sera remis au maître d'ouvrage pour permettre au CHU de prévenir les équipes soignantes et d'organiser la libération des locaux.

Le Maître d'œuvre s'assurera de la mise en place d'un protocole d'intervention dans les locaux existants en fonctionnement :

- Présentation d'un calendrier prévisionnel global
- Réunion avec le CHU 15 jours avant la date d'intervention retenue
- Visite avec le CHU la veille des travaux pour validation des moyens de protection et d'intervention mis en place,
- Mise en place des permis feu,
- Réception de la zone à la fin des travaux

VRD et assainissement

Prestations

Dans le cadre du projet, tous les réseaux existants seront dévoyés en opération préalable de manière à disposer d'une architecture primaire avec :

- L'installation de tous les réseaux enterrés ou en galeries techniques et caniveaux permettront les alimentations principales des énergie de chauffage et eau glacée, AEP et fluides médicaux
- La suppression de tous les passages en sous-sol des bâtiments existants à l'exception de la galerie existante IML-BPC.

Les réseaux primaires à prévoir sont indiqués aux chapitres spécifiques à ces énergies.

Voiries et réseaux divers

Le Maître d'œuvre s'assurera que l'état et le dimensionnement des réseaux d'évacuations est adapté aux besoins futurs compris une marge de sécurité de 20 %.

Les voiries existantes seront si possible conservées, en particulier les voiries pompiers d'accès aux façades existantes qui doivent être conservées ou reconstituées.

Les travaux de réseaux comprennent l'installation des canalisations dédiées aux nouveaux bâtiments et le raccordement sur les réseaux existants dans la mesure du possible. Le cas échéant, de nouveaux réseaux en infra seront prévus jusqu'aux réseaux concessionnaires.

Des réseaux spécifiques récupéreront et concentreront les effluents rejetés depuis les aires de stationnement et les voiries vers des bacs séparateurs où les produits polluants seront traités récupérés avant rejet dans le réseau collecteur normal.

Assainissement

Les réseaux d'assainissement seront de type séparatif. Les réseaux EP et EU des nouveaux bâtiments seront raccordés Aux réseaux existant ou réseaux en attentes. La séparation des réseaux sera jusqu'en limite de site

Le site du CHRU est soumis, par le PLU, au respect d'un débit de fuite, dans ce cadre il est demandé de justifier l'atteinte de ce débit de fuite par la réduction des volumes à traiter (végétalisation des espaces libres et des toitures, récupération des eaux pluviales...) l'infiltration sera privilégiée à proximité des bâtiments ou sur le tracé des réseaux avec infiltration en cascade.

Les bassins d'infiltration des eaux pluviales ainsi que les bacs séparateurs nécessaires au traitement des eaux polluées par hydrocarbures devront être prévus en fonction de la réglementation en vigueur.

Les évacuations d'EU de chaque bâtiment regroupant des services de soins devront pouvoir être isolées, analysées (regards et bache tampon à prévoir en sortie de chaque bâtiment). En fonction de la qualité des effluents récupérés, ils seront alors soit stockés, traités en cas de contamination ou soit rejetés directement dans les réseaux concessionnaires.

Un système d'obturation sera mis en place en amont de chaque raccordement au réseau d'assainissement concessionnaire. Il devra être signalé et actionnable en toutes circonstances localement ou à partir d'un poste de commande. Des reports d'informations et d'alarmes seront prévus vers la GTB.

En complément des procédures de réception et de mise en service des réseaux d'assainissement, une inspection visuelle caméra sera à fournir.

Eau incendie

Depuis les collecteurs principaux issus du Château d'eau existant en haut du site, un réseau spécifique incendie sera créé pour la protection du site.

Ce réseau sera bouclé, avec un cheminement possible via les galeries techniques existantes ou à créer, et permettra l'alimentation de tous les poteaux incendie du site existants et futurs.

Le nombre de poteaux incendie pouvant fonctionner simultanément et leur débit seront conformes aux exigences du Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie (RDDECI) version 2019 ou sa mise à jour en vigueur au moment du Permis de construire.

Stationnement

Travaux réalisés par le CHRU (hors prestations)

Le CHRU développe un projet de réalisation de stationnement silo, qui sera réalisé en parallèle du projet immobilier.

En complément de la construction d'un nouveau silo, le projet de stationnement intègre l'installation d'un système d'identification des places disponibles avec par zone, la possibilité de récupérer l'information sur des téléphones personnels.

L'objectif est de simplifier l'orientation et le stationnement des visiteurs et des personnels :

- Identification lors de la prise de RDV du stationnement le plus proche du lieu de soins pour les patients ;
- Identification des places disponibles par parking pour les visiteurs

Les concepteurs s'assureront de la compatibilité du projet numérique du NHN avec le projet de stationnement développé par le CHRU. Le cas échéant, les concepteurs pourront prescrire au CHU des interventions à réaliser pour la mise en cohérence des systèmes.

Travaux intégrés au projet (inclus aux prestations)

Sont intégrés au projet tous les stationnements de surfaces en lien avec le projet VRD du site.

Chaque bâtiment disposera :

- D'une zone de dépose-heure visiteurs, ambulance et taxis et VSL (places identifiées) ;
- De places de stationnement PMR ;
- D'un parvis piéton.

Tous les accès aux parkings de surfaces des bâtiments seront équipés d'arrivées électriques et de prises RJ45 pour l'installation éventuelle de barrières et bornes de péage. Le système d'autorisation d'accès des véhicules sera couplé avec des systèmes de lecteur de plaques, RFID ou GSM.

La mise en œuvre de places de stationnement équipées de bornes de recharges rapides pour véhicules est gérée par le CHRU à l'échelle du site. Si des places prééquipées sont proposées dans le cadre du projet, une vigilance quant à l'éloignement aux façades sera à avoir.

L'implantation des stationnements au plus près des bâtiments devra respecter la réglementation de lutte contre l'incendie qui demande à laisser des façades libres pour l'accès des pompiers.

Des places pour personnes PMR et femmes enceintes seront prévues au niveau des différents parcs de stationnement.

Le concepteur sera vigilant à empêcher le stationnement sauvage autour des nouveaux bâtiments, par l'installation de plots, bordures...

Parmi les contraintes de chantier, la gestion des accès et du stationnement devra être prise en compte avec l'ensemble des acteurs.

Aux abords des bâtiments, une surface disponible suffisante sera identifiée pour permettre la mise en place ponctuelle d'équipements mobiles d'ultime secours type production thermique (eau chaude / eau glacée) et groupe électrogène. Une implantation sur plan de masse devra être étudiée avec toutes les liaisons et cheminements nécessaires.

Espaces extérieurs hors stationnement

Les surfaces non bâties seront obligatoirement traitées de manière "paysagère". Le projet devra respecter les indications des « Fiches de lot » transmises dans le dossier de consultation.

Les principes suivants devront être respectés :

- Facilité d'entretien des plantations,
- Limiter l'imperméabilisation des sols pour favoriser l'infiltration douce des eaux et animation des espaces extérieurs,
- Les espèces seront non-toxiques, non-allergènes et à 85 % indigènes.
- Des bancs et des espaces de déambulation pour les patients pourront être aménagés. Tous les cheminements seront accessibles aux personnes handicapées.

2.2. Gros œuvre, étanchéité, façade

Principes généraux

Niveau de référence et Liaisons entre bâtiments

Les projets des nouveaux bâtiments s'adapteront au profil du terrain naturel qui est fortement en pente. Il est impératif de prévoir des liaisons de plain-pied entre les différents bâtiments, liaisons qui peuvent être à des niveaux autres que le niveau de référence de chaque bâtiment.

Les modes constructifs des galeries de liaison quelque que soient les niveaux qu'elles desservent sont laissés à la libre appréciation des concepteurs.

Il sera recherché une unité de plain-pied :

- Entre tous les niveaux du BMT, du NBH et du BFME, particulièrement entre les étages de soins critiques et de bloc opératoires du BMT et les étages d'unités d'hospitalisation du NBH,
- Entre certains niveaux de l'ILM et du BMT et spécifiquement entre :
 - o L'étage du bloc opératoire et des réanimations de l'ILM et les circulations générales du R+2 du BPC de manière à permettre un accès de l'ILM aux moyens techniques

Voir les coupes dans le chapitre faisabilité du programme général.

Modularité

La structure des bâtiments à construire devra permettre une certaine flexibilité dans la position et l'utilisation des locaux. Les éléments porteurs sont donc à base d'un système de points porteurs en essayant d'atténuer au maximum les contraintes entraînées par la finition des sous-faces de plancher (faux plafonds) et les retombées de poutres (passage des canalisations et gaines). Les façades porteuses ou les murs porteurs sont à utiliser astucieusement, c'est-à-dire dans des locaux sans modifications connues actuelles ou à venir ou sur des parois « borgnes » (cages d'escalier, ascenseurs, issues de secours, pignons sans vitrages etc.).

Les contreventements seront étudiés pour contrecarrer la poussée des vents extrêmes.

La structure sera étudiée de telle façon que les poteaux n'obèrent pas les surfaces utiles des espaces.

Le principe de conception et de mise en œuvre des structures permettra d'éventuels remodelages intérieurs des bâtiments ainsi que des extensions de locaux.

Les structures choisies doivent être conçues afin d'assurer une durabilité communément admise pour les constructions publiques. À ce titre, on s'attachera à définir les conditions d'exécution des ouvrages en tenant compte de leur environnement (protection contre les agents atmosphériques, contre la dégradation et autres facteurs) et des exigences d'entretien.

Les structures verticales et horizontales devront assurer la stabilité au feu et le degré coupe-feu exigés par la réglementation.

L'enrobage des aciers devra être d'au moins quatre centimètres (4 cm) par rapport au parement extérieur ; côté intérieur, il sera déterminé par les calculs de résistance au feu.

La mise en place des gaines techniques verticales doit permettre la modification des locaux sans pour autant constituer des obstacles.

La rationalisation liée au regroupement des poteaux et des gaines sera fortement appréciée.

Charges d'exploitation

Les planchers devront pouvoir supporter les charges d'exploitation qui sont données par les fiches d'espace. Ces valeurs ne concernent que l'exploitation et ne limitent en rien la résistance demandée pour ces mêmes ouvrages par la réglementation en vigueur, notamment en matière de réglementation incendie.

Pour des raisons d'homogénéité et afin de permettre des changements d'affectations, des modifications ultérieures ou des permutations d'espaces, il est demandé d'uniformiser les surcharges sur un même niveau. Les surcharges admissibles pour les circulations horizontales et verticales sont établies en fonction des surcharges maximales des espaces qu'elles desservent.

Aucun plancher n'aura de valeur de CE < 350 DaN/m².

Les charges minimales suivantes sont à retenir :

Consultations, explorations fonctionnelles, Chambres (dont soins critiques et autres locaux	500 kg/m ²
Blocs opératoires et salles d'imagerie	1 500 kg / m ² (contrainte des salles d'imagerie interventionnelles avec équipements pouvant disposer de porte à faux)
Charge en accroche dalle haute	La fourniture et de la pose des bras médicalisés (salles d'opération, salles d'imagerie interventionnelle, chambres de soins critiques, places de réveil, réanimation, salles de déchocage, etc...) feront partie des marchés de travaux : les accroches et impacts en termes de charge pour la dalle haute et renfort éventuels seront à étudier.
Stérilisation, pharmacie et stockage lourd	500 kg/m ² en général, 2 500 kg/m ² pour les équipements lourds Et 2 500 kg/m ² pour les stocks grande hauteur
Bureaux	350 kg / m ²

Les fiches d'espace indiquent les surcharges spécifiques à prendre en compte propres à certains locaux

Les structures (et les aménagements) devront être conçus et dimensionnés tant du point de vue des charges admissibles que des largeurs et hauteur libres, pour que les remplacements ultérieurs des divers équipements, notamment médicaux puissent être menés de manière aisée sur l'ensemble de leur parcours depuis l'extérieur jusqu'aux locaux de destination.

Production attendue : plan de cheminement des équipements lourds

Surcharges ponctuelles

Des charges ponctuelles peuvent être à prendre en compte sur certains locaux. Les fiches d'espace indiquent les équipements biomédicaux concernés (cuves de décroissance, cuves pour embryons, etc... par exemple).

Sur le plateau technique, comme dans les salles d'opération, d'imagerie, de réanimation et de réveil, il sera nécessaire de prévoir des renforts de structure (en fonction des équipements à installer, voir fiches techniques) des planchers hauts pour l'installation des bras équipés des scialytiques et des colonnes notamment.

Pour les blocs, au moins 2 charges ponctuelles minimales de 200 daN seront à prévoir sur la dalle haute. L'une pour le bras anesthésiste, l'autre pour le double bras chirurgical. Une troisième pour bras respirateur pourra être demandée dans les fiches d'espaces.

Pour les espaces de réveil, il sera prévu des surcharges ponctuelles pour les colonnes qui seront installées au droit de chacune des positions.

Pour les chambres de soins continus et de réanimation, une surcharge ponctuelle minimale de 200 daN devra être prévue dans le dimensionnement en raison de l'installation d'un bras double équipé et supportant le respirateur.

On rappelle que sur le plateau technique on recherchera 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 chirurgicale.

Des mesures conservatoires pour la mise en œuvre des antennes des opérateurs sur les toitures seront à prévoir.

Hauteurs libres

Hauteurs de dalle à dalle

Pour des raisons d'homogénéité et afin de permettre des changements d'affectations, des modifications ultérieures ou des permutations d'espaces, il est souhaitable d'uniformiser les hauteurs sous dalle de manière à s'assurer de continuité de plain-pied entre les bâtiments.

Hauteurs de dalle à dalle - étages courants	3,80m mini. Généralisés pour disposer de plénums techniques de 1m hors descente de dalle
Hauteurs de dalle à dalle - étages de bloc	4m mini
Poutres	Retombées de poutres proscrites dans les bloc opératoire, unités de soins critiques, imagerie, et stérilisation. Dalles précontraintes et dalle-champignon proscrites

Hauteur libre de 3,80m sous dalle pour tous les étages de manière à créer une forte évolutivité d'usage.

Cette hauteur libre vise à créer des espaces de 2,5 à 2,8m sous faux plafond et à disposer de plenums techniques de près de 1m. (hors descente de poutre) pour le passage des réseaux.

Pour d'éventuelles besoins de liaisons entre les bâtiments, les Rdc du BMT et du NBH pourraient admettre une hauteur sous dalle réduite de manière à créer des continuités de plancher avec l'ILM et le BPC.

Spécificités pour les blocs opératoires

Pour les blocs opératoires, la hauteur sous faux plafond ne sera pas inférieure à 3,00 m afin de prendre en compte les équipements techniques (bras, éclairages opératoires) dont le fonctionnement en satellite impose la mise en place de rotules.

La hauteur sous dalle de 4m. laissent dans ce cas un plenum technique d'une faible hauteur (de l'ordre de 20 à 40 cm). Pour permettre l'installation des équipements techniques des salles de bloc, un étage technique a ainsi été prévu au-dessus des blocs opératoires.

Fondations et infrastructures

Le choix du mode constructif doit également prendre en compte le critère énergétique pour le gros œuvre.

Les dispositifs et systèmes constructifs seront tels qu'ils interdiront toute ascension d'humidité du sol dans les murs et protégeront de l'humidité et des infiltrations les locaux à rez-de-chaussée ou en sous-sol.

Les évacuations des eaux usées et pluviales se feront obligatoirement d'une gravitaire, le

Les concepteurs s'appuieront sur :

- Les éléments relatifs au terrain et au sous-sol (études sol en annexe).
- Les calculs qu'ils auront conduits pour leur projet.

Planchers

Les planchers seront de type dalle pleine, à l'exclusion de poutrelles hourdis peu propices aux modifications et devront :

- Satisfaire aux conditions générales de stabilité, durabilité d'isolation thermique et de tenue au feu,
- Tenir compte du maillage de l'ossature et des fondations,
- Être calculés suivant les règles en vigueur,
- Répondre aux normes d'isolation phonique exigée pour chaque type d'espace compte tenu des revêtements et des protections éventuellement associées,
- Réserver les gaines et trémies nécessaires aux équipements.
- Intégrer les dispositions relatives aux décaissés de planchers pour équipements techniques spécifiques (plateformes de pesée, cabines de lavage, imagerie, etc...). En particulier, les décaissés mis en œuvre devront l'être en tenant compte de l'évolutivité possible des matériels.

Murs et façades

Toutes les solutions techniques sont admises à condition de :

- Satisfaire aux règles publiées par le CSTB,
- Permettre sans difficulté la pose des cloisons intérieures et autoriser la plus grande souplesse de cloisonnement,
- Éviter tous ponts phoniques et thermiques entre locaux contigus ou superposés,
- Assurer la plus grande perméabilité à l'air du bâtiment.

La nature de façades doit tenir compte de :

- L'ensoleillement,
- Des vents dominants et de leurs caractéristiques,
- De la topographie du terrain et de l'accessibilité aux pompiers,
- Des caractéristiques d'inertie de la construction,
- Des dispositions de ventilation des locaux,
- De la protection à rechercher par rapport aux sources de bruits,
- Du mode d'entretien et de nettoyage ultérieur.

Les procédés d'isolation par l'extérieur ou réparties (pour la structure bois) sont obligatoires.

Les matériaux de finition extérieurs devront être conçus de façon à limiter au maximum l'entretien et assurer une forte durabilité. Les façades du RDC seront traitées en matériaux durs et anti-graffiti. Une forte résistance mécanique des parties basses des façades est à mettre en œuvre.

Murs enterrés

Le béton mis en place pour les murs des sous-sols doit être étanche. Les concepteurs doivent prévoir les isolations et protections contre les montées d'eau accidentelles que ce soit par capillarité ou inondations imprévues, sans que ces protections n'entravent la circulation, notamment des chariots et des mobiliers roulants. Le sous-sol du nouveau bâtiment doit être adapté à un aménagement ultérieur de locaux de travail.

Toitures terrasses

Le concepteur devra prévoir le système d'étanchéité et le principe de couverture le mieux adapté à son projet, facile d'entretien et dont la pérennité ne se limitera pas à la durée de la garantie décennale mais à une garantie trentenaire. Les toitures en pente à géométrie complexe seront évitées au profit de volumes simples limitant les noues. Le concepteur veillera à la limitation des appendices de toiture.

La conception des toitures et des étanchéités sera fiable et dans tous les cas l'accessibilité par le personnel d'entretien sera possible sans nécessiter de matériel particulier. La sécurité en périphérie des toitures terrasses sera assurée par des garde-corps intégrés et fixes.

Dans le cas de verrières ou d'éclairage zénithal, le concepteur sera tenu de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter toute surchauffe des lieux par effet de serre et surchauffe du matériel. De même, les effets de condensation en sous-face devront être totalement éliminés. Les verrières et lanterneaux seront à double paroi avec costière isolante.

Durabilité et entretien

Tous les éléments cachés ou inaccessibles par construction sont exécutés en matériaux non corrodables ou rendus tels par des projections rapportées permettant d'offrir des garanties équivalentes. Les parements extérieurs doivent être inaltérables et auto lavable.

Les parois verticales extérieures devront présenter une étanchéité totale à l'eau de pluie quelles que soient les conditions météorologiques locales. Le comportement thermique des façades devra rester satisfaisant quelles que soient les conditions hygrométriques.

Les petites ouvertures à réserver dans les murs ne doivent pas affaiblir leurs qualités :

- De protection contre l'incendie
- D'étanchéité à l'eau, à l'air, au vent
- De protection contre les bruits
- Anti-intrusion de personnes ou d'animaux
- Anti-effraction
- D'entretien conforme au DIUO du CSPS.

Et ne pas nuire à l'esthétique des façades.

Les parties basses des murs extérieurs sont de qualité anti-graffitis.

Il est demandé aux concepteurs de réaliser une étude d'accessibilité aux éléments du bâti pour l'entretien et la maintenance sans occasionner de gêne pour les patients et le personnel soignant.

Étanchéité, couvertures et antennes

Toutes les conceptions et toutes les solutions techniques sont admises à condition de :

- Satisfaire aux conditions générales déjà citées,
- Comporter des isolations thermiques conformes aux normes et adaptées au mode de couverture,
- Présenter des garanties suffisantes dans des conditions normales d'entretien.

Les chéneaux et gouttières sont largement dimensionnés. Ils sont facilement accessibles et nettoyables. Ils ne sont pas accessibles aux patients.

Toutes les dispositions doivent être prises pour permettre le passage des gaines et canalisations diverses (ventilation, réseau de fluides médicaux, colonnes de chute, câblage télé et radio...) ainsi que la mise en place des matériels techniques (extracteurs, aéroréfrigérant, etc.) à l'abri des regards. Les réseaux seront essentiellement en étage technique et protégé des vues s'ils sont obligatoirement en terrasse.

La protection supérieure des relevés et acrotères sera de type traditionnel. Les couvertures traditionnelles seront préférées aux couvertures type « bacs secs ». Les introductions d'eaux pluviales seront systématiquement tronconiques.

La fonction garde-corps des terrasses accessibles et non accessibles sera assurée soit par des acrotères de 1m de haut, soit par des garde-corps, soit par une solution mixte acrotère et garde-corps l'ensemble permettant d'avoir la hauteur de 1m réglementaire.

Tout type de toiture est accepté dans la mesure où celles-ci respectent le PLU et sont cohérentes au projet architectural et technique.

S'ils sont positionnés en toiture, les équipements techniques tels que les moteurs de désenfumage seront positionnés sur des socles maçonnés étanchés en horizontal et vertical (relevés d'étanchéité) afin de pouvoir intervenir en maintenance sur l'étanchéité sans déplacement et arrêt des équipements techniques. Le cadre des équipements techniques sera positionné sur le socle béton.

Nacelle de nettoyage ou autres dispositifs fixes

Les toitures et couvertures tiendront compte de la mise en place des dispositifs et moyens d'entretien et de nettoyage des façades (y compris celles situées en patios).

Les points d'ancrage nécessaires à l'entretien devront être prévus dès l'origine du projet. Une attention toute particulière sera effectuée pour ce qui concerne l'accessibilité aux différents points du bâtiment.

Les terrasses seront accessibles depuis l'intérieur des locaux, par des escaliers suffisamment larges pour ne pas entraver la manutention de matériels encombrants. Ces escaliers ne sont accessibles qu'au personnel chargé de l'entretien.

2.3. Aménagements

Menuiseries extérieures

Principes généraux

Les fenêtres en aluminium seront au minimum de classe A3 – E4 – Va2 pour le bloc baie (avec une variante sur la résistance à l'eau E5 à E6 en fonction de la hauteur d'implantation de la fenêtre au-dessus du sol) et V2 E1 M2 C1 pour la fermeture. Les châssis sont à frappe.

Les menuiseries seront des châssis fixes d'une manière générale avec imposte / allège avec un ouvrant de dimension réduite à intégrer obligatoirement dans chaque local (pour éviter l'utilisation de compas ou équivalent).

Il sera donné la préférence à des solutions employant des matériaux inaltérables. Les menuiseries seront exclusivement en aluminium, elles recevront des vitrages isolants et seront à rupture de pont thermique.

Les pareclozes seront fixées mécaniquement, avec impossibilité de démontage par les patients.

Les fenêtres sont conçues de façon à limiter au maximum les servitudes d'entretien. Le nettoyage des faces extérieures doit pouvoir se faire depuis l'intérieur.

Les châssis ouvrants doivent être munis de dispositifs de sécurité afin d'éviter tout risque d'accident de personnes lors des manœuvres d'ouverture et de fermeture, et de limiter les possibilités d'ouverture par les patients. Toutes les fenêtres du bâtiment seront équipées de dispositifs limitant la possibilité de leur ouverture par les patients.

Les parties vitrées donnant sur l'extérieur et en étage situé à moins de 1,20 mètre du sol du local doivent être équipées de barres de sécurité si elles ne sont pas protégées par dispositif de type garde-corps.

Les portes des locaux techniques sont dimensionnées en fonction de la destination des locaux. Les portes extérieures donnant directement au rez-de-chaussée seront réalisées en profil d'acier.

Brises soleils

Une attention toute particulière devra être apportée à l'étanchéité et à l'isolation thermique des coffres et des tabliers de brise-soleils. Les stores extérieurs sont proscrits.

L'accès de brise-soleils sera aisé pour le personnel de maintenance. Ils seront intégrés au bâti. Leur conception présentera le maximum d'isolation thermique par rapport au local desservi. Les brise-soleils doivent résister aux actions des vents violents. Ils seront en aluminium, les coulisses seront équipées de joints empêchant tout battement. Ils sont motorisés et non débrayables. (Alimentation sur pile proscrite)

Toutes les commandes d'ouverture et de fermeture de brise-soleils qu'elles soient filaires ou à télécommande ou en pilotage shadow management seront à condamnation sélective depuis le local concerné. Dans les chambres, la commande de brise-soleils pourra se faire depuis la poire d'appel malade à disposition des patients.

Toutes les ouvertures sauf issues de secours seront équipées de brise-soleils.

Vitrages

Les vitrages seront résistants aux chocs. L'ensemble des bâtiments est équipé en triple vitrage argon.

La protection solaire de toutes les parties vitrées insolées est impérative. On privilégiera les systèmes de brise soleil non mobiles et résistants au vent, ou des systèmes intégrés aux vitrages pour les parties exposées Est et Ouest. Les brise soleil mobiles seront de type orientables (BSO).

Les portes vitrées sont admises. Sur les niveaux accessibles de plain-pied il l'ensemble des châssis sera classé en P5A selon la norme NF EN 356. Certains locaux seront équipés de vitrage sur allège de manière à faciliter la surveillance générale (voir prescriptions programme fonctionnel et fiches d'espaces).

Menuiseries intérieures

Mobilier fixe

Les chambres et salles de bains seront livrées avec leur équipement mobilier fixe normal (armoires intégrées condamnables à clé, plan vasque, colonne avec étagères, patères, miroirs, barres de maintien et barres de relevage, quincaillerie de salle de bains...). Elles sont adaptées aux personnes handicapées en fauteuil, et leur fixation doit être particulièrement solide.

Dans les chambres d'hospitalisation, des meubles de chevet sont à prévoir, ils intégreront des prises de recharge (PC et USB) pour les équipements mobiles.

Les banques d'accueils font partie des marchés de travaux.

Dans les halls d'accueil et espaces d'attente, des habillages menuisés sont à prévoir pour l'intégration des écrans d'information.

Portes

Les problèmes rencontrés habituellement sont dus à l'insuffisante robustesse des gonds, des quincailleries et accessoire (notamment les fermes portes à coulisse) et aux rebonds des portes constituées de grilles lourdes qui gênent le parfait fonctionnement des serrures électriques. Aussi, le Concepteur devra veiller à la parfaite robustesse des matériels, compte tenu de l'usage très intensif qui en est fait, et à la nécessité d'une grande résistance vis-à-vis des passages en force.

Blocs portes standards

Le choix des portes doit satisfaire :

- Les dimensions de passage libre dépendent de l'utilisation des locaux.
- L'ensemble des portes seront à âme pleine et revêtement stratifié ou peinture avec traitement acoustique suivant les locaux et comporte des protections aux chocs en plaque PVC rigide (ht 1.20m) et chant. Sur les locaux techniques des protections de type inox pourront être mises en œuvre.

- Les portes sont toutes faciles à manœuvrer sans effort physique, munies de poignées utilisables par des personnes handicapées pour les locaux identifiés PMR. Dans le cas où les portes s'ouvriraient coté circulation, leur ouverture ne devra pas empiéter sur les unités de passage.
- Les portes ont une fréquence d'ouverture et fermeture élevée, elles doivent répondre à une robustesse aux chocs, à une qualité phonique importante et aux différentes réglementations, notamment sécurité incendie.
- Les portes devront présenter un PV conforme à leurs usages.
- A la différence des chambres, des oculi seront présents sur les portes des circulations. Protection visuelle des oculi à intégrer pour l'ensemble des portes avec oculus pour éviter d'avoir des vues possibles hors soignants. La position de l'oculus sera adaptée au PMR.
- Les portes des locaux techniques seront métalliques lorsque celles-ci donnent sur l'extérieur.

Huisserie :

- Les huisseries seront en acier, équipées de joints isophoniques avec paumelles vissées et comporteront une mise à la terre réglementaire. Les portes seront à âmes pleines de 40 mm d'épaisseur. Les paumelles seront au nombre de 4 de 140 mm pour les portes supérieures ou égales à 90 cm.

Serrure

- Elles peuvent être verrouillées par serrure à canon profil européen. Les serrures sont sur organigramme (à définir avec maître d'ouvrage).
- Pour des raisons de sécurité, toutes les portes à condamnation intérieure doivent être déverrouillables de l'extérieur (sauf spécification contraire dans les fiches d'espace).
- Les serrures porteront l'estampille de qualité A2P suivi de l'indice de classement.
- Un système ILOQ sera à privilégier.

Quincaillerie :

Les quincailleries devront porter un label de qualité S.N.F.Q. (NF)- Garantie à exiger : 5 ans.

Toutes les pièces de quincaillerie telles que pattes à scellement, équerres, fourrures... seront prévues galvanisées à chaud. La quincaillerie sera :

- En acier zingué pour les accessoires subissant des efforts importants,
- En aluminium brossé âme pleine pour les accessoires, devant offrir un état de surface soigné et une esthétique soulignée : poignée, béquille...

La visserie sera en acier inoxydable.

Le positionnement des ferrages sera conçu pour permettre la continuité des joints d'étanchéité. En outre, des réglages seront prévus pour permettre le rattrapage des jeux éventuels entre ouvrant et dormant.

Toutes les portes du projet seront équipées de paumelles (4 paumelles en acier monobloc, réglables, bague d'appui et fourreau en polyamide et capot femelle en acier, sans fourreau visible, ni bouchons rapportés), béquilles, serrure, plaques de propreté aux deux faces, arrêts de porte muraux. Crémone en saillie pour porte double. Précision complémentaire dans les fiches par locaux.

La typologie de contrôle d'accès (serrure à canon européen, lecteur de badge, digicode...) est précisée dans chaque fiche par locaux.

Salle de bain, cabinet de toilette, sanitaires, déshabilloirs, les portes seront équipées des serrures à condamnation intérieur type bouton moleté, avec décondamnation par clés en extérieur pour les

sanitaires personnel, par pièce dans les sanitaires publics et sans bouton moleté dans les chambres simples.

Les ferme-porte équiperont :

- Les locaux à risques avec 30s mini de tempo
 - L'ensemble des portes équipées d'un contrôle d'accès dans les zones de sûreté de niveau 3.
- Ils seront adaptés à la taille et au poids de la porte.

Porte de recoupement ou secours :

- Toutes les portes de secours donnant sur l'extérieur ou clôturant une zone en cul de sac seront équipées de :
 - Barre de manœuvre antipanique, côté intérieur local suivant réglementation (locaux du personnel)
 - Ventouse magnétique sur barre verticale sur toute la hauteur, asservie à la détection incendie avec déclencheur local manuel et alarme sonore.
 - Contrôle d'accès systématique coté extérieur. Coté intérieur selon localisation suivant zone de niveau de sûreté.
- Les portes de recoupement ou de zone, pouvant être maintenues ouvertes seront équipées de
 - Pivot intégré
 - Oculus de type rectangulaire de dimension min 30x50cm,
 - Sélecteur de fermeture,
 - Protections de chant de type MALERBA MBO-016 ou similaire
 - Plaque de protection en partie basse et deux faces,
 - Poignées de tirage,
 - Ventouse électromagnétique mural avec interrupteur déporté à hauteur ergonomique.
 - Signalétique réglementaire selon la charte signalétique du CHU

Porte de logistique

- Toutes les portes des locaux de regroupement ou de stockage logistique, nettoyage, désinfection, office alimentaire, linge sale, linge propre et locaux déchets (secondaire dans les niveaux, hors des locaux logistiques centraux) seront équipées de contrôle d'accès (avec lecteur déportée de la poignée, lecteur filaire indépendant de la poignée) suivant fiche par locaux et ferme porte automatique à retardateur.
- Les locaux déchets seront quant à eux équipés de contrôle d'accès ainsi que de ferme porte et de ventouse murale avec déclenchement de celle-ci pour fermeture de la porte sur interrupteur ou à l'extinction automatique de la lumière (sur détection de présence) et BP pour déclenchement de la fermeture.

Autres blocs - portes

Sanitaire

Les portes des locaux de petites dimensions (surface < 2,5 m²) pouvant recevoir du public, ainsi que tous les sanitaires, s'ouvriront sur l'extérieur du local (prévoir les renforcements de circulation nécessaires pour

que la porte n'entrave pas le passage). Pour les locaux sanitaires, les condamnations devront être déverrouillables de l'extérieur par pièce.

Les portes de séparation entre les salles de bain et les chambres sont en stratifié compact. Un seuil de porte souple est installé entre la chambre et la salle de bain.

DAS

Les portes de recoupement de zones seront des portes DAS conformes à la norme NF 61-937 sur pivot. L'ensemble doit intégrer à la fabrication : ferme-porte dans pivot, ventouses électromagnétiques, contacts de position à billes métalliques ou équivalent, oculus et signalétique adaptée. Les ventouses des portes auront de préférence un couple de maintien de 40Nm.

Gaine technique

Pour les gaines techniques, les portes seront toute hauteur avec porte + cadre dormant avec serrure sur carré (y compris bouton moleté pour un déverrouillage de l'intérieur si la gaine technique permet l'enfermement d'un individu). Les façades de gaine seront de type aggloméré stratifié et alésées 4 rives avec bâti dormant sur paumelles et fermetures par cylindre spécialisé ; leur dimension permettra un accès aisé à tout l'équipement. Les portes des gaines techniques plomberie seront détalonnées de manière à éviter les dégradations en cas de fuite (absorption des chants) et sur toute la hauteur de la gaine (hors remonté en plinthe) ; le degré CF requis devra être néanmoins respecté. Les portes des gaines d'électricité (armoire ou tableau électrique) seront fermées à clé sur passe technique. L'accès de ces gaines techniques s'effectuera toujours depuis les circulations ou depuis les locaux techniques.).

Divers

Les éventuels châssis fixes seront en bois exotique avec vitrage SP 510 ou équivalent avec stores, afin de bénéficier d'une visibilité maximale pour le personnel. La hauteur de l'allège sera fixée à 1,20 m et dans tous les cas en cohérence avec la hauteur des plans de travail éventuellement prévus.

Pour les locaux équipés de portes vitrées, elles seront en verre Sécurité, Coupe-Feu et Pare Flamme selon la réglementation en vigueur. Prévoir également la signalisation réglementaire.

Toutes les huisseries extérieures seront métalliques et comporteront une mise à la terre réglementaire.

Signalétique

Chaque porte aura une étiquette gravée éditée et mise en place par le lot concerné. La numérotation est assurée par la GMAO du MOA. La liste des portes, façades de gaines, meubles etc.. sera à coordonner par la Maîtrise d'œuvre sur la base de l'ensemble des équipements prévus aux marchés de travaux. Cette numérotation sera reprise sur la maquette numérique.

Divers

- Les arrêts de porte, à prévoir systématiquement, seront très résistants et fixés avec des vis inox sur murs (aucun arrêt au sol ni sur le relevé de sol en plinthe) avec renforcement de l'ossature de la cloison (la solution de plaque PVC ponctuelle peut être envisagée).
- Les portes C.F. en recoupement de couloir nécessitant d'être maintenues ouvertes pour le service, seront équipées de systèmes ferme-porte automatiques (ventouses électromagnétiques, etc.).

- Toutes les portes des locaux à risques comporteront un ferme porte et une ventouse de maintien en position ouvert avec interrupteur de décondamnation déporté à hauteur ergonomique. Elles seront équipées de ventouses DAS conformément à la réglementation NFS-61-937.

Les fermes porte à glissière seront privilégiés.

Les seuils des portes donnant sur l'extérieur sont équipés de tapis d'accueil de type EMCO ou équivalent à grande capacité d'absorption permettant le passage des chariots situés dans les sas.

Les espaces de livraison et l'accès à certains locaux de stockage seront équipés de portes sectionnelles. Leurs caractéristiques (isolation) seront en rapport avec le traitement des espaces desservis.

Organigramme

Les portes équipées de serrures avec cylindre seront sur organigramme non reproductible et breveté en adéquation et complément de l'organigramme existant du site. L'organigramme des clés sera étudié avec le maître d'ouvrage pour tous les locaux comportant des serrures. Les serrures seront à canon européen.

Les clés seront en alliage maillechort avec un minimum de 2 clés/cylindre si la même variure est utilisée plusieurs fois et 3 clés par cylindre si la variure est unique. Chaque passe (partiels et généraux) seront fournis en 5 unités.

La durée minimale du brevet sera de 50 ans.

Une solution ILOQ sera à privilégier.

Largeurs de passage

Chambres	120 cm
Consultations	110 cm
Salles d'opération	140 cm
Box d'urgence	120 cm + 10% locaux 140cm
Bureaux	90 cm
Sanitaires	90 cm
Locaux techniques	200 cm mini
Réserves	110 cm
Ateliers d'étages	110 cm

A partir d'une largeur de 120cm, le vantail principal sera au minimum de 90cm.

Commandes de portes

Les ouvertures de portes pourront se faire : Par cellule, par poignée, par barre antipanique (ou bouton moleté / crémone), par badge.

Des cylindres électroniques équiperont une partie des locaux. Les locaux concernés sont définis dans les fiches d'espace.

Cloisons

Pour permettre de répondre aux évolutions d'organisation des locaux, aucune cloison ne sera porteuse.

Les cloisons intérieures devront présenter les caractéristiques suivantes :

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

Les cloisons devront être insensibles à l'humidité et aux agents chimiques d'entretien. Elles devront en outre assurer une parfaite étanchéité entre les locaux pour permettre une désinfection générale des espaces.

Elles ne devront présenter aucune déformation sensible pour une variation hygrométrique ou de température.

Le concepteur respectera les exigences de résistance au feu de parois et cloisons telles que spécifiées dans les règlements de sécurité. Toutes les cloisons comprises entre les sanitaires seront toute hauteur de dalle à dalle. La construction des cloisons sur couloirs et séparatives entre locaux sera réalisée avec plaques type placostyl vissées sur une ossature métallique avec interposition de matériaux acoustiques.

Les cloisons des sanitaires dans les vestiaires sont de type cloison douche en stratifié compact autoportant sur pieds vérins (séparation partie douche, vestiaire, WC).

Les cloisons indiquées comme de type hospitalière dans les fiches d'espace seront réalisées en plaques de plâtre BA25.

Dans les dégagements, couloirs, escaliers et d'une manière générale dans les zones de circulation on évitera les parties en saillie. Les arêtes vives et les angles de cloisons seront équipés de cornières d'angles fixée sur cornières alu de type SPM ou équivalent.

Spécificités locaux audiométrie

Le concepteur devra respecter les recommandations préconisées par la norme ISO8253-2 pour les salles dédiées aux mesures audiométriques :

- niveau de bruit de fond à ne pas dépasser : niveaux indiqués par bandes de tiers d'octave dans le tableau 2 page 9 de la norme repris ci-après (nécessité d'installer de la double paroi);
- durée de réverbération : le décret n°85-590 du 10 Juin 1985 recommande que les cabines ou salles audiométriques possèdent un temps de réverbération inférieur à 0,5 s à partir de l'octave 125 Hz (de 125 Hz à 8 000 Hz) (nécessité de traiter les parois internes avec des matériaux acoustique absorbants).

Ces préconisations s'entendent par local et pour l'ensemble de ses parois et ouvrages intégrés (cloisons, portes, menuiseries, équipements...)

Tableau 2 — Niveaux maximaux admissibles de la pression acoustique ambiante, L_{\max} , par bandes de tiers d'octave, en audiométrie en champ acoustique

Fréquence médiane des bandes de tiers d'octave ^{a,b} Hz	Niveau maximal admissible de la pression acoustique ambiante (valeur de référence 20 μ Pa) ^c L_{\max} dB	
	Fréquence d'essai la plus basse	
	125 Hz	250 Hz
31,5	52	60
40	44	53
50	38	46
63	32	41
80	27	36
100	22	32
125	17	25
160	14	18
200	12	12
250	10	10
315	8	8
400	6	6
500	5	5
630	5	5
800	4	4
1 000	4	4
1 250	4	4
1 600	5	5
2 000	5	5
2 500	3	3
3 150	1	1
4 000	- 1	- 1
5 000	1	1
6 300	6	6
8 000	12	12
10 000	14	14
12 500	15	15

^a Avec les valeurs données dans le présent tableau, le plus faible niveau liminaire d'audition à mesurer est de 0 dB, avec une incertitude maximale due au bruit ambiant de + 2 dB. Si la valeur admise pour l'incertitude due au bruit ambiant est de + 5 dB, les valeurs de ce tableau peuvent être majorées de 8 dB. Ces valeurs sont tirées de l'ISO 8253-1, et s'appliquent dans l'hypothèse d'une écoute binaurale.

^b Lorsqu'un bruit de bande étroite est utilisé comme signal d'essai, il convient que le niveau maximal admissible de la pression acoustique ambiante soit inférieur aux valeurs spécifiées dans le présent tableau.

^c Avec la plupart des sonomètres courants, il est difficile de mesurer des niveaux de pression acoustique inférieurs à 5 dB.

Chambres froides cuisine

Dans la zone cuisine, des chambres froides positives et négatives sont à mettre en œuvre. Elles seront accessibles de plain-pied sans rampe tout en intégrant les nécessités d'isolation en face inférieure. Les mobiliers intérieurs de stockage sont intégrés au marché de conception.

Leurs revêtements seront compatibles avec les normes d'hygiène.

Mobilier des salles de soins

Les salles de soins seront équipées de paillasse sur toute une longueur de mur avec 1 bac encastré et robinet mitigeur à commande au coude. Des commandes infrarouges pourront être mise en œuvre dans certains locaux. Ce point sera à valider avec l'hygiène.

Des placards hauts, au-dessus des paillasse et en partie basse des paillasse, seront installés. Ces placards sont constitués de modules 400 de profondeur x 600 de largeur, côtes intérieures, ils seront équipés de rails latéraux pour l'utilisation de paniers UTS modèle européen, ils seront en stratifié compact. Ces placards feront l'objet de plans de détail à fournir dans l'offre.

Les paillasse y compris les bacs et vasques seront en matériaux de synthèse facile à entretenir et à désinfecter (Corian ou équivalent), elles seront avec dossier intégré hauteur 100 minimum, matériaux lisses et résistant au-dessus et retombées de paillasse. Les paillasse en stratifié ne sont pas acceptées. Les angles saillants et rentrants seront arrondis. L'ouverture des fenêtres et portes ne gênera pas l'utilisation des paillasse et rangements, idem pour les paillasse qui ne bloqueront pas l'ouverture des fenêtres.

De la même façon, les paillasse sèches seront en stratifié compact pour le plan de travail et les placards en partie basse.

Les paillasse de type TRESPA Toplab + sont les plus résistantes mécaniquement et les plus résistantes aux produits chimiques et colorants (à réserver dans les laboratoires en particulier secteur PMA, médecine nucléaire, pharmacie).

Toutes les paillasse humides ou sèches qui ne sont pas dans un laboratoire sont en Corian ou équivalent. Les piétements seront en métal en H ou en A (pas C).

Coffres pour canalisations et gaines techniques

Toutes les canalisations traversant un local à usage autre que local technique sont dissimulées dans un coffre ou une gaine facilement démontable.

Les faces des gaines techniques sont également fermées sur tout ou partie de leur hauteur par des trappes démontables avec serrure à clé. Une ouverture par clé de type carré ou triangle sera à valider avec les services techniques.

Dans les circulations ces trappes sont remplacées par des portes de 0.73 mini toute hauteur montée sur charnière avec serrure et clé alignée sur le passe technique.

Les concepteurs doivent 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,
- Mains courantes facilement démontables,
- Signalisations information normalisée,

Le travail dans les gaines techniques devra être faciles. En particulier, le maître d'ouvrage sera vigilant au remplacement des équipements techniques dont les chasses d'eau. Seul le personnel de maintenance pourra accéder aux gaines techniques, en aucun cas celles-ci ne seront accessibles aux patients. Il sera prévu pour les salles de bain des chambres, des placards techniques accessibles depuis la circulation et permettant (le réglage de la bague générale mitigeur, accès aux vannes permettant de couper l'arrivée d'eau, etc.).

Plafonds et plafonds suspendus

Types de faux-plafond

La mise en place de faux plafonds démontables de type 600 x 600 ou similaire est admise pour l'ensemble des bâtiments y compris dans les circulations, pour permettre le passage des réseaux et de favoriser leur accessibilité pour la maintenance et l'entretien. Pour des raisons d'hygiène et d'entretien aucun réseau ne sera apparent sous dalle.

Toutefois, dans les locaux nécessitant une grande asepsie et/ou à hygiène contrôlée (bloc opératoire, chambre de réanimation et de surveillance continue, imagerie interventionnelle, stérilisation, zone d'activité contrôlée et la PUI etc...) seront impérativement installés des faux plafonds de type étanches, et non démontables. Dans ce cas, le concepteur devra limiter au maximum les réseaux en plénum, afin de réduire le nombre de trappe d'accès.

On privilégiera les plafonds sur ossature métallique :

Les dalles clipsées et lavables dans les locaux à pollution spécifique de 600 x 600 mm de type Ecophon hygiène,

- En laine de roche lavable, acoustique ou non, de dimensions 600 x 600 mm ou 1200 x 600 de type Ecophon ou équivalent pour les autres locaux.

Hauteurs libres sous faux-plafond

La hauteur libre minimum sous plafond sera la suivante :

- Dans les chambres, dans les locaux en surpression ou dépression : entre 2,50 et 2,90 mètres, les faux plafonds démontables seront clipsés et siliconés.
- Dans les salles de bains, les faux plafonds seront démontables, lessivable, décontaminables et en plaque de plâtre sur densifiées et une tolérance à l'humidité de 90 % HR. Elles seront de couleur blanche format 600/600. Finition mélaminée papier traité.
- Dans les couloirs 2,50 mètres mini,
- Pour les salles communes, les locaux de soins 3,00 mètres minimums sauf indications particulières portées dans les fiches d'espace.
- Pour les salles d'opération, hauteur sous plafond de 3.60 mètres mini
- Pour les secteurs de soins critiques, hauteur sous plafond de 3.00 mètres mini
- Dans les autres locaux, les hauteurs sous plafond seront en rapport avec la surface des espaces et l'encombrement des équipements installés (bloc opératoire, endoscopie, imagerie, ...).
- Dans tous les locaux techniques il ne sera pas admis d'encombrement dû à des canalisations, gaines de ventilation, gaines électriques, etc..., en dessous de 2,05 m.
- La hauteur pour les locaux électriques devra être de 2.50m minimum pour respecter la norme.

Matériaux

Les matériaux et systèmes adoptés doivent :

- Répondre aux conditions générales de stabilité, durabilité, isolation thermique,
- Faire appel à des techniques éprouvées ne présentant aucun danger pour les occupants des locaux,
- Être démontable totalement ou partiellement afin de permettre la visite aisée des canalisations et gaines,
- Avoir des qualités de correction acoustique adaptées aux espaces,
- Avoir des qualités esthétiques certaines,
- Être facilement nettoyables et désinfectables.

Les faux plafonds seront étanches dans l'ensemble des locaux classés comme les salles de réveil, les salles d'opération, les chambres de soins critiques, la stérilisation ...

Les faux plafonds lisses dans les espaces soumis à des règles d'hygiène stricte seront clairement différenciés.

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

Les faux-plafonds intégreront les réservations d'accroche des équipements biomédicaux fixés au plafond ainsi que pour tous les éléments d'éclairage, les bouches de ventilation, etc...

Dans les circulations horizontales comportant des réseaux de fluides médicaux, les plenums seront ventilés.

Revêtements de sol

Généralités

En fonction de l'espace considéré, le choix du revêtement doit répondre aux critères suivants :

- Résistance selon les normes UPEC,
- Facile d'entretien,
- Confort en particulier pour des personnes qui ont des difficultés de déplacement,
- Esthétique.

Tous les matériaux type PVC devront être antistatiques et adaptés aux opérations de décontamination bactériostatiques et fongistatiques.

Les revêtements de type carrelage seront réalisés par traitement des joints à la résine époxy et carreaux à bords adoucis et disposeront de plinthes à gorge.

Les revêtements de sol auront une réaction au feu CFL-s1 ou en catégorie M 3 pour les paliers de repos et les marches des escaliers protégés et DFL-s2 ou en catégorie M 4 pour les autres locaux.

En complément le roulage des sols devra être faciliter au maximum pour l'ensemble des roulants utilisés sur un site hospitalier

Un soin particulier sera apporté à la jonction de revêtements de nature différente, ainsi qu'au droit des joints de dilatation. On fera les choix rationalisant la nature des revêtements de sol niveaux par niveaux afin de faciliter le nettoyage et la maintenance.

Dans les locaux équipés de plinthes à gorge, il convient que la remontée du revêtement de sol soit au nu vertical du revêtement mural. Des pentes légères, minimum 2 %, seront données vers les points d'évacuation des eaux lorsque ceux-ci sont prévus.

Pour des raisons de sécurité et de réglementation, les escaliers revêtus en PVC seront pourvus d'un nez de marche antidérapant ne pouvant se dissocier du revêtement et d'un système podotactile de type tarastep de Gerflor ou équivalent.

Dans les locaux où l'asepsie du milieu est une contrainte majeure, les sols doivent être lisses, d'un seul tenant, et ne comporter ni fentes ni rainures.

Dans les salles de bain/douche communes, il sera installé un système sol/mur pour salle de douche sans bac avec siphon de type Taradouche de Gerflor ou équivalent composé d'un sol PVC antidérapant pieds nus et d'un revêtement mural de résistance au feu M1.

Des plots béton seront réalisés au droit des traversées de plancher par des tuyauteries pour permettre de remonter en plinthe les sols PVC contre ces plots dans le cas où les cheminements en plinthe jusqu'aux gaines techniques ne sont pas possibles (solution à privilégier).

Spécificités Zone cuisine

Une étanchéité est à prévoir sur l'ensemble de la zone cuisine (préparation, lavage etc...).

Des formes de pente seront à mettre en œuvre vers les siphons et caniveaux de sol.

Spécificités sols souples

Il est rappelé que les performances acoustiques, notamment au bruit d'impact, devront être obtenues sans utilisation de revêtement de sol souple avec sous- couche mousse (afin d'éviter les phénomènes de poinçonnements de tels produits en milieu hospitalier).

Une attention particulière sera portée sur la roulabilité des charges lourdes, par exemple au sol des blocs opératoires qui doit être suffisamment dur pour permettre aux chariots des tables opérations avec patient de se déplacer sans difficultés d'une zone à l'autre (transfert entre entrée du bloc et salle, entre salle et SSPI...)

Classement

Les classements UPEC requis pour les revêtements de sols par nature devront être adaptés à la destination du local.

- Tenue au feu : M3 minimum. Pour un matériau homogène : Bfl-s1
- P3 pour le ragréage des sols.

Se référer également au tableau 6 - Bâtiments hospitaliers et assimilés de la Notice sur le classement UPEC des cahiers du. CSTB 2999 - 09/2000.

D'une manière générale, les sols seront classés U4P3 chambres, les bureaux et les locaux sans trafic important et U4P4 dans les circulations, les salles de soins et tous locaux recevant un trafic important.

Coloris

Une étude d'ensemble de matériaux et de couleurs sera à réaliser par le concepteur, elle sera soumise à l'accord du Maître d'ouvrage.

Innocuité

Les matériaux utilisés ne doivent pas, lors de leur mise en œuvre ou de leur reprise au cours de restructuration, libérer de composants nocifs pour les travailleurs. Des revêtements à faibles émissions de COV sont à prévoir.

Revêtements de sols souples

Sur le support de revêtement, il sera prévu si nécessaire un enduit de lissage. Les revêtements de sol sont des lés soudés avec remontée en plinthe d'une manière générale (les revêtements de sols souples avec pose en dalles soudées sont absolument proscrits, sauf exception).

Les plinthes sont constituées par le relevé du revêtement de sol sur une hauteur minimale de 10 cm, du profil de finition et de fond de forme.

Les caractéristiques demandées pour les revêtements de sol souples sont :

- Revêtement de sol compact dont l'épaisseur est de 2 mm (homogène)
- Matériau en lès de 2 m de large, soudé à chaud calandrés, non chargés (groupe T d'abrasion), renforcés par une grille de verre intégrée dans le compact de la surface et possédant un décor teinté dans la masse.
- Le sol satisfait aux exigences du classement U4P3E2/ U4P4E2
- Poinçonnement rémanent à 0.03 mm.
- Le poids du matériau sera égal ou inférieur à 3000g/m².
- Traitement fongistatique et bactériostatique incorporé à la fabrication du produit proposé
- Le matériau sera doté d'un traitement de surface d'usine évitant toute métallisation durant toute la durée de vie du sol.

En tout état de cause, tous les revêtements devront résister aux détergents courants. De plus, ils devront être facilement nettoyables des taches courantes en milieu médical (eau de javel ; formaldéhyde, glyoxal, glutaraldéhyde, etc...).

Les sols des escaliers de secours seront traités contre l'humidité et adapté à un trafic important.

Revêtements muraux

Ils sont en PVC ou vinyle textile type Bufflon ou Vescom ou équivalent techniquement ou support peint vinylique mat selon la destination des locaux. Les locaux recevant des revêtements en toiles de verre peinte seront à valider avec l'hygiène.

Ils auront une réaction au feu M1 et seront résistants à toutes formes d'agressions physiques et aux agressions chimiques là où elles sont possibles. Ils sont facilement nettoyables et résistants aux opérations de désinfection.

Toutes les parois seront protégées par des revêtements appropriés PVC (type décochoc de SPM ou équivalent), il en sera de même pour toutes les portes et huisseries. Toute protection par rampes en bois est à proscrire. La gamme de revêtements de mur doit disposer d'un éventail de teintes exhaustif, permettant à la maîtrise d'ouvrage un large éventail de choix sur échantillons.

Le type de revêtement mural est rappelé dans les fiches d'espace.

2.4. Génie climatique

Maîtrise des consommations d'énergie

La maîtrise des consommations d'énergie est un critère important pour le CHRU.

La conception des nouveaux bâtiments devra prendre en compte :

- Une optimisation des surfaces vitrées et des protections solaires pour limiter les besoins en rafraîchissement.
- L'optimisation des rendements des équipements
- Une production calorifique issue d'une nouvelle production centralisée et autonome sur le site du CHRU, utilisant l'énergie gaz avec secours fioul
- L'étude de récupération d'énergie sur l'air rejeté du traitement d'air
- L'intégration d'une GTB performante comprenant les informations de comptage, les périodes de fonctionnement nominal / réduit ...

Dans les blocs opératoires, grands consommateurs d'énergie, des modes réduits de fonctionnement nuit ou week-end seront exigés en corrélation avec la classe de risque souhaitée. D'une manière générale pour tous les secteurs présentant des fonctionnements discontinus, des fonctionnements en mode réduit seront programmés par la GTB. La mise en veille sera automatique sur horloge et détecteur de présence avec une information sonore et visuelle en salle au passage en veille. La double contrainte de passage en mode veille permet d'éviter les accidents de passage en veille pendant une intervention qui durerait plus longtemps que prévu. Toutefois, une relance locale par action manuelle devra permettre un retour au fonctionnement nominal pour chaque système.

Les hypothèses de calcul pour le traitement de l'air seront identiques à celles du chauffage. D'une manière générale, la régulation de la température intérieure des locaux chauffés se fera automatiquement en fonction de :

- La saison
- La température extérieure
- L'orientation et ensoleillement de la façade,
- La valeur de la température de consigne,

Et permettra, pour des locaux spécifiques, à partir de la sonde d'ambiance réglable, de modifier le point de consigne de +/- 2°C.

Dans le cas où des verrières seraient prévues, les concepteurs seront tenus de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter toute surchauffe et effets de condensation dans ces lieux par effet de serre.

D'une façon générale, les grandes surfaces vitrées ne sont pas souhaitables.

Les systèmes de chauffage / rafraîchissement devront éviter les stratifications des températures sur les grandes hauteurs.

Les entrées du bâtiment seront équipées de systèmes et aménagements visant à économiser l'énergie calorifique. En cas de **rideau d'air chaud**, le calcul de la température d'air soufflé sera surdimensionné pour prendre en compte les allers et venues et les entrées sorties courantes. Les solutions portes tambours seront envisagées également

Les réseaux de gaines seront pourvus de trappes permettant d'assurer le nettoyage intérieur de celles-ci. Leur nombre sera suffisant, l'accès à la trappe sera aisé et ne nécessitera aucun démontage de plafonds. Tous les 10 m et à tous les coudes. L'accès à la trappe se fera de préférence à partir des parties communes.

Tous les réseaux hydrauliques (eau froide, eau chaude sanitaire, eau glacée, chauffage, etc.) sont calorifugés de manière à limiter les déperditions à 7 W/ml et a minima de de classe 2 pour les réseaux d'eau chaude, de classe 3 pour les réseaux d'eau glacée et d'adduction d'eau (EF / ECS) selon la Réglementation thermique en vigueur.

Tous les circulateurs et pompes seront doublés et indépendants (chauffage, traitement d'air, ECS, pompe de relevage). Ils sont sélectionnés avec des points de fonctionnement dans la 1ère moitié des courbes. Les réseaux hydrauliques ne constitueront pas une perte de charge supérieure à 10 mm colonne d'eau/ml.

Les performances des circulateurs : IEE < 0,23 au sens de la directive Eco design EuP 2005/32/CE.

Tous les moteurs sont de classe énergétique IE4 minimum.

Les vannes trois voies seront avec affichage de débit instantané.

Pour l'ECS, les pompes de recyclage seront doublées avec conception anti-légionnelles. L'entreprise fournira les plaques obturatrices pour chaque groupe de pompes.

Les batteries chaudes et froides seront pilotées par vannes 2 voies. Les servomoteurs seront équipés de positionneurs 0/10V ou 4/20 mA.

Performances attendues

Le bilan de consommation en kWh/m² sera fourni avec une étude complète et une simulation thermique dynamique qui permettra d'identifier et de quantifier l'impact des différentes fuites énergétiques (ponts thermiques, infiltration, ventilation...) afin de valider les concepts et solutions techniques retenues (voir exigences dans le chapitre « Stratégie environnementale »).

Lors de l'année de parfait achèvement des campagnes de mesures seront menées pour valider les résultats attendus.

L'étanchéité à l'air de tous les bâtiments (neufs) sera d'au plus 1 m³/h.m² sous 4 Pa (Q4).

Confort thermique

Le choix des matériaux constituant les différents composants des éléments de la construction devra concourir à obtenir un confort thermique en rapport avec le site d'implantation. Ce confort thermique sera obtenu par :

- La qualité de la ventilation,
- La limitation de la température intérieure (locaux climatisés, rafraîchis, seulement chauffés ou ventilés suivant leur fonction),
- La limitation de l'insolation excessive par le refus des grandes façades vitrées, la mise en œuvre de protection solaire permanente, l'orientation du bâtiment,
- Le choix architectural qui devra concourir au confort des usagers en s'inspirant des procédés constructifs traditionnels de la région,
- La limitation des effets du vent par l'orientation du bâtiment et des ouvertures.

Hypothèses

Se référer à la norme NFS 90-351 et au référentiel AIR du CHRU de Nancy.

Température

Les températures ambiantes extérieures à prendre en compte sont :

- - 15°C pour l'hiver
- 38°C pour l'été

Sauf indication différente figurant dans les fiches locaux, les conditions intérieures des locaux (hors secteurs critiques, blocs opératoires, locaux classés) seront :

- En hiver, $T = 22^{\circ}\text{C}$
- En été, $T = 27^{\circ}\text{C}$ maximum

Précision des températures : $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Pour les locaux rafraîchis, la température intérieure devra respecter un maximum de $T_{\text{ext}} - 10^{\circ}\text{C}$, à justifier par une Simulation Thermique Dynamique (STD).

Pour les locaux sous atmosphère contrôlée, les températures seront conformes comprises entre 19 et 26°C conformément à la norme NFS 90-351.

Pour les réanimations et secteurs similaires, la température sera comprise entre 22 et 26°C.

En complément des locaux indiqués dans les fiches d'espaces, les locaux suivant à minima sont à climatiser : blocs opératoires, soins critiques, urgences, imagerie, process, médecine nucléaire.

En complément des locaux indiqués dans les fiches d'espaces, les locaux suivant à minima sont à rafraîchir : chambres, amphis, salles de réunion, salles de soins, boxes de consultations, locaux de transmission, smur, centre antipoison.

Hygrométrie

Les locaux ne seront en général pas contrôlés en hygrométrie, Sauf pour les secteurs critiques, blocs opératoires, locaux classés et les salles avec équipements spécifiques (médecine nucléaire ...)

Pour les locaux sous atmosphère contrôlée, une déshumidification sera prévue pour garantir une humidité relative < 60%.

Précision de l'hygrométrie : +/- 5%

Apports

Doivent être pris en compte dans le calcul des apports ceux dus :

- Au rayonnement solaire en fonction de la configuration, de l'orientation et de la nature des parois du bâtiment,
- À l'occupation des locaux,
- Aux équipements normaux tel que d'éclairage (sur une base de 8 W/m² pour des locaux standards),
- Aux équipements spécifiques des locaux, immobiliers et mobiliers, dont il convient d'estimer la valeur.

La valeur des apports internes particuliers (hors ensoleillement, éclairage et occupation) à prendre en compte par défaut, est donnée dans les fiches par local fournies en annexe.

Les hypothèses par typologie de locaux seront à présenter à l'APS et à faire valider par le CHRU.

Renouvellement d'air

D'une manière générale, tous les locaux devront être ventilés.

Les locaux dont l'occupation est continue (bureau, détente ...) devront être équipés d'une amenée d'air neuf et d'une extraction.

Les locaux à occupation discontinue (locaux de service, sanitaires ...) devront être équipés d'une extraction, l'amenée d'air pouvant être réalisée par transfert si possible.

Le renouvellement d'air devra être :

- Conforme aux indications des textes réglementaires,
- Supérieur à 1.5 vol/h pour tous les locaux,
- Avec une base de 25 m³/h/pers de manière générale,
- Et de 60 m³/h mini par chambre d'hébergement individuelle.

Tout recyclage d'air partiel dans le circuit d'air neuf est interdit hormis pour les locaux classés ISO5. Cependant, le brassage d'air dans le même local est possible.

Les extractions seront à minima de :

Locaux	Débit minimal (m3/h)
* Sanitaires de chambres équipés d'un lavabo, d'un WC et d'une douche – 1 personne	60
* Sanitaires publics (1):	
- WC isolé	30
- Salle de bain ou de douche isolée	60
- Salle de bain ou de douche commune avec WC	90
- Bains, douches et WC groupés	30 + 15 x N
- Lavabos groupés	10 + 5 x N
* Locaux techniques:	
- Locaux de service	45 x P

Les locaux, ou zones, sont considérés comme indépendants. Les renouvellements d'air seront à minima de :

Service	Local	Renouvellement hygiénique d'air
Locaux communs ou de service	Bureau	25 m3/h/p
	Logistique	25 m3/h/p
	Entrée principale	4 vol/h
	Salle d'attente	4 vol/h
	Salle de réunion	30 m3/h/p
	Salle à manger, cafétéria	22 m3/h/p
	Salle de consultation	25 m3/h/p (2p mini)
Locaux d'hébergement	Chambre à 1 lit	60 m3/h/p
	Salle de soins, local infirmière	7 vol/h

Locaux classés

Pour les locaux sous atmosphère contrôlée, se référer à la norme NFS 90-351 et au référentiel AIR du CHRU de Nancy.

Pour rappel :

Valeurs guides de performance au repos : conforme à la norme NFS 90 351

Classe de risque	Classe ISO	Cinétique	Classe microbio	Pression Différentielle Pa	Plage température	Régime d'écoulement d'air	Vitesse d'air et Taux air neuf
4	5	CP5	M1	15+ ou-5Pa	19 à 26 °C	Flux unidirectionnel	Vitesse d'air sous flux de 0.25 à 0.35 m/s Taux d'AN > 6Vol/h
3	7	CP10	M10	15+ ou-5Pa	19 à 26 °C	Flux unidirectionnel ou non	Taux de brassage > 15 Vol/h
2	8	CP20	M100	15+ ou-5Pa	19 à 26 °C	Flux non unidirectionnel	Taux de brassage > 10 Vol/h

Valeurs guides de performance en veille : conforme à la norme NFS 90 351

Classe de risque	Classe ISO	Cinétique	Classe microbio	Pression Différentielle Pa	Plage température	Régime d'écoulement d'air	Taux air neuf
4	8	NC	NC	15+ ou-5Pa	15 à 30 °C	Pas de contrainte	6v/h mini pour obtenir 15 Pa
3	8	NC	NC	15+ ou-5Pa	15 à 30 °C		
2	8	NC	NC	15+ ou-5Pa	15 à 30 °C		

L'état du régime de fonctionnement sera renseigné sur un écran à l'intérieur du bloc.

Cet écran spécifiera aussi le gradient et les alarmes pertinentes de la ventilation du bloc.

Un voyant défaut complémentaire signalera un éventuel dysfonctionnement lorsque l'écran est en mode veille.

En cas de remise en service d'urgence une commande en local par bouton poussoir pourra être activée salle par salle.

Cependant afin d'éviter toute opération chirurgicale en dehors de la classe ISO souhaitée un asservissement de la ventilation à l'éclairage opératoire est nécessaire. Lors de l'allumage de celui-ci, le retour au régime en activité est effectif, la salle doit être opérationnelle en 15 minutes.

Règles de calcul

Le bilan thermique des bâtiments sera réalisé local par local. Chaque émetteur ou émission terminale sera dimensionné sur la base du calcul réalisé pour la période annuelle la plus défavorable dans son cas précis.

Les émetteurs seront sélectionnés avec une surpuissance (voir ci-après).

Le bilan thermique sera réalisé par calcul informatique à l'aide de logiciel "reconnus" et commercialisés PLEIADE, CLIMAWINN ou similaire.

Les températures sont données avec une tolérance de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Les hygrométries sont données avec une tolérance de $\pm 5\%$.

Dans le cas où deux températures sont indiquées, l'installation doit permettre d'atteindre la plus basse en été et la plus grande en hiver.

Les réseaux hydrauliques seront en tube fer noir peint antirouille 2 couches, les pertes de charges linéiques des tuyauteries seront au maximum de 10 mm de CE / m.

Pour les réseaux aérauliques, les pertes de charge sur les batteries de traitement d'air seront au maximum de 1 m CE sur l'eau

Les vitesses de passage d'air rapportées à la section frontale des batteries d'échange n'excéderont pas :

- Batterie chaude : 2.0 m/s
- Batterie froide : 2.0 m/s (pas de séparateurs de gouttes)
- Pièges à son : 4.0 m/s en section libre

Les vitesses d'air aux grilles et diffuseurs seront limitées à :

- Air neuf : 2 m/s
- Rejet : 2 m/s
- Soufflage : 1,8 m/s
- Reprise : 2 m/s

Production - distribution calorifique

Production calorifique

Depuis la **nouvelle production calorifique centralisée** prévue sur le site (Chaudière), des attentes eau chaude (aller / retour) seront prévues pour chaque nouveau bâtiment, au niveau du local sous station chauffage, en sortie d'un échangeur de séparation.

La distribution de chaleur sera réalisée sous forme d'eau chaude à 80°C / 60°C dans un réseau primaire desservant plusieurs sous stations réparties dans les différents bâtiments du site. Ce réseau primaire sera bouclé par un cheminement prévu via les galeries techniques existantes et nouvelles ou vi

Nota : la production calorifique centralisée ainsi que la boucle de distribution primaire d'eau chaude seront réalisées par le fournisseur de chaleur du site **SEEV**. La prestation de l'entreprise débutera en aval de l'échangeur de séparation situé dans un local indépendant implanté dans chaque bâtiment. La prise en charge financière de cet échangeur ainsi que les travaux de piquage en galerie sont à charge des marchés de travaux.

Les bâtiments concernés par la mise en place de **sous stations** sont :

- Bâtiment médico-technique (BMT)
- Nouveau bâtiment d'hospitalisation (NBH)
- Bâtiment mère enfant (BME)

La production calorifique de chaque bâtiment sera donc assurée par une sous-station, eau chaude 90/70°C.

Dans chaque sous station seront prévues :

- Arrivée / départ d'eau chaude primaire sur vannes d'isolement
- Vannes d'équilibrages, un ensemble de capteurs (température, débit, pression ...) et robinetteries
- Vanne de régulation boucle primaire
- Comptage d'énergie primaire
- 2 échangeurs en redondance Vannes en attente pour départs secondaires.
- Capteurs de température départ et retour sur primaire et secondaire

Toutes les vannes d'isolement seront des organes à brides à oreilles taraudées PN 25 à partir du DN63.

Toutes les sécurités seront prévues avec report sur GTB.

Les LT sous-station seront positionnés de préférence en partie basse des nouveaux bâtiments (sous-sol ou RdC) pour éviter les dégâts importants en cas de fuite.

En aval de l'échangeur, une bouteille de mélange assurera une disconnection hydraulique de tous les départs secondaires. 3 pompes simples dimensionnées chacune à 50% permettront une circulation permanente entre les échangeurs et la bouteille.

L'installation complète de remplissage avec traitement d'eau, expansion, maintien de pression ... sera prévue.

La sous-station sera équipée d'un compteur de calories avec report des valeurs instantanées (débit-températures- pression) raccordé à la GTB.

La puissance totale de la sous-station intégrera une surpuissance de 20%.

Distribution eau chaude

Dans chaque sous station, à partir de ces attentes d'eau chaude primaire, les réseaux secondaires de distribution seront différenciés en fonction de leur utilisation (CTA, Radiateur, production ECS, etc...).

Le nombre de circuits secondaires sera fonction des besoins à alimenter, avec au minimum :

- Un circuit ECS
- Des circuits régulés radiateurs par groupes de locaux de charges identiques et par expositions de façades
- Des circuits régulés pour les terminaux des secteurs hospitaliers,
- Des circuits régulés (ventilo-convecteurs ou cassettes) pour les consultations, administration ...
- Des circuits régulés pour les centrales d'air,
- Des circuits régulés pour les batteries terminales.

Le fractionnement des réseaux devra prendre en compte la possibilité d'interrompre la distribution d'eau chaude sur certaines parties de l'installation en été. Certains réseaux auront un fonctionnement lié à une horloge et/ou à des conditions de températures.

Des vannes d'isolement, d'équilibrage, des purges et des compteurs d'énergie seront implantées au départ de chaque antenne ainsi qu'au raccordement de chaque émetteur, batterie, échangeur, etc. Tous les organes seront à brides, et, munis de bypass dès que des opérations de maintenance seront nécessaires. Toutes les pompes seront doubles, à débit variable, avec sonde de température et sous compteur.

La distribution sera de type horizontal, par secteur. Certaines colonnes seront disposées verticalement pour desservir les différents niveaux. L'ensemble des réseaux eau chaude sera calorifugé. Tout cheminement en extérieur, en vide sanitaire ou en locaux techniques impliquera une protection type isoxale sur le calorifuge.

Les matériaux des réseaux seront adaptés au fluide véhiculé. Toutefois, l'entreprise justifiera obligatoirement de sa qualification pour sa mise en œuvre.

Des mesures en continu de température sur chaque retour de boucle ECS horizontale par secteur seront reportées sur la GTB

Production - distribution frigorifique

Production frigorifique

Une **nouvelle production frigorifique centralisée** est mise en œuvre sur le site dans le bâtiment Pôle énergie.

La puissance de production de froid nécessaire à la construction du nouvel hôpital de Nancy a été évaluée à 13 MW avec un régime d'eau (5°C- 11°C). Les études de conception devront confirmer cette puissance.

Le réseau permettant la distribution de la production vers les futures constructions sera réalisé en DN 450, il est prévu depuis le pôle énergie en galerie neuve puis existante, il sera en antenne jusqu'au sous-sol du bâtiment BMT.

Afin de sécuriser au mieux la distribution, un bouclage local permettra l'interconnexion des 3 bâtiments BMT-NBH-BFME en sous-sol.

Le diamètre sera constant en DN 450 sur toute la boucle et permettra également le raccordement d'un deuxième point d'injection en secours avec un réseau issu de la production existante entre le BPC et le laboratoire. Ce réseau est à créer entre le BFME et la production existante. Son cheminement pourra se faire en galerie technique existante.

Les deux points d'injections sur la boucle, seront équipés d'échangeur de séparation avec pincement de 1°C pour générer un régime d'eau glacée de (6°C-12°C) sur la partie secondaire.

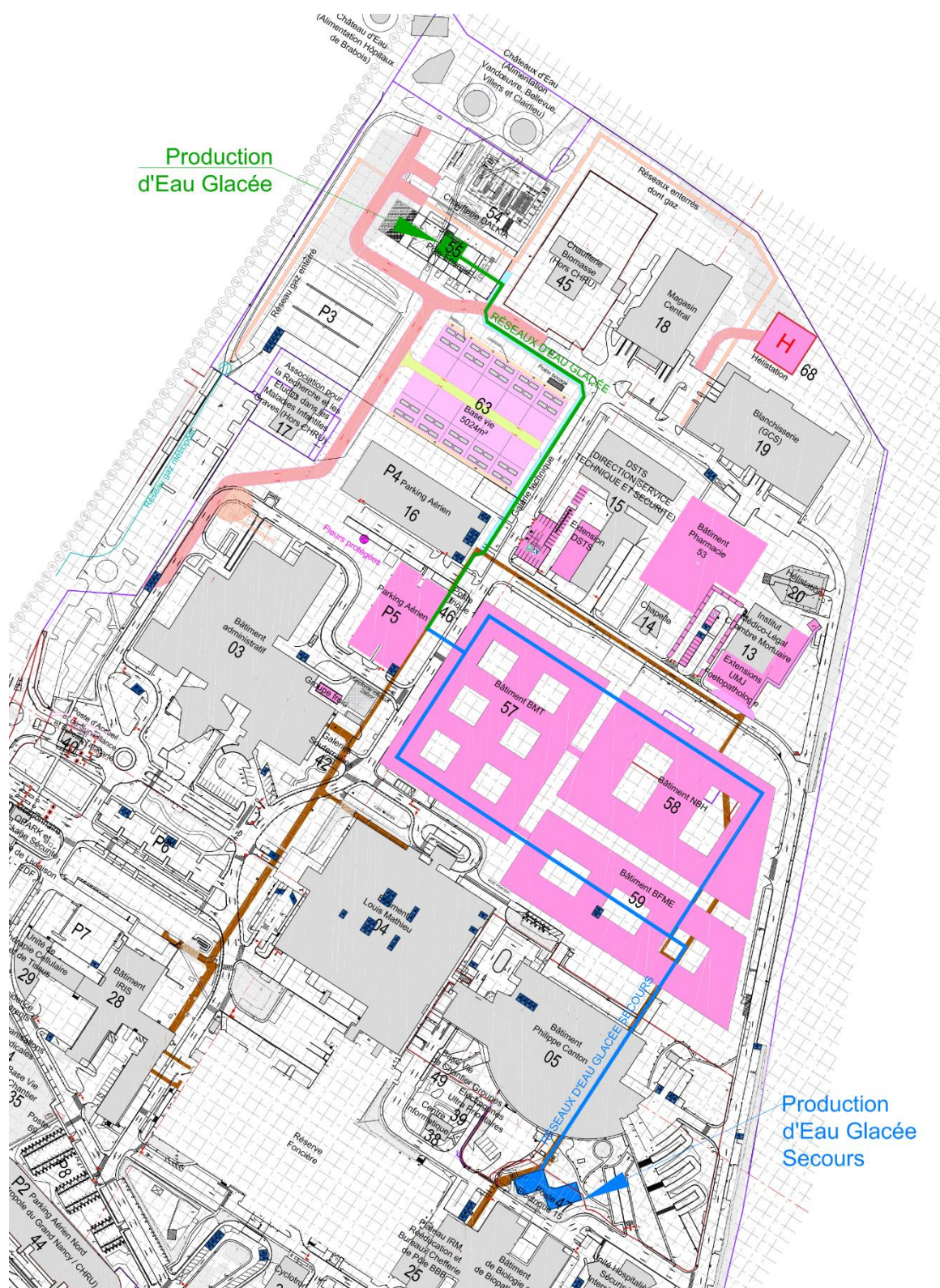
Les productions

Pour le pôle énergie, la production sera réalisée avec 3 groupes de production type centrifuge de 4,3 MW chacune. Ces équipements seront installés en intérieur du bâtiment pôle énergie. Ils seront couplés à des tours aéroréfrigérantes installées à l'extérieur du bâtiment.

Trois liaisons hydrauliques enterrées (caniveau) seront nécessaires entre les productions et les TAR ainsi qu'une alimentation AEP pour les consommations des tours aéroréfrigérantes.

Les puissances seront variables de 10% à 100 % sur l'ensemble des machines

La production existante est constituée de 2 machines type monobloc à condensation à air, la puissance globale des 2 machines est de 4.4 MW. Un projet d'installation de groupe à absorption est prévu sur cette même plateforme avec l'exploitant CVC du CHRU.



Limites de prestations

Le projet « Galerie » réalisé de manière anticipé prévoit la mise en place des réseaux d'eau glacée en galerie depuis le Bâtiment Energie jusqu'au bâtiment BMT.

Depuis le bâtiment Energie, le raccordement est à prévoir à charge du projet NHN sur des brides en attente en galerie.

Côté BPC, le raccordement est à prévoir à charge du projet NHN sur des brides en attente mise en place par l'exploitant au préalable.

Le présent projet prend à sa charge la mise en œuvre des productions d'eau glacée côté le bâtiment Energie (groupes de production, tours aéroréfrigérantes, liaisons hydrauliques, alimentations électriques...). Des mesures conservatoires auront été prises au moment de la construction anticipée au bâtiment énergie pour prendre en compte les nécessités de raccordement.

A noter que pour les tours aéroréfrigérantes, l'ensemble des prestations est à prévoir à partir du terrain nu laissé à disposition.

Une vigilance particulière sera à prendre dans le cheminement des réseaux hydrauliques enterrés entre Pôle Energie et plateforme des aéroréfrigérants. Le réseau de chaleur et les alimentations de la blanchisserie empruntant le même parcours.

Distribution eau glacée « Site »

Les bâtiments concernés par la mise en place de **sous stations** sont :

- Bâtiment médico-technique (BMT)
- Nouveau bâtiment d'hospitalisation (NBH)
- Bâtiment mère enfant (BME)

Chaque bâtiment comportera au moins une sous-station d'eau glacée, équipée de 2 échangeurs de séparation (échangeur à plaques, un échangeur en secours de l'autre, pincement de température 1°C).

Vannes d'isolement à oreilles taraudées en amont et en aval de des échangeurs,

Comptage sur eau glacée avec report sur GTC des puissances instantanées, des débits et du volume de consommation énergétique.

Dans chaque sous station seront prévues :

- Arrivée / départ d'eau glacée primaire sur vannes d'isolement
- Vannes d'équilibrages, un ensemble de capteurs (température, débit, pression ...) et robinetteries
- Comptage d'énergie
- 2 échangeurs assurant chacun 3/4 des besoins totaux
- Vanne en attente pour départs secondaires.

Tous ces éléments seront des organes à brides. Toutes les sécurités seront prévues avec report sur GTB.

Les LT sous-station seront positionnés de préférence en partie basse des nouveaux bâtiments (sous-sol ou RdC) pour éviter les dégâts importants en cas de fuite.

En aval des échangeurs, une bouteille de mélange assurera une disconnection hydraulique de tous les départs secondaires. 3 pompes simples dimensionnées chacune à 50% permettront une circulation permanente entre les échangeurs et la bouteille.

L'installation complète de remplissage avec traitement d'eau, expansion, maintien de pression ... sera prévue.

La sous-station sera équipée d'un compteur de frigories raccordé à la GTB.

La puissance totale de la sous-station intégrera une surpuissance de 30%.

Distribution eau glacée bâtiment

Dans chaque sous station, à partir de ces attentes d'eau glacée primaire, les réseaux secondaires de distribution seront différenciés en fonction de leur utilisation (CTA, ventilo convecteurs, etc...).

Les réseaux seront dissociés entre les réseaux techniques :

- **Eau glacée permanent** pour les secteurs présentant des besoins permanents, fonctionnant en été et en hiver, (notamment blocs opératoires, salles interventionnelles, et autres secteurs sensibles)
- **Eau glacée « confort »** pour les consultations, bureaux, chambres ..., fonctionnant en mi-saison et en été.

Le nombre de circuits secondaires sera fonction des besoins à alimenter, avec au minimum :

- Des circuits régulés pour les terminaux des secteurs présentant des besoins permanents,
- Des circuits régulés pour les terminaux des secteurs consultations, administration ...
- Des circuits régulés pour les centrales d'air,
- Des circuits régulés pour les batteries terminales.

Le régime d'eau glacée en distribution secondaire sera de 7/12°C.

Le fractionnement des réseaux devra prendre en compte la possibilité d'interrompre la distribution d'eau glacée sur certaines parties de l'installation en hiver. Certains réseaux auront un fonctionnement lié à une horloge et/ou à des conditions de températures.

En cas de délestage électrique, il pourra être piloté depuis la GTB l'arrêt des réseaux dits « confort ».

Des vannes d'isolement, d'équilibrage, des purges et des compteurs d'énergie seront implantées au départ de chaque antenne ainsi qu'au raccordement de chaque émetteur, batterie, échangeur, etc. Tous les organes seront à brides, et, munis de bypass dès que des opérations de maintenance seront nécessaires. Toutes les pompes seront doubles, à débit variable, avec sonde de température et sous compteur.

La distribution sera de type horizontal, par secteur. Certaines colonnes seront disposées verticalement pour desservir les différents niveaux. L'ensemble des réseaux eau glacée sera calorifugé. Tout cheminement en extérieur, en vide sanitaire ou en locaux techniques impliquera une protection type isoxale sur le calorifuge.

Les matériaux des réseaux seront adaptés au fluide véhiculé. Toutefois, l'entreprise justifiera obligatoirement de sa qualification pour sa mise en œuvre.

Pour les locaux présentant de forts apports internes (ex : locaux courants faibles ...), une sécurisation de la climatisation de ces locaux sera mise en place avec :

- Une redondance des émetteurs (2 x 100%)
- Une alimentation en énergie frigorifique distincte pour chaque émetteur (ex : 1 alim depuis le réseau EG permanent, 1 alim en détente directe indépendante)

Émetteurs

Les émetteurs seront adaptés à l'usage des locaux et au traitement thermique attendu.

Pour les locaux seulement chauffés, et hors atmosphère contrôlée, ainsi que pour les chambres, des radiateurs pourront être mis en place.

Les locaux rafraîchis, et hors atmosphère contrôlée, pourront être traités par la ventilation double flux.

Les locaux climatisés ou présentant des apports internes importants, et hors atmosphère contrôlée, pourront être traités par ventilo convecteurs ou armoire de climatisation. Pour certains locaux particuliers ou selon leur position isolée, des équipements autonomes de type split system pourront être envisagés.

A noter qu'aucun réseau hydraulique ne devra pénétrer dans les locaux informatiques et électriques.

De manière générale, les émetteurs tout air avec induction (type Varilair), et, de type plafond / plancher rayonnant sont à proscrire hormis éventuellement pour les passerelles.

Les accès courants des bâtiments seront protégés contre les entrées d'air extérieurs (chaud / froid) et des courants d'air.

Pour les locaux de grande hauteur, des émetteurs adaptés devront être prévus. Selon les besoins de chauffage / rafraîchissement / climatisation de ces espaces, il pourra être envisagé un traitement en tout air avec diffusion par buses longue portée ou par gaines textiles, des aérothermes, des panneaux rayonnants ...

La sélection des émetteurs permettra un fonctionnement jusqu'à 6 bars.

Ils seront sélectionnés avec une surpuissance de +20% minimum.

Rideaux d'air chaud

Des rideaux d'air chaud pourront équiper toutes les entrées / sorties des bâtiments.

Ils seront de type à eau chaude et choisis de façon à pouvoir être nettoyés facilement.

Leur fonctionnement sera obligatoirement régulé en fonction de la température ambiante résultante. Si plusieurs rideaux d'air chaud étaient nécessaires, ils pourraient être mis en fonctionnement en cascade.

Tout le matériel à entretenir (pompes, filtres, etc.) devra être installé avec des raccords unions ou des brides, avec mise en place de bypass.

Radiateurs

Les radiateurs équiperont les locaux seulement chauffés des bâtiments.

Les radiateurs seront de type bi tubes avec Té de réglage et choisis de façon à pouvoir être nettoyés facilement. En particulier, ils seront sans ailettes.

Les robinets seront de type à réglage thermostatique avec bague d'inviolabilité. Les robinets seront verrouillables, sans présenter de saillie. Ils seront placés en alignement avec les radiateurs.

De plus la température ambiante pourra également être régulée par la variation de température d'eau des circuits qui seront fractionnés afin de desservir des groupes de locaux à besoins homogènes.

Tout le matériel à entretenir (pompes, filtres, etc.) devra être installé avec des raccords unions ou des brides, avec mise en place de by pass.

Puissance mini des radiateurs = 700 W

Ventilo convecteurs

Les ventilo convecteurs équiperont les locaux chauffés et rafraichis ou seulement rafraichis / climatisés pour certains locaux des bâtiments.

Modèles implantés dans le faux plafond et gainés au soufflage comme à la reprise.

Appareils quatre tubes (2 tubes eau chaude / 2 tubes eau glacée), voire 2 tubes eau glacée pour certains locaux

Les ventilo convecteurs sont proscrits dans les secteurs sous atmosphère contrôlée.

Filtration déportée sur la grille de reprise pour faciliter l'entretien des filtres.

Pompes de relevage à éviter à tout prix.

Les ventilo convecteurs en allèges sont proscrits ; Les cassettes à système venturi sont proscrites.

Pour les locaux assimilés à des locaux techniques il pourra être envisagé des ventilo convecteurs plafonniers carrossés.

L'évacuation des condensats vers le réseau d'eaux usées sera particulièrement soignée pour éviter tout risque de légionellose ou toute nuisance type remontée d'odeurs ... De la même façon le bruit généré par le système fera l'objet d'une attention particulière pour respecter les contraintes acoustiques précisées dans le présent programme technique.

Émetteur autonome à détente directe (type split system)

Les « split system » (ou équivalent) équiperont les locaux nécessitant une climatisation permanente (ex : locaux informatiques, chambre mortuaire ...), notamment pour les locaux nécessitant une redondance ou un secours en climatisation.

Modèles implantés sous plafond, sans être positionnés au-dessus des équipements process. Appareils pouvant être carrossés pour des locaux dits techniques.

Adaptés à des locaux présentant des apports internes importants et/ou pouvant être éloignés des réseaux eau chaude / eau glacée du site.

Réseaux condensats à ne pas placer au-dessus des équipements process

Gaines textiles

Les gaines textiles pourront équiper les locaux de grande hauteur, chauffés et rafraichis, des bâtiments. Elles seront compatibles avec un fonctionnement réversible chaud / froid.

Classement au feu conforme aux exigences réglementaires.

Dimensionnement et localisation des perforations adaptés aux besoins de chaque local

Diffusion de type à haute induction avec vitesses résiduelles maîtrisées pour éviter tout « effet courant d'air » (donc $< 0.2 \text{ m/s}$)

Nettoyables

Leur implantation ne devra pas gêner les fonctionnements des locaux

Aérothermes

Les aérothermes pourront équiper les locaux de type stockage, garages ..., seulement chauffés, des bâtiments.

Dimensionnement et localisation des appareils adaptés aux besoins de chaque local

Régulation

Les températures à prendre en compte dans les différents locaux seront celles indiquées dans les fiches d'espaces des locaux ou le cas échéant dans les hypothèses en début de chapitre, et dans tous les cas conformes à la réglementation en vigueur a minima.

Les installations doivent disposer de systèmes de régulation des températures et de ventilation conformes à la réglementation en vigueur sur les économies d'énergie.

La température des blocs opératoires pourra varier de 19 à 26°C. (En fonction des interventions, et afin de limiter les chocs opératoires, des températures ambiantes plus basses que la normale sont souhaitées.)

Chaque local disposera d'une régulation de température spécifique. A partir d'une sonde d'ambiance réglable, il sera possible de modifier le point de consigne de +/- 2°C.

Les terminaux thermiques seront régulés par des vannes 2 voies de façon générale, sauf en extrémité des réseaux ou sur une partie des CTA qui seront équipées de vannes 3 voies ou 2 voies.

La régulation des CTA et de l'ensemble des équipements CVC intégrera :

- Le pilotage par automates reliés à la GTB qui seront dotés d'entrées et sorties analogiques ou tout ou rien.
- Les données seront stockées en local et chemineront sur le superviseur
- Lecture et écriture à distance possible.
- Ceux-ci pourront avoir un fonctionnement en mode dégradé par switch
- Ils seront raccordés sur une alimentation ondulée.
- Un PC de programmation équipé du logiciel permettant l'accès aux automates sera intégré aux équipements de régulation.

Toutes les installations traitant des secteurs à occupation discontinue disposeront d'un fonctionnement nominal et réduit pour les périodes d'inoccupation. Le pilotage sera géré depuis la GTB sur la base d'une programmation horaire.

Comptage

Un plan de comptage, avec report sur GTB, sera mis en place de façon à :

- Déterminer les consommations globales, par type d'énergie, par bâtiment
- Enregistrer les consommations par système
- Identifier les dérives ou dysfonctionnements
- Optimiser les consommations par usage

Calorifuge

Tuyauteries de chauffage

Les tuyauteries de chauffage seront calorifugées en coquilles de laine de verre ou de roche à l'exclusion de manchons isolants.

- * pour les diamètres de 21 à 89 : épaisseur 30 mn
- * pour les diamètres de 89 à 150 : épaisseur 40 mn
- * Au Delas épaisseur 50 mm

La finition sera en PVC dans les faux plafonds, et en tôle ixosale dans les locaux techniques, et galerie

Tuyauterie d'eau glacée

Les tuyauteries seront calorifugées en coquilles de styroforme ou équivalent qualité M 1 jointoyées.

- * pour les diamètres de 21 à 89 : épaisseur 30 mn
- * pour les diamètres de 89 à 160 : épaisseur 40 mn
- * Au Delas épaisseur 50 mm

La finition sera en PVC dans les faux plafonds, et en tôle ixosale dans les locaux techniques et galerie

Tuyauteries eau froide et eau chaude sanitaire

Les tuyauteries seront calorifugées en manchons isolants, épaisseur minimum 13 mn, soigneusement collés et une finition PVC.

Pour les diamètres supérieurs à 54, le calorifuge sera en coquilles de laine de verre, finition PVC.

Gaine de climatisation

Les gaines seront calorifugées en laine de verre, revêtement aluminium épaisseur minimum 25 mm. Prévoir des ligatures fil de fer pour maintenir le calorifuge tous les 50 cm.

Une étude technico économique sur le calorifuge des gaines de reprise situées en volume chauffé sera proposée.

Les gaines visibles de l'extérieur seront calorifugées en laine de verre épaisseur 50 mn, finition tôle ixosale.

Traitement d'air

Principe

Il sera proposé un système de ventilation mécanique double flux avec rafraîchissement et réchauffement de l'air par récupérateur à haut rendement et conforme à l'Ecodesign, notamment l'ErP2018.

Dans les applications hospitalières, les récupérateurs de type « roue » ne sont pas souhaitables pour les locaux de soins. Seuls les locaux tertiaires peuvent éventuellement bénéficier de récupérateur à roue. Il sera privilégié des récupérateurs à plaques ou à eau glycolée pour les locaux ou une étanchéité totale entre air repris et air soufflé est à garantir. Choix du matériel en fonction des performances techniques et énergétiques.

Dans le cas d'échangeur à plaques, la pression en conduit de l'air neuf sera supérieure à celui de l'air rejeté.

Tous les échangeurs seront équipés de système de bypass permettant des fonctionnements en mode free cooling.

Des systèmes alternatifs performants pourront également être proposés tels que les systèmes de rafraîchissement sans machine thermodynamique (free-cooling) ou de « Ventilation Nocturne ». La conception générale du système de ventilation devra dans ce cas être adaptée du point de vue dimensionnement et équilibrage.

Les prises d'air des centrales de traitement d'air seront positionnées en tenant compte de vents dominants.

Dans un objectif de sécurisation, les prises d'air neuf ne seront jamais positionnées à moins de 3m de hauteur, ni à proximité d'une voie publique. Dans le cas où les prises d'air seraient positionnées du côté de l'autoroute, alors elles seront équipées de filtres à charbon actif.

Une vigilance particulière sera portée à l'implantation des prises d'air neuf des CTA vis-à-vis du risque de nuisance liés aux mouvements des hélicoptères (odeurs de kérozène) en mesure conservatoire, les caissons porte filtre seront mis en œuvre pour l'adjonction ultérieure de filtres à charbon actif.

Dans le cas de locaux à horaires d'occupation ou d'émission de polluants différents, les systèmes de ventilation devront être indépendants ou dissociables.

En cas de non-occupation des locaux, il est indispensable de pouvoir arrêter la ventilation. Celle-ci sera réduite d'au moins 50 % dans les cas d'occupation discontinue.

Le débit de renouvellement d'air dépend du taux d'occupation des locaux et de leur utilisation. La réglementation ne fixe pas la densité de population, qui est très variable. La ventilation devra être réglable pour tenir compte de cette contrainte. Des boîtes à débit variable de type TROX seront à proposer.

Les locaux à pollution spécifique (sanitaires, reprographie, local déchets, espace restauration ...) seront maintenus en légère dépression pour limiter les nuisances olfactives.

Pour les CTA le classement Eurovent sera de classe D minimum. Le SFP sera de niveau inférieur à SFP3, pour limiter le poste de consommation ventilation.

En aucun cas l'optimisation des consommations de ventilation ne devra s'effectuer au détriment de la qualité de l'air. Les pistes suivantes seront privilégiées :

- Moduler les débits dans les locaux à forte intermittence (détection de présence, sonde CO₂, etc.),
- Adapter le fonctionnement des centrales à l'occupation (envisager la création d'alarmes de divergence reportées sur la GTB en cas de fonctionnement hors des plages d'occupation),
- Choisir des ventilateurs particulièrement efficaces (entraînement direct et moteur à courant continu),
- Limiter les pertes de charge dans les réseaux et les centrales : réseaux étanches à joints, longueurs réduites, pièces de transformation pour toutes les bifurcations, vitesse limitée dans les gaines (< 4m/s) et les caissons (1,5 m/s).

Attention à l'équilibrage des débits dans les CTA (air neuf/air extrait) afin de ne pas détériorer les rendements de récupération !

Les diffuseurs et grilles seront réalisés en aluminium. Seules les bouches d'extraction (locaux à pollution spécifique, locaux de service) pourront être en PVC. Aucune vis de fixation ne sera apparente.

Le positionnement et le choix de ces terminaux de ventilation devront assurer :

- Une vitesse résiduelle comprise entre 0.15 et 0.20 m/s au niveau de la zone de confort
- Un balayage de l'ensemble du local
- Un positionnement des points d'extraction au niveau des points de pollution spécifique
- Un rendu esthétique

Dans tous les locaux à taux de brassage supérieur ou égal à 15 vol/h, il sera installé des diffuseurs à haute induction de type tourbillonnaire.

Centrales de traitement d'air

Les CTA seront de type modulaire. Elles comprendront des ventilateurs à roue libre, les entraînements par courroies sont proscrits. Leur sélection sera faite afin de garantir une stabilité de débit dans le temps quelles que soient les variations d'encrassement des filtres. Elles seront équipées de variateurs de vitesse.

Les CTA seront sélectionnées pour tenir compte de performances maintenues avec un taux d'encrassement des filtres de 90%.

La régulation des centrales de traitement d'air sera à la charge de l'entreprise. Tous les éléments opérationnels des CTA seront fournis dans le cadre des marchés de travaux. Les variateurs de vitesse destinés à prendre en charge l'encrassement des filtrations ne devront pas dépasser 45 Hz pour une filtration neuve.

En fonction de la classification des niveaux de risque, les locaux et leurs taux de renouvellement d'air seront conformes au référentiel air de l'établissement. D'une manière générale, le concepteur doit prendre en compte en priorité le référentiel air du CHRU puis valider la conformité des installations aux réglementations en vigueur.

Le choix du matériel tiendra compte des performances énergétiques des CTA, et notamment :

- Enveloppe CTA
 - Débit fût maximum L1: 0.22l/s/m2
- Performances énergétiques du bloc moto ventilateur, selon ErP2018 minimum, avec :
 - SFP à optimiser
 - Tenir compte de la Puissance absorbée et de la sélection du point de fonctionnement.
 - Définir la bonne vitesse de rotation et le meilleur rendement pour chaque point de Fonctionnement sans générer de nuisance sonore.
 - Moteurs ayant un rendement supérieur ou égal au niveau IE3
- Performances énergétiques des récupérateurs d'énergie, selon ErP2018 minimum
- Performances énergétiques des filtres :
 - De type dièdre
 - Classe énergétique du filtre A ou A+ ;
 - Ne sélectionner que les filtres nécessaires ;
- Épaisseur Parois 60 mm double peau ;
- Inter proximité : Câblé en base par le constructeur ;
- Réseaux aérauliques : Classe B.

Un jeu de filtres de rechange sera fourni aux services techniques pour chaque CTA à la livraison des bâtiments.

Analyse fonctionnelle CTA

Elle est déterminante pour une bonne exploitation énergétique.

Elle sera validée par le maître d'ouvrage en amont des travaux par type de CTA et de leur affectation.

Toutes les boucles de régulation seront définies. : Températures, hygrométrie, débit d'air soufflage et reprise, alarmes, pression différentielle entre locaux...

L'AF permettra un suivi des performances journalier par la présence de nombreux capteurs

Les températures et les débits par locaux sont définis dans les fiches par local.

Sectorisation

Chaque secteur sera traité par une installation spécifique. En effet, chaque installation composée d'une ou plusieurs CTA et d'extracteurs assurera le traitement d'air d'un secteur en fonction de son utilisation : occupation continue / discontinue, débit de renouvellement d'air, qualité d'air, gradient de pression, conditions de confort, ...

Le fractionnement des installations / réseaux devra prendre en compte la possibilité d'interrompre (ou réduire) le fonctionnement du traitement d'air sur certains secteurs.

La distribution sera de type horizontal, par secteur. Certaines colonnes seront disposées verticalement pour desservir les différents niveaux (selon besoin). Les réseaux de ventilation seront calorifugés pour tous les réseaux de soufflage / reprise et sur tout cheminement situé en extérieur, en vide sanitaire ou en locaux techniques, avec protection isoxale.

Les **zones, hors atmosphère contrôlée**, seront traitées par des centrales de traitement d'air (CTA) double flux.

Les CTA seront **en tout air neuf**. Elles seront équipées de récupérateurs d'énergie à haut rendement avec bypass, de batteries chaude et froide, de ventilateurs (à vitesse variable), de filtres, de pièges à sons.

De manière générale, leur fonctionnement sera nominal en période d'occupation et en réduit en inoccupation. Une variation de débit sera mise en place pour tout local présentant une occupation intermittente (ex : salle d'attente, réunion, conférence ...)

Les locaux à pollution spécifique seront équipés d'une extraction permanente.

Les **zones, sous atmosphère contrôlée**, disposeront de CTA **hygiènes** spécifiques par secteur.

Pour le bloc opératoire, les CTA seront spécifiques dans leur constitution et leur fonctionnement.

Les CTA seront en **tout air neuf** (sauf « **recycleur** » traitant certains locaux classés). Elles seront équipées de récupérateurs d'énergie avec bypass (à plaques ou à batterie à eau), de batteries chaude et froide, de ventilateurs (à vitesse variable), de filtres à haute efficacité, de pièges à sons.

Selon l'organisation des locaux de ventilation, des solutions de plenums air neuf et rejet avec batteries de récupération communs à plusieurs CTA pourront être proposés.

Elles devront garantir les conditions ambiantes des locaux traités en température, en hygrométrie et en gradient de pression notamment, quelle que soit la période de fonctionnement. Les apports process seront bien sûr pris en compte dans les dimensionnements des installations.

Les filtres terminaux seront protégés par une chaîne de pré-filtration pour obtenir une fréquence de remplacement réduite. Sans indication différente sur les fiches d'espaces ou à travers la réglementation, le niveau de filtration terminal en sortie de CTA (soufflage et reprise) sera F9 a minima.

De manière générale, leur fonctionnement sera nominal en période d'occupation et en réduit en inoccupation. Certains secteurs seront en fonctionnement nominal en permanence. Pour tout secteur susceptible de fonctionner en mode réduit, une commande de relance sera intégrée pour une action pilotée par la GTB et en local.

Les CTA de pré traitement de l'air neuf des salles d'opération et des locaux annexes pourront raccorder au maximum 5 CTA de type « recycleur » de salles d'opération. Chaque salle d'opération disposera de sa propre CTA « recycleur ».

Les CTA de pré traitement d'air neuf des blocs opératoires et les CTA traitant les services sensibles seront à doubler pour assurer une sécurité de traitement de ces secteurs par redondance.

Qualification des salles propres

Pour les locaux soumis à un classement particulier (risque 2, 3, 4 ou ISO 5-7), l'entreprise devra, en fin d'installation selon norme NFS 90-351 ou les BPF, BPP et le référentiel AIR du CHRU de Nancy :

- Nettoyage à blanc.
- Qualification des installations (QI).
- Nettoyage à blanc (ou nettoyage fin) après l'installation et mise en service des équipements.
- Qualification fonctionnelle (QF) avec rapport de conformité réalisé par un organisme de contrôle agréé.
- Fournir les documents spécifiés en annexe C de la norme.
- Fournir les DOE et DIUO

Les salles d'opération seront classées en risque 3 et 4, les salles d'endoscopie et de soins externes seront classées risque 3.

Mise en service du traitement d'air

En complément des qualifications des salles propres, l'entreprise devra assister les fournisseurs/installateur des matériels (Hotte, Isolateur, ...) pour le raccordement, la mise en service et le réglage de l'ensemble des systèmes de traitement d'air.

Une inspection vidéo sera réalisée sur l'ensemble des réseaux aéraulique et jointe au DOE.

Une formation (et non pas une simple information) du personnel technique et agent de sécurité de l'établissement devra être organisée par l'entreprise sur les installations de traitement d'air. Elle devra aborder : les principes de fonctionnement, les caractéristiques des équipements, les réglages, l'entretien et la maintenance, les précautions, les modes de fonctionnement dégradé, ...

Un système de ventilation double flux avec récupération de chaleur sera installé. Selon le risque sanitaire lié à la salle ventilée, le rendement des récupérateurs d'énergie sera vérifié par essai en réel.

Toutes les possibilités d'accès pour le nettoyage et désinfection des filtres, pièces des humidificateurs, ventilateurs, échangeurs et gaines seront développées. Des systèmes de protection des filtres contre les projections d'eau, de pluie ou de neige seront étudiés.

L'accès aux différents éléments des CTA sera facile compris avec des outils et du matériel. En particulier, tous les locaux techniques seront accessibles par au moins 2 monte-charges.

Les grilles d'accès aux filtres de reprise seront montées sur charnière ou équipées de systèmes permettant une manipulation facile pour le personnel soignant.

Les registres de réglage damper seront indépendants de la grille d'extraction.

Nota : Tous les filtres seront à faire remplacer par l'entreprise après une courte période de fonctionnement suivant la mise en route.

Niveau de pression par rapport aux locaux adjacents :

Une hiérarchie de pression sera mise en place afin de protéger les locaux. Il s'agit du niveau de pression relatif, par rapport à la pression atmosphérique mesurée en Pa.

Locaux à risque 2, 3 et 4 (et ISO 5, ISO 6, ISO 7, ISO 8) :

Il s'agit de niveaux de pression relatifs par rapport à la pression atmosphérique mesurée en Pa, des locaux conditionnés ou climatisés. Les niveaux seront mesurés et contrôlés lors des essais de performances. Le différentiel de pression pour ces locaux sera de 15 Pa.

Dans chaque local où une gestion de pression est assurée, il sera mis en place un pressostat analogique avec afficheur placé à l'entrée de la salle et report sur la GTB. L'ouverture des portes des blocs opératoires sera contrôlée par un contact sec. (Ceci afin de maîtriser les alarmes « manque pression d'air »).

Spécificités de traitement thermique de certains secteurs

Bâtiment médico-technique (BMT)

- **Traitement climatique des secteurs tertiaires ou assimilés**

Les secteurs concernés sont :

- Accueil
- Zones administratives de tous les secteurs en général
- Vestiaires
- Ateliers non médicaux, tertiaire médical, locaux du personnel
- Logistique

Ces secteurs seront traités en **ventilation double flux, tout air neuf**. Ces installations pourront être arrêtées en inoccupation sur programmation horaire. De même, les locaux à forte occupation, nécessitant un débit d'air neuf important (attentes, réunions) seront traités en double flux à partir d'installations spécifiques fonctionnant sur programme horaire particulier avec relance locale. Les locaux à pollution spécifique (blocs sanitaires, ménages, etc.) seront traités en extraction spécifique à fonctionnement permanent.

Les locaux ne nécessitant ni rafraîchissement ni climatisation seront chauffés par **radiateurs** à eau chaude.

Les SAS véhicules (Ambulances des Urgences notamment) et garages seront chauffés hors gel et disposeront d'une extraction spécifique des gaz d'échappement. Pour le garage SMUR, le système mis en place devra permettre de maintenir une température de 16°C en fonctionnement normal et de la remonter à 21°C en cas de plan blanc et d'afflux massif.

Les locaux à rafraîchir seront traités par le double flux dans la mesure du possible ou par des émetteurs terminaux de type **ventilo-convecteurs gainables** implantés en faux-plafond si nécessaire. Chaque local

sera équipé de sa régulation liaisonnée à la GTB permettant un réglage de la température par pièce, une relance en dehors du programme horaire ainsi qu'un contrôle des vitesses de ventilation par l'opérateur. La GTB permettra de limiter les températures de consigne et de gérer l'intermittence de l'occupation des locaux.

Les divers locaux type tisanerie, détente, salle de sport, etc... disposeront d'une ventilation renforcée avec une légère dépression afin d'éviter la propagation d'odeurs dans d'autres locaux.

Nota : les planchers chauffants / rafraichissants sont proscrits dans tous les locaux sauf hall d'accueil et passerelles.

Nota : les plafonds rayonnants et les émetteurs tout air à induction (type varilair) sont proscrits sauf éventuellement pour les passerelles.

Particularité des ateliers biomédicaux :

Les **ateliers biomédicaux** disposeront d'un traitement thermique adapté aux exigences des équipements ou produits. La température devra pouvoir être maîtrisée dans le local étalonnage (métrologie).

Certains **ateliers** devront disposer d'une ventilation mécanique spécifique avec une extraction localisée sur les points de pollution. (Voir fiches locaux)

Particularité de la logistique non médicale, logistique centrale :

Les locaux ne nécessitant ni rafraîchissement ni climatisation seront chauffés par radiateurs à eau chaude. En fonction des dimensions des locaux, des aérothermes à eau chaude pourront assurer le chauffage de certains locaux (magasins ou garage SMUR par ex).

Les locaux à rafraîchir seront traités en chaud et en froid par des ventilo-convecteurs gainables implantés en faux-plafond ou gaines textiles selon la configuration des espaces. Chaque local sera équipé de sa régulation liaisonnée à la GTB et permettant un réglage de la température par pièce, une relance en dehors du programme horaire ainsi qu'un contrôle des vitesses de ventilation par l'opérateur. La GTB permettra de limiter les températures de consigne et de gérer l'intermittence de l'occupation des locaux.

Particularité des locaux avec apports process :

Certains locaux techniques (informatique, ...), comportant des apports process permanents, disposeront d'une climatisation dimensionnée largement par rapport aux équipements techniques. Les équipements seront raccordés en eau glacée depuis les réseaux permanents avec équipements autonomes de type split system en secours. La diffusion de l'air sera adaptée aux types de locaux traités.

- **Traitement climatique des secteurs cuisine et restaurant**

Les secteurs concernés sont :

- Cuisine relais
- Restaurant du personnel

Ces secteurs seront traités en ventilation **double flux, tout air neuf**. Ces installations pourront être arrêtées en inoccupation sur programmation horaire. De façon générale, ces locaux devront être maintenus en légère dépression afin de limiter la diffusion des odeurs de nourriture.

Les locaux à pollution spécifique (cuisson, lavage etc) seront traités en **extraction spécifique** avec un fonctionnement local de type : arrêt / petite vitesse / grande vitesse. La compensation d'air devra être prévue. La fourniture, la pose et le raccordement aéraulique des hottes de cuisine sont à prévoir. En fonction de leur usage, certaines pourront être soit traditionnelles soit à induction. Leur dimensionnement devra être conformes aux exigences du cuisiniste selon les équipements prévus.

Certaines extractions d'air pourront avoir un rôle de désenfumage. Leur installation devra alors être conforme aux prescriptions spécifiques.

Les locaux ne nécessitant ni rafraîchissement ni climatisation seront chauffés par **radiateurs** à eau chaude.

Les locaux à rafraîchir seront traités en froid par des **ventilo-convecteurs gainables** implantés en faux-plafond. Chaque local sera équipé de sa régulation liaisonnée à la GTB et permettant un réglage de la température par pièce, une relance en dehors du programme horaire ainsi qu'un contrôle des vitesses de ventilation par l'opérateur. La GTB permettra de limiter les températures de consigne et de gérer l'intermittence de l'occupation des locaux.

Si la température de certains locaux de travail de la cuisine est inférieure aux températures ambiantes de confort (inf à 18°C), le maintien en température de ces locaux devra être assuré par des installations frigorifiques spécifiques, adaptées aux chambres froides et de fonctionnement permanent toutes saisons. (Valeurs des températures à confirmer dans les fiches locaux).

Les chambres froides (positives et négatives) et leurs installations frigorifiques devront être prévues avec un suivi des températures, enregistrement et report sur la GTB. Les productions devront être centralisées et localisées dans une zone bien dimensionnées pour assurer la maintenance et bien isolée acoustiquement vis-à-vis des bâtiments. La gestion de la température des chambres froides devra être sécurisée (redondance des production et/ou alimentations).

Pour les locaux à température contrôlée, les terminaux seront obligatoirement raccordés depuis les réseaux d'eau glacée permanent du bâtiment. Aucun arrêt d'alimentation en EG ne sera possible en été comme en hiver.

L'ensemble des réseaux hydrauliques et condensats devront obligatoirement être dissimulés dans des pléniums de plafond ou gaines techniques pour des raisons d'hygiène, tout en restant accessibles pour les opérations de maintenance notamment. Les pompes de relevage des condensats seront proscrites, sauf impossibilité ponctuelle.

Particularité des offices alimentaires, chariots réfrigérés :

Dans certains locaux type offices alimentaires, des attentes Eau Glacée (depuis réseau EG permanent) seront prévues pour le raccordement de chariots réfrigérés provenant de la cuisine ou de la biberonnerie notamment.

Dans les offices alimentaires, ces attentes seront au nombre de 3 par local, de puissance unitaire 3kW.

Voir détail dans les fiches locaux

- **Traitement climatique des secteurs de soins sensibles**

Les secteurs concernés sont :

- Les urgences
- Dialyse
- Plateau d'imagerie
- Médecine nucléaire
- Soins critiques

Ces secteurs seront traités en **double flux, tout air neuf**. Chaque secteur de soins sensibles sera traité par **2 installations minimum**. Ces installations de ventilation seront à fonctionnement permanent et munies de système de récupération d'énergie.

Certains locaux présenteront des taux de brassages d'air importants et/ou des filtrations terminales en accord avec l'activité du local (voir fiches de locaux).

Les locaux à chauffer et climatiser seront traités **en tout air par le double flux**. La régulation thermique terminale sera assurée par des batteries chaudes terminales, pour chaque local.

Chaque local sera équipé de sa régulation liaisonnée à la GTB permettant un réglage de la température par pièce. La supervision permettra de limiter les températures de consigne et de gérer l'intermittence de l'occupation des locaux.

La régulation devra assurer que la climatisation des locaux ne peut fonctionner que hors des périodes de chauffage et réciproquement.

Une déshumidification sera réalisée systématiquement pour garantir une humidité relative < 60% pour tous les secteurs comportant des locaux classés.

De manière générale, les locaux dits « sales » (déchet, nettoyage, lave bassin, utilités sales, décontamination ...) disposeront d'une ventilation renforcée et devront être maintenus en dépression vis-à-vis des autres locaux. Les locaux type DASRI seront climatisés et ventilés selon la réglementation en vigueur.

Les locaux annexes, ne nécessitant pas de rafraîchissement, seront chauffés par radiateurs à eau chaude.

Particularité du service des urgences (salles d'examens, chambres UHCD) :

Les installations de ventilation devront être autonomes. Une surventilation (double débit) devra être possible par action manuelle en cas de pandémie. Une filtration sur la reprise devra être prévue avant rejet extérieur. De plus, une commande locale permettra pour chaque chambre de modifier le gradient de pression entre la circulation et la chambre : gradient de pression nul en fonctionnement normal, surpression ou dépression. Des voyants et manomètres permettront de visualiser l'état de fonctionnement de l'installation. Un report d'information sur GTB sera prévu.

Chaque secteur de soins sensibles étant traité par 2 installations minimum, ces fonctionnalités seront donc applicables pour chaque demi-secteur.

Particularité du plateau d'imagerie :

En complément de la ventilation en double flux, pour les salles d'examens, les salles de commande et les locaux techniques associés qui présentent des apports internes process importants, des ventilo convecteurs ou armoires de climatisation (alimentés en eau glacée, depuis le réseau « permanent ») seront implantés en faux plafond ou dans un local adjacent. Chaque local sera équipé de sa régulation propre en liaison avec la GTB.

Une déshumidification sera réalisée systématiquement pour garantir une humidité relative < 60% pour le plateau d'imagerie.

Particularité du service médecine nucléaire :

Les installations de ventilation devront être autonomes, en double flux, tout air neuf.

Les locaux devront être traités avec des **cascades de pressions** fonction de l'activité de chacun des locaux, en dépression ou surpression selon les cas. Pour les locaux sensibles de la zone chaude comme le labo, la salle d'injection, les gradients de pression seront contrôlés en permanence, avec report sur GTB. Le laboratoire permettant le traitement de produits radiopharmaceutiques sera équipé de **hottes** spécifiques. Une compensation d'air sera prévue, avec une régulation précise assurant le maintien du gradient de pression du local avec ou sans fonctionnement des hottes.

Les salles d'examens seront climatisées afin d'assurer la stabilité de la température ambiante et de l'hygrométrie. Certains locaux devront être déshumidifiés. Les salles de commandes, postes d'acquisition et autres locaux présentant des apports internes process importants ou nécessitant une climatisation seront traités par des ventilo convecteurs ou armoires de climatisation (alimentés en eau glacée, depuis le réseau « permanent ») qui seront implantés en faux plafond ou dans un local adjacent. Chaque local sera équipé de sa régulation propre en liaison avec la GTB.

Le laboratoire de manipulation des radionucléides sera de **type L2**. Il disposera de SAS d'accès avec portes interloquées, maintenus en surpression. Le laboratoire sera traité en tout air neuf depuis une installation spécifique, avec filtration à la reprise, un taux de brassage et un gradient de pression (dépression) conformes aux réglementations.

Des voyants et manomètres permettront de visualiser l'état de fonctionnement de l'installation. Un report d'information sur GTB sera prévu.

Particularité du service soins critiques :

Les secteurs concernés sont :

- Les unités de réanimation, de soins intensifs et surveillance continue
- La réadaptation post réanimation
- Les soins critiques hépato-gastro-entérologie

Les chambres de ces secteurs seront classées en risque 2. Chaque unité devra être traitée depuis une installation indépendante, en tout air neuf.

Les taux de brassages, les filtrations terminales, les gradients de pression seront en accord avec l'activité de chaque local / secteur (voir fiches de locaux).

En cas de pandémie, une mise en dépression des chambres / secteurs devra être possible par action manuelle. Une commande locale permettra pour chaque chambre de modifier le gradient de pression entre la circulation et la chambre : surpression en fonctionnement normal ou dépression en cas de pandémie. Une filtration sur la reprise devra être prévue avant rejet extérieur. Des voyants et manomètres permettront de visualiser l'état de fonctionnement de l'installation. Un report d'information sur GTB sera prévu.

- **Traitement d'air des zones à environnement maîtrisé**

Les secteurs concernés sont :

- Les blocs opératoires (salles d'opération, SSPI et locaux annexes)
- Chirurgie ambulatoire
- Déchocage
- Stérilisation
- La logistique centralisées des blocs

Le traitement d'air des zones propres devra permettre de garantir les performances suivantes :

Tableau des risques

Le classement des zones est le suivant :

Salle d'opération	Risque 3 et 4
Salle hybride	Risque 3
Salles de pré anesthésie, de réveil, stocks stériles	Risque 2
Déchocage	Risque 2
Soins critiques	Risque 2
Stérilisation (conditionnement et stock stérile)	ISO8 et surpression

Le classement ISO 5, ISO 6 et ISO 7 selon la répartition des salles d'opération est défini dans le tableau suivant :

MODULE	ISO5	ISO 6	ISO 7
BMT			
Neurochirurgie	0	1	3
Urgences	1	2	3
Interventionnel	0	0	4
Endoscopie	0	0	4
UAV Office surgery	0	0	4
ORL/ CMF/Odonto/OPH	0	1	3
Uro-Digestif	0	1	5
Ortho / main	3	3	0
Pédiatrie	1	1	3
BFME			
GO-Césarienne	0	0	4
Total	5	9	33
TOTAL	47		

Le bloc opératoire étant conçu en plusieurs modules, les installations devront intégrer des équipements indépendants pour chacun des modules.

Chaque **salle d'opération** ISO 5 devra être traitée par une installation spécifique (1 CTA) dédiée, fonctionnant en recyclage partiel et assurant le traitement d'air thermique, l'apport d'air neuf, la surpression et la préfiltration. Seule la CTA assurera le volume horaire balayé par salle.

La conception d'ensemble des recoupements liés à la sécurité incendie devra permettre d'éviter la mise en place de clapets coupe-feu.

Une installation de pré traitement de l'air neuf constituée de 2 CTA, fonctionnant chacune à 50% et dimensionnées à 100%, garantira le taux d'air neuf des salles d'opération ISO 5 et 6, et le traitement en tout air neuf des locaux annexes.

Pour les salles en risque 4, la diffusion d'air s'effectuera par un plafond diffusant de taille minimum 3mx3m, équipé d'une filtration terminale H14, avec un flux unidirectionnel présentant des vitesses comprises entre 0,25 à 0,35 m/s. Les caractéristiques mécaniques et la robustesse du plafond soufflant éviteront les déformations dans le temps. La filtration terminale sera protégée par une toile tendue micro perforée. Les prises de pression delta P seront accessibles sous la face. L'étanchéité globale du plénum répondra au classement et sera renforcée dans les angles et pièces jointes. L'étanchéité au niveau de toutes les pénétrations en plafond (bras scialytique et médicaux notamment) sera elle aussi renforcée.

Pour les salles ISO 6, des caissons de type Windhop et plafond soufflant seront mis œuvre.

Pour les autres salles en risque 3, la diffusion d'air s'effectuera en flux non unidirectionnel par des diffuseurs à haute induction, équipés d'une filtration terminale H14.

Toute disposition technique sera prise pour garantir la pérennité des débits quel que soit l'encrassement des filtres (variateurs de fréquence sur le recycleur, régulateurs automatiques de débit ou boîtes à débit régulé sur l'air neuf et l'air extrait).

Les reprises d'air seront positionnées dans les 4 angles des locaux, avec des filtres M5 en partie basse (pour 2/3) et en partie haute (pour 1/3) et seront équipées de filtre, selon les recommandations de la norme.

Une déshumidification sera réalisée systématiquement pour garantir une humidité relative < 60% pour tous les secteurs comportant des locaux classés.

Les **autres locaux du bloc opératoire** seront traités par une installation double flux fonctionnant en tout air neuf et équipée d'une récupération d'énergie. Une commande locale permettra un réglage des températures ambiantes par local avec action sur une vanne de régulation d'une batterie chaude terminale. La diffusion d'air s'effectuera par diffuseurs à haute induction équipé d'une filtration terminale adaptée aux locaux traités. Toute disposition technique sera prise pour garantir la pérennité des débits quel que soit l'encrassement des filtres (variateurs de fréquence sur les ventilateurs, régulateurs automatiques de débit ou boîtes à débit régulé sur chaque antenne desservant un local).

La **stérilisation** sera traitée par une installation spécifique, en tout air neuf. Les locaux classés en ISO disposeront d'une filtration terminale. Un zoning des gradients de pression intégrant les surpressions des locaux conditionnement et stockage stérile a minima sera proposé pour validation auprès des services d'hygiène du CHRU et de l'ARS. Les espaces techniques disposés au niveau des laveurs et des stériliseurs disposeront d'une extraction spécifique dimensionnée en fonction des caractéristiques des équipements. Un système de compensation d'air devra alors être prévu. Les caractéristiques techniques des équipements biomédicaux (étanchéité, apports, rejets, acoustique...) devront être intégrés dans les bilans pour assurer les performances finales en températures, gradients de pression, qualité d'air de chacun des locaux.

Pour les locaux suivants, il sera prévu un système permettant une diminution des débits en « inoccupation » sur programme horaire avec relance possible par les opérateurs :

- Hall module
- Salles d'opération y compris hybrides
- Salle de réveil, Salles de pré anesthésie

Le fonctionnement en mode « inoccupation » de ces locaux permettra de diminuer le brassage d'air, tout en conservant le taux d'air neuf et les suppressions réglementaires. La commande locale permettra le réglage de la température de la salle d'opération ($21^{\circ}\pm 3^{\circ}\text{C}$) et une relance en mode « occupation » en dehors des programmes horaires habituels. Elle permettra également une visualisation du mode de fonctionnement des installations et de la température du local.

Tous les locaux dits « sensibles » devront être en surpression par rapport aux locaux voisins.

Les installations comporteront tous les moyens de contrôles de leur bon fonctionnement (manomètre d'encrassement des filtres terminaux, manomètres de surpression, etc.).

De manière générale, les locaux dits « sales » (déchet, nettoyage, lave bassin ...) devront être maintenus en dépression vis-à-vis des autres locaux.

Nouveau bâtiment d'hospitalisation (NBH)

Pour les secteurs Accueil, Consultations et divers locaux tertiaires associés se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs tertiaires ou assimilés.

Pour les salles de soins, de prélèvements, de petits actes, plâtres, odontologie ... se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs de soins sensibles.

Pour les soins critiques, se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs de soins sensibles et zones à environnement maîtrisé.

- **Traitement climatique des secteurs d'hospitalisation**

Les secteurs concernés sont :

- L'hospitalisation conventionnelle adulte
- Le secteur RTIV

Pour les locaux type tertiaires se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs tertiaires ou assimilés.

Pour les locaux type salles de soins se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs de soins sensibles.

Les secteurs d'hébergement seront traités en **double flux, tout air neuf**. Ces installations de ventilation seront à fonctionnement permanent et munies de système de récupération d'énergie.

Les locaux ne nécessitant pas de rafraîchissement seront chauffés par **radiateurs** à eau chaude.

Les locaux à chauffer et rafraîchir seront traités par :

- Un chauffage de base par le double flux avec appoint par **radiateurs** à eau chaude placés dans chaque local
- Un traitement en rafraîchissement par le **double flux**.

La régulation de la température en rafraîchissement se fera par groupe de locaux de mêmes besoins (façade identique) sans possibilité de régulation local par local. La régulation de la température en chauffage sera locale depuis les radiateurs et également par variation de la température d'eau de chaque circuit radiateurs, par groupe de locaux de mêmes besoins (façade identique).

La régulation devra assurer que le rafraîchissement des locaux ne peut fonctionner que hors des périodes de chauffage et réciproquement.

De manière générale, les locaux dits « sales » (déchet, nettoyage, lave bassin, utilités sales, décontamination ...) disposeront d'une ventilation renforcée et devront être maintenus en dépression vis-à-vis des autres locaux.

En cas de pandémie ou crise sanitaire, certains services d'hébergement conventionnel pourront être affectés aux besoins de la pandémie. Un réglage des gradients de pression par secteur devra être possible par action manuelle. Une commande locale permettra pour chaque chambre de modifier le gradient de pression entre la circulation et la chambre : surpression ou dépression en cas de pandémie. Une filtration sur la reprise devra être prévue avant rejet extérieur. Des voyants et manomètres permettront de visualiser l'état de fonctionnement de l'installation. Un report d'information sur GTB sera prévu.

Particularité des offices alimentaires, chariots réfrigérés :

Dans certains locaux type offices alimentaires, des attentes Eau Glacée (depuis réseau EG permanent) seront prévues pour le raccordement de chariots réfrigérés provenant de la cuisine ou de la biberonnerie notamment.

Dans les offices alimentaires, ces attentes seront au nombre de 3 par local, de puissance unitaire 3kW.

Les unités d'hospitalisation

En cas de crise sanitaire, il est envisagé de pouvoir accroître les capacités de lits de réanimation du site par conversion de lits de soins intensifs ou de lits conventionnels en chambre de réanimation.

Pour cela, les surfaces des chambres ont été étudiées pour un accès aisé à 3 côtés du lit et pour le stationnement d'appareils biomédicaux mobiles.

Les dimensionnements retenus sont les suivants :

- Toutes les chambres de soins intensifs sont dimensionnées à 26m² (salle de bain incluse) ;
- Toutes les chambres des unités d'hospitalisation positionnées au même étage que réanimations sont dimensionnées à 26m² (salle de bain incluse) ;
- Les salles de bains sont systématiquement positionnées de manière latérale ou en façade pour permettre une vision sur la chambre depuis le couloir ou le poste de soins en cas de crise sanitaire.

Afin de pouvoir transformer le plus rapidement possible les chambres d'hospitalisation et de soins intensifs en chambre de réanimation, il sera nécessaire d'équiper chaque chambre d'un bandeau de fluides médicaux en conformité avec les prescriptions de la norme NFS 90-155.

Les chambres ne seront pas équipées de bras anesthésique, le matériel étant apporté en chariot mobile en cas de crise.

Bâtiment Mères enfants

Pour les secteurs Accueil et admissions, Consultations pédiatriques / gynéco obstétricales et divers locaux tertiaires associés se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs tertiaires ou assimilés.

Pour les urgences pédiatrique / bloc obstétrique, médecine ambulatoire, chirurgie pédiatrique / gynéco obstétricales, dialyse pédiatrique, AMP ... se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs de soins sensibles.

Pour les soins critiques, bloc opératoire obstétrique, se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre BMT - secteurs de soins sensibles et zones à environnement maîtrisé.

Pour les hospitalisations conventionnelles, se référer aux particularités détaillées précédemment dans le chapitre NBH - secteurs d'hospitalisation.

Particularité des offices alimentaires, chariots réfrigérés :

Dans certains locaux type offices alimentaires, des attentes Eau Glacée (depuis réseau EG permanent) seront prévues pour le raccordement de chariots réfrigérés provenant de la cuisine ou de la biberonnerie notamment.

Dans les offices alimentaires, ces attentes seront au nombre de 3 par local, de puissance unitaire 3kW.

2.5. Plomberie sanitaire

Qualité d'eau

La maîtrise de la qualité d'eau est un critère important pour le CHRU.

L'installation devra comprendre les organes nécessaires au traitement et au contrôle de l'eau et être équipées de dispositifs permettant de garantir une bonne qualité d'eau et de lutter efficacement contre les risques d'infections nosocomiales.

L'ensemble de la distribution et des équipements devra obligatoirement mettre en œuvre des matériaux / matériels agréés ACS.

L'eau alimentant le CHRU est issue des 2 châteaux d'eau placés en haut du site.

Les caractéristiques physico chimiques de l'eau distribuée sont indiquées en annexe.

Avant mise en service des installations des nouveaux bâtiments, une analyse de potabilité de l'eau au niveau du raccordement principal sera à effectuer.

La conception des nouveaux bâtiments devra prendre en compte :

- Une nouvelle alimentation en eau potable intégrant des prises de prélèvement, des attentes pour injection de produits désinfectant et une manchette témoin.
- Une nouvelle alimentation en eau incendie pour RIA

Les installations de production et distribution ECS devront assurer une prévention efficace du risque lié à la légionellose : cf. circulaire DGS/SD7A/SD5C – DH05/E4 n° 2202/243 du 22 avril 2002.

D'une manière générale, toutes les installations (eau froide, eau chaude sanitaire) seront conformes aux préconisations du guide 2005 de l'eau dans les établissements de santé et seront réglementaires sur la qualité de l'eau.

La température d'eau froide à distribuer devra rester inférieure à 25°C : cf. arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif aux limites et aux références de qualité des eaux brutes et des EDCH.

En tout point « classique », l'eau présentera une qualité d'eau pour soins standards.

Tous les réseaux installés dans le cadre de ce projet devront faire l'objet d'une procédure de désinfection avant livraison. Cette désinfection sera suivie d'une campagne d'analyses permettant de vérifier les critères de potabilité et d'eau pour soins standards sur l'eau froide et l'eau chaude ainsi que le niveau de légionelles sur l'eau chaude au niveau de différents points de puisages.

Pour les secteurs de soins et tous les services sensibles, l'eau devra présenter une qualité dite « bactériologiquement maîtrisée ».

Dans ces secteurs, les analyses d'eau seront plus complètes (taux de bactéries aérobies à 20°C, à 37°C, pseudomonas ...).

Les protocoles de nettoyage et de désinfection des réseaux comprendront obligatoirement un produit détergent et un produit désinfectant, à soumettre au CHRU au préalable pour validation.

Le maintien de la qualité d'eau des réseaux sera à la charge de l'entreprise jusqu'à la réception des installations par le CHRU.

Les analyses d'eau concerneront au minimum pour chaque bâtiment les réseaux suivants :

- EF : arrivée générale
- ECS : chaque départ et retour de boucle ECS, et en 1 point défavorisé de chaque boucle ECS
- EF : chaque départ
- EF : chaque départ spécifique : dialyse, stérilisation, cuisine ...
- ECS : chaque départ et retour spécifique : stérilisation, cuisine ...

Afin d'éviter l'installation de ballon de stockage d'eau chaude sanitaire, l'équipe devra privilégier une production d'ECS de type instantané.

Dans une démarche de simplification des installations et de garantie de la qualité d'eau, les sanitaires publics et du personnel situés hors des zones de soins ou de vestiaires seront alimentées en eau froide seulement.

Hypothèses

Se référer au référentiel EAU du CHRU de Nancy, en annexe.

Les bases de calcul des débits sont définies par les textes réglementaires.

La consommation journalière probable doit faire l'objet d'une simulation horaire des débits par activités, et, d'une simulation par crête ou pointe permettant le dimensionnement de la production d'ECS.

L'évaluation des besoins en EF et ECS sera établie en tenant compte notamment :

- D'une consommation de 60 litres /lit/jour,
- D'une sécurité de 20 %.

Les vitesses d'écoulement maximales seront de :

- 1,5 m/s dans les réseaux généraux,
- 1,25 m/s dans les colonnes montantes,
- 1 m/s dans les branchements d'appareils.

Les traitements d'eau spécifiques à prévoir (selon les bâtiments) seront :

- Eau adoucie pour les besoins de préparation d'eau chaude sanitaires et le remplissage des installations techniques,
- Eau pour dialyse
- Eau pour stérilisation
- Eau pour cuisine

Les traitements des effluents spécifiques à prévoir seront :

- Effluents de dialyse
- Effluents de stérilisation
- Effluents de cuisine
- Effluents de médecine nucléaire
- Rejet de l'hélistation

Alimentation en eau générale

Un nouveau branchement d'eau est prévu sur le site (Pôle énergie). La distribution d'eau du site est réalisée par un cheminement en DN250 via les galeries techniques existantes et nouvelles. Des attentes eau seront prévues en galerie pour chaque nouveau bâtiment.

(Hors réseau incendie extérieur raccordant les poteaux incendie – voir partie VRD).

Les bâtiments concernés par la mise en place de **locaux arrivée d'eau** sont :

- Bâtiment médico-technique (BMT)
- Nouveau bâtiment d'hospitalisation (NBH)
- Bâtiment mère enfant (BME)

Dans chaque local arrivée d'eau seront prévues :

- Arrivée **d'eau potable** : 2 collecteurs sur vannes d'isolement, intégrant des prises de prélèvement, des attentes pour injection de produits désinfectant et une manchette témoin
- Disconnecteur type BA et robinetterie associée
- Détendeurs, prises de pression, de température ... avec report sur GTB
- Comptage d'eau, avec report sur la GTB
- Un départ pour l'alimentation des installations en eau potable avec mise en place de :
 - Un ensemble de capteurs (température, débit, pression ...), clapet anti-retour type EA / disconnecteur BA et robinetteries nécessaires
 - Double pré filtration à placer en parallèle, avec bypass, lavables à contrecourant
 - Surpresseur d'eau potable (débit variable), entre vannes d'isolement, avec bypass, bêche, vase d'expansion (selon besoin)
 - Nourrice avec vannes en attente pour tous les départs secondaires à équiper de :
 - Vannes,
 - Détendeurs,
 - Filtre,
 - Protection anti-retour,

- Sous compteurs avec report sur GTB,
 - Un ensemble de capteurs (débit, pression ...) avec report sur GTB, thermomètre, manomètre ...
 - Prises de prélèvement, des attentes pour injection de produits désinfectant et une manchette témoin
-
- Arrivée **d'eau incendie** : 2 collecteurs sur vannes d'isolement
 - Disconnecteur type BA et robinetterie associée
 - Comptage d'eau, avec report sur la GTB
 - Un départ pour l'alimentation des installations eau incendie (RIA) avec mise en place de :
 - Pressostat manque d'eau
 - Surpresseur eau incendie (débit variable), entre vannes d'isolement, avec bypass, bâche, vase d'expansion (selon besoin)
 - Un ensemble de capteurs (débit, pression ...) avec report sur GTB, thermomètre, manomètre ...

Tous ces éléments seront des organes à brides. Toutes les sécurités seront prévues avec report sur GTB.

Les locaux arrivée d'eau seront positionnés de préférence en partie basse des nouveaux bâtiments (sous-sol ou RC) pour éviter les dégâts importants en cas de fuite.

Les surpresseurs seront à minima composés de 3 pompes simples dimensionnées chacune à 50% des besoins.

Selon l'organisation des locaux des nouveaux bâtiments, le traitement d'eau et la production d'eau chaude sanitaire pourront être localisés dans le local arrivée d'eau ou la sous-station de chauffage ou un autre local technique.

Production eau adoucie

L'eau fera l'objet d'un traitement par adoucissement.

Pour chaque bâtiment, la production d'eau adoucie à 0° TH sera de type centralisée assurée par 2 **adoucisseurs** montés en duplex à permutation sodique et à régénération volumétrique en parallèle. Installation de filtre à décharge automatique autonettoyant.

Cette production alimentera les besoins :

- La production d'eau chaude sanitaire : TH 10 à 12°
- Des besoins spécifiques (remplissage des installations CVC, équipements spécifiques, alimentation d'équipements en cuisine, dialyse, ...) : TH 5 à 7°

Il sera mis en place une production et un réseau d'eau adoucie pour l'alimentation des équipements tels que lave bassins, lave endoscopes, lave sabots du bloc opératoire etc...

Il sera prévu un compteur à impulsion raccordé à la GTB sur chaque départ d'eau adoucie.

Le local sera suffisamment grand pour permettre le stockage du sel et en particulier la manipulation des palettes de sel.

Production eau chaude sanitaire

Pour chaque bâtiment, la production d'eau chaude sanitaire sera réalisée dans les LT sous-stations.

La production ECS sera de type instantané avec stockage d'eau chaude au primaire.

Les modules de production seront constitués d'échangeurs à plaques spiralées, en inox (Modèle SPIREC 3I à envisager). Chaque module comportera 3 échangeurs dimensionnés chacun à 50% a minima pour permettre les opérations de maintenance sans arrêt de production. Ces modules de production seront doublés (2 x 100%) pour sécuriser la production et fonctionneront chacun à 50%. Un ensemble de robinetterie (vanne, clapet, prise échantillon ...) et de capteurs seront installés autour de ces équipements, avec report sur la GTB et notamment suivi des pertes de charges des échangeurs. Ils seront de type 3 I SPIREC ou équivalent

Un ballon tampon sera positionné sur le primaire de la production avant les modules de production.

En aval des échangeurs, il sera prévu un point de raccordement sur le réseau pour une production d'ECS mobile en cas de panne des deux échangeurs.

En fonctionnement normal les échangeurs fonctionneront à 50 % de leur capacité. La gestion de la régulation sera faite par un automate communiquant avec la GTB. En cas de panne ou d'opération de maintenance sur l'un ou l'autre des échangeurs, il n'y aura pas de coupure d'ECS.

Chaque production ECS sera calculée pour permettre une production d'eau chaude sanitaire à 60°C. Elle devra également permettre la possibilité de porter l'eau à 70°C pour la réalisation de chocs thermiques sur un niveau minimum (tous robinets 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.

Production et distribution d'eau pour usages spécifiques

Pour la phase 2, les bâtiments concernés par la mise en place de **traitement d'eau spécifique** sont :

- **Bâtiment médico-technique (BMT)**, avec les secteurs :
 - Cuisine relais et Restaurant du personnel
 - Les urgences (attentes NRBC)
 - Dialyse (boucle d'eau)
 - La stérilisation

Pour les besoins spécifiques en eau de la **cuisine** et du **restaurant**, seront prévus :

- Un départ spécifique EF « cuisine » depuis le local arrivée d'eau
- Une production d'eau adoucie en EF et en ECS spécifique, à localiser à proximité des secteurs concernés.
 - Adoucisseur en duplex en vue d'une distribution d'eau froide adoucie à TH 5 à 7
 - Adoucisseur en duplex en vue d'une distribution d'eau chaude adoucie à TH 5 à 7
- Une production d'eau chaude sanitaire ECS spécifique, à localiser à proximité des secteurs concernés.
 - Ensemble de modules de production constitués d'échangeurs à plaques spiralées, pour un fonctionnement de type instantané avec stockage d'eau chaude au primaire (selon le principe décrit précédemment)
- Distribution spécifique EF, ECS, EFA et ECSA depuis ces productions vers les points d'alimentation des secteurs cuisine et restaurant
 - Distribution d'eau par réseau de distribution en évitant tous les bras morts. Ces réseaux, les plus courts possibles, seront calorifugés. Le bouclage de l'eau chaude sera à réaliser en fonction des exigences de la réglementation, selon les mêmes prescriptions techniques que les réseaux EF et ECS décrits ci-après. Les matériaux des réseaux seront adaptés à la qualité de l'eau véhiculée. L'ensemble des réseaux sera calorifugé.
 - Des attentes sur platines murales avec vannes d'isolement seront laissées à proximité des différents équipements de cuisine, à une hauteur de 1m du sol environ. L'ensemble des réseaux sera dissimulé jusqu'à ces attentes
- Toutes les informations et alarmes devront être reportées sur la GTB

Pour les besoins spécifiques en eau de la **stérilisation**, seront prévus :

- Une production d'eau adoucie en EF et en ECS spécifique, à localiser à proximité du secteur concerné.
 - Adoucisseur en duplex en vue d'une distribution d'eau froide adoucie à TH 5 à 7
 - Adoucisseur en duplex en vue d'une distribution d'eau chaude adoucie à TH 5 à 7
- Une production d'eau osmosée redondante, à localiser à proximité du secteur concerné.
 - Ensemble de filtration, avec pose en parallèle
 - Double osmoseur inverse, en inox 316L
 - Cuve de stockage
- Distribution d'eau osmosée spécifique en boucle avec échangeur de refroidissement (inox) raccordée sur réseau d'EG permanent. Ces réseaux, les plus courts possibles, seront calorifugés. Le bouclage de l'eau osmosée sera à réaliser en fonction des exigences de la réglementation en limitant les bras morts au maximum.
- Ensemble d'analyse, mesure, contrôle des paramètres pour suivre la qualité de l'eau
- Raccordement des alimentations, points d'eau et rejets conformément aux besoins des équipements tels que listés dans les fiches des locaux et équipements de ces secteurs
- Toutes les informations et alarmes devront être reportées sur la GTB

Au niveau des **urgences**, une **zone NRBC** sera prévue, avec une attente EF spécifique permettant le raccordement d'urgence de différents équipements type douches, ... en cas de pandémie. Une identification claire sera prévue au droit de cette attente.

Pour les besoins spécifiques en eau de la **dialyse**, seront prévus :

Chaque production d'eau de dialyse (Adultes, enfants, ALTIR) sera alimentée depuis une attente d'eau brute distincte, issue de colonnes montantes différentes. Les alimentations électriques seront issues du réseau ondulé.

Le traitement d'eau spécifique et ses réseaux de distribution seront à prévoir dans un lot spécifique optionnel dans le cadre des marchés de travaux.

Les réseaux de chaque secteur seront dissociés (production et distribution). Un by-pass sera mis en œuvre entre chaque production.

Depuis le traitement d'eau spécifique de la dialyse, une boucle d'eau sera mise en place entre le local technique de traitement d'eau et les postes de dialyse (y compris l'atelier biomédical de dialyse). Elle sera réalisée en inox, avec calorifuge. Un Plan d'Assurance Qualité spécifique sera transmis par le prestataire avant toute intervention comportant notamment les dispositions prises pour la mise en œuvre (soudures orbitales...), les qualifications des soudeurs et les autocontrôles réalisés.

Tous les capteurs et actionneurs nécessaires au suivi de la qualité de cette eau process de dialyse seront prévus, avec reports sur la GTB, y compris comptages, alarmes.

Dans les chambres de réanimation dans lesquelles il n'y a pas de traitement d'eau mais des générateurs de dialyse avec traitement d'eau embarqué, seront à prévoir une prise d'eau Walther et une évacuation à l'égout avec un robinet d'arrêt pour chaque chambre. Les prises de courants, prises informatiques et point de mise à la terre associés (osmoseur et générateur mobiles) seront disposés à proximité. Les mêmes dispositions seront à reporter dans le local de stockage des machines.

Distribution Eau chaude et froide

À partir de l'attente d'eau potable, les réseaux secondaires de distribution seront différenciés en fonction de leur utilisation.

Les réseaux de distribution de l'eau seront catégorisés selon le guide technique de l'eau dans les établissements de santé (Q.1, Q.2, Q.3, Q.4) et leur sous catégories.

Pour chacun des bâtiments, le nombre de circuits secondaires sera fonction des usages, avec au minimum :

- Un circuit pour le traitement d'eau adoucie
- Plusieurs circuits par groupes de locaux pour les différents secteurs fonctionnels selon le synoptique distribution et selon leur catégorie
- Un circuit pour chaque traitement d'eau spécifique, notamment :
 - Cuisine
 - Dialyse
 - Stérilisation
- Vers circuits pour l'arrosage, ...

Pour l'eau chaude sanitaire, les circuits secondaires seront également fonction des usages, avec au minimum :

- Plusieurs circuits par groupes de locaux pour les différents secteurs fonctionnels selon le même principe que l'eau froide
- Un circuit pour chaque traitement d'eau spécifique, notamment :
 - Cuisine

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.

Des vannes d'isolement, d'équilibrage, des purges, des détendeurs, des filtres, des dispositifs anti-retour (clapet anti-retour EA ou disconnecteur BA selon les usages), des sous compteurs, des manchettes témoins, des points de prélèvements et d'injection ... seront implantées au départ de chaque antenne.

Pour le bouclage d'eau chaude sanitaire, toutes les pompes seront doubles, à débit variable, avec sonde de température.

La distribution sera de type horizontal, par secteur. Certaines colonnes seront disposées verticalement, placées obligatoirement à l'intérieur de gaines techniques accessibles, pour desservir les différents niveaux. Ce type de distribution permet l'isolement par service ou demi-niveau du bâtiment sans couper l'eau dans les autres services.

Les réseaux intérieurs de distribution d'eau seront aisément accessibles. Chaque réseau sera équipé à son extrémité d'un dispositif anti-bélier et d'un purgeur d'air automatique.

Les réseaux d'eau froide et chaude seront séparés les uns des autres afin d'éviter les ponts thermiques. Sur les cheminements verticaux, les réseaux d'EF et les réseaux d'ECS / BECS seront placés dans des gaines techniques distinctes de façon à limiter le réchauffement de l'eau froide par l'eau chaude.

Au départ de chaque colonne de distribution seront placées une vanne d'arrêt et vanne de purge, et plaque signalétique.

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.

Afin de procurer la plus grande souplesse possible, les installations sont individualisées par secteurs fonctionnels. Les gaines et trémies sont équipées de trappes de nettoyage.

Les matériaux des réseaux de distribution seront de préférence en **cuivre**. Pour certains diamètres, l'inox ou le multicouche pourront être mis en place. Les matériaux plastiques (PVC ...) et galva sont proscrits. Également, l'alternance des matériaux sera à bannir.

Les réseaux EF et ECS ainsi que les appareils sanitaires seront adaptés pour résister à un choc thermique à 70 °C.

Aucun branchement en flexible supérieur à 30 cm ne sera admis.

L'ensemble des réseaux eau froide et chaude sera calorifugé 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.

Tout cheminement en extérieur, en vide sanitaire ou en locaux techniques impliquera une protection type isoxale sur le calorifuge. Une finition PVC sera mise en œuvre sur les autres cheminements.

En base, les sanitaires publics et les sanitaires des zones tertiaires seront alimentés uniquement en eau froide. La Maîtrise d'œuvre précisera en cours d'étude les 2 plus-values correspondantes pour alimenter également en eau chaude ces deux typologies de locaux.

Prescriptions de la distribution d'eau froide

La pression ne devra pas dépasser 4 bars au nez des robinets de puisage dans les niveaux d'hébergement. Elle sera au minimum de 3 bars. À cette fin des détendeurs seront judicieusement implantés sur les réseaux.

Tous les points de puisage seront équipés de dispositifs anti-retour adapté.

Le calorifuge des réseaux d'EF ne pourra pas être inférieur à 19mm d'épaisseur (coquille type Armaflex).

L'ensemble des canalisations extérieures d'eau froide ainsi que les équipements seront protégés contre le gel.

La surveillance des températures de l'eau froide permettra de générer des alarmes, et en cas d'élévation de température et de prévenir de la prolifération de bactéries.

Des sondes de températures raccordées avec report sur la GTB, sur les réseaux d'eau froide, en nombre suffisant, sur des localisations stratégiques seront à définir.

Prescriptions de la distribution eau chaude sanitaire

Depuis chaque production d'ECS, la distribution d'eau chaude se fera à température quasi constante (écart maximum autorisé 5°C entre départ et retour). La température de production sera de 60°C minimum. Aucune température de distribution inférieure à 55°C en tous points du réseau ne sera acceptée.

La pression de distribution de l'ECS sera similaire à celle de l'EF. À cette fin, des détendeurs seront judicieusement implantés sur les réseaux.

Il sera prévu un dispositif de maintien en température du réseau ECS. Ce dispositif sera de type recirculation, le bouclage sera réalisé jusqu'au droit des appareils en limitant au maximum les « bras morts ». Il ne sera admis qu'une longueur maximum de 6 m sans bouclage pour le raccordement d'appareil.

Cette circulation permettra un écart maximum de 5°C par rapport à la température nominale des réseaux sur le point de puisage le plus défavorable. Le bouclage sera conçu en « série », en continuité de la distribution de l'ECS sur le principe d'une arrivée d'ECS depuis une colonne, une distribution horizontale jusqu'à un retour par une autre colonne. Les réseaux d'ECS / BECS seront mis en œuvre en gravitaire, c'est-à-dire avec une altimétrie de l'arrivée du réseau d'ECS plus haute que celle du retour d'ECS. Le bouclage sera dimensionné en fonction des pertes calorifiques en ligne et de la différence de pression.

Le retour de la boucle ne devra pas être à une température inférieure à 55°C. Des pompes de circulation à débit variable permettront d'adapter la vitesse de circulation d'eau dans la boucle en fonction des températures de retour.

L'équilibrage du réseau bouclage devra se faire de manière particulièrement soignée. À cette fin des organes d'équilibrage avec prises de mesures seront installés sur chaque retour. Des régulateurs automatiques de débit seront prévus sur tous les débits de boucle. Un rapport d'équilibrage mentionnant le réglage de chaque organe d'équilibrage, le débit et la température de retour mesurés pour chaque circuit sera fourni par l'entreprise. À cette fin, il sera utilisé un logiciel spécifique d'équilibrage de réseau.

Un suivi des températures de départ et de retour bouclage ECS sera réalisé par la GTB.

Ce suivi intégrera notamment des sondes au niveau de chaque production ECS, de chaque départ, de chaque retour de boucle, en bout de chaque colonne, les antennes d'étage avec les points les + défavorisés et retour général. Plusieurs points de contrôle supplémentaires seront installés pour pouvoir faire un suivi détaillé des températures sur l'ensemble du réseau.

Les réseaux doivent être calorifugés.

Le calorifuge EC et BECS ne pourra être inférieur à 19 mm d'épaisseur (coquille type Armaflex).

Distribution terminale

Au niveau de la distribution terminale, des nourrices équipées de clapet anti-retour type EA seront placées obligatoirement dans des gaines techniques plomberie visitables.

Les parties techniques des salles de bains des chambres devront être facilement accessibles depuis les circulations pour faciliter leur entretien et les dépannages.

Dans les chambres, pour éviter les risques de légionelle, le maître d'ouvrage demande que les appareils des sanitaires de chambre soient alimentés dans l'ordre suivant :

- Pour l'eau froide : 1 douche – 2 lavabos – 3 WC
- Pour l'eau chaude : 1 douche – 2 lavabos.

L'eau chaude sera mitigée au niveau des robinets par une butée réglée à 50 °C.

Évacuation des eaux

Les réseaux eaux usées et eaux vannes issus des appareils sanitaires et autres équipements type vidoir, paillasse ... seront séparés dans l'emprise du bâtiment. Au bas de chaque colonne de chute et à chaque changement de direction des canalisations seront placés des tampons de dégorgement accessibles.

Les eaux usées seront évacuées hors des bâtiments dans des conduites indépendantes de celles des eaux pluviales.

Les eaux usées et eaux vannes seront regroupées en sortie de bâtiment dans un collecteur d'eaux usées. Une bâche tampon et un regard permettant l'isolement et l'analyse des effluents seront implantés sur chaque évacuation de bâtiment avant d'être raccordée sur le réseau d'assainissement existant du site. Le système d'obturation mis en place devra être signalé et actionnable en toutes circonstances localement ou à partir d'un poste de commande. Des reports d'informations et d'alarmes seront prévus vers la GTB.

Les réseaux d'évacuation seront en général réalisés en fonte type H sur les cheminements horizontaux (sauf sur les petits diamètres jusqu'au premier collecteur). Pour la traversée des parkings, des locaux à risque, des zones de passage et pour les colonnes verticales, alors les réseaux seront obligatoirement en fonte. Les réseaux sous dallage pourront être réalisés en PVC.

Les réseaux d'eaux usées spécifiques seront collectés indépendamment jusqu'en sortie de bâtiment. Ces effluents spécifiques concernent :

- Les rejets de dialyse
- Les rejets de cuisine

- Les rejets de médecine nucléaire
- Les rejets d'Hébergement RTIV
- Les rejets de la stérilisation
- Les rejets de l'hélistation
- Les rejets de la zone NRBC
- ...

Pour ces réseaux EU spécifiques, les matériaux utilisés seront adaptés aux effluents véhiculés et notamment à la température (cuisine par ex), à l'acidité (rejet de dialysat par ex), à la teneur en graisse (cuisine par ex), à la radioactivité (médecine nucléaire par ex) ...

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 45° seront à éviter et ceux à 90° sont interdits.

La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation, en parcours horizontal, dans l'emprise du bâtiment, ne devra pas être inférieure à 2 %. Les réseaux doivent pouvoir être visitables et accessibles sur tout leur parcours.

Toutes les chutes seront munies de ventilations primaires avec sortie en toiture. L'insonorisation des colonnes et dévoiements EU, EV et EP sera particulièrement soignée.

Les regards des canalisations EU et EP situés dans les bâtiments seront évités. Les regards extérieurs seront entièrement étanches. Les fonds de regards seront avec cunette.

L'ensemble des réseaux sera équipé de regards, de tampons de visite en nombre suffisant pour une maintenance aisée. Il y aura un tampon de visite en aval de tout changement de direction. Sur les parties droites il y en aura un tous les 10 m.

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.

Les relevages ne seront mis en place que lorsqu'il y a impossibilité d'un raccordement en gravitaire compte tenu du niveau du réseau sur la rue. Si une station de relevage reste indispensable, elle ne relèvera que les eaux des niveaux inférieurs (sous-sol) ne pouvant être raccordés sur le réseau sur rue. Les étages supérieurs seront eux évacués en gravitaire.

La récupération des eaux pluviales des toitures pourra être 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.

Les sorties d'eau pluviales du bâtiment devront impérativement se faire en aérien et pas en enterré.

Aucun réseau d'évacuation ne devra transiter dans les locaux électriques ou informatique (horizontalement comme verticalement).

Evacuations des eaux issues d'usages spécifiques et traitement des rejets de certains secteurs

Pour la phase 2, les bâtiments concernés par la mise en place de rejets spécifiques et de **traitements d'effluents spécifique** sont :

- **Bâtiment médico-technique (BMT)**, avec les secteurs :
 - Cuisine relais et Restaurant du personnel
 - Les urgences (NRBC)
 - Dialyse
 - Médecine nucléaire
 - La stérilisation
 - L'hélistation
- **Nouveau bâtiment d'hospitalisation (NBH)**, avec les secteurs :
 - Le secteur RTIV

Partout où cela est nécessaire, les eaux usées passeront par un bac de décontamination ou un séparateur de manière à ne rejeter dans les réseaux collecteurs que des eaux répondant aux normes admises.

Les réseaux d'eaux usées spécifiques seront collectés indépendamment jusqu'en sortie de bâtiment. Les rejets des lave bassin sont considérés comme des effluents spécifiques.

Pour ces réseaux EU spécifiques, les matériaux utilisés seront adaptés aux effluents véhiculés et notamment à la température, à l'acidité, ... ces réseaux resteront indépendants dans toute la traversée des bâtiments jusqu'à leur sortie. Partout où cela est nécessaire, les eaux usées passeront par un bac de décontamination ou un séparateur de manière à ne rejeter dans les réseaux collecteurs que des eaux répondant aux normes admises.

Les traitements des effluents des services spécifiques pourront être thermiques ou chimiques ou « vertes », à préciser avec le CHRU.

En sortie de chaque bâtiment, les rejets EU devront pouvoir être collectés, stockés et traités selon les besoins. Toutes les mesures conservatoires seront intégrées en base.

Pour les rejets spécifiques des secteurs de **Cuisine / restaurant**, seront prévus :

Au niveau de chaque évacuation spécifique en cuisine / restaurant, sera laissée une attente EU avec siphon. Ces évacuations seront collectées de façon spécifique, par un réseau dont le matériau sera résistant aux effluents pouvant être à la fois gras et chauds (ex : Fonte).

Ces effluents de cuisine seront alors traités par un :

- Séparateur à graisses et féculs (Selon exigences réglementaires) – son implantation sera facile d'accès pour les véhicules de maintenance
- Toutes les alarmes devront être reportées sur la GTB

Au niveau des **urgences**, une **zone NRBC** sera prévue, avec une attente EU et un siphon de sol spécifique permettant le raccordement d'urgence des rejets de différents équipements type douches. Une identification claire sera prévue au droit de cette attente.

Les réseaux d'évacuation issues de ces attentes NRBC seront collectés vers un regard spécifique permettant :

- Un isolement de ces effluents spécifiques, avec stockage (20m3 minimum), pour évacuation par un dispositif extérieur
- Les contrôles et mesures de la qualité de ces effluents, alarmes, avec report sur la GTB

Pour les rejets spécifiques de la **dialyse**, seront prévus :

Les attentes pour les évacuations seront à laisser en local technique production d'eau de dialyse.

Au niveau de chaque poste de dialyse, sera laissée une attente EU avec siphon (en diamètre 50 mini). Ces évacuations seront collectées de façon spécifique, par un réseau dont le matériau sera résistant aux effluents pouvant être à la fois chimiques et chauds (90°C) - ex : PeHd spécial.

Ces effluents de dialyse seront alors traités en 2 temps :

- Refroidissement
- Neutralisation automatique du pH par traitement avec des solutions acide et basique. (Selon exigences réglementaires)
- Toutes les alarmes devront être reportées sur la GTB

L'alimentation en eau de ces zones de traitement sera asservie à un contact d'alarme « niveau haut » de la cuve de neutralisation, relié à la GTB, ceci afin d'éviter tout risque de débordement.

En phase APS, le concepteur réalisera une étude de faisabilité pour la réutilisation des eaux rejets de dialyse. Il pourra s'appuyer sur le document « Guide des bonnes pratiques de la dialyse verte » du SFNDT. La réutilisation pour l'alimentation des chasses des sanitaires sera notamment proposée.

Pour les rejets spécifiques de la **stérilisation**, seront prévus :

Les attentes pour les évacuations seront à laisser dans le secteur au niveau des équipements et des paillasses.

Au niveau de chaque point de rejet, sera laissée une attente EU avec siphon (en diamètre 100 mini). Ces évacuations seront collectées de façon spécifique, par un réseau dont le matériau sera résistant aux effluents pouvant être très chauds (ex : fonte).

Ces effluents de stérilisation seront alors traités en :

- Refroidissement
- Toutes les alarmes devront être reportées sur la GTB

Pour les rejets spécifiques du secteur de **médecine nucléaire** et l'hébergement **RTIV**, seront prévus :

- Des réseaux d'évacuation gravitaires spécifiques, plombés, pour les eaux usées issus de :
 - L'activité scintigraphie
 - L'activité gamma
- Des réseaux d'évacuation gravitaires spécifiques, plombés, pour les eaux vannes issus de ces activités. Le parcours sera étudié et étudié avec le CHU au regard des modalités de maintenance préventive et curative en fonction des zones d'activité traversées.
- Un ensemble de cuves de décroissance (2 au minimum), dimensionnées pour permettre les cycles de décroissance de la radioactivité avant rejet (voir également données fournies dans le programme fonctionnel)
- Tous les capteurs, actionneurs avec report d'information et alarmes sur la GTB
- Des prises de prélèvement pour analyse de la radioactivité et contrôle des rejets au niveau de l'installation de traitement de ces effluents
- Au niveau du raccordement de ces rejets sur les collecteurs d'eaux usées en sortie de bâtiment, un **regard spécifique** permettra en cas de besoin :
 - Un isolement de ces effluents spécifiques, avec stockage, pour évacuation par un dispositif extérieur
 - Les contrôles et mesures de la qualité de ces effluents, avec report sur la GTB

Pour les rejets spécifiques de **l'hélistation**, seront prévus :

L'avitaillement en carburant de l'hélistation sera réalisé depuis le stockage spécifique prévu à cet effet depuis une aire de dépotage située au rez de chaussée (cuves enterrées de 2x 10 à 15m3).

Tous les dispositifs de sécurité devront être mis en œuvre conformément à la réglementation en vigueur.

Les rejets de l'hélistation seront collectés indépendamment jusqu'en sortie de bâtiment, par des réseaux d'eaux usées spécifiques. Des « boîtes à gravier » seront installées sur les entrées d'eaux pluviales issues de l'hélistation.

Pour les évacuations de l'hélistation, depuis des réseaux spécifiques équipés de filtres, des décanteurs séparateurs avec dispositif d'obturation automatique permettront d'éviter que le carburant répandu ne soient répandus dans les réseaux généraux. La cuve de rétention permettant de recueillir les hydrocarbures sera dimensionnée pour un volume équivalent à 2 fois le réservoir le plus contraignant.

Des regards de prélèvement seront toujours placés en aval de ces traitements et en amont de leur rejet aux réseaux communs du site et des concessionnaires.

Dans tous les cas, leur traitement sera conforme au PLU de la commune.

Prévention du risque de contamination

RINÇAGE, DESINFECTION ET PROCEDURES DE MISE EN SERVICE

Avant démarrage, les installations sont nettoyées par circulation d'eau et injection de produit neutralisant selon la procédure suivante :

- les tuyauteries sont remplies progressivement, événements ouverts, pour permettre à l'air de s'échapper
- circulation d'eau dans les installations à rincer
- arrêt de la circulation, après une période d'attente pour permettre aux impuretés de se déposer dans les points bas, ouverture des robinets de vidange pour éliminer les dépôts ; reprise de la circulation d'eau pendant quelques minutes puis refermeture des robinets
- l'opération est répétée autant de fois que nécessaire
- une désinfection du réseau avec injection de produit est à réaliser pendant les procédures de rinçage. L'entreprise doit fournir une attestation avec les factures des produits et une analyse d'eau.

METHODOLOGIE DE MISE EN SERVICE D'UN RÉSEAU D'EAU SANITAIRE

Nota : La méthodologie et le phasage de mise en eau sont à décrire précisément par le titulaire du présent lot, en prenant en compte la contrainte du maintien en service d'une partie des réseaux sanitaires.

1. Contrôle préalable
 - a. de l'autorité sanitaire pour le raccordement au réseau public
 - b. du représentant du maître d'ouvrage pour la conformité entre les prestations et les prescriptions du maître d'ouvrage (notes de calcul, dimensionnement, mise en œuvre ...)

→ NB : l'absence ou la non-conformité des notes de calcul quant au dimensionnement des bouclages sur l'ECS, n'autorise pas la mise en eau du réseau (un mauvais dimensionnement ou un dimensionnement réalisé de manière empirique sont les causes principales de la prolifération des bactéries dans l'ECS).

2. EF/ECS - Contrôle préalable du pH de l'eau
3. EF/ECS - Mise en eau pour essai hydraulique des canalisations, vidange

→ NB : limiter la température du chauffage dans le bâtiment à 19°C maxi jusqu'à l'occupation des locaux

4. ERF/ECS - Mise en eau de l'installation.

Rinçage (vitesse supérieure à 1m/s pendant 2 heures), désinfection (voir procédure de désinfection chimique - guide technique de conception et de mise en œuvre du CSTB du 13 nov. 2003)

Descriptif de l'opération suivant guide technique de conception et de mise en œuvre du CSTB:

- Mise en œuvre de l'ensemble des mesures de sécurité des personnes et d'isolement des réseaux (selon les normes)
- Pendant l'opération arrêt de la production d'eau chaude
- Injection de la solution désinfectante par l'intermédiaire d'un poste de chloration avec compteur sur l'arrivée d'eau froide générale. Ouvrir tous les exutoires (robinet) situés sur l'ensemble des circuits (Froid-Chaud-Technique) en allant des points les plus proches de l'injection vers les plus lointains. Vérification de la teneur en solution désinfectante sur les exutoires. Dès que la solution désinfectante est mesurée à la bonne teneur au point le plus éloigné, arrêt de l'injection de la solution désinfectante et isoler le réseau par fermeture de la vanne principale d'alimentation.
- Laisser en contact pendant le temps nécessaire à la désinfection.

Teneur en chlore minimum pour un temps minimum de contact de :

- 150mg/litre de chlore pendant 1 heure
 - 100mg/litre de chlore pendant 3heures
 - 50mg/litre de chlore pendant 6 heures
 - 25 mg/litre de chlore pendant 12heures
 - 15 mg/litre de chlore pendant 24heures
-
- Pendant ce temps de contact, personne ne doit avoir l'accès aux différents réseaux pour son utilisation.
 - Rinçage terminal après le temps de contact nécessaire.
 - Ouvrir la vanne principale d'alimentation puis ouvrir tous les exutoires situés sur l'ensemble des circuits en allant des points les plus proches de l'injection vers les plus lointains. Vérification sur ces points de l'absence totale de solution désinfectante ou d'une teneur résiduel inférieur à < 0.3mg/l de chlore. Dès que la solution désinfectante est absente de l'ensemble des exutoires des circuits, début du temps d'isolement de l'installation avant analyses.)

5. EF/ECS - Prélèvements pour analyse 4 jours après la désinfection (dans les analyses : intégrer les pseudomonas) - 1 prélèvement par typologie de point d'eau et par service, et sur l'arrivée générale dans le bâtiment

6a. EF/ECS - Résultats conformes, il est impératif d'organiser des puisages systématiques à chaque exutoire 2 fois par semaine.

6b. Résultats non-conformes retour à "rinçage et désinfection"

7. ECS - Mise en service de la production ECS à 60°C

8. ECS - Réglage des exutoires (temp. à 50°C dans les pièces de toilette), mise au point, équilibrage des bouclages "méthodologie d'équilibrage"

9. ECS - Réalisation des fiches d'autocontrôles "fiche de contrôle à la réception"

10. ECS - Validation des mesures par le représentant du maître d'ouvrage, contrôle des "documents à fournir à la pré-réception"

11. EF/ECS - Analyses de contrôle avant réception

EF : dans les analyses intégrer les pseudomonas

ECS : analyses légionelles

Points de prélèvements :

- Le branchement au réseau public (en aval du dispositif anti-pollution),
- L'alimentation en eau froide du bâtiment,
- Le ou les départs des réseaux d'eau chaude sanitaire,
- Les points stratégiques de la distribution (par exemple piquages d'étage),
- Le ou les retours de boucles des réseaux d'eau chaude sanitaire,
- L'amont immédiat d'équipements spécifiques de traitement (par exemple adoucisseur, échangeur à plaques) ou d'utilisation (autoclaves, lave-endoscopes, etc.).

NB : Les résultats des analyses type BN (bactériologiques) sont 96H00 après remise au laboratoire.

Les résultats des analyses type Légionellose sont 12 jours après remise au laboratoire (il est possible de manière non officielle d'avoir une indication de présence de légionellose au bout de 5 jours).

Les analyses Bactériologiques, légionellose et eau de soin standard ne peuvent se faire que par un laboratoire agréé (le prélèvement est possible par un prestataire à condition que Tous les prélèvements soient faits selon les normes avec en outre : flambage des terminaux, température de prélèvement, flacons stériles, transport en glacière avec un temps entre le prélèvement et la remise au labo de 4H maxi, etc.)

A l'issue de la désinfection l'intervenant doit établir un PV de désinfection indiquant : heure de début d'injection, heure de fin d'injection, temps de contact, heure de début et de fin du rinçage, type de produit avec le n° du lot ou la référence et les teneurs en chlores aux points d'analyses.

Si les analyses des prélèvements font apparaître des concentrations conformes aux valeurs imposées de l'article R1321-23 du code de la santé publique et à celles requises par le CHU, les installations peuvent être mises à disposition de la MOA.

Dans le cas contraire, l'entreprise procède à nouveau à la désinfection du réseau d'eau à ses frais exclusifs.

L'opération de désinfection est répétée autant de fois que nécessaire jusqu'à l'obtention sur tous les points de puisage des quantités admissibles en flore et organismes biologiques requises à l'article R1321-23 du code de la santé publique et celles requises par la MOE/MOA, et ceci aux frais exclusifs de l'entreprise.

En cas de dépassement du délai contractuel de mise à disposition des installations de traitement et de distribution d'eau au maître de l'ouvrage, celle-ci doit la fourniture et la pose de filtres terminaux sur tous les points d'eau, ainsi que leur remplacement, et ceci aux frais exclusifs de l'entreprise, jusqu'à l'obtention des valeurs requises en flore et organismes biologiques.

L'entreprise reste responsable de ses installations et de leur propreté jusqu'à leur réception par la MOA.

Dans tous les cas, les coûts de consommation d'eau sont à la charge de l'entreprise.

Appareils terminaux

Les sanitaires devront, ainsi que leurs robinetteries et accessoires, répondre aux normes en vigueur, être robustes, simples de fonctionnement et faciles d'entretien.

La robinetterie devra être de première qualité, en rapport avec un usage intensif, en domaine hospitalier et garantie 5 ans.

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-retour 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.

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.

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 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.

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

Tous les appareils sanitaires seront suspendus pour faciliter le nettoyage.

Tous les appareils installés et les attentes d'équipement doivent pouvoir être isolés individuellement, donc être munis de vanne d'isolement ou de robinet.

Chaque point d'usage sera équipé de clapets de type antipollution type EA sur l'EF et l'ECS.

Ils devront permettre un entretien facile et présenter une grande robustesse et une bonne solidité de fixation

Dans les chambres, pour la douche :

- La robinetterie sera décentrée par rapport à l'axe du bac de manière à permettre au personnel soignant d'intervenir sans être obligé de se mettre sous la douche,
- Il sera possible d'y brancher une douchette en fonction des besoins.
- La partie receveur de douche de plain-pied sera en matériau non poreux avec fond antidérapant, en plan incliné (minimum 2 % de pente) menant à un siphon à grille vissée : les bacs ne sont pas admis

WC

Les WC comprennent :

- Une cuvette WC suspendue (fixation solide) en matériau non poreux sans rebord intérieur creux, avec système robinet de chasse à bouton poussoir situé en gaine,
- Sans Abattant,
- Les chasses d'eau seront à débit instantané avec poussoir double commande non pneumatique instantané sans réserve (pas de réservoir chasse d'eau). Le mécanisme sera accessible en gaine technique avec porte donnant dans la circulation ou le cas échéant par trappe de visite largement dimensionnée
- Un piquage sur le réseau lavabo pour avoir une circulation d'eau en permanence

Seuls les WC des chambres aménagées pour obèses ne seront pas suspendus.

La hauteur des WC du secteur de radiologie sera validée auprès du service concerné.

Lavabos, Lave mains

Tous les lavabos, lave-mains, et vasques seront du type "sans trop-plein".

Tous les lavabos et lave-mains à commande non manuelle seront à **commande mécanique** (fémorale ou au coude). Pour certains secteurs, des commandes infrarouge pourront être installées (à valider avec l'hygiène).

Tous les appareils sanitaires destinés aux patients (salle de bains de chambre par exemple) devront avoir des siphons déportés en gaine technique afin de faciliter la maintenance.

En réanimation, il est demandé des lave-mains dans la circulation, environ 1 lave-mains pour 2 ou 3 chambres. On veillera à ce que ces lave-mains soient très visibles tant pour le personnel que les visiteurs.

Tous les robinets seront équipés de clapets anti-retour.

Les lavabos ou lave-mains des sanitaires publics seront équipés de robinetterie temporisée avec clapet anti-retour pour éviter les pertes d'eau importantes. Ils seront alimentés uniquement en eau froide.

Particularités :

- Dans les secteurs de cuisine – salle à manger, des lave mains spécifiques (inox) seront mis en place dans tous les locaux identifiés dans la conception de la cuisine

Douches

Toutes les douches seront d'une manière générale sans receveur, avec robinetterie thermostatique.

Vidoirs hospitaliers

Les vidoirs sont à siphon incorporé et à sortie verticale. On utilisera 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 thermique

Selon prescription des fiches techniques et en concertation avec le CHRU au cours des études, un emplacement ainsi que les réservations d'arrivée d'eau froide, d'eau chaude et des évacuations seront prévus pour une installation ultérieure d'un laveur / désinfecteur de bassins. (Voir modèles référencés au CHRU).

A minima, seront à prévoir les attentes de lave bassins pour 1 équipement pour 15 lits d'hospitalisation.

Auges chirurgiens

Les auges chirurgiens seront en résine, déclenchement de l'eau par commande au genou et arrêt sur minuterie.

Elles seront toutes à deux postes. Il sera prévu un mitigeur pour chaque point d'eau.

Les robinetteries seront adaptées à la mise en place de filtrations terminales.

Fontaines à eau

Des attentes eau froide et des évacuations pour fontaines à eau sont à prévoir dans les offices, locaux détenteurs et attentes visiteurs. La localisation exacte sera à valider avec la Maîtrise d'ouvrage selon l'organisation globale des locaux du projet.

Paillasse humides

Paillasse humides en matériaux de synthèse 1 ou 2 cuves selon détails sur fiches locaux :

- Revêtement réalisé en résine de synthèse antibactérien d'au moins 11mm d'épaisseur avec dossier sur une hauteur de 50 cm.
- Robinetterie mitigeuse à commande manuelle au coude avec blocage de température.

- Bonde diamètre 114

Les paillasse des locaux de décontamination seront en inox.

Une vigilance particulière sera portée aux paillasse du lactarium en coordination avec le service concerné.

Prestations comprises :

- Mobilier, meubles hauts et bas.
- Paillasse sèches de même type ou en stratifié compact

Attentes

Les attentes – alimentation sur vannes d'arrêt et évacuation sur attentes siphonnées – destinées aux équipements à fournir par le CHRU (équipements biomédicaux, cuisine, postes de dialyse...) seront identifiées de façon précise sur les fiches des locaux.

Des attentes seront également prévues pour l'arrosage des espaces extérieurs à raison d'une par patio et tous les 50ml de façade.

Robinet de puisage chromé avec raccord au nez monté sur applique murale (dispositif casse vide sur chaque robinet).

Des points de puisage seront implantés au plus proche des équipements techniques (LDE, Stérilisateur, paillasse en endoscopie...) afin de procéder aux contrôles de qualité d'eau réglementaires.

Accessoires

Tous les accessoires sanitaires nécessaires à l'équipement PMR seront à prévoir et notamment :

- Barre de relevage WC dans chaque de chambre et WC PMR
- Siège de douche escamotable pour chaque salle de bains de chambre (modèle renforcé avec pied rétractable pour une charge de 100 kg mini)
- Barre de douche dans chaque salle de bains commune, salle de bains de chambre

Les barres de relevage et de maintien seront en nylon avec revêtement anti bactérien et fixées sur cloison renforcée.

En complément seront à prévoir :

- Miroir face à chaque lavabo ou vasque affecté à l'usage des patients ou du public
- Tablette face à chaque lavabo ou vasque affecté à l'usage des patients
- Porte serviette dans chaque salle de bains de chambre (1 par lit)
- Patère dans chaque WC public, salle de bains de chambre (2 par lit), WC personnel, douche personnel, salle de bains commune, déshabilleur
- Pare-douche pour chaque douche

- Porte sachet de serviettes hygiéniques
- D'une manière générale, l'ensemble des accessoires de poids supérieur à 1 KG seront fixé avec renfort dans la cloison.

Equipements hors marché (à confirmer CHRU)

- Distributeur papier hygiénique à rouleau pour chaque WC
- Support SHA dans chaque chambre, selon modèle du CHRU
- Porte savon dans chaque salle de bains de chambre (1 par lit) + salle de bains commune + douche personnel
- Dérouleur de papier dans chaque salle de bains de chambre + salle de bains commune + douche personnel, selon modèle du CHRU

Fluides spécifiques

Pour les locaux de la **cuisine relais**, sont à prévoir :

- Air comprimé : production spécifique et distribution
- Produits lessiviels : distribution depuis la zone de production de ces solutions avec dispositifs terminaux. Le local destiné aux produits lessiviels sera facilement accessible en tenant compte de la manipulation de futs, bidons, avec accès si possible direct sur l'extérieur.

Pour l'air comprimé, les réseaux pourront être réalisés en acier galva ou inox jusqu'à proximité des points de consommation, avec des attentes laissées sur vannes en plafond (voir détails sur les fiches locaux).

Pour les solutions de produits lessiviels, les réseaux pourront être réalisés en PVC jusqu'à proximité des points de consommation, avec des attentes laissées sur vannes (voir détails sur les fiches locaux).

Pour la **stérilisation**, sont à prévoir :

- Air comprimé : production spécifique et distribution vers les électrovannes, portes ...
- Produits lessiviels : installation complète depuis un ensemble de cuves de produits, pompes et leur pilotage depuis une centrale d'analyse, distribution vers les équipements biomédicaux
- Osmoseur

Pour l'air comprimé, les réseaux pourront être réalisés en acier galva ou inox ou matériau souple jusqu'à proximité des points de consommation, avec des attentes laissées sur raccords rapides en plafond (voir détails sur les fiches locaux).

Pour les produits lessiviels, les réseaux pourront être réalisés en matériau souple adapté aux produits jusqu'à proximité des points de consommation (voir détails sur les fiches locaux).

A adapter en phase exécution selon les équipements biomédicaux retenus.

Installation incendie

Conformément à la réglementation (applicable au ERP type U 1ère catégorie), tous les dispositifs de lutte contre l'incendie seront à prévoir :

- RIA,
- Colonnes sèches,
- Plans de sécurité, plans d'intervention, consignes de sécurité ...
- Extincteurs ...

RIA

L'alimentation de la défense incendie extérieure et des Robinets Incendie Armés provient des mêmes sources que l'eau potable mais sur des réseaux différents, bien séparés et disconnectés des réseaux d'eau potable.

Tous les équipements nécessaires selon les dispositions réglementaires sont à prévoir.

Les matériels seront conformes aux normes APSAD - NFA2P et arrêtés en vigueur.

Depuis l'attente eau incendie prévue en entrée de bâtiment au niveau du local arrivée d'eau (), l'installation complète RIA sera mise en œuvre.

Une installation de surpression (bâche, surpresseur, robinetteries ...) pourra être mise en place en fonction des besoins. Chaque groupe de surpression comprendra a minima 2 pompes (2 x 100%) fonctionnant sur variation de vitesse.

Le réseau RIA à l'intérieur de chaque bâtiment sera dimensionné afin d'assurer la pression minimum requise par la réglementation, à savoir une pression de 2.5 bars au RIA le plus défavorisé avec un débit de 7 m³/h, selon la réglementation NF. Les pressions statiques et dynamiques seront conformes aux normes et règles APSAD, même aux niveaux les plus défavorisés (considérations H-L et Delta P).

Les dimensionnements des RIA pourront être de type 19mm, et de longueur 20 m sur tambours articulés pivotant 180 ° minimums, et protégés en coffret accessible. Selon leur localisation, les locaux à risque ... ils pourront également être de type 25mm ou 33mm.

Un manomètre, équipé d'un robinet de purge, devra être installé immédiatement en amont du RIA le plus défavorisé. Chaque partie isolable du réseau devra comporter un manomètre. Ce manomètre permettra de valider le calcul des sources d'alimentation.

L'ensemble de l'installation devra être protégé contre le gel.

La numérotation logique sera sectorisée pour chaque poste (tambour, coffret et panneau indicateur type « drapeau »).

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).

Une peinture rouge inaltérable sera déposée sur les réseaux collecteurs avec marquages alternés NFX.

Elles seront de type DN 65 ou DN 100.

Les vannes seront normalisées sur prises intérieures et extérieures sans volant - avec « carré de manœuvre standard » - à tous les niveaux, toutes ailes.

L'installation des colonnes se fera en cage d'escalier ou en gaine technique, en acier galvanisé traité anticorrosion et application de peinture de couleur normalisée.

Avec l'accord des pompiers, les RIA seront installés au débouché des escaliers.

Les robinets seront de type diffuseur entrée fileté femelle, démontables.

Colonnes sèches

Les colonnes sèches seront mises en place selon les exigences réglementaires.

Elles seront de type DN 65 ou DN 100.

Les vannes seront normalisées sur prises intérieures et extérieures sans volant - avec « carré de manœuvre standard » - à tous les niveaux, toutes ailes.

L'installation des colonnes se fera en cage d'escalier ou en gaine technique, en acier galvanisé traité anticorrosion et application de peinture de couleur normalisée.

Plans de sécurité

Les plans de sécurité et des issues de secours réglementaires seront à la charge des marchés de travaux ainsi que les affiches de repérage des extincteurs sur les murs et d'une manière générale toute la signalétique de sécurité et/ou obligatoire.

Une signalétique inaltérable de repérage sera également prévue, à toutes ailes et tous niveaux, en intérieur et extérieur.

Ils seront de type inaltérable avec support incombustible, multichromie, en cadre aluminium, de démontage aisé pour mise à jour sans outillage spécifique.

De format 40x60 cm, avec indication des équipements de sécurité par symboles normatifs et positionnements géographiques selon les indications du Maître d'Ouvrage et en accord avec celui-ci,

Il sera fourni un minimum de 5 échantillonnages normatifs pour choix du Maître d'Ouvrage et 50 cadres alu, vierges, en rechange.

Extincteurs

Les extincteurs seront fournis dans le cadre des marchés de travaux ainsi que les affichages réglementaires et les plans d'évacuation.

2.6. Fluides médicaux

Généralités

Les installations de Fluides médicaux comprennent :

- La production et la distribution de Vide Médical
- La production et la distribution pour cryothérapie
- Le raccordement sur la boucle primaire d'oxygène et d'air médical, et vide
- La distribution des gaz médicaux dans chaque nouveau bâtiment.
- Les organes de sécurité et de sectionnement
- L'installation des prises de gaz médicaux ainsi que SEGA
- L'installation des alarmes sur alimentation ondulée
- Les reports vers la GTB

En cas d'intervention sur les installations existantes, le concepteur devra vérifier le dimensionnement des réseaux primaires, des productions, compresseurs et cadres de secours.

Si la production et/ou la distribution s'avère insuffisante pour les besoins du projet, le concepteur devra prescrire les compléments à prévoir afin d'obtenir les performances attendues.

Hypothèses

Se référer aux référentiels Fluides médicaux pour la conception des réseaux, leur dimensionnement, les différents organes de sectionnement, les nombres de prises ...

Les bases de calcul des débits sont définies par les textes réglementaires, et notamment :

Norme NF EN ISO 7396-1

. Fascicule norme FD 90-155

Les types de fluides et le nombre de prises sont donnés dans les fiches par local en annexe. En aucun cas l'équipement d'un local ne pourra être inférieur à la réglementation.

Le prestataire devra disposer de l'ensemble des autorisations, déclarations et habilitations pendant toute la période de travaux.

Pour les phases de réception il devra bien prévoir les liens avec le CHRU et les commissions spécifiques de la pharmacie et intégrer les périodes de tests incompressibles.

Productions

Généralités

Depuis les productions de Fluides médicaux centralisées sur le site (Plateforme Pôle énergie et plateforme BPC), des boucles de distribution d'oxygène et d'air médical cheminent dans les galeries techniques, avec des attentes prévues pour chaque nouveau bâtiment.

Les productions de Protoxyde d'azote, de Dioxyde de carbone et de Vide Médical seront dimensionnées et mises en place pour chaque bâtiment, selon leurs besoins.

La production comprendra tout le matériel de production de gaz dont la capacité sera suffisante pour assurer une continuité d'approvisionnement dans le cadre d'un fonctionnement normal des installations.

Pour permettre une évolution des installations et de la flexibilité, un surdimensionnement des productions de chaque gaz médical de +30% sera à prévoir.

Les prescriptions suivront la norme ISO EN NF 7396-1 imposant les 3 types de source (service, attente et secours), norme servira de repère pour les dimensionnements selon les disciplines.

L'ensemble de l'installation de fluides médicaux devra comporter le marquage CE et être certifiée de première main.

Tous les calculs devront recevoir l'aval de l'Organisme de Contrôle mandaté, l'approbation express du Docteur Pharmacien en Chef de l'Établissement et l'approbation de la commission locale des gaz médicaux (SDGM)

Les bâtiments concernés par la mise en place de **fluides médicaux** sont :

- Bâtiment médico-technique (BMT)
- Nouveau bâtiment d'hospitalisation (NBH)
- Bâtiment Mères enfants (BME)

La distribution de gaz médicaux sera notamment assurée :

- Dans les chambres d'hospitalisation ;
- Dans les salles d'exploration ;
- Dans la SSPI ;
- Dans les blocs opératoires ;
- Dans la réanimation ;
- Dans les salles de déchoquage ;
- Dans les salles d'imagerie ;
- Dans les chambres de soins critiques ;
- Dans les salles de naissance ;
- Dans la stérilisation

- Dans les ateliers biomédicaux
- Dans le laboratoire PMA

Productions Oxygène médical, Air Médical

Le raccordement des nouveaux bâtiments en O2 et AM se fera en galerie, à partir des boucles de distribution du site.

Stockage CO2

Il n'est pas prévu de production de CO2. L'usage de bouteilles est mis en place dans les services concernés. Les locaux pourvus de bouteilles sont précisés dans les fiches d'espace.

Dans ces locaux des emplacements seront prévus avec mise en place de chainettes anti-basculement.

Un stockage centralisé est à prévoir dans un local spécifique implanté à proximité de la zone de livraison. Une centrale de détection de CO2 et d'oxygène est installée dans cette zone de stockage.

Productions de gaz pour cryothérapie

Une production d'Argon et une production d'Hélium sont à prévoir pour la cryothérapie.

Les centrales pour l'alimentation en continu de fluide, seront à inversion automatique, constituées chacune de deux rampes à 8 bouteilles (B50 300b) chacune, avec bascule automatique d'une rampe sur l'autre à partir d'un seuil de pression réglable.

Les cadres de bouteilles seront positionnés sur une plateforme extérieure accessible pour les véhicules de livraison. Les dispositifs de détente seront implantés à proximité, dans un local ou sur la plateforme. La zone extérieure ne devra pas être accessible aux personnes non autorisées.

Toutes les canalisations véhiculant les gaz pour Cryothérapie sont réalisées en tubes inox 316L livrés dégraissés en usine et bouchonnés. Ces tubes sont assemblés par soudure sous gaz neutre (procédé TIG), inertés et passivés intérieur et extérieur. En aucun cas, l'épaisseur du métal des canalisations n'est inférieure à 1 mm.

Le local détente et les locaux desservis seront équipés d'une détection manque d'oxygène.

Les fiches d'espaces précisent les locaux desservis.

A minima 2 salles de radiologie interventionnelles dans le bloc opératoire, une salle scanner et une salle IRM seront équipées. Pour les salles du bloc opératoires, des prises seront implantées de chaque côté de la salle.

Production Vide Médical

Une production de vide est à prévoir pour chaque nouveau bâtiment.

La production sera assurée par trois pompes minimum en secours l'une de l'autre avec permutation automatique, chacune pouvant supporter l'ensemble des besoins du nouveau bâtiment. 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.

Le cheminement du réseau se fera en intérieur au bâtiment. Une boucle entre les productions de chaque bâtiment sera mise en place.

L'ensemble du réseau vide sera surdimensionné de 30 % minimum afin de pouvoir évoluer en fonction de l'activité.

Production Protoxyde d'Azote

L'ensemble de la production Normale/secours pour les nouveaux bâtiments sera à prévoir dans chaque bâtiment. Dans le cadre du projet, les besoins en N₂O concernent le BMT et le BFME.

La production sera implantée dans un local ventilé et accessible de l'extérieur pour faciliter les livraisons de bouteilles. La production sera assurée par des sources réparties à raison de 50 % en service (Source 1) et 50 % en secours (Source 2). La source 3 devra permettre une autonomie de 72 heures.

La centrale de production sera raccordée à la GTB. Le cheminement du réseau se fera à l'intérieur des bâtiments.

Secours

Pour les secteurs « sensibles », il n'est pas prévu la mise en œuvre d'armoires de secours. La sécurisation de ces services est assurée par deux alimentations totalement distinctes depuis les réseaux primaires (boucle) ou les productions spécifiques.

Les services sensibles identifiés sont listés ci-dessous :

- Bloc opératoire
- SSPI
- Soins critiques
- Réanimation
- Bloc obstétrique
- Urgences pour le secteur SAUV et déchocage

Les fluides secours sont les suivants :

- Air médical
- Oxygène
- Vide

La distribution se fera jusqu'aux prises terminales qui seront doublées (bras et murales) et identifiées selon leur raccordement au « réseau 1 » ou au « réseau 2 ».

Pour l'air médical et l'oxygène, deux raccordements distincts seront réalisés en galerie technique avec deux cheminements séparés.

Réseaux de distribution

Généralités

Le principe de distribution pour les gaz est constitué par un réseau primaire et un réseau secondaire détendus, et répondent au système dit "à double détente" sous coffret métallique fermé par clé 1242 (cf. fascicule FD S90 155, article 6.1).

Pour chaque bâtiment un **bouclage primaire** des pieds de colonnes sera à prévoir en plafond du niveau bas ainsi qu'un réseau de bouclage en haut de chaque colonne. Un ensemble de jeux de vannes permettra d'assurer l'alimentation en gaz médicaux de toutes les colonnes depuis chaque côté. Les différentes vannes seront accessibles depuis une trémie technique spécifique.

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 situés en tête des réseaux secondaires de distribution.

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

L'implantation des colonnes montantes sera définie en fonction des zones de compartimentage incendie.

La vanne de sectionnement de colonne montante ainsi que les deux vannes de canalisation latérale se trouveront dans le même lieu géographique (ex : placard spécifique gaz médicaux à l'entrée du service avec clé GM). Seront à prévoir des emplacements pour le passage de canalisation pour de nouveaux gaz.

L'alimentation générale des différents secteurs sera équipée, à la pénétration dans le(s) bâtiment(s), d'un coffret de coupure générale regroupant les vannes d'isolement de chaque fluide primaire.

Un ou plusieurs réseaux primaires distribueront les gaz en pression et en dépression dans les différents services et chemineront sous forme de colonnes montantes ventilées pour desservir les étages. Des vannes de sectionnement permettront d'utiliser les différentes parties de l'installation.

Conformément à la réglementation, la distribution des gaz sera conçue en fonction des zones de sécurité incendie des nouveaux bâtiments.

Des piquages seront laissés en attente à chaque étage. Les parcours en faux plafonds seront ventilés ou sous fourreaux.

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 de distribution de 4 à 5 (pour N₂O, O₂ et air médical), une pression de 7 bars pour l'air médical moteur et 5 bars pour les prises SEGA sera distribuée.

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 et de protoxyde de d'azote en plénum de faux - plafond implique :

- Que le faux - plafond soit M0 (matériau incombustible et ininflammable) ;
- Que le faux - plafond soit ventilé au 1/100ème de sa surface ;
- Que le faux - plafond soit démontable.

En cas de faux-plafond non démontable, les fluides médicaux devront circuler sous fourreau dans le plénum.

Prescriptions particulières

Dans les secteurs où sont utilisés simultanément l'oxygène et le protoxyde d'azote, un dispositif incluant une alarme devra garantir l'asservissement de la pression du protoxyde d'azote à la pression d'oxygène.

Dans les salles d'intervention, les chambres de réanimation, surveillance continue, salles de déchocage..., les alimentations des gaines ou bras utilisant des flexibles seront laissées sur attente avec **détrompeur** par type de gaz en plafond et devront être assurées 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). Il sera installé un dispositif de contrôle des pressions avec alarme distribuée dans la salle.

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. Les blocs de détente devront être équipés d'une vanne et d'une prise « amont et aval » afin de pouvoir by passer l'équipement lors des maintenances.

Chaque salle d'intervention sera isolée par des vannes d'isolement (O2, vide, air, N2O) regroupées dans des coffrets en entrée de salle.

Chaque service d'hospitalisation courante disposera de ses ensembles régulateurs pour les fluides distribués. En aucun cas, un ensemble régulateur ne sera installé pour plusieurs services.

Dans chaque salle/local recevant des gaz d'anesthésie (N2O sur prise, MEOPA ou dérivés en mobile), un réseau SEGA sera mis en place. Ces gaz seront directement rejetés à l'extérieur (si la distance le permet), soit rejetés dans un réseau d'extraction spécifique à prévoir. Les canalisations de rejet SEGA seront en cuivre.

Prises Fluides médicaux

Les prises seront conformes à la norme et en nombre suivant les fiches « local par local ».

Le type de prises FM et leurs caractéristiques sont précisé en annexe (voir Annexe PTD CHRU Nancy - type prises FM).

Les prises murales sont des dispositifs médicaux soumis au marquage CE du type BM (THEMIA) afin d'uniformiser avec les prises du CHRU. 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 des locaux).

Les prises situées sur des supports mobiles seront doublées en mural.

Le nombre de prises FM murales ou sur poutres fixes sera au minimum conforme aux récentes réglementations pour chaque 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.

Pour chaque chambre et chaque salle de consultation, sera prévu la mise en place de 1 prise SEGA dans la gaine technique médicalisée (pour l'évacuation des gaz MEOPA et dérivés), à la fois au niveau des gaines techniques médicalisées et à la fois au niveau des réseaux et collecteurs.

Les chambres dédoublables devront être équipées pour 2 postes.

Pour les salles d'IRM, des attentes sur détrompeurs seront prévues au niveau de la cage de Faraday. Les réseaux terminaux et les prises seront à charge de l'équipementier de l'IRM.

Dans les blocs opératoires, les prises murales seront mises en œuvre de chaque côté de la table d'opération.

Dans certains locaux spécifiques (voir fiches locaux), des prises d'air comprimé seront mises en place. Pour ex : en médecine nucléaire – labo des radionucléides, ondatologie...

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)

Particularités pour la distribution d'O₂ (Post Covid) :

En cas de crise sanitaire, il est envisagé de pouvoir accroître les capacités de lits de réanimation du site.

Pour cela, les surfaces des chambres seront étudiées pour avoir un accès aisé à 3 côtés du lit et pour le stationnement d'appareils médicaux mobiles.

En complément des prescriptions techniques de dimensionnement de la FDS 90 155 concernant les gaz médicaux, pour l'**O₂** devront être prévus :

- Pour tous les **secteurs dits « sensibles »**, toutes les prises d'O₂ devront disposer d'un débit minimum de 70 l/min. Les réseaux seront dimensionnés en conséquence avec un foisonnement minimum supérieur à 60%.

- Pour les **secteurs d'hébergement adultes**, 4 unités seront équipées en prises de gaz médicaux (nombre, capacité) comme des services sensibles (soit des postes ou lits de type E).
- Pour les autres unités des **secteurs d'hébergement adultes**, 1 des prises d'O2 de chaque local sera dimensionnée pour un débit minimum de 70 l/min.

Les blocs de détente devront rester accessibles.

Tuyauteries

Les canalisations seront en tube de cuivre écroui, dégraissé, assemblés par brasage à base d'argent (teneur mini 40 % et sans cadmium) sous flux continu de gaz neutre (azote par ex).

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.

Le concepteur évitera les tuyauteries apparentes dans les chambres pour des raisons d'hygiène et d'esthétique.

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, sachant qu'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 CHRU 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.

Tous les réseaux seront identifiables avec des étiquettes de marquage CE avec le type de réseau (primaire, secondaire) la couleur conventionnelle et le sens d'écoulement du gaz.

Tous les réseaux en faux-plafond et en apparent et dans les locaux techniques, en particulier lors du passage des cloisons, il sera mis en place une étiquette de chaque côté de la paroi.

Il est obligatoire :

- Que les canalisations soient séparées des câbles électriques 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).

Le concepteur évitera les tuyauteries apparentes notamment dans les chambres pour des raisons d'hygiène et d'esthétique.

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.

Vannes de sectionnement de zone, 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.

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.

Des armoires multivannes sont mises en place pour tous les locaux équipés de bras mobiles (et secours muraux).

Pour les secteurs non équipés d'armoires multivannes, des vannes de sectionnement permettront d'isoler des groupes de locaux au nombre de 3 au maximum.

Alarmes

Les signaux d'alarmes seront utilisés à des fins de contrôle de fonctionnement ou d'avertissement des personnels médicaux et des personnels techniques (cf. ISO EN NF 7396-1-3 art 6).

Les signaux visuels et sonores devront pouvoir fonctionner en toute circonstance, notamment en cas de défaut d'alimentation du réseau électrique principal. (Branchement sur le réseau électrique ondulé de l'établissement)

Les alarmes d'urgences seront reprises par le réseau d'alarmes techniques à partir des contacts secs prévus sur les coffrets d'alarmes contrôlant les réseaux primaires et secondaires (O² - N₂O – Air – Vide médical).

Les alarmes d'urgence seront installées :

- Dans les salles d'opération, de réveil, les locaux de surveillance ou infirmière selon les secteurs : alarmes sur réseau primaire et secondaire, visuelles et sonores avec arrêt du bruiteur temporisé mais le signal visuel dans ce cas doit persister jusqu'à ce que la cause de l'alarme soit corrigée.
- Un système d'alarme conforme à la norme ISO EN NF 7396-1-3 pour les autres services.
- Au niveau du local où sont regroupées toutes les alarmes : alarmes sur réseau visuelles et sonores avec arrêt du bruiteur temporisé mais persistance du signal visuel jusqu'à correction du défaut.
- Les alarmes d'urgence sont déclenchées notamment, pour indiquer les situations suivantes :
 - o Pour les réseaux de canalisation à deux niveaux de pression, la pression dans les canalisations en aval de tout détendeur de canalisations s'écartera de plus de $\pm 20 \%$ de la pression nominale de service.

- La pression dans les canalisations en aval de toute vanne de sectionnement s'écarte de plus de $\pm 20\%$ de la pression nominale de service.
- La pression absolue pour le vide des canalisations, en amont de toute vanne de sectionnement principale d'une zone, s'est élevée au-dessus de 60 kPa.

Prévoir un regroupement de toutes les alarmes (électrique, fluides médicaux, incendie, etc.) dans un même endroit « le poste de soins » où il y a toujours une présence :

- Synthèse des défauts producteurs reportée sur un coffret spécifique au PC sécurité avec alarme sonore et lumineuse ; une surveillance des liaisons de transmission sera réalisée par ce coffret.
- Synthèses des défauts des pressions des réseaux primaires (par bâtiment) reportée sur un coffret spécifique au PC sécurité avec alarme sonore et lumineuse ; une surveillance des liaisons de transmission sera réalisée par ce coffret.
- Défauts des pressions au niveau des systèmes de détente / isolement des services, avec report vers les locaux de soins ou infirmières avec alarme sonore et lumineuse.

Les valeurs des pressions seront reportées sur la GTB avec historique des valeurs.

Ligne Azote Liquide

L'approvisionnement en azote liquide pour le laboratoire de PAM est à prévoir. L'azote liquide sera acheminé par une ligne sous vide avec remplissage automatique des containers contenant les embryons et les paillettes.

Une zone de stockage est à prévoir en façades en lien avec des espaces extérieurs de manœuvre dimensionnés l'approvisionnement de ces ouvrages.

Évacuation des gaz MEOPA

Dans les locaux où il est fait usage de gaz anesthésiques (en prises murales ou en bouteilles), il sera prévu des systèmes d'évacuation des gaz de type SEGA.

Une extraction des gaz anesthésiants sera prévue dans ces locaux, ces gaz seront directement rejetés à l'extérieur du bâtiment via des conduits bien distincts.

En cas d'utilisation d'air comprimé médical pour ces prises, un détendeur spécifique sera mis en place.

2.7. Courants forts

Généralités

Texte de référence

Pour rappel, les textes de référence (listes non exhaustives) pour les courants forts sont :

- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public dispositions générales
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public dispositions particulières du type U
- Norme NF C 14-100
- Norme NF C 15-100
- Norme NF C 15-211
- L'information Hospitalière « La sécurité électrique dans les établissements de santé », guide n°54, 2000
- Norme NF E 37-312

Classement des locaux

La norme NFC 15-211 impose des mesures spécifiques de protection contre les chocs électriques dans les locaux à usage médical pour assurer la sécurité des patients.

Le classement des locaux en groupe 1 ou 2, sera proposé par la maîtrise d'œuvre et sera validé ensuite par le CHRU.

La conception de l'architecture électrique et le dimensionnement des installations de distribution jusqu'au point de connexion terminal doivent respecter les règlements

L'évolution des techniques appliquées aux activités médicales a conduit à classer les installations médicales correspondantes en trois niveaux de criticité (classe) selon le temps de coupure admissible pour l'alimentation des activités concernées :

- Classe 0 : Alimentation automatique sans coupure
- Classe 15 : Alimentation automatique disponible en 15s au plus
- Classe >15 : Alimentation automatique disponible en plus de 15s et inférieur à 30 minutes.

Dispositions particulières sismiques

Les installations techniques seront soumises aux dispositions d'installations sismiques (voir le chapitre Application de la réglementation parasismique).

L'ensemble des tableaux électriques, cheminements et luminaires seront adaptés à ces dispositions.

Étendue des prestations

L'installation comprendra notamment :

- Les postes de transformation HT/BT, normaux et secours
- Les groupes électrogènes de secours de la centrale groupes (bâtiment Energie)
- Le poste HT ainsi que l'intégralité de l'installation électrique dédiée à la production de froid à implanter dans le bâtiment énergie.
- La reconfiguration de boucle (issue du nouveau poste PL1)
- La distribution HTA comportant plusieurs postes de transformation via une nouvelle boucle HT
- Le transfert et la remise sous tension de la boucle haute tension en fonction du phasage
- La mise à la terre des installations électriques et les terres équipotentielles
- La protection foudre (installations de paratonnerres et parafoudres)
- Les Tableaux Généraux
- Les compensateurs d'énergie réactive
- Les équipements d'Alimentation Sans Interruption
- La distribution depuis les Tableaux Généraux vers Tableaux Divisionnaires, compensateurs d'énergie réactive, Alimentation Sans Interrupteurs et gros consommateurs de puissances
- Les Tableaux Divisionnaires (réseau normal/secours et réseau ondulé)
- Les armoires spécifiques IT MEDICAL (locaux groupe 2)
- L'alimentation et distribution secondaire depuis les Tableaux Divisionnaires et armoires spécifiques,
- Les alimentations électriques « force » et les alimentations nécessaires aux autres corps d'états,
- Les fourreaux et alimentations pour les scialytiques
- Tous les conduits de pose en apparent ou en encastré et goulottes nécessaires à la distribution terminale
- Les cheminements principaux et secondaires courants forts,
- La distribution terminale des appareils d'éclairage et prise de courant,
- Les alimentations des divers équipements utilisant l'énergie électrique,
- Les équipements terminaux tels que prises, interrupteurs, détecteurs de présences, etc...
- L'éclairage intérieur de l'ensemble des locaux,
- L'éclairage de sécurité,
- L'éclairage extérieur,
- Les appareillages de protection contre les effets directs et indirects,
- Les installations de limitation des perturbations électromagnétiques,

- La fourniture, pose et raccordement de gaines tête de lit et gaines techniques médicales
- Les transformateurs d'isolement BT/BT médicaux,
- La gestion technique électrique GTE (NOTA : la GTE sera dédiée aux installations électriques principales, gestion des alarmes depuis les sources de production jusqu'au Tableaux divisionnaires, pilotage et reconfiguration de boucle HT).

Protection et limitation des perturbations électromagnétiques

Les locaux de production électriques comme les postes transformation, Alimentation Sans Interruption seront construit afin de réduire les rayonnements électromagnétiques basses fréquences.

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

Des mesures de limitation des perturbations électrométriques seront prises également pour les locaux médicaux, dont le fonctionnement des appareils médicaux risque d'être perturbé par des rayonnements électromécaniques et des champs magnétiques

Schéma de Liaison à la Terre

Le schéma de liaison à la terre sera :

- TNC uniquement pour les liaisons entre transformateurs et TGBT.
- TNS pour les installations de sécurité
- TNS pour le reste des installations (sélectivité totale exigée)
- IT médical pour les locaux de Groupe 2 définis par la norme NF C 15-211

Conducteur de neutre

La base de calcul sera celle recommandée dans la norme UTE C15-105 pour un taux d'harmonique de rang 3 compris entre 15% et 33%.

- La section du neutre sera au moins égale à celle du conducteur de phase,
- Le conducteur du neutre sera systématiquement protégé.

Circuit de Terre

Une prise générale de terre sera réalisée en fond de fouilles des bâtiments. Les bâtiments seront interconnectés entre eux par le réseau de terre. La valeur de la prise de terre sera <1 ohm.

Une distribution de terre équipotentielle sera prévue dans l'ensemble du bâtiment.

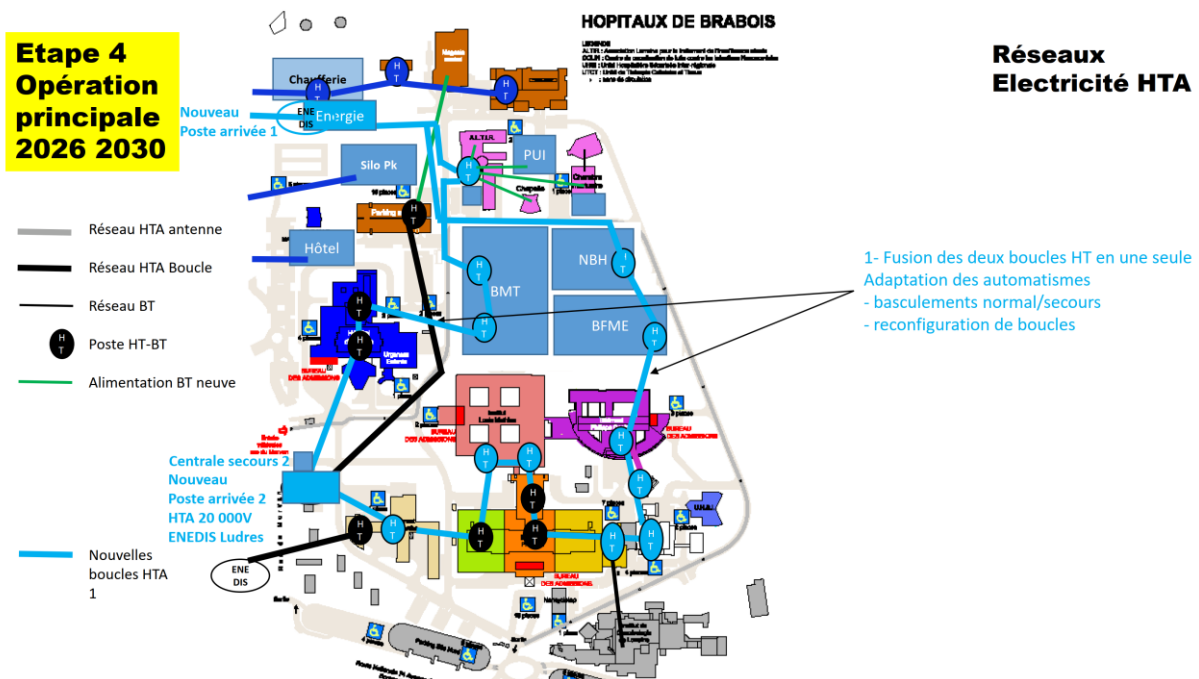
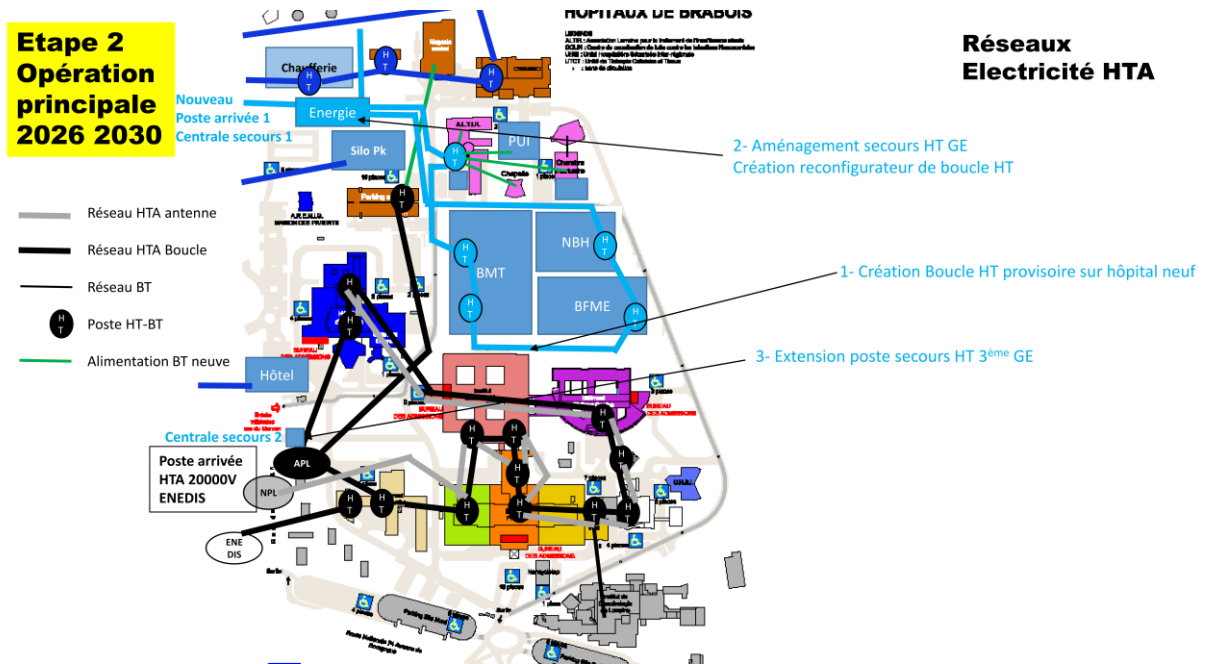
Les locaux du groupe 1 et 2 seront équipés d'un ceinturage d'équipotentialité (LES selon NFC 15-211)

Les locaux VDI (LTZ, cœurs et serveurs) et PCS seront tous interconnectés et maillés au réseau général, par des tresses de fortes sections qui doivent permettre l'écoulement des charges dues à la foudre, dans le respect des contraintes CEM.

Phasage

Le Concepteur doit prendre en compte le phasage de l'opération et garantir la fonctionnalité sécurisée des installations techniques durant ces périodes. La sûreté de la distribution électrique doit répondre aux dispositions réglementaires pour l'ensembles des bâtiments lors de toutes modifications provisoires et/ou définitives des alimentations normales, de secours et de sécurité.

Les schémas suivants présentent la situation transitoire lors de la construction des bâtiments BMT, NBH et BFME ainsi que la situation finale à mettre en œuvre dans le cadre des marchés de travaux.



Principes HTA

Le principe de distribution HTA retenu repose sur la mise en œuvre d'une boucle HTA avec deux points d'injection sécurisés l'un ou l'autre via d'une part le bâtiment ENERGIE et d'autre part l'ancien poste de livraison.

L'architecture du réseau HTA doit reposer sur des postes de distribution HTA redondants à 100% et séparés physiquement dans chaque bâtiment. Les cellules de connexion sur la boucle HT seront constituées par des interrupteurs motorisés permettant la gestion du point d'ouverture via l'automatisme de reconfiguration de boucle.

Celui-ci permet d'isoler le tronçon en défaut et/ou de réalimenter la boucle via la centrale GE secours en cas de disparition de réseau ENEDIS.

Le titulaire doit prévoir la mise en œuvre de la centrale de secours GE dans le bâtiment Energie ainsi que l'extension depuis le pont de livraison existant. Celle-ci sera dimensionnée pour les besoins en puissance électriques des bâtiments du projet et la puissance des groupes froid nécessaires au fonctionnement des locaux à usage médical.

La reprise du réseau par la centrale GE sera assurée en 15 secondes maxi. Le retour au réseau ENEDIS est prévu par couplage permanent.

Le Maître d'Œuvre prendra toutes les mesures conservatoires nécessaires aux besoins d'évolutivité du projet et notamment concernant les surfaces nécessaires aux adjonctions d'équipements pour l'ensemble des locaux techniques principaux, gaines à barres, chemins de câbles...etc.

Alimentation électrique des nouveaux bâtiments

Le site de Brabois sera équipé d'une boucle haute tension Normale / Secours alimentée par le poste de livraison du bâtiment Energie, le poste APL existant et dont le secours sera assuré par deux centrale de groupes électrogènes Haute Tension.

Les locaux de la nouvelle centrale groupe seront réalisés au préalable de la présente opération. La mise en œuvre de la nouvelle boucle HT, ainsi que l'installation des groupes électrogènes du bâtiment énergie nécessaires pour assurer le secours électrique du site seront à installer dans le cadre des marchés de travaux du présent projet.

Les nouveaux bâtiments seront équipés de postes HTA assurant les besoins du bâtiment insérés dans la boucle du site.

Les nouveaux bâtiments seront équipés chacun d'un coffret extérieur permettant le raccordement d'un groupe électrogène mobile basse tension. Cette prédisposition sera considérée comme ultime secours en cas de défaillance de la boucle HTA et de la centrale de secours.

Les raccordements de chacun des bâtiments sur cette boucle HTA seront à charge des marchés de travaux. Seront notamment prévus :

- Ouvertures de boucle
- Raccordement sans boîte de jonction
- Fermetures de boucle avec tests et remise en service

La méthodologie d'intervention devra être précisée et validée au préalable par le CHRU, en précisant les dispositions de secours prévues, les durées de coupure...

Alimentation de sécurité

L'ensemble du site est alimenté par une boucle HTA Normale / Secours (cf. Bâtiment Energies). Le secours étant assuré par la centrale de groupes sur le réseau « Haute Tension ». Le titulaire doit prendre toutes les dispositions réglementaires pour mettre en œuvre des groupes de sécurité dans la centrale de secours HT.

Raccordement de secours ultime

Tous les nouveaux bâtiments seront équipés d'un coffret de connexion d'un Groupe Electrogène Mobile extérieur de secours ultime en raccordement « basse tension » sur les TGBT. L'objectif sera de pouvoir alimenter un bâtiment complet depuis ce coffret de raccordement par des productions mobiles si plus aucun système centralisé du CHU ne fonctionne.

Le coffret de raccordement GEM sera prévu sur chaque TGBT redondant des bâtiments.

Canalisations HTA

La distribution HTA du site s'opère depuis les deux postes de livraison, via les galeries qui desservent les différents postes de transformation de chaque bâtiment. Les interconnexions entre les postes de la boucle existante et les nouveaux postes de transformations seront à prévoir par le titulaire. Elles seront à adapter à l'intensité de 630A (actuellement 400A).

Les liaisons HTA de la boucle doivent être protégées et rester accessibles sur tout leur parcours. Ces canalisations chemineront le plus possible en galerie technique.

Les câbles HTA seront prévus sans halogènes. Les boîtes HTA sont proscrites (sauf installations provisoires), les câbles sont posés en continu sans boîte de raccordements de postes à postes.

Postes de transformation

Les cellules Haute Tension seront de type préfabriqué à isolement dans l'air, ou modèle à évolution identique si obsolescence programmée à 10ans, et d'un modèle agréé par le distributeur. Tous les matériels de protection « haute tension » seront prévus pour une tension d'isolement de 24 KV avec jeu de barres HT de 630A.

Chaque tableau HTA possède outre les cellules interrupteurs et protections transformateurs un interrupteur de couplage permettant de dissocier le jeu de barres HT.

La sélectivité Haute Tension doit être totale et sera validée par une note de calcul dans toutes les configurations normales et dégradées.

Les équipements de sécurité tels que perches, tabouret isolant, gants fusibles etc., ainsi que l'extension du système de verrouillage entre cellules Haute Tension et transformateurs HT/BT seront à la charge des marchés de travaux.

L'ensemble des cellules disjoncteurs, interrupteurs-sectionneurs et protections transformateurs seront motorisés et pilotés par le système de reconfiguration de boucles HT ou par la GTE. Des unités de contrôle seront implantées dans chaque poste HT et communiquent avec le système de supervision GTE.

L'ensemble sera secouru par onduleurs redondants et centrale d'énergie (alimentations 230V et 48V), piloté par la GTE indépendante de la GTB.

Chaque poste cellule HTA sera installé dans un local spécifique séparé des transformateurs. Les transformateurs seront également installés dans des locaux dédiés idéalement séparés. Cette disposition participe à la sécurisation du réseau électrique.

La configuration et la localisation des postes de transformation doivent permettre une évacuation aisée des matériels défaillants. Ceux-ci seront largement ventilés voir même climatisés en fonction des pertes de calorifiques des transformateurs. La climatisation de ces locaux devra alors être redondante.

Les postes de transformations seront redondants, sachant qu'un seul poste est capable d'assurer la totalité de la charge avec une réserve de 30%. Chaque poste de transformation alimente son TGBT associé.

Les transformateurs HT/BT pourront être de type sec à bobinage enrobé à faibles pertes ou de type à huile. Le Maître d'œuvre présentera une étude technico économique sur ce point en APS. Les transformateurs seront également de type régulateur permettant une stabilité de la tension délivrée.

La puissance nominale de chaque transformateur ne doit pas excéder 1600 kVA.

Les transformateurs devront répondre à la norme et directive européenne Ecodesign 2021, A0-10%, AK.

A minima, un poste de transformation sera prévu pour les bâtiments NBH (Nouveau bâtiment d'hospitalisation), BME (Bâtiment Mères enfants) et BMT (Bâtiment médico-technique). Pour ce dernier, un second poste de transformation pourra être proposé selon la puissance à prendre en compte.

Alimentation Sans Interruption Médicale - HQM

Le type de prises électriques et leur niveau de criticité sont précisé en annexe (voir Annexe PTD CHRU Nancy - type prises ELEC)

Le bâtiment BMT, sera pourvu d'une distribution en courant « haute qualité » pour les réseaux spécifiques de criticité 1. Cette distribution sera réalisée par deux onduleurs redondants formant une « alimentation sans interruption » (ASI).

Les ASI seront en redondance, le premier étant alimenté par le TGBT N°1 du bâtiment, le second par le TGBT N°2. Chacun alimentera le TGBT HQM en parallèle avec système de synchronisation des onduleurs. La distribution au niveau des Tableaux divisionnaires ondulés sera prévue en double attache via un module STS en tête de tableau selon la décomposition suivante : une alimentation principale ondulée issue du TGHQM et une alimentation réseau normal/secours issue du tableau divisionnaire d'étage.

Chaque onduleur aura une autonomie de 30 minutes et doit permettre, en cas de perte d'alimentation sur les TGBT, de garantir une autonomie de l'ensemble d'au moins 1 heure à la puissance nominale d'utilisation.

La réserve de puissance de chaque onduleur doit être de 20%.

Les onduleurs seront modulaires à tiroir de type « on line » avec commutateur statique et by-pass manuel permettant de contourner l'onduleur en cas d'incident.

Le concepteur prévoira pour chaque ASI, l'installation d'un By-Pass externe permettant la mise hors tension de l'ASI sans coupure électrique de l'utilisation.

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

Les différents états et défauts des ASI seront transmis à la GTE via liaison IP

Chaque ASI doit être installée dans un local spécifique, de même que le tableau TGHQM, cette disposition participe à la sécurisation du réseau électrique.

La climatisation de ces locaux doit être redondante.

Alimentation Sans Interruption Informatique - HQI

Il sera prévu la distribution en courant « haute qualité » des réseaux administratifs et informatiques. Cette distribution sera réalisée par un onduleur principal formant une « alimentation sans interruption (ASI) ».

L'onduleur est alimenté en Réseau 1 par le TGBT N°1 du bâtiment, et le réseau 2 par le TGBT N°2. Il sera raccordé en aval sur un tableau principal ondulé TGBT HQI.

La distribution au niveau des Tableaux divisionnaires dans chaque local VDI sera décomposée comme suit : un tableau ondulé issu du TGHQI pour un bandeau ondulé en baie de brassage et un tableau normal issu du TD d'étage pour un bandeau réseau normal dans chaque baie.

L'onduleur principal VDI sera de type modulaire à tiroirs afin de faciliter la maintenance et doit avoir une autonomie de 1H minimum. La réserve de puissance de l'onduleur doit être de 20%.

L'onduleur sera de type « on line » avec commutateur statique et by-pass manuel permettant de contourner l'onduleur en cas d'incident. Le concepteur prévoira l'installation d'un By-Pass externe permettant la mise hors tension de l'ASI sans coupure électrique de l'utilisation.

Un filtrage pour la réinjection d'harmoniques amont à chaque ASI doit être prévu. Les différents états et défauts de l'ASI seront transmis à la GTE via liaison IP

L'onduleur VDI doit être installée dans un local spécifique intégrant également le tableau TGHQI.

La climatisation du local onduleur doit être redondante.

Alimentation Sans Interruption Équipement Médicaux Lourd – HQEML

Certains Équipements Médicaux Lourds tel que les scanners et IRM, ne tolèrent pas les coupures de tension. Il sera prévu pour ces équipements la mise en œuvre d'onduleurs permettant la continuité électrique de l'équipement pendant la phase de basculement sur groupe électrogène. Ces équipements seront redondants afin de palier à un dysfonctionnement éventuel d'un des équipements.

Tableaux Généraux

Tableau General Basse Tension (TGBT)

Chaque bâtiment disposera de deux TGBT en redondance.

Les TGBT doivent être certifiés « constructeur », suivant les normes NF EN 61439-1 et -2 édition 1 et montés dans les ateliers du même constructeur.

Indice de service pour l'ensemble du projet : IS 333

- En exploitation : Arrêt de la puissance de l'unité fonctionnelle concernée mais possibilité de faire des essais d'automatisme (en position essais).
- En maintenance : Interruption limitée à la seule unité fonctionnelle concernée. La remise en place se fera sans intervention sur les raccordements.
- Evolution : l'adjonction de toute unité fonctionnelle sera possible sans mise hors tension du tableau dans un emplacement non équipé, dans les limites imposées par le constructeur.

Indice de débrouabilité : W W W

- Raccordements amont : débrouables
- Raccordements aval : débrouables
- Auxiliaires : débrouables

Forme : 4b

IP : 31 à IP 55

IK : 10

Le tableau sera conforme aux normes suivantes :

- IEC 61439-1 et 2 / Ensemble d'appareillages à basse tension – Partie 1, ensembles de série et ensembles dérivés de série.
- IEC/TR 61641 Classe d'arc C critères de 1 à 7 – 85 kA 0,3 seconde en Option.

Le tableau devra être garanti 5 ans dans des conditions normales d'exploitation.

Le tableau devra conserver son Indice de Protection même après le retrait d'une partie amovible.

Le tableau devra conserver le degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses xxB avec les Unités Fonctionnelles dans toutes les positions en refermant la porte en face avant de chaque colonne.

La structure du tableau sera construite en Acier Electro-Zingué pour offrir une grande résistance à la corrosion.

Par conception, le tableau sera construit avec des modules standard de 105 mm dans les trois dimensions. Cette modularité permettra de s'adapter plus facilement aux contraintes des locaux.

Le tableau reposera en standard sur un soubassement de 140 mm intégré à la structure.

L'habillage du tableau sera assuré par des panneaux latéraux d'épaisseur 17,5 mm maximum.

Chaque élément de transport sera d'une largeur maximum de 2240 mm, correspondant à 21 modules.

Le tableau sera de couleur standard : Bleu RAL 5024 Fine texture (5% de brillance) en poudre époxy – polyester.

La finition sera de type fine texture afin d'offrir une excellente résistance, une bonne tenue aux rayures et réduisant les dépôts électrostatiques de poussières.

L'épaisseur de peinture sera au minimum de 70 µm.

Les panneaux seront, avant peinture, nettoyés avec un dégraissant phosphatant et séchés par étuvage.

Le tableau offrira la possibilité d'effectuer un contrôle thermographique sur les connexions entre les jeux de barres horizontaux et verticaux par des portillons situés au niveau des connexions.

Les jeux de barres principaux horizontaux (250 à 7500 A) seront installés dans une zone indépendante.

Jeux de barres principaux horizontaux inférieurs à 2500 A : Ils seront constitués à partir de barres en cuivre électrolytique de 30x10 mm.

Chaque barre sera gainée par des manchons polyesters, fibre de verre, constituant une protection anti-arc.

Les jeux de barres pourront occuper toute position entre le haut et le bas des cellules du tableau.

Jeux de barres principaux horizontaux compris entre 2500 et 7500 A.

Ils seront constitués à partir de barres en cuivre électrolytique de 80x10 mm ou 100x10 mm.

Les jeux de barres pourront occuper toute position entre le haut et le bas des cellules du tableau.

Les jeux de barres devront être extensibles de chaque côté du tableau au moyen d'éclisses souples installées sans perçage, permettant de conserver la section de cuivre et une tolérance d'alignement de +/-3 mm.

Les jeux de barres verticaux seront constitués de barres en cuivre électrolytique de dimension 2//30x10 mm ou 2//60x10 mm suivant l'intensité nominale et l'Ik3.

Ils devront comporter une séparation physique phase à phase.

Leur capacité maximum sera de 1900 A sans coefficient de diversité pour une alimentation en haut ou en bas du jeu de barres, avec une tenue de courts-circuits Icw de 100 kA / 1 seconde.

La capacité des jeux de barres verticaux pourra être de 3500A avec une alimentation en leur milieu.

Le jeu de barres vertical possèdera les écrans nécessaires pour assurer l'IP2x avec les unités fonctionnelles débrochées.

Le raccordement des câbles se fera par l'arrière ou l'avant du tableau dans des gaines adaptées et dimensionnées au module de 105mm.

Les caissons de raccordement seront fermés par porte avec ou sans serrure, ou par panneaux amovibles, démontables seulement avec un outil.

La forme 4b dans le caisson de raccordement sera assurée par des capots de protection individuels par unité fonctionnelle.

Ces capots permettront un contrôle thermographique des raccordements.

Le tableau permettra l'adjonction ou le remplacement d'unités fonctionnelles, en maintenant le tableau en service.

La modularité des unités fonctionnelles pourra varier en fonction du calibre de l'appareillage, au pas de 35 mm.

Les unités fonctionnelles seront accessibles derrière une porte transparente, verrouillable.

La porte pourra se refermer avec des unités fonctionnelles en position embrochée, test, débrochée et cadenassée.

Les unités fonctionnelles comporteront un verrouillage mécanique empêchant de débrocher ou d'embrocher en charge (verrouillage mécanique de l'unité fonctionnelle lorsque l'appareil de coupure est en position fermée).

Les unités fonctionnelles seront équipées en façade d'un plastron pivotant, type portillon, déverrouillable avec un outil, sans coupure de l'unité fonctionnelle (UF en service non débrochée), afin de permettre des contrôles thermographiques et des réglages sur l'appareillage à l'intérieur de l'unité fonctionnelle.

Les unités fonctionnelles seront équipées d'un indicateur de positions mécaniques : embrochée, test et débrochée.

Il sera possible de verrouiller l'unité fonctionnelle électriquement et mécaniquement en position test ou débrochée.

Les contacts de puissance des unités fonctionnelles seront réalisés par des broches en cuivre argenté renforcées par ressorts internes, possédant uniquement deux points de contact pour limiter les échauffements et permettre l'augmentation de la pression de contact proportionnellement à l'intensité véhiculée.

Le nombre de broches par phase selon l'intensité de l'unité fonctionnelle sera le suivant :

- 1 broche de puissance / phase pour 250A
- 3 broches de puissance / phase pour 400A
- 5 broches de puissance / phase pour 630A

Le raccordement des câbles de départs s'effectuera sur des bornes adaptées à la section des conducteurs. Celui-ci pourra s'effectuer en face avant dans des gaines à câbles ou en face arrière du tableau.

Les contacts auxiliaires des unités fonctionnelles sont constitués de contacts glissants argentés.

Chaque unité fonctionnelle pourra avoir une capacité minimale de 20 contacts auxiliaires. Chaque contact pourra tenir 12A / 440V.

Les contacts auxiliaires des unités fonctionnelles seront accessibles de la face avant du tableau tiroir débroché.

Un système mécanique de détrompage des unités fonctionnelles pourra être prévu.

Chaque unité fonctionnelle sera de couleur standard : Blanc RAL 9010 Fine texture (5% de brillance) en poudre époxy – polyester.

La finition sera de type fine texture afin d'offrir une excellente résistance, une bonne tenue aux rayures et empêchant les dépôts électrostatiques de poussières.

L'épaisseur de peinture sera au minimum de 70 µm.

Les appareillages auxiliaires fixes seront installés dans des compartiments séparés de dimension adaptée, pouvant occuper toute position entre le haut et le bas des cellules du tableau, accessibles par une porte verrouillable.

Les armoires auront 30 % de place disponible à la mise en service du bâtiment. Toutes les armoires seront équipées, en réserve ultérieure et en secours, de plusieurs tiroirs pré équipés (un tiroir par calibre au minimum) permettant une interchangeabilité quasi immédiate, sur des départs prioritaires ou des départs très utilisés.

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

Chaque TGBT sera installé dans un local spécifique tel que défini par l'article EL5 du règlement de sécurité des ERP.

Sur chaque arrivée du TGBT et sur chaque départ une centrale de mesure communicante, multicritère sera installée, Les états des disjoncteurs, les déclenchements par défaut, les états de position (déclencher, fermé, ouvert, débroché, embroché) et les états des auxiliaires seront repris sur la GTE. L'ensemble de ces équipements sera installé sur une unité fonctionnelle constituée d'un tiroir débrochable et de voyants.

Les disjoncteurs généraux basse tension ainsi que l'interrupteur de couplage seront motorisés, permettant une réalimentation du TGBT en cas de défaillance d'un des transformateurs.

Pour chaque TGBT il sera prévu :

- Un jeu de barres à courant constant, de type anti-arc cloisonné en vertical et isolé par peinture époxy noire en horizontal.
- Une arrivée pour le raccordement d'un groupe électrogène mobile ; le coffret de raccordement sera installé à l'extérieur dans un local spécifique centralisant tous les coffrets de raccordements et accessible par camion gros porteur.
- Une alimentation en antenne via des disjoncteurs motorisés pour les groupes froids, CTA, et autres consommateurs à forte puissance
- Une alimentation en double attache des tableaux divisionnaires de criticité 2 et 3 (les attaches repris sur chaque TGBT N°1 et N°2)

Il doit être prévu une capacité réelle d'extension physique et de puissance de 30 %, à la livraison du bâtiment.

Les courants harmoniques seront impérativement traités, au niveau du TGBT ou des services impactant.

Tableaux Généraux Sécurité TGS

Les bâtiments seront équipés d'un TGS pour la distribution des alimentations de sécurité.

Le tableau général sécurité (TGS) sera installé et isolé dans un local spécifique dédié à son seul usage, coupe-feu selon les prescriptions de l'article EL5

Il sera du type préfabriqué de forme 2 et d'un indice de service, IS 223. La protection des circuits s'effectue par disjoncteurs. Leur conception permet les opérations d'extensions et de maintenance sans perturber leur utilisation.

Hormis l'indice de service les TGS sera de conception identique au TGBT, avec les mêmes caractéristiques.

Il sera prévu à minima par TGS :

- Un inverseur automatique de source débrochable,
- Une centrale de mesure de communicante, multicritère, avec report sur GTE.
- L'ensemble des disjoncteurs permettant l'alimentation des équipements de sécurité.

Tous les départs et arrivées des TGS seront surveillés en positions OF et SD et reportés à la GTE.

Le TGS sera dimensionné avec une réserve d'emplacement et de puissance de 30%.

Le tableau général de sécurité (TGS) sera isolé dans un local coupe-feu 2h dédié.

Tableaux Généraux Haute Qualité Médical

Chaque Tableaux Généraux Haute Qualité Médical (TGHQM) sera installé dans un local spécifique dédié à son seul usage.

Les TGHQM seront de conception identique au TGBT, avec les mêmes caractéristiques techniques (indices de forme et de service). La protection des circuits s'effectue par disjoncteurs. Leur conception permet les opérations d'extensions et de maintenance sans perturber leur utilisation.

Les alimentations des TGHQM seront issues des ASI médicales.

Il sera prévu à minima par TGHQM :

- 3 interrupteurs : arrivée onduleur 1 / arrivée onduleur 2 / arrivée By-pass externe
- Une centrale de mesure de communicante, multicritère, avec report sur GTE.
- L'ensemble des disjoncteurs sur unité fonctionnelle permettant l'alimentation des équipements de sécurité.

Tous les départs et arrivées des TGHQM seront surveillés en positions OF et SD et reportés à la GTE.

Chaque TGHQM sera dimensionné avec une réserve d'emplacement et de puissance de 30%.

Les TGHQM (via les tableaux divisionnaires ondulés) desserviront à minima :

- Les salles d'opération (ensemble des équipements prévus dans la salle, y compris l'éclairage).
- Les salles d'imagerie diagnostic adultes (ensemble des équipements prévus dans la salle, y compris l'éclairage).
- Les salles d'imagerie pour la médecine nucléaire (ensemble des équipements prévus dans la salle, y compris l'éclairage).
- Les unités de soins critiques
- La salle de réveil – SSPI
- Les prises de courants ondulés des salles de soins et d'hospitalisation, décrites dans les fiches programmes.

L'alimentation électrique des Tableaux Divisionnaires médicaux (salles d'opération, endoscopie, salle de réveil, SSPI) s'effectuera en double alimentation de criticité 1, avec un permutateur statique.

Tableaux Généraux Haute Qualité Informatique

Chaque Tableaux Généraux Haute Qualité Informatique (TGHQI) sera installé dans un local spécifique avec son ASI dédiée.

Il sera du type préfabriqué de forme 2 et d'un indice de service, IS 223. La protection des circuits s'effectue par disjoncteurs. Leur conception permet les opérations d'extensions et de maintenance sans perturber leur utilisation.

Il sera prévu a minima par TGHQI :

- Un inverseur automatique de source (arrivée onduleur / arrivée by-pass externe)
- Une centrale de mesure de communicante, multicritère, avec report sur GTE.
- L'ensemble des disjoncteurs sur répartiteurs de distribution permettant l'alimentation des coffrets en local VDI

Tous les départs et arrivées des TGHQI seront surveillés en positions OF et SD et reportés à la GTE.

Chaque TGHQI sera dimensionné avec une réserve d'emplacement et de puissance de 30%.

Les TGHQI desserviront :

- Les locaux techniques informatiques.
- Les prises de courants ondulés des bureaux, locaux, décrites dans les fiches programmes.

Les autres Tableaux Divisionnaires nécessitant de l'ondulé administratif seront alimentés en étoile depuis les différents TGHQI.

Compensation de l'énergie réactive

Des dispositifs de compensation automatique de l'énergie réactive seront prévus pour chaque TGBT. Ils seront adaptés aux réseaux pollués ($15\% < \text{THDI} < 33\%$) avec Système de self anti-résonance 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.

Les condensateurs seront disposés dans des locaux spécifiques, indépendant du TGBT, mais restent à proximité immédiate.

Distributions principales

Les distributions principales sur chemins de câbles entre locaux TGBT redondants et tableaux divisionnaires éviteront les modes communs pour la distribution verticale et horizontales.

Tableaux divisionnaires

Les TD seront en double attache. IS 223

Tableaux divisionnaires, répartiteurs

Indice de services 223

- En exploitation : Arrêt de la puissance de la seule unité fonctionnelle concernée En maintenance : Interruption limitée à la seule unité fonctionnelle concernée. La remise en place sera accompagnée d'une intervention sur les raccordements
- Evolution : l'adjonction de toute unité fonctionnelle sera possible sans mise hors tension du tableau dans un emplacement non équipé, dans les limites imposées par le constructeur

Les répartiteurs seront conformes aux normes EN 60947-7-1, EN 60998-2-1, EN 60695-2 et 2-2, EN 60529, IEC 60068-2-6, EN 60068-2-27, EN 61439-1 et 2

Ils devront être certifié ISO9001 – 14001.

Ils seront constitués en matière PA6-6 recyclable, avec une tenue au feu de 960° sans halogène.

Les caractéristiques techniques des répartiteurs seront les suivantes :

- Tension assignée d'emploi $U_e = 500V$ (690V)
- Tension d'isolement : $U_i = 750V$
- Tension assignée aux chocs U_{imp} / degré de pollution : 8kV / 3
- Degré de protection : IP2X
- Courant nominal de distribution : 160A
- Courant nominal en alimentation : 250A
- Courant de courte durée admissible I_{cw} : 15KA 25ms

Les jeux de barres des répartiteurs devront obligatoirement être de section constante afin de permettre une connexion en tout point sans risque de surcharge.

La profondeur des cages de raccordement devra être suffisante pour éviter tout contact avec la liaison pré-dénudée lors de l'adjonction de départs.

Le raccordement de l'alimentation sur les répartiteurs pourra être réalisé en aboutissant pour des sections jusqu'à 70² maximum, ou en passage pour des sections de 10² minimum.

Chaque répartiteur aura une capacité de 10 départs de sections 0,2² à 6² (40A maximum), avec un seul fil par connexion par phase et une capacité de 20 liaisons pour les neutres.

Les raccordements sur les répartiteurs seront réalisés en standard par des liaisons pré-câblées en 6², de deux dimensions (105mm et 160mm), pré-dénudées coté raccordement Iconec et équipées d'un embout serti coté appareillage.

Les liaisons seront de couleur blanche pour les phases et bleu pour le neutre.

Les raccordements sur les répartiteurs seront réalisés par des connexions à ressort, au moyen d'un tournevis isolé 1000V et plat, pour être conforme aux normes UTE 18-510 et EN 60900. Par construction, le tournevis ne doit être en contact ni avec le ressort, ni avec aucune partie active du répartiteur.

Les tableaux seront équipés d'autant de répartiteurs que de rangées d'appareillage et disposeront de 30% de répartiteurs en réserve pour les évolutions.

Les tableaux seront équipés en standard de kits de filerie pré-câblés en sachets permettant les adjonctions ultérieures.

L'adjonction de départs sur les tableaux pourra se faire sans coupure, avec la méthodologie suivante :

- Fixation du disjoncteur sur le rail à un emplacement disponible
- Positionnement du disjoncteur sur la position « Ouvert », hors charge
- Pré-câblage des pôles amont sur le disjoncteur (liaison vers Iconec)
- Raccordement du disjoncteur sur le Iconec (neutre puis phases)
- Vérification des tensions souhaitées en amont du disjoncteur
- Mise en service de la nouvelle unité.

Les répartiteurs seront fixés sur des pieds supports guide fils pour les liaisons aval vers les borniers. Ces mêmes pieds seront également utilisés pour la fixation des rails Din supportant l'appareillage.

Un porte étiquette indiquant l'origine de l'alimentation du répartiteur sera fixé de manière visible à l'extrémité de chaque répartiteur

Le repérage des phases sur le répartiteur sera réalisé au moyen de repères standards marron (L1), noir (L2), gris (L3) et bleu (neutre). Ces repères seront enclipsés directement sur le répartiteur de manière visible de chaque côté du répartiteur.

Des obturateurs IPxxD pourront être fournis pour empêcher toute introduction d'outil dans les zones d'accès des fils et des serrages.

Des couplages de répartiteurs pourront être réalisés par des barrettes de pontage de 125A.

Les TD comporteront également des sous compteurs conformément à la réglementation en vigueur et aux directives HQE, avec report des données via la GTE. En particulier, la conception des tableaux devra permettre la mise à l'arrêt via la GTE de tous les départs vers les prises et alimentations ne nécessitant pas leur maintien sous tension (économies d'énergie).

L'implantation des tableaux divisionnaires respectera le principe de distribution des zones U10. Ils seront implantés dans gaines techniques de position centrales et accessibles depuis les circulations. Les tableaux divisionnaires implantés dans des circulations à forts flux seront situés dans des locaux techniques dimensionnés pour pouvoir intervenir sans empiéter sur les circulations.

Pour des raisons de maintenance mais aussi de gestion, chaque TD alimentera un ensemble spatial et fonctionnel cohérent, de telle sorte qu'une interruption de son alimentation n'ait de conséquence que sur une zone facilement identifiable.

La sélectivité devra être totale, la protection par filiation ne sera pas admise.

Les installations relevant d'un niveau de criticité 1 (classe 0), seront pourvues de Tableaux Divisionnaires alimentés en double attache avec un permutateur statique côté TD.

Les installations relevant d'un niveau de criticité 2 (classe 15), seront pourvues de Tableaux Divisionnaires alimentés en double attache avec un permutateur dynamique côté TD.

Les activités de niveau de criticité 3 (classe >15), seront alimentées en étoile depuis le TGBT. Il ne pourra être retenue le principe d'alimentation par colonne montante ou par gaine.

Tous les appareils de protection et répartition (amont et aval) seront alimentés depuis un répartiteur « Multiclip » dédié au rail. Une disponibilité de 30% sera laissée. Chaque départ terminal sera raccordé au travers d'un bornier. Les borniers seront placés dans des gaines à câbles sur le côté de toutes les armoires.

La GTB devra être utilisée pour reporter les défauts de l'ensemble des protections d'armoires de façon individuelle. La GTB installée permettra, sans modification de celle-ci, le contrôle de 30% de protections supplémentaires.

La protection contre la foudre sera assurée, dans chaque Tableau divisionnaire, par un parafoudre de type 2 coordonné avec les parafoudres de type 1 situés dans les TGBT.

Il est rappelé que l'ensemble des tableaux divisionnaires respecteront les préconisations de la norme NF C 15- 211.

Hélistation – alimentation électrique, sécurité

L'alimentation électrique principale de l'hélistation doit être raccordée sur le réseau de secours.

Un phare d'hélistation émettant des séries d'éclats blancs doit être prévu (et faire l'objet d'un agrément préalable).

Selon le besoin, un balisage des obstacles environnants devra être prévu.

Concernant l'ascenseur (ou monte malade) assurant la liaison directe de l'hélistation vers le service des urgences, un gyrophare pourra indiquer son fonctionnement.

Tous les dispositifs de sécurité et de fonctionnement de cette hélistation seront intégrés : interphone, dispositif d'urgence ... conformément à la réglementation en vigueur

Des reports d'alarmes techniques vers le PC sécurité et la GTB seront nécessaires.

Distribution secondaire

Les distributions secondaires sont toutes issues des tableaux divisionnaires. Elles seront réalisées en câbles multiconducteurs ou monoconducteurs. Dans tous les cas, elles seront soit encastrées dans les murs, soit dissimulées dans les faux plafonds et emprunteront au maximum les couloirs de circulation pour les parcours horizontaux entre le tableau et les points de distribution ou d'éclatement.

Les canalisations sont posées ou encastrées dans les locaux, suivant les prescriptions du guide UTE C15- 520.

Le principe de distribution par « pieuvre » sera formellement interdit.

Chemin de câbles

Les locaux avec faux plafonds inaccessibles seront ceinturés, à l'extérieur d'un chemin de câble avec 30% de place disponible, et les câbles seront passés sous fourreau dans le faux-plafond (ex. salles d'opération).

La distribution électrique 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.

Il sera prévu plusieurs types de chemins de câbles :

- Chemins de câbles courants forts NR, HQ, fils tressé
- Chemins de câbles courants forts de sécurité, fils tressé
- Chemins de câbles courants SSI, dalle marine, couleur rouge
- Chemins de câbles VDI, dalle marine, couleur vert
- Chemins de câbles autres courants faibles, dalle marine.

Tous les chemins de câbles sont du type galvanisé à chaud après perforation, dans le cadre de l'ensemble du projet.

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

Les groupements de plus de cinq câbles transiteront obligatoirement sur des chemins de câble.

Appareillages

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

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

Il est demandé au Maître d'œuvre de proposer du petit appareillage d'autre modèle que Mosaic 45 de marque LEGRAND.

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

Les locaux appartenant aux zones protégées réanimation et bloc opératoire et plus largement tous les locaux destinés aux activités et à la logistique médicale et chirurgicale auront pour chaque type de circuit (prise, prise onduleur, éclairage...) au minimum deux moyens d'alimentation distincts, chaque circuit comprenant l'ensemble protection et ligne en amont. La volonté est d'optimiser la fiabilité d'alimentation de ces locaux.

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

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

Prises de courant

La répartition et l'intensité des prises de courant seront spécifiées, pour les différents services, dans les fiches techniques.

Dans les circulations, il est prévu :

- 1 prise 2x16A+T à 50 cm du sol tous les 10 mètres environ pour le raccordement des appareils de nettoyage.

Dans les locaux à minima

- 1 prise 2x16A+T normal secours à l'entrée pour le raccordement des appareils de nettoyage.

Les postes de travaux seront standardisés sauf indications contraires à

- 4 Prises de courants 2x16A+T normal/secours
- 2 prises RJ45

Des prises électriques seront à prévoir pour les alimentations des lèves malades dans les chambres.

Les prises seront à puits affleurants, elles ne seront jamais disposées en saillie des murs et cloisons (risque d'arrachement par les chariots). Le concepteur devra prévoir des prises résistantes à l'arrachement dut aux usages intensifs.

Les équipements terminaux seront obligatoirement de bonne finition, antibactériens et résistants aux usages intensifs. (Pour exemple, les modèles Mosaic de chez LEGRAND ne seront pas acceptés).

Réseau normal

Le réseau normal correspond à tous les réseaux non concernés par la classification médicale des circuits ci-après, classe>15.

Le nombre de prises (socle) ne doit pas excéder 8 par circuit y compris poste de travail

Une protection différentielle haute sensibilité est installée par circuit.

Ces prises sont principalement implantées dans les locaux intégrés au boîtier « standard » défini dans le chapitre petit appareillage pour l'alimentation des équipements informatiques.

Ces prises sont de couleur blanche.

Réseau sensible médical

Le réseau sensible, classe 15, groupe 1, correspond à la classification des locaux à usage médicaux.

Le nombre de prises (socle) ne doit pas excéder 3 par circuit.

Une protection différentielle haute sensibilité à immunité renforcée type SI sera installée par circuit.

Ces prises se distinguent des autres prises par une teinte de couleur blanche, avec gravure « USAGE MEDICAL » sur le socle de la prise.

Réseau hypersensible médical

Le réseau hypersensible médical, classe 15, groupe 2, correspond à la classification du groupe 1 concernant les locaux à usage médicaux.

Le nombre de prises (socle) ne doit pas excéder 5 par circuit et doivent être équipés d'un indicateur d'alimentation.

Les socles de prises de courant doivent être répartis sur, au moins, deux circuits. Ces prises se distinguent des autres prises par une teinte de couleur blanche, avec gravure « USAGE MEDICAL » sur le socle de la prise.

Réseau hypersensible ondulé médical IT et ondulé médical

Le réseau hypersensible ondulé médical IT, Classe 0, correspond à la classification des groupes 1 et 2 concernant les locaux à usage médicaux

Le nombre de prises (socle) ne devra pas excéder le nombre autorisé par le groupe.

Les locaux en IT médical ne seront pas équipés de protection différentielle.

Ces prises se distingueront des autres prises par une teinte de couleur verte sans détrompeur.

Réseau ondulé informatique

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

Le nombre de prises (socle) ne devra pas excéder 6 par circuit.

Chaque circuit sera équipé de protection différentielle haute sensibilité de type A ou B et à immunité renforcée SI.

Ces prises se distingueront des prises normales par une teinte rouge avec détrompeur.

Prise directe

Certains équipements (appareils de puissance, fours micro-ondes, machines à laver, etc...) 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.

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).

Ce principe de polyvalence sera également reconduit pour les GTL des soins critique qui seront identique aux GTL de la réanimation, il sera prévu à minima 8 prises de courants par GTL (répartition définit sur les fiches locaux)

Le nombre de prises nécessaires par GTL est décrits dans les fiches locaux.

Compléments pour les terminaux dans les locaux à usage médicaux

Tous les terminaux tel que les prises, les commandes d'éclairages, etc. seront avec caractéristiques antibactériennes.

Complément pour les locaux psychiatrie

L'ensemble des équipements installé dans les locaux de psychiatrie devront être résistant au choc et ne pas présenter d'angle saillant.

Alimentation spécifique

Chaque départ d'alimentation spécifique (attente) sera directement relié au TD de la zone concernée et protégée par un disjoncteur. Une coupure de proximité située à 2,00m de hauteur sera mise en œuvre pour chaque alimentation spécifique.

Les alimentations spécifiques :

- 1 prise électrique contrôlée pour le branchement des appareils de radiologie conformément à la réglementation de radio protection avec indicateurs au-dessus des portes. Ces prises seront reliées à un relais d'intensité double seuil pour permettre la signalisation et asservissements nécessaires
- 1 prise 20A dans toutes les salles d'opération sur les murs latéraux,

Protection contre la foudre

Protections contre les effets directs

Le Maître d'œuvre fera réaliser par une société qualifiée (qualification Qualifoudre ou certification F2C) dans le domaine des Etudes Technique Foudre une analyse du risque foudre qui justifiera des dispositifs de protection contre la foudre à mettre en œuvre dans les nouveaux bâtiments ?

Selon les études préalables réalisées, la seule protection foudre à mettre en œuvre concerne la protection des nouveaux bâtiments.

Protections contre les effets indirects.

La protection contre les surtensions sera réalisée conformément à la NF C 15-100 et au guide UTE C 15-443. L'installation comprendra à minima :

- Un parafoudre de type 1+2 combiné au niveau du jeu de barre principal des TGBT, des TGS et des TGBT-HQ
- Des parafoudres type 2 dans chaque tableau divisionnaire (pour les départs issus des TGBT-HQ, il sera mis en place des parafoudres de type 2/3 en aval de chaque disjoncteur)
- Une protection fine type 3 sur les installations suivantes : serveurs GTB, informatiques, centrale appel malade, interphone et vidéos et les sous-répartiteurs

Gestion Technique Electrique

Le site de Brabois est équipé d'une GTE celle-ci sera étendue pour la prise en compte des nouveaux bâtiments.

L'évolution de l'installation de GTE suivra le phasage des travaux et proposera une solution finale cohérente et en adéquation avec les installations existantes pour l'ensemble des bâtiments du site.

Équipements biomédicaux

Les attentes électriques des lave-bassins et des laveurs et lave endoscopes au bloc opératoire seront commandées par des interrupteurs cadenassables. Ce matériel sera également alimenté en eau adoucie 7°Th.

Les attentes à prévoir pour le matériel biomédical, technique et informatique figurent sur les fiches d'espace.

2.8. Éclairage

Généralités

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 maximum de luminaires et 4 à 5 modèles différents
- Limitation des champs magnétiques.

Éclairage 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 n'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 > 70%.
- Le coefficient de réflexion des parois ci-dessous sont donnés à titre d'exemple. La maîtrise d'œuvre 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 coefficients de réflexion des parois retenus devront être indiqués dans les CCTP.
- Les FLJ à respecter sont repris dans le programme environnemental.
- L'autonomie moyenne en éclairage naturel sera recherchée supérieure à 70% dans tous les locaux à occupation prolongée.

Les valeurs d'éclairement horizontal extérieur correspondent à :

- 30 000 lux : temps clair non ensoleillé,
- 5 000 lux : temps sombre.

Éclairage 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. Sauf nécessités techniques impératives, les sources incandescentes ne seront pas utilisées.

Les critères suivants devront être respectés :

- Puissance installée < 2,75 W/m²/100lux 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.

Éclairage intérieur

Les appareils d'éclairage seront tous à LED.

Le CHRU est équipé aujourd'hui de matériel Thorn et Trilux, pour faciliter la maintenance, ces deux marques seront à privilégier.

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.

Des salles d'imagerie et les salles de naissance seront équipées d'éclairages intégrant des images décoratives (paysages par exemple).

Si des locaux à occupation prolongée n'ont pas accès à l'éclairage naturel, ils devront être équipés d'éclairage circadien (postes de soins par exemple).

Éclairage extérieur

En complément des éléments existants, et en fonction des voiries et aires de stationnement qui seront proposées pour le site, le réseau extérieur équipe :

- Les parcs de stationnement intérieurs et extérieurs,
- Les entrées et sorties,
- Les cheminements piétons,
- Les jardins,
- Les patios,
- Les toitures terrasses,
- 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.

Les commandes d'éclairage seront sur détecteurs de présence et intercrépusculaire.

Niveaux d'éclairement

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 ...

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
- Locaux techniques et de services 200 lux
- Vide sanitaire (cheminements, équipements techniques) 200 lux
- Circulations 100 lux au sol
- Escaliers 150 lux au sol, et 200 lux au niveau de paliers

Bureaux

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.26.1	Classement, transcription, etc.	300	19	0,40	80	
5.26.2	Écriture, dactylographie, lecture, traitement de données	500	19	0,60	80	Pour le travail sur écran, voir en 4.9.
5.26.3	Dessin industriel	750	16	0,70	80	
5.26.4	Postes de travail de conception assistée par ordinateur	500	19	0,60	80	Pour le travail sur écran, voir en 4.9.
5.26.5	Salles de conférence et de réunion	500	19	0,60	80	Il convient d'utiliser un système de gestion de l'éclairage.
5.26.6	Réception	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archives	200	25	0,40	80	

Salles à usage général

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
						Les trop fortes luminances dans le champ visuel des patients doivent être évitées.
5.37.1	Salles d'attente	200	22	0,40	80	
5.37.2	Couloirs : pendant le jour	100	22	0,40	80	Éclairage au niveau du sol.
5.37.3	Couloirs : nettoyage	100	22	0,40	80	Éclairage au niveau du sol.
5.37.4	Couloirs : pendant la nuit	50	22	0,40	80	Éclairage au niveau du sol.
5.37.5	Couloirs à usages multiples	200	22	0,60	80	Éclairage au niveau de la tâche ou de l'activité.
5.37.6	Salles de jour	200	22	0,60	80	
5.37.7	Ascenseurs, monte-charges pour les personnes et les visiteurs	100	22	0,60	80	Éclairage au niveau du sol.
5.37.8	Ascenseurs de service	200	22	0,60	80	Éclairage au niveau du sol.

Salles du personnel

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.38.1	Bureaux du personnel	500	19	0,60	80	
5.38.2	Salles du personnel	300	19	0,60	80	

Salles de garde, maternités

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
						Les trop fortes luminances dans le champ visuel des patients doivent être évitées.
5.39.1	Éclairage général	100	19	0,40	80	Éclairement au niveau du sol.
5.39.2	Éclairage de lecture	300	19	0,70	80	
5.39.3	Examens simples	300	19	0,60	80	
5.39.4	Examen et traitement	1 000	19	0,70	90	
5.39.5	Éclairage de nuit, éclairage de surveillance	5	—	—	80	
5.39.6	Salles de bains, toilettes pour les patients	200	22	0,40	80	

Salles d'accouchement

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.44.1	Éclairage général	300	19	0,60	80	
5.44.2	Examen et traitement	1 000	19	0,70	80	

Salles d'examen (en général)

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.40.1	Éclairage général	500	19	0,60	90	$4\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 5\,000\text{ K}$
5.40.2	Examen et traitement	1 000	19	0,70	90	

Salles d'examen des yeux

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.41.1	Éclairage général	500	19	0,60	90	$4\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 5\,000\text{ K}$
5.41.2	Examen de l'extérieur de l'œil	1 000	—	—	90	
5.41.3	Tests de lecture et de vision des couleurs sur panneaux	500	16	0,70	90	

Salles d'examen des oreilles

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.42.1	Éclairage général	500	19	0,60	90	
5.42.2	Examen des oreilles	1 000	—	—	90	

Salles d'examen au scanner

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.43.1	Éclairage général	300	19	0,60	80	
5.43.2	Scanners avec agrandissement de l'image et systèmes de télévision	50	19	—	80	Pour le travail sur écran, voir en 4.9.

Salles de soins (général)

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.45.1	Dialyse	500	19	0,60	80	Il convient de contrôler l'éclairage.
5.45.2	Dermatologie	500	19	0,60	90	
5.45.3	Salles d'endoscopie	300	19	0,60	80	
5.45.4	Salles de pose des plâtres	500	19	0,60	80	
5.45.5	Bains médicaux	300	19	0,60	80	
5.45.6	Massage et radiothérapie	300	19	0,60	80	

Salle d'opération

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.46.1	Salles de préparation et de réveil	500	19	0,60	90	
5.46.2	Salles d'opération	1 000	19	0,60	90	
5.46.3	Champ opératoire			—		\bar{E}_m : 10 000 lx à 100 000 lx

Cuisines

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.29.1	Réception, caisse, guichet du portier	300	22	0,60	80	
5.29.2	Cuisines	500	22	0,60	80	Il est recommandé d'avoir une zone de transition entre la cuisine et le restaurant.
5.29.3	Restaurant, salles à manger, salles de fonction	—	—	—	80	Il convient de concevoir l'éclairage de manière à créer l'atmosphère appropriée.
5.29.4	Restaurant libre service	200	22	0,40	80	
5.29.5	Buffet	300	22	0,60	80	
5.29.6	Salles de conférence	500	19	0,60	80	Il convient de contrôler l'éclairage
5.29.7	Couloirs	100	25	0,40	80	Pendant la nuit, des niveaux plus faibles sont acceptables.

Unité de soins intensifs

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.47.1	Éclairage général	100	19	0,60	90	Éclairement au niveau du sol.
5.47.2	Examens simples	300	19	0,60	90	Éclairement au niveau du lit.
5.47.3	Examen et traitement	1 000	19	0,70	90	Éclairement au niveau du lit.
5.47.4	Surveillance de nuit	20	19	—	90	

Laboratoires et pharmacies

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Exigences spécifiques
5.49.1	Éclairage général	500	19	0,60	80	
5.49.2	Contrôle des couleurs	1 000	19	0,70	90	$6\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 6\,500\text{ K}$

Salles de décontamination

N° réf.	Type de zone, de tâche ou d'activité	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_0 —	R_a —	Exigences spécifiques
5.50.1	Salles de stérilisation	300	22	0,60	80	
5.50.2	Salles de désinfection	300	22	0,60	80	

Les valeurs minimales imposées par le code accessibilité handicapés sont les suivantes :

Locaux	Éclairage horizontal moyen (lux)
escaliers	100
sanitaires	120
espace extérieur / travail permanent	40
voies principales extérieures	20
voies piétons	30
parking	50
espaces extérieurs	10

2.9. Courants faibles

Généralités

Dispositions particulières sismiques

Les installations techniques seront soumises aux dispositions d'installations sismiques (voir le chapitre Application de la réglementation parasismique).

L'ensemble des coffrets et armoires électriques, équipements importants et cheminements seront adaptés à ces dispositions.

Étendue des prestations

L'installation s'appuiera sur la labélisation R2S – Ready2services de CERTIVEA qui est un référentiel qui décrits les moyens techniques et organisationnels à mettre en place pour accompagner la transition numérique du bâtiment et comprendra notamment :

- Les réseaux de communication pour la voix, l'image et les données issus de tous les systèmes numériques en capacité à se raccorder à un réseau (SIH, biomédical, domotiques, contrôles de processus et de supervision, automates...) ;
- La cybersécurité
- L'interopérabilité et l'urbanisation
- L'appel infirmière
- Le système anti-fugue
- Le système anti-enlèvement
- Le système de sécurité incendie (SSI)
- Radio communication des services de secours
- La distribution Horaire et la diffusion du Plan Particulier de Mise en Sûreté
- La distribution horaire spécifique des salles d'opérations
- La remonté des alarmes biomédicales
- La vidéophonie
- Le contrôle d'accès
- L'alarme intrusion et anti-agression avec
- L'appel d'alerte
- La vidéo surveillance
- Protection du Travailleur Isolé
- La télévision

- Bornes d'accueil et gestion de files d'attentes
- La sonorisation
- Boucle magnétique pour malentendant
- Le système de communication interne sur réseau LORA
- Le système de diffusion d'informations
- Couverture GSM indoor 5G évolutive des bâtiments
- Continuité des réseaux opérationnels radio : Antares, Radio des services de sécurité du CHRU, Systèmes de recherche de personne, réseaux de téléphonie mobile GSM et 5G ou de son évolution pour l'ensemble des opérateurs mobiles

NOTA : les notices d'utilisations, les formations, les moyens de maintenance exploitation avec mise à jour sur ces systèmes seront à fournir dès la mise en service des installations.

Réseaux VDI

Préambule

En annexe du présent programme dans le livre 5 sont fournies les spécifications techniques des locaux informatiques et du câblage VDI du CHRU : Document préconisation réseaux et courants faibles.pdf.

Ce document prévaut par rapport à tout autre document sur cette thématique.

Les installations de courants faibles comprennent les différentes installations techniques ayant un point commun : la communication d'information. Le câblage doit faire face aux différentes gestions et pouvoir être utilisé pour la gestion administrative, médicale, technique, la distribution d'information, la formation. La volonté du CHRU est de n'avoir qu'un seul réseau pour l'ensemble des transports de données.

Les concepteurs devront tenir compte de l'évolution rapide des technologies de l'information et des télécommunications, qui impose une compatibilité ascendante des matériels choisis pour garantir la pérennité des systèmes et réseaux de communication installés.

La réflexion sur le réseau VDI doit s'étendre à l'ensemble des installations courant faibles. Une réflexion globale doit être étudiée en vue des évolutions de communication et de raccordement à courts et longs termes.

L'évolution ou une migration des équipements en IP devra être anticipée en limitant au maximum la modification de l'architecture principale VDI. Précaution à prendre en compte :

1. Surdimensionnement des locaux techniques (rajout équipement, baies), au moins 30 % de surface au sol supplémentaire par local en respectant les règles de dimensionnement énoncées dans le livre 5 annexe "Préconisations réseaux et courants faibles".
2. Raccordement des équipements en double étoile directement aux deux locaux techniques principaux de chaque bâtiment
3. Câble informatique de dernière catégorie en fonction de la normalisation en cours (exemple, en vigueur à ce jour au CHRU de Nancy: cat 6 EA) (même pour les équipements analogiques)
4. Positionnements des diverses centrales d'équipements courant faibles au plus près des locaux techniques

5. Climatisation de tous les locaux VDI

Équipements potentiels en liaison avec le réseau VDI :

- Informatique
- Téléphonie
- Télévision et applications audiovisuelles
- Vidéoprotection pouvant être commun avec le contrôle d'accès
- Contrôle d'accès et anti-intrusion
- Gestion technique du Bâtiment
- Équipements biomédicaux
- GTB
- Vidéophonie
- Interphonie Bloc
- Appel infirmière
- Sonorisation
- Distribution de l'heure
- Videomanagement
- Automatisme de stockage bloc
- Ascenseurs

Remarque : Le chapitre concernant le réseau VDI est complété par les différentes annexes rédigées par le Département de la transformation numérique et de l'ingénierie biomédicale (DTNIB) du CHRU.

Équipements actifs

Les prises RJ45 banalisées permettront la connexion de téléphones, de postes informatiques, de téléviseurs,

Les équipements actifs et terminaux ne sont pas à la charge des marchés de travaux :

- Serveur, Cœur de réseau, Switch
- Terminaux : téléphones, postes de travail
- Répartition TV
- Bornes Wi-Fi

Les équipements en liens avec l'hôtellerie (télévision, internet aux patients, téléphonie patient) sont à la charge du délégataire de service public choisi par le CHRU.

La fourniture des câbles et le brassage est à la charge des marchés de travaux, de même que la pose des bornes Wi-Fi. Le matériel sera fourni par le CHRU et l'étude de couverture du bâtiment sera réalisée par l'entreprise en charge de travaux sur la base des informations concernant les bornes fournies par le CHRU. L'étude de couverture devra prendre en compte les besoins en données, voix et applications de géolocalisation. Les prises RJ45 dédiées aux bornes Wi-Fi ne sont pas à décompter dans la réserve de 30% demandée pour les différents locaux.

Après la pose des bornes, l'entreprise assurera à sa charge les compléments de couverture si besoin (achat, pose des nouvelles bornes et vérification de la couverture).

Serveur informatique

Les serveurs sont hébergés dans les data center du CHRU en respectant les préconisations du DTNIB.

Téléphonie

La téléphonie mise en œuvre est de 2 types : TOIP filaire et TOIP sans fil (Wi-Fi)

Réseau de distribution

Architecture

Le projet sera composé de :

- Deux locaux de répartition générale pour le site (existants)
- Deux locaux de répartition par bâtiment
- Un ou plusieurs locaux de sous répartition par étage

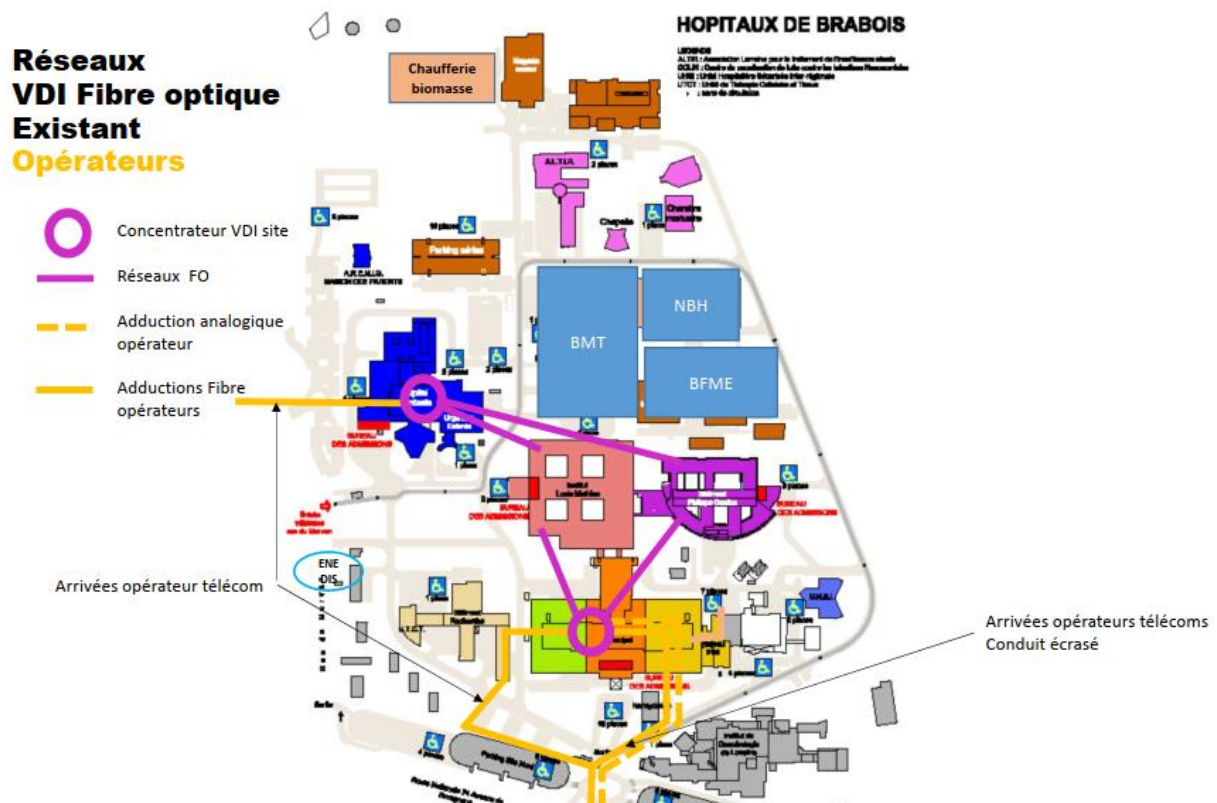
La distribution est réalisée en double-étoile depuis les locaux de concentration vers les locaux de distribution placés au niveau des différents étages. Depuis ces locaux de distribution, la distribution vers les points de connexion est réalisée en câblage banalisé RJ45 de dernière catégorie en fonction de la normalisation en cours (exemple, en vigueur à ce jour au CHRU de Nancy : cat 6 EA)

Chaque sous répartiteur sera également relié en étoile aux locaux répartiteur général par fibres optiques.

Les liaisons de communications entre le local de répartition général et les sous répartiteurs est appelé câblage vertical.

Locaux de répartition générale pour le site

Les locaux de répartition générale pour le site sont les cœurs reliant tous les bâtiments du site. Ils sont actuellement implantés l'un dans la barre Brabois Adultes et l'autre dans l'hôpital enfants et seront amenés à être déplacés si ces bâtiments sont amenés à être détruits.



Locaux de répartition bâtiment

Les locaux de répartition de bâtiment (ou locaux de concentration) sont le lien vers les chacun des locaux de répartition générale de site. Ils forment les deux alimentations d'un bâtiment.

Local sous répartiteur

Les sous répartiteurs sont installés dans des locaux techniques climatisés accessibles depuis la circulation, l'implantation dans des placards techniques est à proscrire. Les locaux seront de type carré ou rectangulaire afin d'exploiter au mieux la surface mise à disposition. Les locaux sous-répartiteurs ne devront pas être superposés d'un niveau à l'autre. Il est interdit de faire passer des réseaux horizontaux humides au-dessus des installations techniques.

Les sous répartiteurs auront pour fonction :

- Centralisation des départs du câblage capillaire par étage ou zone.
- Affectation des prises terminales (informatique ou téléphone).
- Repérages et brassage des prises terminales.

Composition des sous répartiteurs : Les sous répartiteurs seront composés :

- Baies techniques (accessible en face avant et arrière)
- Des Switch de distribution POE (en fonction de la normalisation en cours) Des bandeaux de brassage
- Des bandeaux de traversés en face avant et guide cordons

Les baies VDI à fournir seront de type 42U de hauteur et 800x800 d'encombrement, dans les locaux cœur de bâtiment une baie supplémentaire 1200x800 devra être fournie. Chaque baie devra être accessible en face avant et arrière. Il sera prévu une réserve de 5U en bas de chaque baie afin d'éviter les raccordements au ras du sol et permet l'installation de bandeaux d'alimentation.

Les baies seront équipées de 2 bandeaux d'alimentation secourue sur deux départs différents, assortis des détrompeurs nécessaires, minimum de 8 PC par bandeau sans interrupteur.

Il est laissé le choix au concepteur du nombre de sous répartiteurs, leur implantation sera fonction de la taille des locaux et de leur intégration dans le projet architectural. Il sera respecté une distribution capillaire horizontale et géographique cohérente (par services, ailes ou secteurs).

Le nombre de locaux VDI dans le bâtiment sera en fonction des contraintes ci-après :

- La longueur d'un câble entre la prise et le répartiteur ne doit pas excéder 80 m.
- Une baie de brassage peut brasser 384 prises RJ 45 maximum
- Le câblage basse tension doit être éloigné de plus de 3 mètres du pré câblage informatique (séparation des locaux techniques, électricité des locaux techniques informatiques et téléphone).
- Toutes les liaisons fibres optiques entre locaux techniques devront permettre des débits de l'ordre de 40 GBs
- 30 % de réserve sur les baies
- 30% de réserve de surface pour chaque local, un local contenant 2 baies aura une surface minimale de 12 m²

La surface minimum d'un sous répartiteur d'étage est de 10 m² par local pour deux baies minimum (attention, ce ratio n'est pas proportionnel au nombre de baies). Leurs implantations ne doivent en aucun cas perturber les activités des services et se situent généralement dans une zone technique ou à l'entrée des services. Les locaux répartiteurs et serveurs seront climatisés.

Les baies auront pour fonction :

- Centralisation du départ du câblage capillaire par étage ou zone.
- Affectation des prises terminales (informatique ou téléphone, TV, applicatif Courant faible).
- Repérages des prises terminales.

Réseau capillaire

Chaque poste de travail (chambres, bureaux...) sera équipé de prises banalisées. Les bâtiments étant pré-câblés, il sera possible de connecter en tous points de ceux-ci n'importe quel type d'appareillage compatible.

Chaque prise terminale pourra être modifiée de place à l'intérieur du local, le concepteur prescrira une longueur de câble suffisante en faux plafond, la mise en place devra être soignée : câble « lové, étiqueté et colsonné ».

Chaque câble sera relié directement de la prise terminale vers le local répartiteur (câblage étoile uniquement).

Pour obtenir ce résultat le pré câblage devra être :

- Systématique : dans chaque local destiné à recevoir des postes de travail, y compris les chambres et autres locaux de soins.
- Banalisé : les prises et les câbles de distribution qui les desservent devront être identiques pour recevoir tous types de réseaux et de terminaux.
- Reconfigurable : la reconfiguration topologique des réseaux sera possible par modification des cordons de brassage sans modification du câblage. Le pré câblage, par son infrastructure, sa banalisation et son uniformité, sera d'une exploitation simple et restera immuable dans le temps.
- La technologie de câblage devra autoriser les débits suivants :
 - 40 Gbps pour les rocares et/ou plus selon la technologie disponible au moment de la réalisation.
- 10 Gbps ou plus pour la distribution capillaire.
- Chaque « point » informatique comportera 2 prises RJ45 et 4 prises électriques dont 2 sur réseau ondulé.
- Les câblages téléphoniques et informatiques seront unifiés en référence à des normes et/ ou certifications communes (exemple actuellement : câblage catégorie 6 EA 10Gbps sur 100m).

Le câblage capillaire

Le câblage est actuellement réalisé en câble cuivre 4 paires torsadées Cat 6 EA minimum. La bande passante devra permettre un débit de 10Gbps sur chaque prise.

Le blindage protège le signal des perturbations électromagnétiques, il ne définit aucunement la catégorie, le blindage pourra être de type :

- F/FTP
- S/FTP

Le câble doit être en une seule partie entre la prise et la baie, conformément à la réglementation aucun raccord de câble ne sera accepté.

Les câbles seront blindés paire par paire.

Repérage

Les fibres optiques, rocade cuivre, câblage capillaire ainsi que les prises terminales seront étiquetés selon un code défini par le maître d'ouvrage afin de faciliter l'identification pour des opérations de maintenance ou changement d'affectation.

Chaque prise terminale sera étiquetée selon le RGU (Référentiel Géographique Unique) établi par le CHRU, les identifications des prises seront communiquées par le CHRU.

La charte graphique d'étiquetage est définie suivant :

- Nom du site
- Nom du Bâtiment
- Numéro de l'étage
- Nom du secteur ou service
- Numéro du local

L'entreprise fournira un tableau de corrélation avec le numéro de la prise, le numéro du local au format CHRU et la position sur le bandeau dans la baie. Tableau à fournir en format informatique.

Prises terminales

La répartition des besoins en prises est indiquée dans les fiches techniques, Les câbles seront terminés par un support encastré mural RJ 45 femelle étiquetée.

Dans le cadre des projets du CHRU, il est défini un standard, sauf indications contraires, sur les Points d'Accès Informatique (PAI) :

- 2 Prises de courants 2x10/16A+T normal/secours
- 2 Prises de courants 2x10/16A+T ondulés informatiques
- 2 prises RJ45

Les standards des PAI sont repris dans les fiches par local.

Le nombre de prises réseaux dans les locaux medicotechniques sera défini au cas par cas en fonction des besoins du client et des équipements biomédicaux utilisés.

Tous les locaux techniques seront équipés d'au moins 1 prise RJ45 libre.

Wi-Fi

La pose des bornes Wi-Fi est à intégrer aux marchés de travaux. Le prestataire prévoira également la mise à disposition de points réseaux du câblage capillaire avec raccordement jusqu'aux locaux répartiteurs compris 30% de prises en plus des besoins de couverture. Les prises RJ45 dédiées au Wi-Fi seront positionnées en faux plafond.

L'étude de couverture sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux. Tous les bâtiments seront couverts y compris les locaux techniques ainsi que les espaces extérieurs de proximité afin d'éviter les coupures de services.

La couverture Wi-Fi permettra d'assurer, par recouvrement, la continuité de fonctionnement en cas de panne d'une borne (fonctionnement des bornes à puissance réduite et augmentation de la puissance des bornes environnantes en cas de panne d'une borne).

Afin d'estimer le nombre de bornes à déployer, le prestataire réalisera une étude de couverture.

La couverture Wi-Fi s'entend y compris pour le Wi-Fi accessible par les patients.

Pour le fonctionnement des AGV, les marchés de travaux assureront également la couverture Wi-Fi nécessaire dans les galeries neuves situées hors périmètre du projet (voir plans galerie en annexe).

Terminaux téléphoniques

La fourniture est à la charge du CHRU.

Couverture mobile

Le CHRU souhaite offrir une couverture mobile GSM et 5G sur l'ensemble du site. A la charge du consortium la couverture opérateur de l'ensemble des niveaux des bâtiments avec la technologie en vigueur au moment de la construction.

Bras chirurgicaux

Dans les salles d'intervention, les chambres de réanimation et surveillance continue, les câbles des prises RJ45 des gaines ou bras seront laissées sur attente avec 2m de mou pour leur installation ultérieure. Des fourreaux seront également laissés en attente en mesures conservatoires.

Cyber sécurité

Dans le cadre du futur hôpital numérique, les clauses de cybersécurité suivantes s'appliquent :

- SMSI_DVI_Directive Securite_v1_20211021.pdf
- SMSI_POL_Politique de sécurité du système d'information_v.2.0_20220509.pdf

Interopérabilité et Urbanisation

Dans le cadre du futur hôpital numérique, les applications seront interopérables et urbanisées. L'urbanisation du système d'information consiste à définir un plan de développement cohérent, en phase avec la stratégie, les métiers, les processus, la technologie et l'existant.

Les applications nouvelles devront prendre en compte les exigences de l'urbanisation :

- Eviter les redondances applicatives
- Uniformiser les applications. Par exemple, dans le cas de la traçabilité de géolocalisation des biens et des personnes y compris anti fugue, anti-enlèvement, une seule application offrira ces services.

De plus, les applications fournies dans le cadre du programme devront respecter les règles d'interopérabilité et des normes et standards associés. Pour ce faire elles devront être alignées avec le Cadre d'interopérabilité des systèmes d'information de santé (CIC-SI) publié par l'Agence du Numérique en Santé (ANS). Cf documents en annexes :

- CI-SIS_DOC-CHAPEAU_V1.3.1.pdf
- CI-SIS_DOCTRINE_20210803_V1.1.pdf

Appel malade

Il sera prévu une installation de signalisation centralisée (visuelle et sonore) dans toutes les chambres, les douches, les sanitaires collectifs des malades et les salles de détente des malades. L'appel malade sera implanté sur les GTL, les colonnes ou sur les bras selon l'équipement installé dans le local.

Le système appel malade sera également équipé de phonie.

La technologie utilisée sera IP pour la remonter des informations et horodatage sur le serveur appel malade mais sera de type bus LON entre les centralisateurs et les points terminaux.

Le système d'appel malade devra être décentralisé par service avec possibilité de communication paramétrable inter-service ; il sera possible d'associer une chambre à tel ou tel service sans modifications de câblages, cette opération s'effectuera sur le PC du service.

Le système d'appel malade devra également permettre la traçabilité de tous les événements, sur un PC de supervision. Le logiciel de traçabilité devra être simple à utiliser par l'utilisateur final.

Tout serveur doit tendre à être installé selon les politiques SI et SSI en vigueur dans l'établissement

Les deux marques actuellement utilisées sur site sont du matériel Télévic ou Ackermann, ces deux marques seront obligatoirement chiffrées mais une marque équivalente pourra être proposée.

Principe

L'installation aura pour but :

- De recevoir les appels dans tous les locaux de l'unité de soins (à équiper d'un ronfleur), y compris dans les chambres de malades, en cas de présence de l'infirmière dans une des chambres.
- De signaler l'appel sur le pupitre de l'unité,
- À une infirmière déjà au chevet d'un malade, d'effectuer un appel d'urgence en cas de besoin.
- Sur émission d'un appel d'urgence par une infirmière, de permettre à une autre infirmière d'entrer en conversation depuis le local de l'unité.
- Ecouter une chambre ou plusieurs en surveillance à distance (la lampe de tranquillisation s'allume alors) avec possibilité de parler au malade même si la clé de secret est abaissée.
- De signaler d'une façon lumineuse la position du personnel soignant sur le pupitre de l'unité.
- Ne sera pas utilisée pour faire transiter d'autres informations ou alarmes techniques (alarmes biomédicales, ...) à l'exception du pilotage du volet ou store

Pour la nuit, le couplage des appels de deux ou plusieurs unités avec report généralisé sur un poste devra pouvoir être réalisé. De même, il devra être possible de basculer par programmation rapide faite par le service technique du CHRU une ou plusieurs chambres d'un service à l'autre en cas d'effectif réduit sur un service.

L'appel infirmière sera prévu avec renvoi sur des panneaux répétiteurs positionnés dans les circulations des services. Le nombre de répétiteurs dans les circulations sera suffisant pour permettre au personnel de les consulter à la sortie de chaque chambre.

Les systèmes suivants seront à prévoir :

- Un pupitre en salle de soins permettant de visualiser les appels mais aussi dans les chambres pour connaître les appels.

Localisation

Le système d'appel sera placé dans chaque chambre et cabinet de toilette (sans interphone dans les toilettes) et dans les salles de soins et salles de bains.

Toutes les chambres seront équipées compris celles de réanimation, le bloc porte en réanimation sera équipé d'un bouton appel d'urgence médicale à destination du personnel.

Les salles d'attente patients couchés dans tous les services seront équipées d'appel malade.

Équipement

L'installation comprendra :

- Des tableaux de report installé généralement en salle de soins par service, permettant de visualiser et de connaître l'état des appels et du système, il intégrera la phonie
- Des écrans tactiles de renvoi dans les salles de détente et offices du service
- Des afficheurs de couloirs
- Des hublots de signalisations 3 feux dans les couloirs
- Des écrans tactiles avec phonie dans les chambres, écran LCD grand format indicateur d'appel ; identification de l'intervenant par RFID (via son badge), informations issues du dossier médical patient
- De la phonie intégrée dans les gaines têtes de lit à raison d'un bloc phonie par lit
- Des manipulateurs d'appel en tête de lit, type auto arrachable à prise magnétique permettant l'appel infirmier et également permettant le pilotage de l'éclairage et des volets roulants
- Des tirettes dans les sanitaires communs accessibles aux publics, les salles de bains et les salles d'eau.
- Des tirettes dans les salles de bains des chambres complétées par des boutons-poussoirs

Traçabilité

Tous les appels infirmiers et les suites données devront être mémorisés sur ordinateur avec possibilité d'édition (traçabilité sur une durée de plusieurs mois).

Système Anti-Fugue

Ce système permettra de localiser, en temps réel, le parcours de soins du patient (tags RFID), de la personne en fugue ou de la personne désorientée sur l'ensemble du bâtiment.

Les services d'urgence (y compris UHCD) et les secteurs d'hospitalisation sont à traiter.

Le principe est la détection du TAG RFID au droit des portes d'accès des services concernés ou du bâtiment susceptible d'être empruntées par le patient désorienté. LA mise en œuvre via le système d'appel malade pourra être proposé.

L'alarme et la localisation du patient s'effectuent sur le PC de l'unité de soins du service concerné, ainsi que vers le PC Sûreté dans le local PCS. Ce type d'alarme enclenche un enregistrement (de bonne qualité) des caméras de vidéosurveillance concernées pour l'exploitation des images.

La technologie du système utilisera l'architecture du réseau banalisé via les bornes WIFI. Un complément de ces bornes sera à compléter dans les services utilisant le système anti-fugue.

Tout serveur doit tendre à être installé selon les politiques SI et SSI en vigueur dans l'établissement.

Ce système pourra être commun avec le système de sécurisation des nourrissons, il devra d'ailleurs en posséder les mêmes qualités fonctionnelles.

Le système anti-fugue sera interopérable et intégrable au système de géolocalisation des biens et des personnes en production au CHRU de Nancy.

La mise en œuvre d'un logiciel neuf est à prévoir aux marchés de travaux. Ce logiciel sera uniforme sur l'ensemble des installations, exploitation, centralisation, supervision à distance. Il pourra être interfacé avec le logiciel « appel à malades ».

Système sécurisation nourrissons

Le principe est identique au principe de l'anti-fugue. Par la détection d'un émetteur RFID léger (bracelet, collier, patch) placé sur le nourrisson.

L'alarme et la localisation des nourrissons s'effectuent en temps réel, s'effectuent sur le PC de l'unité de soins du service concerné ainsi que vers le PC Sûreté dans le local PCS, dès le franchissement des portes d'accès du service concerné.

L'ensemble des services accueillant des nourrissons sont à traiter.

L'alarme déclenchera automatiquement l'enregistrement vidéo via des caméras hautes qualités.

Un couplage au réseau Wi-Fi devra être réalisé dans les mêmes conditions qu'un couplage DECT traditionnel. La géolocalisation devra permettre de suivre le déplacement du nourrisson ainsi que le déclenchement des enregistrements vidéo sur son passage. Pour ce la précision du système devra être maximale. Le système devra aussi pouvoir gérer les badges des accompagnants afin de permettre de ne pas déclencher l'alarme lorsque le nourrisson sera accompagné par le personnel soignant.

Le système devra gérer le cas de multiples alarmes d'un même patient passant par plusieurs portes.

La technologie du système utilisera l'architecture du réseau banalisé via les bornes WIFI. Un complément de ces bornes sera à compléter dans les services utilisant le de sécurisation des nourrissons.

Tout serveur doit tendre à être installé selon les politiques SI et SSI en vigueur dans l'établissement.

Ce système pourra être commun avec le système anti-fugue, il devra d'ailleurs en posséder les mêmes qualités fonctionnelles.

La mise en œuvre d'un logiciel neuf est à prévoir aux marchés de travaux. Ce logiciel sera uniforme sur l'ensemble des installations, exploitation, centralisation, supervision à distance. Il pourra être interfacé avec le logiciel « appel à malades ».

Système de sécurité incendie (SSI)

Les nouveaux bâtiments seront équipés réglementairement d'un équipement de type 1 et un SSI de type A. Conformément à la norme NFS 61-970, une surveillance totale par détection automatique (suivant article 5.2.3 de la norme) sera installée dans les bâtiments.

L'ensemble des équipements ECS et CMI seront installés dans le poste de sécurité. Suivant réglementation MS.

La centrale d'alarme ECS du type adressable sera intégrée en plusieurs baies 42U et sera munie d'écrans de larges dimensions.

L'équipement d'alarme sera de type 1, constitué de diffuseurs sonores (DGAS et DSNA) et lumineux (DL).

Le CMSI type adressable point par point sera intégré en baies 42U, et sera muni d'un écran de larges dimensions. Le report de signalisation de positions de chaque DAS selon normalisation (porte, trappe, volet et clapet...) sera fait individuellement.

Les équipements du SSI, ECS et CMSI, devront posséder un minimum de 30% de réserve d'emplacement.

Le réarmement des DAS sera motorisé à réarmement automatique électrique.

Tous les composants du système SSI seront repérés et identifiés de manière inaltérable.

Les fonctions SMSI, compartimentage, désenfumage, évacuation, NS ascenseur, etc. seront repérées par des couleurs distinctes par zone et par fonction.

Une Unité d'Aide à l'Exploitation sera également installée dans le PC de sécurité. Celle-ci reprendra les nouveaux bâtiments mais également les bâtiments existant (prestation à prévoir aux marchés de travaux, intégration dynamique de tous les points d'alarme et fourniture du poste informatique). Le PC d'exploitation sera installé au PC Sécurité.

Le serveur UAE sera positionné en zone sécurisée (local serveurs) et l'unité sera redondante,

Les issues de secours et accès de service qui sont maintenues fermées par nécessité de service seront équipées de systèmes à ouverture automatique en cas d'incendie.

Un CMSI adressable de type UGCIS sera prévu, cette installation sera dédiée aux services suivants qui doivent en être équipés en périphérie du service sur chaque porte d'accès :

Les portes sous UGCIS seront équipées de caméras qui seront reportées au PC Sécurité sur écrans dédiés.

Dans chaque service d'hospitalisation et/ou zone de compartimentage, un tableau répéteur d'alarme TRA sera installé. Ils pourront être installés tous les postes de soins, postes infirmiers, office ou accueil selon les services.

Les détecteurs situés à l'intérieur des locaux à sommeil, à l'exception de ceux indiqué dans la réglementation, devront comporter un indicateur d'action situé de façon visible dans la circulation horizontale les desservant.

Les déclencheurs manuels seront disposés à proximité des issues et des escaliers.

Coordination SSI

Le dossier d'identité du Système de Sécurité Incendie sera réalisé par un coordonnateur SSI intégré à la Maîtrise d'œuvre.

Radio communication des services de secours

Le système de radio de sécurité de type talkie-walkie sera étendu dans le cadre du présent projet.

En application de l'arrêté du 26 juin 2008 article MS 71 et de la nouvelle instruction technique relative au contrôle de la continuité des communications radioélectriques dans les ERP, la continuité des communications radioélectriques doit être garantie aux services publics avec les moyens propres à leurs services dans toutes les parties du bâtiment principal situées, même partiellement, en infrastructure.

Si le fonctionnement en mode direct n'est pas concluant un système répéteur sera installé pour assurer la couverture des communications.

Un organisme habilité vérifiera les mesures MS en fin d'opération.

La continuité radio électrique répondra à la législation en vigueur (continuité des communications du réseau INPT) ainsi que celui du réseau radiotéléphonique privée du service de sécurité du CHRU Nancy.

Distribution horaire et PPMS IP

Les nouveaux bâtiments seront équipés d'un système de distribution horaire.

Les équipements ayant besoin d'une synchronisation horaire viendront se synchroniser sur les serveurs NTP de l'établissement

Le système de distribution horaire devra être de marque reconnue et évolutive. Le système proposé doit évoluer sous le protocole IP avec tous les équipements en POE, via serveur NTP et horloge mère. Radio synchronisation via le serveur.

Il sera installé à minima :

- Des horloges numériques grand format à LED bi-couleur dans les halls, affichant la date, l'heure et minutes, dimensions de l'afficheur adaptées à la distance de lecture,
- Des horloges numériques à écran LCD, antireflets, affichant les heures et minutes, dimensions de l'afficheur adaptée à la distance de lecture, dans tous les services d'hospitalisation (celles-ci pourront être mutualisées avec les afficheurs appel infirmière).
- Des horloges numériques à LED bi-couleur, antireflets, pour les salles d'opération, salles d'endoscopie, salle interventionnelle, salles de déchocages, salles d'accouchements. Elles posséderont une luminosité réglable. Affichage des heures, minutes, secondes fixes ou en comptage et décomptage par pupitre de commande encastrable. Lecture lisible à 20m. IP 54. En boîtier inox encastré.

Les horloges devront également permettre la diffusion du Plan de Prévention de Mise en sûreté.

Les fiches programmes définissent les locaux à équiper d'une horloge.

Alarmes Biomédicales

Les alarmes biomédicales des réfrigérateurs, les alarmes monitoring, etc... seront remontées sur un système différent de l'appel infirmière.

Le système sera interopérable avec l'infrastructure banalisée en respectant la politique globale de sécurité décrite dans la PSSI et les documents de préconisation de sécurité du CHRU de Nancy.

Vidéophonie

Les accès des bâtiments et les accès aux services seront contrôlés par vidéophonie. Le système de vidéophonie fonctionnera sur le réseau banalisé IP.

Des postes téléphoniques IP avec écran permettront la prise d'appel. Les touches du poste permettront l'ouverture des ouvrants asservis par commande en fréquence dédiée (codes DTMF).

Le CHRU étant équipé de vidéophone de marque STENTOFON, le concepteur devra prévoir un système de vidéophonie permettant la compatibilité à 100% des équipements.

Tout serveur doit tendre à être installé selon les politiques SI et SSI en vigueur dans l'établissement.

L'ensemble du système de vidéophonie doit utiliser le protocole SIP et être interopérable et compatible avec le système de téléphonie en place au CHRU de Nancy.

Une interface de couplage des appels est à prévoir pour liaisons avec l'IPBX.

Interphonie

Les locaux des services du plateau technique (bloc opératoire, réanimation) seront équipés d'interphone entre la salle bloc et à minima avec le bureau chef de bloc. Ce principe sera reconduit pour les salles scanner interventionnel et angiographie ou la communication pourra être établie entre la régie et la salle. L'équipement sera de type IP SIP et relié sur le réseau VDI.

Les fiches d'espaces précisent les autres besoins en interphonie.

Les interphones permettront d'appeler avec une numérotation simple n'importe quel poste téléphonique du CHRU. Les interphones du site sont de marque Stentofon Zenitel. Ils permettent les appels généraux par service.

Contrôle d'accès

Un contrôle d'accès sera installé sur les locaux décrits dans les fiches locaux. La technologie utilisée sera IP sur réseau banalisé.

Le concepteur prévoira la mise en œuvre d'équipements neufs de marque identique sur l'ensemble des nouvelles installations permettant de fonctionner avec la suite logicielle évolutive de marque « Midpoint », référence : « credo id » (logiciel actuellement en service sur les installations), dans le but de faciliter l'exploitation, la maintenance préventive, la gestion des pièces de dépannage à l'échelle de l'ensemble du CHRU.

Les principes suivants sont à retenir :

1- Fermeture des accès

Le contrôle d'accès sera à émission, couplé à un cylindre mécanique sur gâche électrique.

3 dispositifs sont prévus :

- Contrôle d'accès + cylindre mécanique
- Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance (ouverture à distance doit pouvoir se faire sur dispositif fixe et/ou mobile, à étudier suivant les cas)
- Cylindre électronique

2- Gestion des clés

Les clés seront placées dans des armoires sécurisées par service ou groupe de service. Suivant le nombre de clés à gérer, une armoire à clés sécurisée peut être envisagée par niveau.

3- Sûreté des services

Dans le cadre de la sécurisation des services, il apparaît nécessaire de prévoir un accès sécurisé avec une possibilité d'ouverture à distance. Les plots et les entrées extérieures seront sécurisés. A l'intérieur des plots, certains locaux seront sous gestion d'accès ou sous cylindre électronique, ce sera étudier au cas par cas en fonction des fiches locaux.

Les galeries et passerelles seront sécurisées.

Les portes en va et vient seront équipées d'un dispositif de fermeture par ventouse « 500 kg » insérée dans le chambranle de la porte.

4- Gestion sécurité incendie

Les installations seront conformes au règlement de sécurité contre l'incendie.

En complément des locaux indiqués dans les fiches d'espaces, tous les accès aux bâtiments et les entrées de chaque service seront également contrôlés.

Les lecteurs de badges type de proximité (moins libres), et installés en pose murale.

Ils utiliseront dernière technologie RFID MIFARE, seront compatibles et conforme ISO 14443A, ou équivalent. Ces formats permettant de lire des informations intégrées sur le badge.

Les lecteurs de badge seront compatibles avec les cartes CPS, CPE, CPF délivrées par l'Agence du Numérique en Santé (ANS). Ces badges pourront servir à d'autres fonctions (Restaurant, machines à boissons...)

Toutes les prestations nécessaires au développement et à l'équipement des nouveaux bâtiments avec ces badges seront comprises dans le périmètre du PTD.

L'accès aux locaux sensibles et aux services protégés sera prévu pour (liste non exhaustive) :

- Entrée(s) de chaque bâtiment
- Accès circulations urgences
- Accès zone blocs opératoires
- Poste de soins,
- Locaux de stockage pharmacie,
- Accès de certains bâtiments
- Sas d'accès produits radio marqués
- Accès laboratoires médecine nucléaire
- Vestiaires personnels
- Locaux déchets et utilité sale
- Certains étages au niveau des ascenseurs

Il n'est pas demandé de fourniture de badges avec la livraison du bâtiment, ils seront pris en charge par le CHRU.

Le concepteur devra prescrire des équipements en provenance de fournisseurs présentant toutes garanties du point de vue sécuritaire.

Le rapport VERITAS intitulé « PRECONISATION DE SURETE DANS LE CADRE DE LA CONSULTATION POUR LA CONSTRUCTION DU N.H.N » sera à prendre en compte pour l'étude de conception.

Les dispositions à adopter par service sont indiquées dans les tableaux ci-après :

Bâtiment	Plot	Accès public	Gestion de l'accès entrée du plot
BMT			
N4	Bloc secteur B	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Bloc secteur C	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	UCA Adulte	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	UAV et endoscopie	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N3	Service biomédical	Inaccessible au public	Cylindre électronique
	Stérilisation	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Logistique centralisée bloc	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N2	Bloc secteur A	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Soins critiques	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Chambres de garde	Inaccessible au public	Cylindre électronique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N1	Imagerie	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Médecine Nucléaire	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Consultation d'anesthésie	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Tertiaire médical	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
RDC	Imagerie	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Imagerie urgences	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Urgences	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	UHCD	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	UAUP	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Dialyse ALTIR	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Dialyse CHRU et GHT	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
SS1	PC Sécurité	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	SAMU	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	SMUR	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Centre antipoison	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Vestiaires	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Salle de sport	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique

Bâtiment	Plot	Accès public	Gestion de l'accès entrée du plot
NBH			
N4	Hospitalisation par service de 30 lits	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Tertiaire médical	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N3	Hospitalisation par service de 30 lits	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Tertiaire médical	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Hospitalisation SSR	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Tertiaire médical SSR	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N2	Hospitalisation par service de 30 lits	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	USINV	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Tertiaire médical	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N1	Consultation ophtalmologie	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Centre ambulatoire digestif	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Odontologie	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Hospitalisation par service de 30 lits	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Tertiaire médical	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
RDC	Consultation chirurgie et locomoteur	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Consultation neuro	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Centre ambulatoire digestif	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Consultation ORL et maxilo-facial	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Plateau de rééducation	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Hall	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
SS1	Vestiaires	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Salle de sport	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique

Bâtiment	Plot	Accès public	Gestion de l'accès entrée du plot
BFME			
N4	Tertiaire médical	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Hospitalisation Onco-hémato pédi	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Hospitalisation Médecine néonatale	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Ecoles	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Hospitalisation	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N3	Hospitalisation pédiatrie y compris HET	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Hospitalisation pédopsychiatrie	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Biberonnerie	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Lactarium	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Réa et SI néonatal	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N2	Urgences Gyneco	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Salle de naissance	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Bloc gyneco et césarienne	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Maison des naissances	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Bloc pédiatrique	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Réa pédiatrique	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	UCA pédiatrique	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
N1	Hall maternité	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Hospitalisation maternité	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Centre ambulatoire maternité	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
RDC	Entrée vers hall maternité 1er	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Hall pédiatrique	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Centre ambulatoire pédiatrique	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Urgence pédiatrique	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Dialyse pédiatrique	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique + visiophonie avec ouverture à distance
	Imagerie pédiatrique	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Plateau de rééducation	Accessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique
SS1	Logistique aiguillage quai et gare AGV	Inaccessible au public	Cylindre électronique
	Cuisine relais	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	self	Accessible au public sous conditions	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Vestiaires	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Salle de sport	Inaccessible au public	Contrôle d'accès + cylindre mécanique
	Locaux techniques et logistiques	Inaccessible au public	Cylindre électronique

Système anti-intrusion

Certains services et locaux mentionnés dans les fiches programmes seront dotés d'une alarme anti-intrusion. En complément, les locaux situés en façades de plain-pied seront dotés de détection sur bris de glace de menuiserie extérieure.

Le système d'anti-intrusion sera équipé de détecteurs intrusion type adressable, communiquant via un bus filaire.

La centrale intrusion et les détecteurs seront agréés NFA2P de type 3.

Chaque zone surveillée sera dotée d'un ou plusieurs claviers M/A permettant l'activation ou la désactivation de la zone surveillée.

En cas d'alarme, la transmission s'effectuera sur la supervision du PC Sureté.

Les marchés de travaux devront intégrer le PC de supervision, le logiciel d'exploitation, le paramétrage des différentes en fonction des besoins exprimés par les utilisateurs.

Le concepteur devra prescrire des équipements en provenance de fournisseurs présentant toutes garanties du point de vue sécuritaire.

La mise en œuvre d'un logiciel neuf est à prévoir aux marchés de travaux. Ce logiciel sera uniforme sur l'ensemble des installations, exploitation, centralisation, supervision à distance. Il pourra être interfacé avec d'autres logiciels type GTC, gestion d'accès, vidéo.

Système d'alerte (Appel de detresse)

Certains services et particulièrement les box des urgences, sont équipés d'un système d'alerte réalisé par un bouton d'appel de type coup de poing ou installé sous les banques. Le bouton type antipanique pourra être raccordé sur le système anti-intrusion. Un renvoi pourra être opéré sur le superviseur anti-intrusion du PC Sureté. Le système mis en place viendra en extension du système existant sur le site.

Ce système sera également couplé à la vidéo surveillance.

Vidéosurveillance - Vidéoprotection

Le concepteur devra prévoir l'installation d'un système de vidéosurveillance pour l'ensemble des bâtiments. Ce système de vidéosurveillance couleur sera réalisé en IP et sera évolutif.

Tout serveur doit tendre à être installé selon les politiques SI et SSI en vigueur dans l'établissement.

Cette nouvelle installation devra être interconnectée et 100% compatible avec les installations existantes des bâtiments restant en service. Les caméras de marque et de modèle pleinement compatibles avec le système existant, proposeront une intelligence artificielle embarquée, et seront capable de transmettre le résultat de ces fonctions par métadonnées vers le logiciel d'exploitation existant, Genetech. La marque et le modèle de caméras seront validés par le MOA. Actuellement, les caméras sont de marque « BOSCH ».

Les caméras de marque et de modèle pleinement compatibles avec le système existant proposeront une intelligence artificielle embarquée, et seront capables de transmettre le résultat de ces fonctions par métadonnées vers le logiciel d'exploitation existant, cela permettra de convertir les données vidéos en informations exploitables lors des opérations de vidéosurveillance en s'appuyant sur une intelligence prédictive capable d'apprendre et reconnaître des modèles. Le volume de stockage nécessaire aux enregistrements d'une durée de 10 jours sera prévu.

Le dossier CNIL sera complété techniquement (schéma, zone, portée des caméras) par le concepteur. Le dossier administratif sera assuré par le CHRU.

Le système de vidéosurveillance devra être conforme aux arrêtés du 26 septembre 2006 et du 3 août 2007, portant définition des normes techniques des systèmes de vidéosurveillance.

Le système de vidéosurveillance sera dédié à l'exploitation au niveau du PC Sureté pour les agents de sûreté, pour les accès personnel et public, il sera fait usage de vidéo interphonie (voir § spécifique).

L'enregistrement des caméras de vidéosurveillance est de meilleure qualité lorsque qu'une alarme est détectée (voir § alarme intrusion et § alarme sécurisation). Dans ce cas le système se met en alerte afin de prévenir les personnels du PC par la montée d'un pop-up de l'image de la porte en alarme ainsi que son repérage sur un plan de l'étage

Lors d'un appel d'alerte, le système devra permettre outre l'enregistrement vidéo de réaliser un enregistrement des bruits ambiant.

La surveillance visuelle se compose de caméras couleur, très faible luminosité, autofocus, diffusion d'images au format adapté en fonction de l'évolution du produit et de la réglementation. Il devra être privilégié des caméras à capteur « PIXIM », de technologie équivalente offrant une meilleure qualité que les caméras CCD traditionnelles

Les caméras seront disposées dans des dômes fixes anti vandales ou des caissons thermostatés, suivant leur localisation et les besoins. Les dispositifs de vidéosurveillance seront dotés de reports d'alarmes en cas de vandalisme ou d'effraction (masquage, déconnexion...).

Des caméras extérieures de type auto-dôme sur mat permettront la surveillance des abords et des façades, elles seront asservies au contact de positions périmétriques des niveaux accessibles (positionnement automatique sur la détection intrusion). Des masques des zones privées seront prévus.

La gestion des images sera centralisée au niveau du PC Sûreté sur un mur d'images de qualité professionnelle. Le poste de contrôle sera doté de moniteurs haute résolution permettant un affichage en mode vignette et mode plein écran. Sélection par la souris de l'affichage plein écran de la caméra sélectionnée. Montage en panneau mural.

Les images seront stockées suivant les directives de l'arrêté du 3 Août 2007. La durée d'enregistrement sera de 10 jours avec des images de bonne qualité permettant une identification des personnes si nécessaire. Les enregistreurs numériques seront positionnés en zone sécurisée, dans le local informatique.

Les caméras seront munies de projecteur IR si besoin.

Le niveau de définition de lecture des images de chaque caméra doit permettre de lire une plaque minéralogique.

Particularités UGCIS : des écrans dédiés seront prévus pour la surveillance des portes sous UGCIS (Voir paragraphe détection incendie).

En complément des espaces précisés dans les fiches locaux, les espaces suivants seront surveillés à minima :

En extérieur, nous souhaitons mettre en place des caméras sur :

- Toutes les entrées extérieures des trois plots
- Toutes les issues de secours des trois plots
- Toutes les rues longeant les 4 façades des trois plots, y compris la rue des urgences et la rue du SMUR
- Toutes les contre-allées et stationnement longeant les façades des trois plots
- Toutes les entrées de site existantes ou futures
- L'hélistation
- Les autres toitures des trois plots

En intérieur, nous souhaitons mettre en place des caméras sur :

- Tous les halls intérieurs d'entrée des trois plots
- Tous les halls intérieurs d'entrée d'urgences des trois plots
- Les 4 paliers intérieurs d'étage des 3 plots à chaque niveau depuis la galerie logistique en 2^{ème} sous-sol jusqu'à la toiture inclus
- La périmétrie des zones sous antivol bébé qui inclut les services suivants :
(L'enregistrement des images se déclenchent à minima lors du déclenchement de l'alarme antivol ; les images peuvent être fournies à la police pour l'alerte enlèvement)
 - o La maternité
 - o La biberonnerie
 - o La néonatalogie
 - o Hospitalisation de médecine néonatale

Le concepteur devra prescrire des équipements en provenance de fournisseurs présentant toutes garanties du point de vue sécuritaire.

Dispositif d'Alarme pour Travailleur

Hors marché.

Télévision

La distribution TV sera de type IP dans les nouveaux bâtiments.

Cette nouvelle installation devra être interconnectée et 100% compatible avec les installations existantes des bâtiments restant en service.

Au total pour les besoins VDI hôtelier du patient :

- une prise RJ 45 en tête de lit
- une prise RJ 45 pour TV face au lit

En complément pour les besoins des soignants : 2 prises RJ 45 en tête de lit.

Les renforts en cloisons pour le bras de la TV sont à prévoir.

Les bras de la TV sont à prévoir.

Les chambres à 2 lits seront pourvues d'une installation filaire pour casque entre la prise murale et la gaine tête de lit pour installation d'un casque audio (hors PTD) via prise Jack. Une installation sans fil pourra être proposée.

Il sera prévu des prises TV également dans toutes les salles d'attente, dans tous les halls, dans tous les services de consultations de longue durée.

Borne d'accueil

Toutes les zones d'attentes d'accueil devront être équipées d'un système de bornes d'accueil interactive et de gestion de files d'attentes.

La borne interactive permet de digitaliser l'accueil du patient dans l'hôpital. Les objectifs sont les suivants :

- Moderniser l'accueil du patient
- Fluidifier le parcours patient
- Réduire le temps d'attente
- Simplifier les démarches administratives
- Améliorer l'identitovigilance
- Améliorer la complétude des dossiers

Cette solution s'intègre dans les gestionnaires de files d'attentes pour la distribution de ticket dans le cas où le patient après passage à la borne devrait compléter ses informations avec un agent d'accueil.

Les bornes d'accueil interactives devront être interfacées avec le système d'information du CHRU (rendez-vous patient et identité mouvement du patient) Ces bornes sont interconnectées au réseau informatique de l'établissement et comprennent un écran tactile, un lecteur de carte vitale, lecteur de carte bancaire et des moyens d'impression et de digitalisation de document. Les bornes devront être compatibles PMR.

Concernant la partie file d'attente du dispositif d'accueil, les afficheurs (type écran TV) doivent permettre d'afficher le numéro du guichet appelant avec le numéro d'attente et seront couplés à une synthèse vocale.

Le système doit être doté d'un superviseur d'exploitation permettant de gérer en temps réel les files d'attentes.

L'ensemble du système sera raccordé sur le réseau IP banalisé.

Sonorisation

Le concepteur devra prévoir la sonorisation des halls d'accueil de chacun des bâtiments. Le type d'enceinte sera adapté à la configuration des locaux et l'activité exercée.

Le système de sonorisation mis en œuvre est destiné uniquement au confort (diffusion d'un message à partir d'un micro, musique d'ambiance).

Une imposition de résultats en termes de pression acoustique et d'intelligibilité, sera exigée et contrôlée avant réception des travaux.

La baie de sonorisation sera installée dans les sous répartiteurs ou offices en fonction des services. Celle-ci inclura les amplificateurs, les matrices et platines multimédia.

Tout système installé dans les locaux informatique devra répondre aux politiques SI et SSI en vigueur dans l'établissement.

L'ensemble du système d'audiophonie (sonorisation) doit utiliser le protocole SIP et être interopérable et compatible avec le système de téléphonie en place au CHRU de Nancy.

L'installation terminale comprendra :

- Plusieurs haut-parleurs en fonction des zones à couvrir,
- Des modules de réglage du volume non accessible au public
- Des pupitres micro pour les annonces

Le câblage des éléments terminaux sera réalisé par câble 0-100V spécifique pour la sonorisation.

Communication interne réseau LORA

Une communication interne sans fils entre l'ensemble des bâtiments devra être déployé, permettant une communion longue portée des équipements connectés.

Le réseau LoRa sera constitué d'équipements sans-fils basse consommation communiquant avec des serveurs applicatifs via des passerelles. La communication entre ces passerelles et les serveurs sera établie via le protocole IP au moyen du réseau de collecte Ethernet.

Le concepteur devra prévoir une étude de couverture afin d'implanter au mieux les antennes réseaux permettant la communication des différents appareils

Le système Lora permettra également une géolocalisation des équipements connecté à ce réseau.

Le système LORA devra permettre de reprendre à minima les systèmes suivants :

- Système de surveillance de débit des laboratoires
- Système de surveillance des chambres froides et laboratoire en température
- Système de surveillance des enceintes chaudes
- Système de surveillance des pressions des laboratoires
- Système nécessitant une traçabilité COFRAC
- Le monitoring prédictif dans le service post urgences polyvalentes
- Système anti-fugue
- Système de comptage
- Système tracker des équipements
- ...

Tout système installé devra répondre aux politiques SI et SSI en vigueur dans l'établissement.

L'ensemble du système doit être interopérable et compatible avec les systèmes en place au CHRU de Nancy.

Armoires sécurisées à clef

La mise en place d'armoires à clef sécurisées est à prévoir.

Ces armoires devront permettre la traçabilité des accès. Leur ouverture se fera par lecteur de badge.

Elles seront localisées au rez de chaussée de chaque bâtiment et devront contenir 128 clefs.

Leur système de gestion viendra en extension de celui préexistant sur le site.

GTB

Le CHRU est actuellement équipé d'un superviseur de marque PC Vue, avec des installations de GTB de marques Schneider Logiciel Sygma et également SAUTER, WAGO Les alarmes techniques des nouveaux bâtiments seront raccordées sur la supervision existante hébergée au niveau du Data Center. Les nouvelles installations doivent être compatibles avec le système existant.

Le Maître d'œuvre prescrira :

- L'installation complète dans les nouveaux bâtiments (Le réseau de terrain)
- L'ensemble des actionneurs, câblages, régulateurs, UTL, automates, comptages
- Les passerelles de communication vers la GTB existante
- Les compléments de licences pour la reprise des nouveaux points GTB

La GTB permet une supervision globale et un pilotage des différents automatismes déportés sur les installations. Ces automates seront programmables par l'utilisateur ; en local et à distance. Ils fonctionneront de façon autonome et communiqueront en parallèle selon un même protocole fédérateur, via le même réseau IP avec la supervision.

À chaque nouvelle installation devra correspondre un écran synoptique où tous les capteurs actionneurs seront représentés afin de disposer en temps réel de toutes les informations, selon la structure arrêtée par le CHRU (avec Web Serveur) et selon l'avancement des travaux.

A minima, chaque local technique, chaque CTA, chaque pompe (ou par ensemble de 5 maxi) devront faire l'objet d'une imagerie spécifique.

Tous les compteurs et toutes les alarmes feront également l'objet d'un report systématique sur GTB avec imagerie associée.

La GTB existante est complétée par un système de suivi des alarmes JRI certifié COFRAC pour le suivi des installations techniques, températures, synthèse d'alarme températures des enceintes chaud et froid, frigo médicaments, suivi légionelles ... Les nouvelles installations seront également reliées à ce système dont les serveurs sont également hébergés dans le Data Center.

Les points de relevés seront précisés par le CHRU dans le cadre de suivi des études, ceux-ci portent sur les équipements techniques suivants :

- Chauffage, climatisation
- Plomberie
- Ventilation
- Électricité courants forts / faibles
- Fluides médicaux

- Communication
- Surveillance, sécurité
- Ascenseurs
- Autres installations techniques diverses
- Équipements biomédicaux.
- Les alarmes réfrigérateurs et congélateurs, des chambres froides, et autres
- Comptages
- Réserve de 10% à prévoir sur l'ensemble des points

Voir en annexe le modèle de listes de points GTB / système et un exemple d'imagerie de CTA

Cette liste n'est pas exhaustive, tous les appareils techniques seront équipés d'un contact sec pour un raccordement futur possible sur la GTB.

2.10. Logistique et Locaux Techniques

Les différents types de flux à prévoir

1 Les flux publics (patients, accompagnants, visiteurs)

Ces flux seront forcément différenciés des autres flux depuis les halls d'entrée vers les circulations principales de chaque étage de chaque plot.

Il sera prévu à minima des verticalités par des ascenseurs en duplex de 600 kg. Les espaces traversés éventuellement à certains étages et non accessible au public seront interdit via des contrôles d'accès

2 Les flux logistiques automatisés depuis la zone logistique

Ces flux seront forcément différenciés des autres flux et réservés aux transports logistiques automatisés par AGV ou AMR. Ils se feront depuis les galeries logistiques

Il sera prévu pour ces flux des verticalités par des monte-charge en duplex 1600kg. Ils seront prévus pour desservir tous les étages depuis le sous-sol (galerie logistique) jusqu'au dernier étage (hors toiture). Il sera prévu :

- Une verticalité centrale donnant sur les paliers d'étage pour les plots BFME et NBH
- Deux verticalités centrales donnant sur les paliers d'étage pour le plot BMT
- Une verticalité via un patio pour l'ILM

Les monte-charges auront un mode « Automatique » où ils ne pourront transporter que des AGV. Dans ce mode usuel, les logiciels d'ascenseurs seront asservis au logiciel des AGV.

En mode dégradé, en cas de panne du système AGV, les ascenseurs pourront être mis en mode « Manuel » afin que les logisticiens poussent les chariots, les chargent et les déchargent des monte-charges.

3- les Flux de lits et brancardages

Ces flux seront forcément différenciés des autres flux entre les services suivants :

- Urgences
- Hospitalisations, médecine nucléaire-RTIV et soins critiques
- Imagerie
- Blocs

Il sera prévu des verticalités par des monte-malade en duplex 2000kg. Ils seront équipés sur chaque palier de contrôle d'accès pour être réservé à leur usage spécifique

4- Flux rouge et vitaux

Ces flux seront forcément différenciés et dédiés aux transports vitaux verticaux entre :

- La SAUV (déchocage – urgences rdc)
- Le bloc opératoire d'urgence (niveau 2)
- La réanimation, la néonatalogie et les soins critiques
- L'hélistation

Il sera prévu des verticalités par des monte-malade en duplex 2000kg. Ils seront équipés sur chaque palier de contrôle d'accès pour être réservé à leur usage spécifique

5- Flux personnel

Ces flux relient :

- Les vestiaires au sous-sol
- Les halls
- La restauration
- Les consultations, explorations et hôpitaux de jour
- Les Hospitalisations
- Les services spécialisés (bloc, soins critiques, néonatalogie, médecine nucléaire, imagerie, ...)

Il sera prévu à minima des verticalités par des ascenseurs de 600 kg.

Les fonctionnements en duplex seront recherchés chaque fois que possible.

Les liaisons verticales ascenseur personnel bloc devront être traitées ISO8 entre bloc (personnel ne se change pas pour aller d'un bloc à l'autre).

Une vigilance particulière sera portée sur les pointes liées aux horaires de repas sur le restaurant du personnel

6- Flux transport de corps et logistique sans AGV

Ces flux peuvent éventuellement, à certains horaires, être communs avec les lits et le brancardage

Ils prendront en compte tous les flux logistiques sans AGV y compris les flux logistiques depuis le point unique de point de livraison des plots vers :

- La stérilisation
- Le lactarium
- Le bloc
- La médecine nucléaire

Un ascenseur dédié est mis en œuvre entre médecine nucléaire(1er) et stock déchets radioactifs solides (près cuves de décroissance en sous-sol)

Une liaison verticale est prévue entre livraison en rdc du BMT et les niveaux 1 (sté), 2, 3 et 4 (blocs) du BMT pour les flux ancillaires-DMI et Stérilisation extérieures (aller-retour).

Il sera prévu des verticalités par des monte-malade de 2000kg ou des monte-charges de 1600Kg

Ils seront équipés sur chaque palier de contrôle d'accès pour être réservés à leur usage spécifique

Les fonctionnements en duplex seront recherchés chaque fois que possible

7- Flux piéton extérieur

7.1 - Les urgences

Elles seront situées un étage au-dessus du terrain naturel

Il sera donc nécessaire de prévoir des ascenseurs ou escalators extérieurs pour rejoindre les urgences à pied depuis les voies principales du site.

Ces équipements seront destinés au public comme au personnel, y compris personne à mobilité réduite

7.2 Les liaisons entre allées et contre-allées des voies périphériques au plot

Les allées et contre-allées en périphérie des plots ne seront pas aux mêmes altimétries.

Il sera là aussi nécessaire de prévoir des ascenseurs extérieurs destinés au public comme au personnel, y compris personne à mobilité réduite, pour rattraper les différences de niveau entre les contre-allées et les voiries périphériques des plots. Elles devront permettre de liasonner les flux piétons extérieurs entre :

- Les entrées des plots
- Les trottoirs des voiries
- Les contre-allées

8- Liaisons entre l'ILM et le BMT

Les plots ILM et BMT seront reliés par des passerelles aériennes sur les niveaux 1 et 2 du BMT, soit sur les niveaux 3 et 4 de l'ILM

A chaque extrémité de ces deux plots, des élévateurs en façade desserviront les niveaux de chaque plot depuis chaque galerie. Ils devront permettre de transporter :

- Des flux publics entre l'imagerie du BMT et les services des plots de l'ILM et du BPC
- Des flux de personnel médical et soignant notamment d'imagerie, de soins critiques ou de blocs opératoires
- Des flux de brancardage entre l'imagerie du BMT et les services des plots de l'ILM et du BPC

Les flux publics seront distincts des autres flux et pourront être avec des ascenseurs de 600kg

Les flux de brancardage seront avec des monte-malade de 2000 kg munis de contrôle d'accès sur chaque palier

Les flux de personnel médical seront dédiés et équipés de contrôle d'accès sur chaque palier

9- Liaison Stérilisation-Blocs-Préparation logistique des blocs

La préparation des chariots opératoires au niveau 3 du BMT nécessitera de relier en transport logistique :

- La stérilisation, (niveau 3 BMT)
- Les blocs opératoires (niveaux 2 et 4)
- La zone de préparation logistique des blocs opératoire (niveau 3 BMT)

Les flux seront :

- Stérilisation → Préparation logistique des blocs (boîtes d'instruments propres)
- Préparation logistique des blocs → Blocs (chariot opératoire plein, propre et armé)
- Blocs → Stérilisation (boîtes d'instruments pré-désinfectés)
- Blocs → Préparation logistique des blocs (chariot vide et sale)

Ces flux pourront se faire par monte-charge avec ou sans AGV. Ces flux restent à préciser selon les études en cours pour les dimensionner en quantité et en nature

Les liaisons verticales monte-charge logistique bloc entre niveaux 1, 2, 3 et 4 seront traitées en ISO 8.

10- Accès aux locaux techniques en toiture ou sous-sol

Des ascenseurs permettront le transport d'équipements techniques pour la maintenance des installations des locaux techniques.

Ce sera des monte-charges de 2000kg permettant le transport de pièces volumineuses ou lourdes à changer sur une installation technique

Ces flux peuvent être commun avec les flux logistiques sans AGV mais seront dans équipés de contrôle d'accès en cabine dans ce cas pour filtrer les accès en toiture, en sous-sol ou en niveau non autorisé au public

11- Ascenseur réservé aux pompiers en cas d'incendie

Certains des ascenseurs parmi les flux 1, 3, 5, 6, 7, 8 et 10 pourront en cas d'incendie être réorienté à usage des pompiers.

Les locaux techniques

Le CHU demande que les locaux techniques des CTA et les locaux électriques des blocs opératoires soient positionnés en contiguïté des salles lorsque se sera possible. Cela permettra de respecter les préconisations normatives électriques et d'éviter au maximum l'installation de clapets coupe-feu sur les gaines de ventilation des salles d'opération. Pour cela un étage technique positionné immédiatement au-dessus ou au-dessous des secteurs blocs opératoires ou soins critiques sera prévu.

Pour éviter les fuites d'eau, il est interdit de faire passer des réseaux d'eau horizontaux ou verticaux dans le volume des salles d'opération et dans les locaux CFA et CFO, des chambres de soins continus, des boxes d'urgences (d'une manière générale dans tous locaux de soins sensibles), au niveau au-dessus de ces locaux de soins ainsi que les locaux électriques et informatiques. La position des réseaux d'eau dans les pléniums sera particulièrement étudiée.

Le dimensionnement des accès et des portes aux locaux techniques permettra le passage de gros matériels tel que caissons de traitement d'air, ventilateurs, compresseurs, transformateurs, onduleurs etc., pour leur remplacement futur.

En terrasse, les locaux techniques seront obligatoirement des locaux fermés et protégés des intempéries. La ventilation et le traitement thermique seront adaptés aux installations du local.

Le sol des locaux techniques sera étanche pour limiter les infiltrations d'eau en secteur protégé.

Il est impératif que deux monte-charges de chaque nouveau bâtiment desservent l'étage des locaux techniques (y compris en toiture terrasse) et le sous-sol afin de faciliter la manutention en phase entretien maintenance.

Les portes des locaux techniques seront équipées de serrures spécifiques, réservées au personnel habilité.

Le maître d'ouvrage attire l'attention des concepteurs sur la qualité de réalisation et de finition demandée dans les locaux techniques :

- Peinture mur et plafond,
- Peinture sol pour les locaux sans hydraulique,
- Etanchéité pour les locaux avec production ou distribution hydraulique,
- Siphon de sol et forme de pente dans chaque local le nécessitant
- Éclairage suffisant (local et armoire électrique) et éclairage de sécurité,
- Socles maçonnés avec dessus bouchardé et bords arrondis posés sur matériaux anti vibratiles,
- Un point d'eau dans chaque local pour nettoyage hors locaux électriques et informatiques, et notamment pour le nettoyage des filtres en locaux CTA.
- Des prises de courant 220 V+T pour les outillages de maintenance, au moins 4 prises par local ou pour 50 m²

Le dimensionnement de tous les locaux techniques doit être adapté aux installations qui s'y trouvent, mais aussi permettre la maintenance et le remplacement aisé du matériel équipant ces locaux sans perturbation du fonctionnement. Les surfaces des locaux techniques disposeront d'une réserve de 30 % pour des installations futures. En particulier pour les locaux de production, un espace libre permettra l'installation ultérieure d'un nouvel équipement de type chaudière, pompe, groupe froid, transformateurs, onduleurs, ...

Les gaines et les placards techniques seront visitables sur toute leur hauteur par l'intermédiaire des portes montées sur charnières et fermées à clé sur organigramme. Les mains courantes ne seront pas continues sur les placards techniques des circulations accessibles aux patients.

Dans les locaux techniques, il sera aménagé un local permettant de stocker la filtration des CTA. Ce local sera coupe-feu et traité comme une réserve à risques importants (demande récurrente de la commission de sécurité).

Transport pneumatique

Généralités

Le CHRU est équipé de deux systèmes de transport pneumatique :

- Un en diamètre 160 pour le transport des prélèvements de sang et de chimiothérapie vers le CDT et l'EFS, transport pneumatique TAPS. Il est de marque AEROCOM, système à cartouche
- Un autre en diamètre 110 pour le transport des résultats

Le réseau de diamètre 110 va progressivement disparaître au profit du réseau en diamètre 160.

Tous les nouveaux bâtiments seront raccordés au réseau pneumatique. Il est demandé de prévoir au moins une gare d'arrivée et une gare de départ par service, à positionner à proximité des postes de soins. Tous les travaux et nouvelles installations nécessaires à l'extension du réseau sont à prévoir dans le cadre des présents travaux.

Pour éviter le blocage des gares d'arrivée, il est demandé de prévoir un stockage des cartouches de capacité au moins égale au nombre de cartouches du service. Les cartouches doivent pouvoir continuer à arriver sans intervention du personnel qui n'est pas toujours dans le local et qui n'entend pas forcément le signal sonore.

Toutes les gares seront équipées d'un système de sécurisation ou d'ouverture sécurisée indispensable à pour l'envoi de médicaments particuliers (stups, frigo, onéreux). Le système assurera :

- Une traçabilité de l'heure d'envoi ;
- Une traçabilité de l'heure et du nom de la personne ayant procédé à l'acquittement de la réception et à l'ouverture de la gare.

Une qualification du pneumatique sera exigée afin de valider la vitesse des cartouches pour éviter une altération des échantillons biologiques et des produits sanguins.

Principe de fonctionnement

Après avoir introduit la cartouche dans le poste de départ, si la ligne est libre, le poste se met en expédition. Si la ligne est occupée, la cartouche reste en instance dans le poste et sera automatiquement expédiée dès que la ligne se libère.

La cartouche est aspirée jusqu'à la zone de transfert, après détection de la pochette en entrée de zone de transfert, l'inverseur d'air se met en position soufflerie : la cartouche est soufflée jusqu'à la station d'arrivée jusqu'à la cellule d'arrivée qui la détecte et coupe la turbine. La ligne devient « libre », une nouvelle expédition peut se faire.

La vitesse devra garantir l'intégrité des prélèvements et de l'ensemble de produits transportés.

Chaque service dispose d'un nombre de cartouches identifiées par une puce. Un système de couleur permet d'identifier le service technique destinataire (CDT, EFS, Laboratoire).

Équipements

Supervision

Le concepteur devra évaluer les supervisons existantes sur le site au regard des nouvelles installations. Dans le cas où le système prévu nécessite une nouvelle supervision, celle-ci devra répondre aux exigences suivantes.

- Le système de transport pneumatique sera livré avec une supervision permettant de faire le suivi des cartouches dans la tuyauterie, d'avoir la position des entrées/sorties automatiques, de gérer les différentes alarmes et de disposer d'un historique sur plusieurs mois, ainsi qu'un synoptique interactif pour faciliter la maintenance
- Le système devra résoudre un maximum de dysfonctionnements (cartouches bloquées, trajet trop long) sans intervention humaine. Lorsqu'une cartouche ne part pas d'une gare, le système devra la détecter et déclencher une alarme sur la supervision (pavé rouge clignotant).

Locaux techniques

Les nouvelles installations seront positionnées dans des locaux techniques spécifiques « pneumatique », isolés au niveau acoustique des locaux de soins et de vie.

Les locaux techniques seront réalisés en 2 parties avec :

- Une zone pour les turbines
- Une zone pour gérer les transferts
- Une séparation physique entre les 2 zones afin de limiter la température liée au fonctionnement des turbines et éviter le recours à la climatisation active.

Il sera également prévu une station de purge.

Soufflerie

La soufflerie est composée :

- d'un groupe moto-ventilateur triphasé conçu sans entretien avec variateur
- d'un inverseur permettant la mise en pression ou en dépression

La prise d'air est munie d'un Caisson de filtres avec filtres de qualité de filtration adaptée. La prise d'air sera éloignée de lieux de stationnement et passage des véhicules ou autre source de pollution de l'air. Les prises d'air du pneumatique seront impérativement éloignées de plus de 7 m des rejets des CTA et toutes autres installations ou locaux techniques.

La conception du système de turbine aéraulique et du circuit devra être telle qu'à aucun moment il y ait injection d'air pris dans un local du bâtiment vers un service de soins ou vers le laboratoire, que ce soit en fonctionnement normal ou en flux inversé.

La qualité d'air soufflé en tout point de sortie doit donc être maîtrisée.

Les régimes de fonctionnement de la turbine seront paramétrables et devront permettre un réglage correctif du fonctionnement de l'installation en fonction des problèmes rencontrés.

Gares de départ

Chaque gare de départ est composée d'une porte en façade avec capteur ouverture/fermeture et commande par bouton poussoir, un volet d'isolement du reste de la ligne, de deux capteurs de présence pochette, d'un module d'entrées/sorties avec alimentation débrochable pour isoler facilement la gare en cas de dysfonctionnement.

Elle devra être équipée d'un dispositif lumineux : 1 LED présence cartouche, 1 LED occupation ligne et 1 LED alarme. Chaque gare devra bénéficier de connectique pour l'installation de douchette. Un écran d'affichage permettra de visualiser le statut de la ligne.

Gare d'arrivée

La gare d'arrivée est pourvue d'un dispositif de freinage des cartouches envoyées. Ensemble en tube PVC transparent pour toute parties vues (depuis le faux-plafond). Ensemble réalisé en partie terminale par un tube ouvert. La poche et son contenu ne devront pas subir d'arrêt brutal.

Chaque gare d'arrivée devra être équipée d'alarme sonore signalant l'arrivée d'une cartouche avec renvoi possible sur téléphone du personnel désigné.

Des gares mixtes permettant l'envoi et la réception des cartouches pourront être proposées.

Tube de ligne

Les réseaux de tube véhiculant les cartouches seront en $\varnothing 160$. Le tube de ligne est formé à partir de longueurs de tube PVC de classification M1 et de diamètre conforme à l'usage (sauf prescriptions particulières du bordereau), raccordés entre eux par manchons collés après avoir été chanfreinés. La finition des raccords devra être parfaitement soignée et fera l'objet d'essais et de réception particuliers.

Les courbes devront permettre les changements de direction. De même manière que le tube, elles seront obtenues par moulage à chaud.

Les rayons de courbure des coudes ne devront pas dépasser 80 cm compte-tenu des équipements existants en place et seront optimisés dans la mesure du possible.

Sur les zones de parcours sensible, il sera mis en place de la tuyauterie translucide. Le concepteur veillera à ne pas oublier les manchons coupe-feu aux traversées de parois.

En particulier en amont et en aval des équipements sensibles, aiguillages et zone de transfert mais également le plus souvent possible, les tubes PVC seront translucides pour faciliter la maintenance.

Aiguillages

Les aiguillages permettent de diriger les prélèvements en fonction de leur destination programmée. Ils sont tous commandés par le même commutateur.

Le changement de position est obtenu par un ensemble moto-réducteur et une transmission par roue dentée

Cartouches

Les cartouches sont en $\varnothing 160$ et d'une longueur de 35 cm.

Dimensionnement du réseau

Le LIVRE 3 décrit les flux à prendre en compte pour le dimensionnement du réseau. Il indique également les services desservis par le réseau pneumatique.

Limites de prestations

Les différentes lignes desservant chacun des bâtiments du NHN seront regroupées dans un local aiguillage situé dans le NHN avant départ vers le bâtiment BBB.

Les travaux à charge à prévoir sont :

- L'ensemble des lignes, gares, turbines, aiguillages, etc... dans le NHN
- Le cheminement vers le BBB (via galerie existante passant sous le BPC)
- L'agrandissement de l'actuel local turbines situé dans le BBB (extension en enterré possible sous le parking)
- La mise en place des nouvelles turbines dans ce local y compris les dispositions liées au raccordement électrique sur les installations existantes et la ventilation ou le rafraîchissement nécessaire pour éviter l'échauffement des échantillons.
- Les cheminements au sein du BBB jusqu'aux stations de déchargement automatiques
- La modification des 4 stations de déchargement existantes pour les mettre dos à dos et l'ajout de 2 nouvelles stations de déchargement automatique.
- L'ensemble des dispositions nécessaires au passage des réseaux dans les existants est à prévoir aux marchés de travaux (carottages, rebouchages coupe-feu, etc...)

Transport automatique lourd (TAL)

Dans le cadre du projet, il est prévu un transport automatisé des produits de logistique depuis la plateforme logistique vers des gares situées à chaque étage des nouveaux bâtiments.

L'Additif au programme – LIVRE 3 -Projet Logistique fonctionnel et dimensionnement des flux explicite les dispositions retenues dans le cadre du projet.

Le concepteur devra au titre du programme :

- Une étude logistique sur les temps de trajet, les fréquences, les volumes de produits et in-fine le conseil sur le nombre d'engins à acquérir ;
- La réalisation complète des zones de circulation, des monte-charge dédiés ainsi que des gares de charge ;
- La couverture par courants faibles de ces circulations pour l'orientation des TAL ;
- La mise en place de tous les organes du système,
- Le conseil sur le type d'engins à acquérir

La fourniture des engins en eux-mêmes sont exclus des prestations.

Les monte-charges seront installés sur les paliers logistiques. Les appareils dédiés au transport automatisés seront installés de manière cohérente avec les passerelles de l'étage logistique. Ils desserviront la totalité des niveaux des bâtiments et devront être raccordé au système de programmation du transport automatisé. La porte offrira un passage libre de 1,30m permettant le passage des contenants automatisés.

Ascenseurs, monte-malades et monte-charges

Principes généraux

Les ascenseurs devront être équipés de système d'iso-nivelage le plus performant possible (et conservant la qualité du réglage dans le temps) pour assurer un accès aisé aux cabines. Certains monte-charges seront utilisés par des AGV, l'iso-nivelage doit alors être adapté à la circulation automatique de ces chariots ainsi que leur système d'appel.

Les boutons de commande et d'appel sont placés entre 90 et 120 centimètres de hauteur pour être utilisables en fauteuil roulant, les chiffres des boutons et l'indicateur d'étage étant naturellement très lisibles. Enfin, pour faciliter le repérage sur les paliers, de grands chiffres indiquant l'étage seront situés sur le mur juste en face de la porte de l'ascenseur.

Les cabines doivent être équipées de mains courantes à 90 centimètres du sol au moins sur un des côtés. Les cabines accessibles au public et aux patients devront également intégrer toutes les recommandations liées à la réglementation « accessibilité handicapée » (assistance sonore, ...).

Éléments composants l'installation :

- La fourniture et la mise en œuvre des cabines, des machineries et des ouvrages auxiliaires.
- Les raccordements en énergie, les systèmes de sécurité et d'alarmes, les liaisons phoniques.
- Les systèmes de ventilation et de désenfumage requis.
- Les ventilations de cabine, les habillages des baies, les voyants de signalisation.

Les ascenseurs respecteront la réglementation incendie : Article AS1 à AS3 et U36 ainsi que les règles applicables.

Les montes charges destinés au transport logistiques bénéficieront de protection caoutchouc contre les chocs sur 3 hauteurs sur le tour de la cabine.

Les cabines seront équipées de deux prises RJ45 permettant l'appel téléphonique et la télémaintenance.

Le Maître d'œuvre fournira une étude de trafic pour le dimensionnement des élévateurs dans tous les bâtiments neufs. Les temps d'attente au niveau des paliers seront au maximum :

- De 45 s pour les ascenseurs visiteurs et personnel,
- De 30 s pour les monte-malades,

Les cabines des ascenseurs seront au minimum des dimensions suivantes :

- Pour les monte-malades, dimensions intérieures de 2700 x 2200 avec une largeur d'ouverture de 1400, capacité de charge de 2000 kg
- Pour les ascenseurs visiteurs, dimensions intérieures de 2700 x 2200 avec une largeur d'ouverture de 1400,
- Pour les monte-charges, dimensions intérieures 2200 x 1600 avec une largeur d'ouverture de 1400, capacité de charge de 1600 kg

Les ascenseurs personnel, logistique et montes malades seront équipés de systèmes d'appel à destination intégrant un contrôle d'accès par lecteur de badge permettant de réserver les accès de certains niveaux et de gérer des accès prioritaires.

Les ascenseurs réservés aux visiteurs auront une commande en cabine avec possibilité de contrôle d'accès si des étages sont réservés au personnel.

Les études de flux permettront de déterminer de nombre et le dimensionnement minimal des ascenseurs par typologie. Les notions de continuités de service et de capacités minimales en cas de panne sur un appareil (mode dégradé) devront être explicitées. La mise en place d'appareils en redondance pourra être nécessaire.

2.11. Signalétique

Les objectifs de cette signalétique sont les suivants :

- Concevoir un système de signalétique cohérent, intuitif et convivial pour guider les usagers depuis leur entrée du site de l'hôpital de Brabois jusqu'à leur destination.
- Minimiser les sources de confusion, de stress et d'incertitude liées à l'orientation dans l'établissement.
- Favoriser un environnement apaisant en intégrant des éléments de design et de communication visuelle appropriés.
- Assurer la conformité aux normes de sécurité et d'accessibilité en vigueur.

Etendue des prestations

Il s'agit de réaliser la signalétique intérieure et extérieure du projet.

Elle comportera la signalétique horizontale (marquage au sol) et la signalétique verticale (sur poteau ou totem, murale ou plafonnrière)

Elle comportera les affichages statiques et les affichages dynamiques

Le périmètre de la signalétique extérieure portera sur l'ensemble du site hospitalier de Brabois, depuis les rues publiques de chaque accès aux sites jusqu'à chaque entrée ou sortie, principale ou secondaire, de chaque construction du projet.

Le périmètre de la signalétique intérieure portera sur l'ensemble des surfaces construites ou rénovées dans le cadre du présent marché, y compris, passerelles ou galeries.

La signalétique se décomposera en sept familles de besoin :

- La signalétique à destination du public
- La signalétique à destination du personnel pour les zones non autorisées au public
- La signalétique des flux logistiques
- La signalétique des circuits rouges d'urgence vitale et de plans de crise
- Les signalétiques réglementaires
- La signalétique de codification des locaux pour la GMAO
- La signalétique de repérage des installations et réseaux techniques

Elle portera sur :

- L'ensemble des catégories d'utilisateurs
 - o Personnels
 - o Patients valides et couchés
 - o Coursiers
 - o Vaguemestres
 - o Accompagnants
 - o Livreurs, fournisseurs
 - o Visiteurs de patients
 - o Visiteurs professionnels,
 - o Engins et personnels de secours notamment SMUR, Pompier et Police
 - o Véhicules et conducteurs d'ambulances, VSL et Taxis

- ...etc
- L'ensemble des types de transport
 - Piétons
 - Personnes handicapées ou déficients
 - Brancardage
 - Personnes à mobilité réduite (personnes âgées, personne en béquille, femme enceinte ; ...)
 - Vélos, trottinettes, ...etc
 - 2 roues motorisées
 - Véhicules motorisés VL ou PL
 - Transport en commun,
 - Navettes auto-guidées
 - ...etc
- L'ensemble des flux de circulation
 - Flux logistique, automatisé ou non (Médicaments, dispositifs médicaux, solutés, consommables, linges propres et sales, déchets DAOM ou DASRI, déchets radioactifs, tenues de personnel, restauration, ...etc) ; (AGV, pneumatique, élévateurs, convoyeurs, etc)
 - Flux technique, automatisé ou non
 - Flux de logistique des blocs opératoires
 - Flux de la stérilisation
 - Transport des ancillaires et DMI
 - Transport de corps
 - Flux vers les lieux de restauration (self, cafétéria, ...)
 - Flux vers les différentes consultations, explorations et les hôpitaux de jour
 - Flux vers les admissions
 - Flux de personnel, notamment entre les stationnements, les vestiaires et les postes de travail
 - Flux des visiteurs
 - Les circuits d'urgences (adultes, pédiatriques, gynéco-obstétrique, trauma-crânien, neurologie et AVC avec thrombolyse directe ou pas, cardiologie, Orthopédie, Main, ...etc)
 - Le circuit rouge depuis l'hélistation, entre les soins critiques adultes, pédiatriques ou gynécologiques, les blocs opératoires, toutes les urgences, les salles de déchocage, l'imagerie, les salles de naissance et les blocs de césarienne
 - Les circuits de plan de crise (plan blanc, plan NRBC...)
 - Les circuits identifiés des patients par filières spécifiques (Endoscopies, chirurgie et ambulatoire de chirurgie, dialyse, gériatrie, médecine nucléaire et RTIV, pédiatrie, maternité, lactarium, biberonnerie, imagerie, ...etc)

La conception globale de la signalétique intégrera et distinguera l'ensemble de ces catégories d'utilisateurs et de ces types de flux et circuits. Chaque type de flux et chaque circuit feront l'objet d'un schéma de circulation possibles par le concepteur en fonction des besoins de chaque catégorie d'usagers. Sur chaque schéma, il sera alors précisé la détermination des points stratégiques où seront implantés les éléments de la signalisation à partir de l'étude des flux de circulation et des dispositions architecturales. Ces schémas de signalétique seront alors soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Elle comprendra à l'extérieur :

- Le repérage des accès aux bâtiments selon leur nature et spécialités
- Le repérage des zones de stationnements
- Le repérage des stations de navettes auto-guidées

Ces repérages se feront par panneaux, marquages au sol dans le respect du code de la route sur les voies (stop, cédez le passage, passage piéton, ligne médiane de séparation de voie, ...), totems nécessaires à l'orientation, l'information et le renseignement des utilisateurs et visiteurs, notamment sur toutes les entrées de sites, bâtiments ou services, l'accès aux urgences (avec panneau lumineux).

Elle comprendra à l'intérieur :

- Le repérage de tous les locaux par des plaques nominatives modifiables (Pictogrammes et intitulés de local)
- L'ensemble des panneaux, totems nécessaires à l'orientation, l'information et le renseignement des utilisateurs et visiteurs, depuis les halls jusqu'aux paliers d'étage.
- Les tracés aux sols, sur poteau ou sur totem, aux murs ou en plafond, notamment pour les visiteurs handicapés mais aussi les marquages au sol.
- Le repérage des locaux pour le SSI et des moyens de lutte contre l'incendie (Extincteurs, RIA, colonnes sèches, portes coupe-feu, détecteurs incendie, coupures d'urgence, panneaux et consignes de sécurité-incendie, plan d'évacuation en cas d'incendie, ...etc)
- (La désignation nominative du local sera identique sur la signalétique visuelle et lisible de la pièce et sur la dénomination du local dans le paramétrage du SSI)
- Le repérage des locaux pour la GMAO avec un système de codification adapté de type alpha numérique à 10 caractères
- (La désignation de la pièce sera portée sur une plaquette gravée fixée sur le chambranle de la porte d'entrée de la pièce)
- Les repérages des installations techniques, informatiques et biomédicales, précisant les organes de commande, de coupure ou de régulation y compris tous les organes cachés (vannes, etc.) au niveau des faux-plafonds ou des cloisons
- Les repérages des installations logistiques et des fonctionnements des différents procédés associés, notamment les AGV, les pneumatiques et tous les autres automatismes de stockage et transports logistiques
- Les affichages réglementaires (code de la route, sécurité incendie, risques électriques, risques de chutes, produits dangereux, fluides médicaux, ...etc)
- Les affichages dynamiques précisant les horaires et noms des médecins occupant temporairement un local de consultation d'une spécialité
- Les affichages dynamiques de chaque secteur d'activité précisant le nom du service de soins et les noms de l'ensemble des médecins du service
- Les affichages dynamiques de tous les halls d'entrée et tous les paliers de chaque étage des bâtiments à construire pour l'orientation et l'information

Les panneaux de contrôle intérieurs ou extérieurs aux salles opératoires et les écrans de vidéo-management des salles opératoires ne sont pas traités dans le présent chapitre et sont décrits dans le chapitre « bloc opératoire ».

Exigences générales

Des affichages lumineux au sol, au mur ou au plafond devront être envisagés pour l'orientation de certains circuits

La conception et la forme de cette signalétique seront soumises à l'agrément du maître d'ouvrage.

Cette signalétique se traduira par des "signes ou pictogrammes" ; elle devra s'adresser aux personnes valides, aux personnes handicapées, déficientes ou à mobilité réduite.

Il sera prévu la mise en place de "signes ou pictogrammes" fixes de signalisation portant sur :

- les entrées principales avec panneau lumineux pour les urgences
- l'orientation générale,
- les tableaux de renseignements,
- la désignation de tous les locaux (pictogrammes et intitulés de local),
- les panneaux et consignes de sécurité-incendie, réglementaires,
- les organes cachés (vannes, etc.) au niveau des faux-plafonds,
- la désignation des fluides sur les conduites,
- les mises en place des moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs, RIA, ...) selon la réglementation.

Les signes ou pictogrammes respecteront les codifications usuelles et réglementaires applicables en France. La légende de ces signes fera l'objet d'un document récapitulatif soumis par le concepteur à l'approbation du maître d'ouvrage

En dehors des caractéristiques imposées par la réglementation, les panneaux relatifs à la sécurité seront rouges ou jaunes.

Tous les autres panneaux seront soumis à l'approbation du maître d'ouvrage en termes de :

- Couleurs de fond, de lettre ou de signes
- Tailles et polices de lettres ou signes
- Forme, taille et nature des panneaux d'affichage statiques et dynamiques

La signalétique proposée sera en adéquation avec la charte graphique de l'hôpital.

Cette conception peut s'intégrer en partie dans un système plus général de "système global de communication".

Les systèmes proposés devront démontrer leur pérennité, leur capacité d'évolution et leur facilité de mise à jour en fonction des changements d'organisation tout au long de la vie des bâtiments.

Les panneaux devront avoir une résistance au feu de type M0 S5

Tous les panneaux et affichages seront dimensionnés en prévoyant une capacité d'extension de 25%.

Pour la signalisation extérieure (routière, directionnelle et de sécurité) il convient de prévoir des "totems" et "signes" fixes et lumineux à l'entrée et le long des voies permettant l'orientation simple et sans ambiguïté des personnes (patients, visiteurs, personnel) et des véhicules (véhicules de livraison, ambulances, voitures particulières).

La signalisation intérieure pourra être la continuité de la signalisation extérieure afin d'assurer une cohérence et meilleure lisibilité d'ensemble.

La signalétique de repérage des locaux sera personnalisable.

De plus l'entreprise devra assurer les garanties particulières suivantes sur la signalétique :

- garantie de 3 ans sur tous défauts de fabrication et matériaux
- garantie de 7 ans sur la ligne de produit pour tout remplacement ou complément du système
- garantie de 8 ans sur la tenue des couleurs et de la colle des vinyles utilisés

Avant exécution, le concepteur et l'entreprise devront présenter pour agrément au maître d'ouvrage les échantillons de matériels signalétiques, de fixation, de quincaillerie et de revêtements ; un jeu d'échantillons acceptés devra rester sur le chantier.

Signalétique dynamique

Le CHRU de Nancy et le GHT Sud Lorraine ont déployé une solution globale d'affichage dynamique dont les principaux objectifs poursuivis par les établissements hospitaliers sont les suivants :

Améliorer l'expérience usager

- Affichage des informations patient essentielles (ex : livret d'accueil, démarches d'admissions en service de soins)
- Affichage des dispositions particulières (ex : covid, plan blanc) / d'actualités
- Affichage des offres et services (ex : nouveau service de soins, parking, relais H)
- Affichage des événements de l'établissement (ex : agenda, conférences)
- Affichage d'informations utiles (ex : réseau de transport en commun, météo)
- Affiche sur certains écrans de l'appel patients présents en salle d'attente

Améliorer l'expérience des agents

- Affichage des informations pratiques (ex : menu des restaurants du personnel, nouveau service à destination du personnel)
- Affichage des événements de l'établissement (ex : agenda, conférence)
- Affichage d'informations utiles (ex : réseau de transport en commun, météo) / d'actualités

Améliorer l'impact de l'affichage

- Dans les salles d'attente : remplacement des affiches papiers non actualisées, peu lisibles et moins hygiéniques
- Dans les halls d'accueil afin de préparer au mieux l'accueil administratif (ex : affichage des salles, documents à présenter)
- Permettre une réactivité dans la diffusion des informations (notamment grâce au bandeau d'actus « urgentes » (ex : situation aux urgences, événement soudain, etc)
- Présenter les établissements comme des établissements modernes et dynamiques

Cet affichage dynamique est à destination des publics cibles suivants :

Public externe :

- Patients & visiteurs : l'affichage dynamique devient un outil primordial pour aider à la compréhension par l'image ; il permettra d'avoir un support visuel pour mieux accompagner les patients, les faire patienter et surtout les informer.

Public interne :

- Ensemble des agents des établissements. L'affichage dynamique permettra de faciliter l'accès aux informations institutionnelles (ex : travaux), communautaires (ex : agenda) sur l'ensemble des sites.
- Encadrement. L'affichage dynamique permettra de diffuser en temps réel des informations mais aussi de toucher plus d'agents notamment ceux ne possédant pas de matériel informatique.

Pour information, le CHRU de Nancy, établissement support du GHT, dispose d'un système d'affichage dynamique au sein des écoles (IFSI Lionnois et Tour Marcel Brot) et des écrans sont déjà installés dans certains halls ou salles d'attente. Il est en train d'être adapté et étendu :

- Aux Hôpitaux urbains de Nancy (Bâtiment Lepoire (hôpital Central), imagerie Guilloz (hôpital Central), service des urgences (hôpital Central), Maternité, centre Émile-Gallé et hôpital Saint-Julien)
- Aux Hôpitaux de Brabois (Vandœuvre-lès-Nancy) (Hôpital d'enfants, bâtiment Philippe-Canton et bâtiment Louis-Mathieu, Brabois Adultes).
- Au centre psychothérapique de Nancy (Bâtiment d'hospitalisation et écoles (Laxou) et CMP)
- Au centre hospitalier de Toul (Établissement Saint-Charles)
- Au centre hospitalier de Pont-à-Mousson (Hôpital, EHPAD Magot)
- Au centre Hospitalier Intercommunal Pompey – Lay-St-Christophe (EHPAD La Salle à Pompey, EHPAD Baudinet-de-Courcelles à Lay-St-Christophe)

L'objet du présent marché visera à étendre ces affichages dynamiques à l'ensemble des nouvelles constructions ou rénovations incluses dans le projet du nouvel hôpital de Nancy, sur tous les halls d'entrée et tous les paliers de chaque étage des bâtiments à construire ou à rénover.

En complément de ces affichages dynamiques pour l'orientation et l'information, elle comprendra en plus :

- Les affichages dynamiques précisant les horaires et nom des médecins occupant temporairement un local de consultation ou d'exploration d'une spécialité
- Les affichages dynamiques de chaque secteur d'activité précisant le nom du service de soins et les noms de l'ensemble des médecins du service

Les affichages dynamiques pourront être modifiables journalièrement par le personnel désigné à cette fonction depuis un ordinateur quelconque de l'hôpital via le réseau IP. Le logiciel de gestion de l'affichage dynamique fonctionne en mode SAAS, avec un hébergement sur les serveurs de l'éditeur. Le logiciel est accessible depuis un PC et sur tous les navigateurs disponibles sur le marché (hors Internet Explorer).

Une licence par établissement est accordée avec un nombre d'utilisateurs illimités.

La direction de la communication conserve néanmoins son rôle de modérateur et les utilisateurs dans certains services ont des droits limités, définis au préalable par la direction de la communication. Les modèles utilisateurs sont verrouillés pour ne pas être modifiés.

Le logiciel est en mesure de supporter les médias suivants :

- Diaporama,
- Images,
- Fichiers pdf,
- Vidéo
- Plugins/Widgets/Web (Flux RSS: YouTube, Twitter, Réseau Stan...).

Les informations diffusées sont dans tous les cas être mises à l'échelle pour adapter le contenu à l'écran.

Les fonctionnalités sont les suivantes :

- Création de supports via le logiciel : mise à disposition par le prestataire de modèles créés à partir de la charte graphique de l'établissement bénéficiaire et génération de modèles directement par les utilisateurs (CHRU ou autre établissement du GHT) depuis le logiciel
- Plusieurs exemples de supports
- Affichage de messages bandeau (ex : message d'urgence ou d'actualité)
- Affichage d'un contenu différent pour chaque moniteur
- Planification du contenu selon les heures de la journée
- Système de gestion des droits administrateurs et utilisateurs avec workflow de validation « a priori » (modération du contenu).
- Authentification dans le logiciel pour administrer le contenu

Le présent marché inclura les prestations de fourniture et pose et les exigences techniques suivantes :

Écrans :

Format 16/9ème d'une taille de 43" et 55" sans SoC pour une installation à l'intérieur des bâtiments : affichage dynamique incluant l'affichage d'outil de gestion de file d'attente. Les caractéristiques devront permettre de répondre à :

- Des niveaux de luminosité différents ;
- Des plages d'utilisation en continu au maximum de 16 heures sur 24.
- Des tailles d'écrans différentes (43" - 55")
- Compatibles avec support plafond ou mural

Tous les écrans d'affichages dynamiques seront avec vitre antireflet et facilement bio-nettoyables

Le logiciel est compatible avec le gestionnaire de files d'attente (également appelé « appel patients »). Le logiciel de gestion de l'affichage dynamique et les écrans devront donc être adaptés pour pouvoir diffuser à la fois les informations institutionnelles et l'appel patient sans chevauchement des informations. L'appel patient devra occuper un tiers de l'écran au format vertical, le contenu de l'affichage dynamique devant s'adapter et rester lisible sur les deux tiers verticaux restants (mise à l'échelle). L'appel patient ne pourra en aucun cas prendre la forme d'un bandeau horizontal.

Les supports muraux pour les écrans : bras ou autre support adapté et suffisamment résistant, selon le lieu de l'installation.

Les Player avec connexion filaire + toute la connectique nécessaire au bon fonctionnement (notamment câble HDMI + câble RJ45).

La fiche technique et le manuel utilisateur des matériels en français (version dématérialisée).

Les matériels devront répondre aux contraintes techniques et sécuritaires informatiques du CHRU de Nancy, y compris le respect de la réglementation électrique en vigueur.

Les matériels sont achetés de manière définitive. Les soumissionnaires ne doivent pas proposer de matériel selon un modèle locatif.

Le présent marché prévoit les prestations suivantes :

Conseils autour de la localisation des écrans :

Il est demandé au prestataire retenu un accompagnement, une expertise et des préconisations concernant les lieux précis d'installation, la taille des moniteurs et le type de support à installer en fonction de l'espace. Le nombre d'écrans pourra donc évoluer selon les préconisations.

Cette prestation de conseil vise à obtenir la meilleure qualité d'affichage et le meilleur confort de lecture possibles en fonction du lieu d'implantation prévue.

Livraison, pose des moniteurs, des supports muraux et des players. Les prises réseaux (RJ45) ou points d'accès Wi-Fi ainsi que les prises électriques seront fournies et installées aux endroits retenus dans l'étude objet de l'alinéa précédent.

Calibrage à la livraison avant mise en ligne. Test auprès de la direction de la communication avec la mise en ligne d'un 1er contenu à l'échelle du parc complet, puis lors de l'installation de chaque écran complémentaire (besoins ultérieurs éventuels).

Mise en service

Interventions techniques sur les matériels, en période de garantie

Formation des utilisateurs

Il est demandé au prestataire retenu l'organisation de séances de formation des administrateurs & utilisateurs (groupes entre 10 et 20 pers.) au logiciel en présentiel, avant la mise en service des équipements. Les séances de formation devront se tenir dans les locaux des nouvelles constructions ou des locaux rénovés.

Signalisation technique

Le repérage des installations techniques, informatiques, biomédicales et logistiques comporte :

- Des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe (vannes, soupapes, thermomètres, manomètres, comptage, ...etc) en locaux techniques ou en circulation, pour chaque circuit électrique, informatique, hydraulique ou aéraulique, pour chaque robinetterie en locaux techniques, en plénums, en sous-sols ou vides sanitaires, en gaines techniques horizontales et verticales.
- Ces plaques portent un numéro de code, soumis au Maître d'ouvrage pour accord, et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte.
- Un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, sur les canalisations et chemins de câbles, en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de câbles et des conduits hydrauliques et aérauliques avec fléchage du sens du flux ; pour les conduits aérauliques, ce fléchage est suffisant s'il est complété par l'indication de l'état de l'air (traité, vicié, ...) et du code de l'installation spécifique.
- Les volants et leviers de robinetterie sont peints aux mêmes teintes.
- Un schéma plastifié et vissé apposé dans chaque local technique, représentant le synoptique de l'installation et indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel, l'utilisation des mêmes teintes conventionnelles.
- Une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, par exemple batterie de chauffe terminale, faux plafond, clapet coupe-feu, de couleur ou forme distincte correspondant à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent.
- Les pastilles visibles du sol seront posées au plus près des organes.
- Une étiquette autocollante, portant la codification en vigueur à l'hôpital sera à disposer au droit de chaque matériel installé, notamment sur toutes les portes de gaines techniques

Les repérages seront reportés dans les DOE et sur la GTB

2.12. Hélistation

Il est prévu l'installation d'une hélistation en terrasse du BMT.

Cette hélistation sera reliée aux services des urgences, aux unités de soins critiques et au bloc opératoire en direct par un monte-malade dédié et un monte malade supplémentaire. Il sera prévu un espace couvert en terrasse en dehors du cône d'envol pour les monte-malade, les locaux de stockage et la circulation des équipes de secours.

L'installation sera conforme à la réglementation en vigueur pour une hélistation hospitalière en terrasse d'un bâtiment. Le STAC (Service technique de l'aviation civile) a mis au point un guide de conception et déclaration d'une hélistation à usage médical d'urgence (SMUH).

L'hélistation sera pourvue d'un dispositif d'avitaillement avec cuve enterrée et aire de dépotage située au pied du bâtiment.

Le traitement spécifique des effluents est indiqué au chapitre évacuations. Les boîtes à gravier sont à intégrer à la conception.

Les dispositions relatives à l'isolement coupe-feu du dernier niveau seront à respecter.

Le positionnement des deux FATO devra prendre en compte l'ensemble des émergences en toiture, y compris les antennes des opérateurs le cas échéant.

Un document spécifique a été rédigé par PELAGOS AVIATION et est fourni en annexe. Il convient de s'y reporter.

2.13. Blocs opératoires

Système d'agencement modulaire des blocs opératoires

L'agencement des cloisons horizontales (plafonds) et verticales de l'ensemble des locaux des blocs opératoires sera constitué d'éléments de construction industrielles préfabriqués permettant de réaménager ultérieurement de manière flexible et modulable les locaux.

Structure

La structure des cloisons sera de type autoportante solide en acier galvanisé chromé.

Intégration des installations techniques

Les cavités des cloisons et des plénums démontables seront utilisées pour les installations techniques et permettront une installation et des adaptations ultérieures aisées pour les éléments suivants :

- Gaz médicaux
- Équipements plomberie sanitaires
- Équipements électriques courants forts
- Équipements électriques courants faibles et numériques
- Technologie médico-chirurgicale
- Chauffage, ventilation et climatisation (CVC)
- Radioprotection : (norme NFC15-160 et décisions ASN en vigueur : aspects relatifs au blindage et conformité électrique, et signalisation lumineuse)

Coupe-feu et blindage

Les cloisons coupe-feu et les blindages en plomb nécessaires pourront être installés derrière ou dans la sous-structure des cloisons.

Panneaux et finition

Les panneaux de cloison et plafond seront d'une largeur standard et tous démontables. Pour les cloisons verticales, elles seront démontables sur toute leur hauteur en deux ou trois parties pour en faciliter l'exploitation et la maintenance. Chaque panneau est démontable individuellement.

Les finitions de panneaux seront antibactériennes, antifongiques et facilement bio-nettoyable ; elles pourront être de type suivant :

- Peinture aluminium laqué
- PVC lisse
- Résine compacte
- Verre trempé ou verre de sécurité
- Stratifié haute pression (HPL)

Les panneaux offriront une protection acoustique de 44 dB à minima qui permettra d'atteindre les niveaux d'isolation et de réverbération minimale exigée dans chaque salle.

L'attention sur la qualité acoustique des salles intégrera en outre les exigences d'audibilité des signaux d'équipements comme les lasers.

Plinthes et sols

Les panneaux permettront aux sols PVC une remontée en plinthe en affleurement des pieds de panneaux.

Radioprotection

Les panneaux offriront une protection contre les rayons X qui permettra d'atteindre les exigences de radioprotection de chaque salle en fonction des équipements qui y seront intégrés en fixe ou en mobile (ex : salle hybride, arceau de bloc)

Décoration

Des couleurs, des motifs et des éléments de design attrayants seront à prévoir dans chaque salle pour créer un environnement agréable qui atténue la tension et le stress pour les patients, les familles et le personnel. Pour cette raison, les panneaux de cloison seront personnalisables en motif décoratif selon les besoins.

Éléments en verre

Les éléments en verre peuvent, de même, créer une atmosphère conviviale et ouverte. Dans ce but, des panneaux en verre intelligent à cristaux liquides et des éléments de cloison éclairés seront à prévoir en option dans chaque salle opératoire sur une surface à préciser.

Chaque salle opératoire devra impérativement bénéficier de lumière naturelle.

En complément, pour l'usage nocturne des salles, notamment en période hivernale, des éléments d'éclairage artificielle intégrés dans les cloisons horizontales ou verticales devront être prévus pour pouvoir aussi restituer la lumière naturelle.

Enfin, les éléments en verre devront aussi permettre de créer une connexion visuelle entre différentes salles, notamment pour les salles hybrides avec salle de commande adjacente.

Les éléments en verre, dans les cloisons ou les portes, qui seraient en vis-à-vis avec une circulation seront systématiquement équipés de systèmes d'occultation encastrés. Ces occultations ne devront pas permettre de laisser passer la lumière et les rayons laser, en dehors de la salle

Les verres seront en blindage en plomb ou verre isolant, si besoin.

Intégration d'éléments dans les cloisons en affleurement

Les systèmes de portes, les systèmes de plafond soufflant, les bras, colonnes ou scialytiques, les éléments tels que vitres, armoires, écrans numériques, panneaux de contrôle, horloges, barres d'information, postes informatiques, armoires encastrées et sas, évacuation d'air murale, témoins lumineux devront tous pouvoir s'intégrer aisément dans ces cloisons ou plafonds modulables sans saillies, en affleurement.

Les portes seront en finition stratifiée ou aluminium laqué, avec oculus + store électrique intégré. Elles seront automatiques coulissantes pour toutes les salles opératoires. Les systèmes de commande de chaque côté de la porte seront en pied et sans contact physique.

En cas de panne des motorisations de portes ou en cas de coupure électrique, les portes seront automatiquement mises en position ouverte et débrayées pour usage manuelle.

Placards vitrés

L'agencement des cloisons permettra d'aménager des placards vitrés dans les salles elles même ou dans les halls des modules près des auge. Ces placards vitrés et intégrés aux cloisons pourront logés les chariots opératoires ou d'anesthésie, des étuves ou des réfrigérateurs. Les halls module constituent pour des modules de 4 à 6 salles opératoires des avant salles opératoires.

Traitement d'air et plafond soufflant

Les salles opératoires seront munies de traitement d'air de type ISO5, ISO 6 et ISO7 (voir chapitre traitement d'air). Les installations de plafond soufflant seront fabriquées en finition similaire au cloison verticale, de taille standardisée et pourront être montées de manière flexible sur une sous-structure de plafond soufflant standardisée. Ces installations pourront être facilement retirées et accessibles pour l'entretien ou la maintenance à l'aide d'outils standard. Les plafonds soufflants à flux laminaires à basse vitesse devront être conçus pour ne pas générer d'inconfort par sensation de courants d'air. Dans ce but, ces plafonds soufflants pourront éventuellement être équipés de toile de diffusion rétroéclairée avec possibilité de codes couleurs afin d'éviter les courants d'air et de réduire les contrastes d'éclairage. Dans tous les cas, ces équipements ou toiles devront être facilement lavables.

Même si ces dispositions ne seront pas recherchées, il devra être possible de fixer des microscopes sur les plafonds soufflants. Pour les salles d'ophtalmologie, les microscopes seront centrés sur la salle mais pas forcément fixés en plafond. Pour d'autres spécialités comme la maxillo-facial ou l'Orl, les microscopes ne seront pas fixes dans la salle mais mobile.

Eclairage d'ambiance

L'éclairage des locaux sera intégré au système de plafond et cloison modulaire. L'éclairage sera en led, conçu pour être modulaire, facile à installer et à nettoyer. Il offrira une excellente qualité d'éclairage et un rendement lumineux élevé.

Les systèmes d'éclairage d'ambiance permettront d'alterner une lumière blanche ou de couleurs et de nuancer l'intensité de la lumière par variateur de commande. Ces systèmes seront notamment pertinents pour les chirurgies éveillées afin d'éviter les stimuli des patients.

Joints de panneau

Les joints entre ces éléments et les cloisons ou entre les cloisons seront des joints clipsables, démontables et autoclavables.

Panneau de contrôle intérieur aux salles opératoires

Chaque salle opératoire sera munie d'un panneau de contrôle intégré à la cloison, à l'intérieur de chaque salle, en entrée de salle opératoire. Chaque panneau de contrôle sera conçu et fabriqué sur mesure en fonction de l'agencement et des spécifications de la salle.

Le panneau sera à écran tactile et comprendra les éléments suivants :

- Commande d'éclairage
- Commande d'éclairage opératoire
- Commande des stores de portes et de panneaux vitrés
- Etat et commande de la climatisation et température
- Etat des gradients de pression
- Etat des alimentations électriques
- Commande Horloge
- Commande chronomètre
- Surveillance des gaz médicaux
- Téléphone (nécessité de compatibilité via protocole SIP pour communication avec la téléphonie interne de l'hôpital)
- Interphone
- Commande Radio et sonorisation

Ce panneau inclura des commandes de pré-configurations de la salle mémorisée par type d'acte opératoire ou par opérateur.

Panneau de contrôle extérieur aux salles opératoires

L'état des gradients de pression, des alimentations électriques et des fluides médicaux sera de plus reporté à l'entrée extérieure de chaque salle sur un écran encastré. Cet affichage sera numérique dynamique

En outre, ce panneau pourra réaliser l'affichage à la demande des informations complémentaires suivantes :

- Le statut actuel de la salle et le planning prévisionnel de la salle
- Les intervenants et l'équipe opératoire de la salle

Eventuellement :

- Le numéro du dossier du patient dans la salle
- Le type de procédure chirurgicale
- Le temps opératoire

Ces affichages seront connectés aux logiciels qui pourraient demain ou déjà aujourd'hui traiter ces données ; ces données ne nécessiteront donc pas de saisie particulière pour réaliser ces affichages.

Ces deux panneaux de contrôle intérieur et extérieur aux salles opératoires devront s'interfacer avec le SI et répondre aux exigences du cadre d'interopérabilité du système d'information de santé (CI-SIS) publié par l'Agence Numérique de Santé.

Vidéo management des salles opératoires

Un troisième écran géant sera encastré dans une des cloisons de chaque salle opératoire pour le vidéo-management.

Cet écran sera complété de 2 ou 3 écrans de rappel sur bras à usage du chirurgien, de l'anesthésiste ou de l'infirmière IBODE.

Tous les écrans seront tactiles avec vitre antireflet et facilement bio-nettoyables

Un logiciel multimédia-multiview permettra de gérer l'ensemble des appareils de chaque salle opératoire via des connexions uniques afin d'assurer la fonction vidéo management. Le système devra pouvoir être évolutif. Cette fonction sera portée sur l'écran géant installé dans chaque salle opératoire et offrant un grand affichage visible de tous.

Le logiciel et l'écran géant, en utilisant chaque fois que possible les ressources informatiques déjà disponibles de l'établissement, permettront :

- Un accès simple à la visioconférence et/ou au streaming /webconférence (Teams, autres outils de web conférence conformes à la Politique de Sécurité du Système d'Information de l'établissement...) avec possibilité d'enregistrement d'adresse, d'envoi à cinq sources simultanées et permettant des échanges bidirectionnels aussi bien audio que vidéo
- L'enregistrement et la mise à disposition d'enregistrement de toutes les sources d'images et de sons (scopie mobile, échographie, vidéo-endoscopie, scanner, IRM, radiographie, amplificateur de brillance, ...) et leur archivage dans le dossier patient
- La communication (image et son) entre salle
- Le pilotage de toute la domotique des salles (éclairages opératoires, caméras de salle ou d'éclairage, tables d'opérations, bistouris, ...)
- Un accès aux applications métiers et autres applications du SIH et notamment la consultation du PACS et du dossier patient : (Prévoir les infrastructures techniques pour connectivité des systèmes aux flux pour communication Worklist, DPI, PACS, DACS, ...)

- Une sonorisation de la salle et une gestion audio de chaque salle par système à casques individuels et/ou haut-parleurs
- La possibilité de réaliser des prémontages, des découpes ou séquençage des vidéos enregistrées et d'exporter les enregistrements vidéo conformément à la PSSI et au RGPD
- L'accès aux bases documentaires sur les interventions (*photos et vidéos enregistrés, Checklist de sécurité HAS et feuille d'anesthésie, check-list des étapes opératoires, tracé des matériels et chariots opératoire utilisés par salle et par opération, affichage du matériel d'urgence disponible en salle et dans le bloc, gestion en temps réel de l'activité chirurgicale non programmée en lien avec les urgences, tableau de bord statistique divers, etc ...*)

Le système est indépendant pour chaque salle et permet des commandes groupées ou distinctes par salle.

La solution est certifiée CE DM classe 1 (matériel et logiciel). Il permet de maîtriser la qualité et l'intégrité des images sans délai d'affichage sur l'écran et de mixer et optimiser les formats (*graphique ou vidéo, connexion numérique ou analogique, auto-adaptation des formats*)

L'interface opérateur est conviviale et intuitive. Il présente des fonctions usuelles, un Workflow avec temps opératoires, et des pré-configurations de salle mémorisée par type d'acte opératoire ou par opérateur.

Il aura la possibilité de réaliser des renvois d'information vers des mobiles GSM (par exemple, faire sur SMS des rappels pour les praticiens ou permettre de Visualiser une liste d'intervention de la journée sur mobile).

L'ensemble des logiciels, des interfaces devront respecter la PSSI et être conformes au RGPD.

2.14. Spécificités d'aménagements et équipements biomédicaux

Principes généraux

Les locaux sont adaptés (en aménagement, réseaux, contraintes techniques diverses) aux exigences des équipements biomédicaux installés dans le cadre du projet. Le concepteur prendra en compte les exigences des équipements biomédicaux et techniques en termes de :

- Disposition et aménagement des locaux,
- Attentes, réservations et liaisons techniques,
- Protection vis à vis des autres locaux, si nécessaire,

L'ensemble des équipements et des références sera soumis au CHU pour validation des matériels retenus.

Les attentes à prévoir pour le matériel biomédical, technique et informatique figurent sur les fiches d'espace.

Appareils de radioscopie mobile

Toutes les salles d'opération compris la salle d'endoscopie, de laser et les salles d'interventions externes seront protégées contre les rayons X à hauteur de 2 mm de plomb sur toute la hauteur des murs. Un voyant rouge asservi au fonctionnement de la radio mobile sera positionné au-dessus des portes de chaque salle d'opération. La radio mobile sera branchée sur une prise italienne en liaison avec les voyants rouges de signalisation.

Informatisation des salles d'opération (hors salle endoscopie, laser et salles d'interventions externes) :

Il est nécessaire de prévoir environ 5 m² de local technique par salle d'opération pour tous les courants faibles des équipements biomédicaux et techniques, les batteries des éclairages opératoires, les transformateurs d'isolement, l'armoire électrique de la salle d'opération... Cette surface pourra être mutualisée pour 4 à 5 salles et être situées dans les étages immédiatement supérieurs ou inférieurs à proximité des salles traitées.

Le réseau d'informatisation des salles d'opération est spécifique au fournisseur, le Maître d'œuvre devra prescrire la pose en phase réalisation de 100 ml de fourreau par salle d'opération.

Principes spécifiques pour les blocs opératoires

Auges chirurgicales

Elles seront installées dans les halls module desservant les salles d'opération. Ce matériel sera soumis ensemble soumis à l'approbation expresse du CLIN. Leurs caractéristiques seront les suivantes :

- Auges en résine haute densité - 2 postes - 2 robinets électroniques - distributeur automatique de savon ou de bactéricide - support de bidon - siphon - coffret électrique sur courant secouru ;
- Dimensions : 0,90 m x 0,57 m x 0,80 m de hauteur pour lavage des avant-bras tout en limitant les projections ;
- Préfiltre 0,5 µm et filtre terminal 0,22 µm ;
- Température maximale au point de puisage de 50 °C ;
- La robinetterie inox de ces auges, sera équipée, en outre, de becs stérilisables (> 3 mn à 134 °C) tout inox, modèle déconnectable sans outil (prévoir deux becs par robinet) ;
- Le siphon sera désinfectable ;
- Les accessoires pour papier, distributeur de savon seront fixés sur rail fixé au-dessus de l'auge.

Plafonds soufflants

Dans les salles d'opération en ISO5 et ISO 6, il est prévu un plafond soufflant basse vitesse ÷ 0,25 m/s mesurée à 1,2 m du sol (cf. norme), avec flux verticaux basse vitesse (dimension de base 3 x 3 m) :

- Classe particulaire : ISO 5 ;
- Classe de cinétique d'élimination particulaire : CP 10 (5 PNC/m3 d'air) ;
- Classe bactériologique : M1 pour 1 UFC/m3. ≤ 10 mn.

Les reprises d'air comporteront une filtration de niveau F5 sur les grilles d'extraction.

Ces salles comporteront une purge d'air en tout air neuf, de manière à éliminer les gaz d'anesthésie par le flux basse vitesse unidirectionnel.

Les utilisateurs pourront vérifier :

- La surpression d'air en salle par indicateur à échelle inclinée dans la salle ;
- La température de la salle ;
- L'hygrométrie de la salle ;
- La vitesse de l'air.

Chaque salle devra pouvoir être régulée afin de pouvoir obtenir un régime de fonctionnement hors occupation, différent du régime en marche de marche opérationnel, conformément à la mise à jour de la NFS 90-351 d'avril 2013.

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 et aura les caractéristiques suivantes :

- La puissance sera variable de 20 000 à 100 000 lux. Ces satellites seront installés sur des bras articulés permettant de positionner le flux lumineux vertical voire en légère contre-plongée ;
- La température de couleur sera comprise entre 3 500 et 3 750 °K ;
- La dissipation de chaleur sera recherche la plus faible possible ;
- Profondeur de champ variable de 0 à 15 cm.

Deux caméras vidéo devront être intégrées de manière à enregistrer en support vidéo numérique (renvoi dans la régie), certaines opérations, à savoir :

- Image sur champ opératoire ; on fera attention à ne pas situer cette caméra à l'arrière de l'opérateur ;
- Image d'ambiance.

Bras chirurgical, anesthésiste et images

Chaque salle est équipée d'un bras chirurgical et d'un bras anesthésiste.

En complément, il est prévu un bras pour les écrans.

Bras chirurgical et anesthésie

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 chirurgien sera prévu pour accueillir une colonne de coelioscopie.

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

Les flexibles pour fluides médicaux devront être interchangeable 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 (3 prises gaz médicaux et 4 PC électriques au minimum).

Chaque fluide (O₂, N₂O, AC) 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.

Bras images

Le bras image permet de disposer de 2 écrans pour une vision des interventions par le chirurgien et un assistant.

Chaque écran est orientable et manipulable indépendamment et donc monté sur des « sous-bras ».

Boîtiers muraux

Les boîtiers muraux encastrés :

- 6 boîtiers de 4 prises 10 A + T ;
- 6 points d'accès numériques ;
- 2 prises vide, 2 prises d'air comprimé 3,5 bars, 2 raccords rapides d'air comprimé 8 bars, 2 prises O2, 2 prises N2O,
- Chaque fluide sera équipé d'un manomètre.

Tous les équipements prévus doivent impérativement être conçus pour résister à la désinfection (vapeur de formol ou similaire, spray, etc.). 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).

Tables d'opération (non compris dans la prestation)

Elles ne sont pas dues au titre du présent programme et seront équipées de pieds mobiles et/ou déplaçables.

La planéité du sol devra être compatible avec de type de tables.

Imagerie en salle (non compris dans la prestation)

Le type d'équipement d'imagerie interventionnelle à installer n'est pas identifié à ce stade des études.

Mais 5 salles d'imagerie interventionnelle et de chirurgie hybrides sont programmées.

L'ensemble des équipements suivants est à prévoir :

- Ensemble des protections anti-rayon X en conformité à la réglementation en vigueur au moment des travaux ;
- Protections contre les perturbations radioélectriques et magnétiques des appareils électro médicaux par blindages appropriés (cf. NFC 15 211) ;
- Cloisons de protection du personnel de 2 m de hauteur minimum, en équivalence 2 mm de plomb minimum pour les salles Hybrides ;
- Signalisation lumineuse et asservissement à l'équipement de radiologie
- Électricité : la puissance de chacun des appareils de radiodiagnostic sera précisée par le Maître d'Ouvrage, en cours d'opération.

SSPI salle de réveil

Chaque poste de réveil sera équipé de colonne plafonniers fixes en tête de lit.

Principes spécifiques pour les unités de réanimations et de surveillance continue

Les chambres de réanimation et les chambres de surveillance continue suivent des principes d'aménagement et des prescriptions techniques similaires afin de disposer d'une parfaite similitude dans les prises en charge. L'ensemble des secteurs de soins critiques suivent ce principe.

Équipement

Les équipements suivants sont à prévoir aux marchés de travaux :

- À l'entrée de la chambre des patères pour des blouses et d'une étagère pour des boîtes de distribution de protections à usage unique ;
- À l'entrée de la chambre :
 - o 1 distributeur de solution hydroalcoolique
 - o 1 paillasse humide à 1 bac évier pour la décontamination du matériel comportant un meuble bas intégré ;
- À la tête du lit un bras plafonnier médicalisé double devra permettre de positionner ergonomiquement des dispositifs et équipements médicaux nécessaires à la surveillance et soins du patient ;
- En face du lit bras pour écran et système de diffusion d'ambiance musicale ;
- Bras et idem sur mur : deux prises oxygènes, deux prises vide, deux prises air comprimé ;

Bras plafonnier

Le principe du double bras est d'offrir aux équipes médicale et soignante le maximum de souplesse dans l'organisation de la dispensation des soins et du suivi du patient, voire de l'assistance d'organe en tête de lit. Il s'agit en particulier de pouvoir organiser la distribution sur les deux côtés de la tête du patient, selon son état.

Les éléments principaux de fonctionnalité sont :

- Deux bras disposant des colonnes et des distributions de fluides selon réglementation avec doublement mural ;
 - o Fluides médicaux ;
 - o Courants forts ;
 - o Courants faibles (avec raccordement des appareils biomédicaux) ;
- Le diamètre du champ de couverture des bras sera de 2,40 m à partir de la fixation des bras ;
- Des tubes inox pour l'accroche de bras secondaires, des plateaux support des équipements ou des équipements ;
- Intégration la diffusion de musique
- Intégration de système d'éclairage par led avec variation de couleur d'éclairage ;
- La possibilité de brancher le smartphone ou la tablette du patient sur prise USB (deux prises).

Pour ce qui concerne les caractéristiques techniques des bras, les prescriptions décrites dans les salles de bloc opératoire s'appliquent de manière identique.

Les bras sont à prévoir aux marchés de travaux.

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 prévoir aux marchés de travaux.

Principes spécifiques pour les unités de soins intensifs

Les unités de soins intensifs sont implantées dans le NHN, de plain-pied avec les unités conventionnelles des spécialités liés. Il s'agit :

- De l'USI NV (unité de soins intensifs neuro-vasculaires), implantée de plain pied avec une partie des unités conventionnelles de neurologie
- Des soins critiques HGE (hépatogastro-entérologie), implantés de plain-pied avec l'unité conventionnelle de chirurgie digestive.

Les chambres seront équipées de colonne plafonnière fixes en 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 prévoir aux marchés de travaux.

Principes spécifiques - postes de déchocage du SAUV

Les positions de déchocage seront équipées de colonne plafonnière en tête de poste.

Ces colonnes seront prévues pour les 3 places de déchocage. Elles seront fixes.

Principes spécifiques pour les consultations et salles d'examen

Les consultations et salles d'examen seront équipées de scialytiques. Ils sont à prévoir en option dans un lot spécifique dans le cadre des marchés de travaux.

Principes spécifiques pour les salles d'imagerie

Les spécificités de cette partie se rapportent aux salles d'imagerie du secteur « diagnostic » d'une part et aux salles d'imagerie interventionnelles incluses au bloc opératoire. Pour ces dernières, les spécificités des salles d'opération et des salles d'imagerie s'additionnent.

Radioprotection

Pour les locaux abritant des équipements d'imagerie émettant des rayons X, la conception des parois, portes, châssis vitrés... sera réalisée en vue d'obtenir une radioprotection conforme aux normes en vigueur.

Une vigilance particulière sera portée à l'incorporation des équipements dans les parois et aux traversées des parois par les réseaux techniques.

Cages de Faraday des IRM

Les cages de Faraday seront réalisées par l'équipementier.

Protection électromagnétique

Pour les concepteurs, 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.

Tube de quench

Les tubes de quench seront fournis et installés dans le cadre des marchés de travaux. L'installation répondra aux normes en vigueur et aux exigences du règlement sanitaire départemental.

Le tube sera thermo isolé en métal amagnétique et raccordé à la tubulure de sortie de l'aimant. La section sera conservée sur toute la longueur.

En sortie un dispositif sera prévu pour empêcher toute pénétration de pluie, de glace ou de corps étranger.

Le concepteur sera vigilant à l'isolation du tube pour éviter tout risque de condensation.

L'interrupteur de déclenchement sera positionné conformément aux recommandations de l'équipementier.

Le concepteur prévoira également une détection d'anoxie et un système d'extraction forcée automatique dans la salle.

Principes spécifiques pour la stérilisation

Deux à trois cabines de lavage sont prévues 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 équipements suivants seront prévus en cohérence avec le programme fonctionnel :

- Autoclaves avec chargement et déchargement automatique ;
- Sas écluse retour panier autoclave ;
- Laveur désinfecteur 15 paniers avec chargement et déchargement automatique ;
- Cabine de lavage ;
- Attentes pour Stérilisateur oxyde d'éthylène ;
- Borne vidange bacs décontamination ;
- Paillasse de lavage ;
- Paillasse conditionnement ;
- Attentes pour lavage sabots ;

Ces équipements feront l'objet d'une consultation spécifique.

Particularité des offices alimentaires, chariots réfrigérés

Dans certains locaux type offices alimentaires, des attentes Eau Glacée (depuis réseau EG permanent) seront prévues pour le raccordement de chariots réfrigérés provenant de la cuisine ou de la biberonnerie notamment.

Dans les offices alimentaires, ces attentes seront au nombre de 3 par local, de puissance unitaire 3kW.

Prescriptions spécifiques à la zone NRBC

La conception générale de cette zone est décrite dans le programme fonctionnel.

Le concepteur prévoira une plateforme béton avec fluides en attente (EF, ECS, évacuation, électricité secourue et fluides médicaux).

Les réseaux évacuations d'eaux seront distincts des réseaux généraux. Ils seront dirigés vers un regard de prélèvement puis stockées (2 cuves de 2000 l mini). Selon la qualité des effluents analysés, ils seront soit dirigés vers le réseau général, soit stockés en vue de leur récupération par camion spécifique (avec bypass).

Un dispositif de désinfection des véhicules et piétons sera installé dans cette zone.

Radioprotection

Le programme fonctionnel précise les locaux concernés. Il s'agit notamment des salles de radiologie et scanner, des salles d'opération, des salles dentaire.

Pour ces locaux, des blindages en plomb seront installés derrière ou dans la sous-structure des cloisons. Les vitrages intégrés dans ces cloisons recevront également un blindage en plomb, de même que toutes les portes d'accès.

Un minimum d'un équivalent plomb de 2mm est à prévoir pour l'ensemble de ces locaux.

Sur la base du projet du concepteur, les dispositions qu'il proposera seront validées par le CHU.

Les signalisations lumineuses et asservissements à l'équipement de radiologie seront mise en place pour chaque local concerné. Des prises électriques spécifiques dédiées seront mises en œuvre notamment pour les radiologies mobiles.

Restauration

L'ensemble des équipements décrits au programme fonctionnel et dans les fiches d'espace pour la zone restaurant du personnel ou nécessaire pour l'exploitation du restaurant fait partie intégrante des marchés de travaux.

Rideaux séparatifs

Le concepteur prévoira l'installation des rails de rideaux séparatifs entre lit fixés au plafond. La fourniture et mise en place des rideaux de type Ropimex ou équivalent est à charge des marchés de travaux.

En complément des spécifications des fiches d'espace, ils équipements à minima les secteurs suivants : (SSPI, attentes couchées, chambres doubles).

2.15. Spécificités liées à la maintenance

Le tableau ci-après établit un focus sur la maintenance de certains ouvrages décrits au présent PTD. Ces prescriptions seront à intégrer aux CCTP des lots correspondants.

	Maintenance préventive intégrée	Maintenance curative intégrée	Formation	Garantie exigée
Auges chirurgicales	non	non	non	Totale 2 Ans
Paillasse fixes sèches et humides	non	non	non	Totale 2 Ans
Centrales de traitement d'eau	oui	oui	oui	Totale 3 Ans
Armoire de chambre, banque d'accueil, accessoires de Salle de Bain / sanitaires	non	non	non	Totale 2 Ans
<i>Vidéo management du bloc</i>	oui		oui	
Rails de rideaux séparatifs entre lit fixés au plafond	non	non	non	Totale 2 Ans
Réseau pneumatique	oui	oui	oui	Totale 2 Ans
Système appels malades	oui	oui	oui	Totale 2 Ans
TAL (AGV, convoyeurs)	oui	oui	oui	Totale 2 Ans
Ascenseurs et monte-charges associés au TAL	oui	oui	oui	Totale 2 Ans

2.16. Acoustique

Ambitions

Les nouveaux bâtiments devront offrir un environnement serein, afin de rassurer les patients d'une part et procurer un environnement de travail apaisé pour les praticiens.

Le CHRU souhaite ainsi apporter une attention particulière :

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

Prescriptions

Zoning acoustique

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

L'Hôpital dispose de zones à vocation « calme », tel 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 (L90 important) ; ce sont les locaux techniques, le local compresseur...
- Les espaces de vie communs ce sont le hall d'accueil, le self...
- Les IRM

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).

On 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.

Les zones d'exploration fonctionnelle de type ORL nécessitent un traitement acoustique amélioré pour éviter les bruits de fond lors de l'acquisition des potentiels évoqués des patients.

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 L_{nAT}

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 Tr et A de l'arrêté d'avril 2003.

La durée de réverbération Tr 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 concepteurs dans le choix des matériaux.

Potentiel d'isolement au bruit aérien entre locaux DnTA

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 concepteurs 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 concepteurs 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 minimum :

- 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.

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.

Abaissement acoustique entre locaux

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.

Bruit des équipements

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 | 30 dB(A) |
| - Sanitaires de chambre | 30 dB(A) |
| - Soins | 35 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.

Taux de réverbération

Durée de réverbération dans les locaux sensibles suivants :

- Restauration : $Tr \leq 0,8$ s
- Salle de repos du personnel : $Tr \leq 0,5$ s
- Hall d'entrée, circulations, accueil du public : $Tr \leq 1,2$ s

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

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

Bruits extérieurs

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).

Une attention particulière sera portée sur les façades sud coté A32

Bruits dus aux agents atmosphériques

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

3. Programme environnemental

3.1. Axes de performance et exigences

Extérieur et accès

Les espaces extérieurs positionnés aux abords des bâtiments participeront à leur maîtrise climatique :

- Les espaces en enrobés ou minéralisés seront évités,
- Une végétalisation des pieds de façades est prescrite,
- Des plantations d'arbres à feuilles caduques proches des façades les plus exposées sont recherchées pour des apports d'ombre et de fraîcheur en été tout en gardant un apport hivernal,
- Tous les espaces de circulation, piétons et véhicules seront arborés pour éviter les surchauffes.

Dans une logique d'accessibilité pour tous, il est demandé à la maîtrise d'œuvre d'intégrer à leur réflexion une logique des flux par type d'usager (patient, personnel soignant, visiteur, personnel technique). Le repérage dans le bâtiment et la déambulation doivent être facilités par une hiérarchisation des espaces de circulation, par des ouvertures sur l'extérieur agissant comme des repères. Les principes architecturaux seront accompagnés d'une scénographie en fonction des espaces (couleurs, sons, ambiance). L'objectif est également de minimiser les espaces anxiogènes, particulièrement dans les locaux à occupation prolongée.

Energie

Engagement réglementaire

Actuellement la RE2020 ainsi que ses objectifs ne sont pas connus pour le milieu hospitalier. De ce fait, il reste difficile de donner des objectifs chiffrés pour les différentes valeurs visées par cette nouvelle réglementation.

Dans la suite de ce document sera désigné sous le terme « réglementation environnementale » la RE2020 et/ou la RT2012. En effet, ne sachant pas quels usages seront concernés par la RE2020 à date de rédaction de l'offre. Si les décrets et autres éléments de la RE2020 sont connus, ceux-ci seront appliqués, sinon la RT2012 -20% avec un E+C- qui atteint le E3C1 devra être respecté.

Gestion de l'énergie

Les besoins énergétiques seront limités grâce à une conception bioclimatique. Elle aura pour but d'apporter aux bâtiments une température agréable été comme hiver grâce à l'utilisation de systèmes passifs. Il faudra donc concevoir les bâtiments de façon à réduire leurs besoins en chauffage et en rafraîchissement tout en limitant également les besoins en éclairage artificiel.

La conception bioclimatique devra se faire en tenant compte de différents paramètres :

- Les paramètres liés à l'environnement : climat local (température, rayonnement solaire, vents dominants), masques solaires (structures bâties, végétation à proximité)
- Les paramètres liés au bâtiment : isolation, nature du bâti, inertie, dimension des surfaces vitrées, protections solaires, étanchéité à l'air, etc.
- Les paramètres liés à l'utilisation des locaux : intermittence, nécessité de simplicité de l'utilisation et de la maintenance

Pour optimiser la conception, certaines précautions seront à respecter, comme :

- Mettre en place des protections solaires **extérieures**
- Favoriser l'**éclairage naturel** dans les circulations
- Optimiser la **compacité** du bâtiment et la simplicité géométrique des façades
- Utiliser à bon escient l'**inertie** thermique des bâtiments en fonction de l'utilisation des locaux et des intermittences d'occupation
- Limiter les surchauffes à l'ouest car l'ensoleillement y est prolongé en fin de journée
- Favoriser un ensoleillement optimal des façades en hiver
- Choisir des matériaux en fonction de leurs caractéristiques thermiques

Une fois l'effort maximum sur la réduction des besoins, les besoins résiduels seront couverts par des systèmes et des énergies qui devront répondre, de la façon la plus performante possible, aux objectifs suivants :

- Réduction des consommations d'énergie et de leur coût
- Simplicité et réduction des coûts d'exploitation
- Maîtrise du coût d'investissement
- Limitation de la contribution du bâtiment au prélèvement des ressources énergétiques non renouvelables.

Pour les locaux à occupation discontinue, prévoir le fonctionnement de la ventilation et du traitement thermique avec un mode ralenti ou réduit :

- Privilégier la détection de présence seulement pour les locaux à occupation discontinue (ex : salle de réunion, salle de pause, ...).
- Pour les autres locaux, préférer des fonctionnements en mode normal / réduit sur programmation horaire
- Pour les températures, prévoir des réduits sur les périodes d'inoccupation par programmation horaire.

Un potentiel géothermique a été relevé sur le site. Il pourrait être développé en accompagnement de la chaufferie centrale mettant déjà à profit la biomasse dans son mixte énergétique.

Consommations

Au-delà de la conformité réglementaire, les consommations réelles du bâtiment sont à mesurer. Le Maître d'œuvre devra porter un engagement sur l'ensemble des consommations énergétiques du projet.

L'évaluation se fera sur la base de Simulations Energétiques Dynamiques (SED). Un plan de comptage et de vérification sera à établir par le Maître d'œuvre pour conforter la méthodologie générale et fixer de manière concrète l'engagement de performance.

Un modèle de rédaction est présenté dans le chapitre spécifique « *Modèle et hypothèses du rapport STD/SED* »

Économie des ressources

En 2016, une étude « Test HQE Performance » sur les bâtiments de santé a été menée sur 19 projets récents (livrés entre 2009 et 2018), il en ressort :

- L'énergie et l'eau consommées en fonctionnement pour les bâtiments de santé ont une part bien plus importante dans l'analyse de cycle de vie du bâtiment que pour des bâtiments de bureaux ou des immeubles collectifs.
- La consommation totale en énergie primaire sur 50 ans est en moyenne de **46 701 kWh_{EP}/m²**, il oscille entre 24552 kWh_{EP}/m² et 68575 kWh_{EP}/m².
- L'indicateur changement climatique sur 50 ans est en moyenne de **2 773 kg équivalent de CO₂/m²**, il oscille entre 1235 kg équivalent de CO₂/m² et 4037 kg équivalent de CO₂/m².
- L'indicateur consommation sur 50 ans est en moyenne de **160 934 litres/m²**, il oscille entre 113398 litres/m² et 186064 litres/m².

Compte tenu :

- Qu'il s'agit d'un projet avec des objectifs d'étanchéité à l'air ambitieux, qui permettent de viser des niveaux de consommation d'énergie de la RT 2012-20 % ou RE2020
- Que nous demandons que les bâtiments utilisent une quantité bois et un recours prioritaire à des isolants biosourcés pour tous les bâtiments.
- Que nous demandons que les consommations doivent être maîtrisées par différents dispositifs : récupération d'énergie, optimisation des rendements des équipements, installation de comptages, régulations avec périodes de fonctionnement en réduit
- Que le mode d'alimentation en chaud est alimenté en grande partie par une source d'énergie à faible teneur carbone (biomasse).
- Que pour la protection de type auvents, abris fumeurs, ombrières de parking il est préconisé des panneaux photovoltaïques (vigilance sur le non-éblouissement des pilotes d'hélicoptère).

La Maîtrise d'œuvre précisera en phase avant-projet les valeurs cibles prévisionnelles du projet. Ces valeurs seront justifiées par des études SED et ACV. L'impact des choix techniques seront quantifiés.

Carbone

L'une des évolutions de la RE2020 par rapport à la RT2012 est d'intégrer le volet bas carbone aux impératifs réglementaires. En l'absence de connaissances précises à cette date sur les objectifs de la RE2020 pour les bâtiments de santé, le **niveau C1** de l'expérimentation E+C- devra être visé par le maître d'œuvre dans sa conception primaire.

Pour cela, les impacts environnementaux de tous les produits de construction et des équipements techniques devront être connus. Cette connaissance sera démontrée par la fourniture des FDES (Fiche de Déclarations Environnementale et Sanitaire) pour les produits de construction et des PEP pour les équipements techniques. Dans la mesure du possible, les FDES individuelles et collectives seront privilégiées par rapport aux données par défaut très pénalisantes.

Pour être cohérent avec cet objectif C1, il faudra travailler sur les matériaux biosourcés et la possibilité de leur mise en œuvre.

La partie plateau technique du projet se porte peu à la mise en œuvre des matériaux biosourcés au stade actuel des fournitures existantes sur le marché de la construction. Néanmoins, des solutions de béton bas carbone peuvent être envisagées. En revanche, pour les parties d'hébergement plus traditionnel et les locaux administratifs ou techniques, la mise en œuvre du bois structurel est à prévoir.

Le bois sera issu de forêts faisant l'objet de gestion durable, éco-certifiés PEFC ou FSC. Les bois seront d'essence naturellement durable, sans traitement préventif, pour la classe de risque concernée, ou traités par un produit certifié CTB P+ adapté à la classe de risque. Le bois d'origine locale, sera privilégié.

Le concepteur devra privilégier les matériaux faiblement émetteurs en carbone et biosourcés (bois notamment). L'usage du bois pourra être mis en œuvre en structure pour des étages tertiaires, les cheminements, les passerelles, les cheminements extérieurs...

Les quantités de bois mis en œuvre sont à détailler. Le concepteur doit avoir conscience que l'utilisation de bois n'est pas souhaitée pour certaines unités pour les raisons évidentes des difficultés d'entretien des locaux.

Gestion de l'eau

Eaux pluviales

La limitation de l'imperméabilisation des sols est aujourd'hui une préoccupation majeure sur l'ensemble du territoire.

Le site du CHRU est soumis, par le PLU et PLUi, au respect d'un débit de fuite. Une étude à l'échelle du site a été menée par le CHRU pour prendre en compte le niveau d'imperméabilisation global en fonction de l'évolution des démolitions et construction sur les années à venir. De cette étude sont issus les principes généraux de traitement par zone et au global du site.

Chaque projet se doit néanmoins de limiter au maximum les rejets en eau pluviale à la source. Pour se faire il est demandé de limiter débit de fuite de chaque lot par la réduction à la source des volumes à traiter (végétalisation des espaces libres et des toitures, récupération des eaux pluviales pour arrosage...) et ensuite par la mise en place de volumes de rétention.

Les « Fiches de lot » présentent les dispositions à retenir pour chaque parcelle du site BRABOIS et notamment la création d'un bassin d'infiltration. L'usage d'eau pluviale pour l'arrosage notamment sera à proposer.

Consommation d'eau du bâtiment

La limitation de la consommation d'eau potable permet de réduire l'impact du bâtiment sur les ressources naturelles.

Il s'agira de réduire ces besoins :

- En limitant ou supprimant les besoins en eau potable pour certains usages (exemple : choix d'espèces ne nécessitant pas d'arrosage)
- En installant des équipements hydro économes adaptés au fonctionnement hospitalier
- En étudiant des solutions de réemploi notamment sur les eaux pluviales et de dialyse.

Confort

Dans un hôpital, la notion de confort est primordiale. Le CHRU de Nancy se doit de tout mettre en œuvre pour assurer aux patients, au personnel et aux visiteurs un confort d'usage que nous ne souhaitons pas opposer à des « contraintes environnementales », au contraire, nous encourageons l'équipe de conception à se saisir des thématiques environnementales comme autant d'opportunités au service de l'usager :

- Apaiser par un environnement en capacité de leur faire oublier le lieu,
- Absence de nuisances sonores pouvant gêner le repos des patients notamment,
- Une ambiance lumineuse agréable, des accès aux vues permettant de guider les usagers dans les bâtiments et de donner des perspectives sur l'environnement extérieur,
- Un confort hygrothermique maîtrisé,
- Une qualité de l'air intérieur maîtrisée.

Pour information, le CHU demande au Maître d'œuvre d'assurer dans les locaux une hygrométrie confortable et adaptée aux locaux, matériels et soins sans système d'humidification qui sont généralement très coûteux à l'installation et à l'exploitation sans être parfaitement efficace. La déshumidification est cependant nécessaire pour les locaux classés comme les blocs opératoires et chambres de réanimation.

Nous proposons de rester sur le respect de la réglementation pour la partie acoustique. Pour les établissements hospitaliers, une réglementation existe et permet de fixer des objectifs de performance adaptés. Il s'agira de les respecter.

Le confort hygrothermique est bien entendu une composante importante. Toutefois, dans les locaux hospitaliers neufs, le programme technique et les nécessités de traitement climatique des locaux apportent déjà une réponse à cette préoccupation par la mise en œuvre de débits et de températures contrôlées via des installations de climatisation notamment. Il faudra veiller à la bonne conception bioclimatique du bâtiment.

Des espaces moins sensibles (hébergements traditionnels et locaux tertiaires par exemple) peuvent être traités avec des systèmes passifs et le recours à des Simulations Thermique Dynamique sera nécessaire pour valider notamment le confort d'été sur ces espaces.

Confort d'hiver/ hygrothermique

Les dispositions à mettre en place sur le projet pour s'assurer du confort en période hivernale seront les suivantes :

- Assurer une bonne étanchéité à l'air du projet afin de limiter les infiltrations d'air froid dans les locaux
- Isolation thermique par l'extérieur ou répartie dans une structure bois pour éviter les ponts thermiques et favoriser l'inertie du bâtiment
- Limiter les phénomènes de parois froides liées à des surfaces vitrées trop importantes
- Intégrer une régulation du chauffage adaptée afin d'assurer les températures de consignes en fonction des usages et des orientations

Le confort hygrothermique passe d'abord par les choix des modes constructifs et des matériaux : inertie, ponts thermiques, parois froides, isolation, étanchéité à l'air, ventilation naturelle, occultations...

Toutes les ouvertures disposent d'une protection solaire de type brise-soleil ou volet roulant électrique (excepté issues de secours), ils sont facilement commandables dans chaque local par les usagers. Ces volets doivent être résistants au vent, particulièrement dans les étages hauts. Une réflexion sera menée pour permettre de contrôler les apports solaires sans trop pénaliser l'éclairage naturel des pièces en ayant recours à des volets à lames orientables par exemple. Ainsi toutes les baies de l'opération devront répondre aux facteurs solaires imposés dans la réglementation environnementale.

Pour des raisons de sécurité, la maîtrise d'ouvrage ne souhaite pas que les baies vitrées soient ouvrantes dans les chambres. Cependant, nous demandons à la maîtrise d'œuvre de faire des propositions sur des ouvrants de confort sécurisés qui permettent aux utilisateurs de ventiler naturellement leur chambre (ouvrant latéral de confort derrière une résille métallique, imposte basculante au-dessus de la fenêtre principale...).

Ensuite, il est demandé de travailler sur les systèmes techniques simples et fiables pour assurer le confort d'hiver et d'été dans les chambres, en privilégiant :

- La systématisation de la ventilation double avec échangeur à plaques avec une vitesse d'air au niveau des occupants limitées à 0,20 m/s.
- Les conditions intérieures de **base** par typologie de locaux sont :
 - o Hiver = 21°C
 - o Été = 27 °C
 - o Pour locaux rafraîchis : Température intérieure = Text - 7°C maxi
 - o Et 28°C maxi avec un taux d'inconfort pouvant atteindre 2% à justifier par STD
 - o Pas d'hygrométrie contrôlée hors bloc opératoire (>60%) ou autres locaux spécifiques

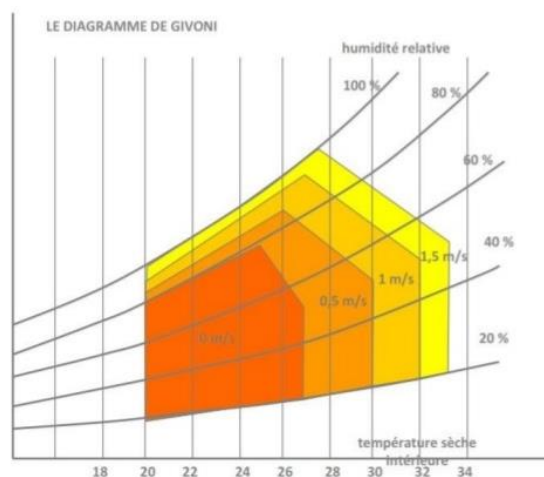


Diagramme de GIVONI

La stratégie de confort hygrothermique sera vérifiée et dimensionnée par la réalisation d'une STD qui détaille :

- Calcul des indices PMV et PPD (voir note ci-dessous) conformément à la norme ISO 7730: 20051 en tenant pleinement compte de variations saisonnières. Les variations paramétriques permettent à la maîtrise d'ouvrage de mesurer les effets des choix architecturaux et techniques et de prendre leur décision en connaissance de cause. En parallèle, un diagramme de Givoni serait fourni justifiant que le triptyque température, humidité et vitesse est toujours compris dans les zones de confort thermique.
- Les monotonies de puissance en chaud et en froid permettant de dimensionner au plus juste les équipements.
- Détailler le plus finement possible et de manière paramétrique les consommations attendues (voir cible énergie ci-après).

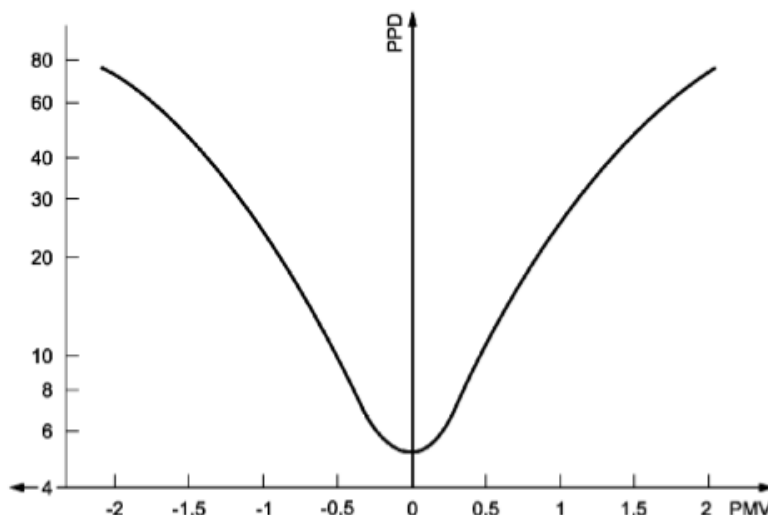
Les systèmes de type rafraîchissement adiabatique ne sont, pour des raisons de coût d'installation et de maintien de conditions d'hygiène en fonctionnement, pas souhaités par la maîtrise d'ouvrage.

Note : Le PMV exprime le vote moyen prédit pour un groupe important de personnes, aux facteurs individuels (habillement et métabolisme) uniformes, soumises à un environnement donné et à qui on demanderait si elles ont trop chaud ou trop froid. Il se mesure sur une échelle thermique à 7 niveaux :

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Chaud	Tiède	Légèrement tiède	Neutre	Légèrement frais	Frais	Froid

Une valeur de PMV de 0 indique un confort thermique optimal. Si la valeur de PMV est positive, cela signifie que la température intérieure est plus élevée que la température idéale, que le groupe est d'avis général qu'il a plutôt chaud, et inversement, une valeur négative indique qu'elle est plus basse. En général, l'objectif que l'on cherche à atteindre dans un bâtiment est un PMV compris entre -0,5 et +0,5.

Le PPD exprime quant à lui le pourcentage prévu de personnes en situation d'inconfort. Il est calculé directement à partir du PMV. Le lien entre PMV et PPD est illustré par la figure suivante :



Graphique du PPD en fonction du PMV (Source : Norme NF EN ISO 7730)

Un PMV compris entre -0,5 et +0,5, représentant un confort thermique optimal, correspond donc à un PPD de 10% : on considère que le confort thermique est atteint lorsqu'il y a au plus 10% d'insatisfaits. Il est intéressant de noter que, même pour un PMV de 0, il existe 5% d'occupants insatisfaits. Cela illustre le fait qu'il est impossible d'atteindre une situation satisfaisant tous les occupants. Chaque personne ayant un ressenti différent pour la même température.

Pour aller plus loin dans le confort hygrothermique, nous demandons de mener une réflexion sur :

- La sensibilisation des occupants à ces aspects et les contrôles qu'ils ont sur leur environnement.
- Une proposition de recueil du ressenti des patients (automatisé ou pas) pour alimenter des indicateurs proches du PPD.
- Dans le cadre de la mise en place d'une GTB, mener une réflexion sur la prise en compte du comportement de l'usager (tout en restant dans un système simple, facile à entretenir et résistant).
- Une volonté d'intégrer dès à présent la nouvelle réglementation thermique RE2020, avec **l'utilisation d'une production d'ENR** tel que la production photovoltaïque notamment.
- Un bâtiment étanche à l'air avec la réalisation a minima de deux tests d'infiltrométrie durant le chantier sur des zones échantillon :
 - Un test intermédiaire à la fin du hors d'air (recherche de fuite + mesure)
 - Un test final avant la réception (recherche de fuite + mesure)
- Une isolation thermique performante avec isolation par l'extérieur obligatoire et des objectifs de performances thermiques minimums pour l'isolation :
 - Murs extérieurs : $U_{mur} \leq 0,18 \text{ W/m}^2.K$
 - Toitures : $U_{toiture} \leq 0,12 \text{ W/m}^2.K$
 - Plancher bas : $U_{plancher} \leq 0,2 \text{ W/m}^2.K$
- Les façades comprendront des protections solaires extérieures et adaptées à l'orientation. Devant les ouvrants, des BSO mobiles, motorisés, coulissants le long des façades sont à prévoir (hors blocs opératoires) avec pilotage par Shadow Management. Dans le cas où le concepteur aurait recours à des protections solaires mobiles et des ouvrants pilotés, ces derniers seront également reliés à la GTB. Une station météo sera prévue pour remonter les protections mobiles et refermer les ouvrants en cas d'intempéries. Les stores extérieurs tissus sont proscrits. Aucuns éléments seront en saillis pour éviter la prise au vent.

Confort d'été

Les locaux seront rafraichis ou refroidis et les contraintes à respecter sont détaillées dans les fiches espaces.

Afin de limiter les consommations de froid, les dispositions suivantes devront être étudiées par l'équipe de maîtrise d'œuvre :

- Privilégier les protections solaires extérieures
- Pouvoir assurer une ventilation nocturne par les centrales de traitement d'air dans les locaux qui ne sont pas ventilés de façon permanente
- Toute autre disposition qui semblera pertinente.

Afin de vérifier la bonne conception du projet, une étude par Simulation Thermique Dynamique (STD) sera réalisée par l'équipe de maîtrise d'œuvre afin de justifier les besoins en chaud et en froid du projet et le travail réalisé pour les diminuer autant que possible. Un modèle de présentation est présent en partie 3.3. Le projet doit être simulé avec Pléiades en zonant précisément les bâtiments. Le zonage thermique doit permettre de dissocier les locaux ayant des utilisations ou des expositions différentes.

Un taux d'inconfort maximum dans ces locaux : 2% d'inconfort maximum pour une température de 28°C.

Le Maître d'œuvre précisera les hypothèses qu'il a retenues pour :

- Le choix des performances thermiques des différents isolants, menuiseries extérieures et protection solaires,
- Les performances et hypothèses de fonctionnement des équipements CVC (chauffage, froid, ECS, ventilation, éclairage),
- Les apports caloriques internes dus aux équipements, aux occupants, aux postes de travail et écran, à l'éclairage de confort et d'appoint...

Nota : les scénarios d'utilisation des protections solaires et occultations devront être clairement identifiés (mode de fonctionnement, FS avec ou sans protection solaire...).

Confort visuel

Lumière naturelle

Dans un établissement de santé, l'accès à la lumière naturelle est un enjeu fort. En effet, les contraintes fonctionnelles sont telles qu'elles peuvent être défavorables à la mise en place d'ouvertures sur l'extérieur.

L'accès à la lumière naturelle influe directement sur le bien-être psychologique et physiologique des usagers de l'hôpital. Bien que l'épaisseur du bâtiment Adulte ne se prête pas à un éclairage naturel de tous les espaces, il est demandé de systématiquement rechercher un maximum de lumière naturelle dans tous les locaux et en priorité en premier jour tout en permettant une gestion personnelle et individualisée de l'occultation. À l'exception des circulations (potentiellement), les allèges seront pleines.

Ainsi il est demandé de respecter les exigences suivantes :

- Disposer d'accès à la lumière du jour dans les locaux à occupation prolongée :
 - Chambres d'hospitalisation : 100%
 - Bureaux et postes administratifs : 100%
- Disposer d'un éclairage naturel minimal en lumière naturelle (calcul de FLJ)
 - Hall et circulations : FLJ moyen $\geq 0,5\%$ (HQE « Tous usages tertiaires/Grands espaces communs dédiés à la circulation » performant)
 - Bureaux et postes administratifs :
 - FLJ $\geq 1,5\%$ pour 80% de la zone de traitement, pour 80% des locaux
 - Chambres d'hospitalisation 1 lit :
 - FLJ $\geq 1,5\%$ pour 80% de la zone comprise jusqu'à 2m de la façade dans 80% des chambres
 - Chambres d'hospitalisation 2 lits :
 - FLJ $\geq 1,5\%$ pour 80% de la zone comprise jusqu'à 2m de la façade dans 80% des chambres
 - FLJ $\geq 1\%$ pour 80% de la zone comprise entre 2m et 4m de la façade dans 80% des chambres

Les FLJ correspondent au niveau base du label HQE

Pour les protections solaires, les systèmes suivants sont à privilégier :

- Volets roulant ou volet orientable pour les chambres
- BSO

Lumière artificielle

Les exigences concernant l'éclairage artificiel sont détaillées dans ce document au paragraphe lumière artificielle de la partie 2.13. : *Eclairage artificiel*.

Une gestion spécifique devra également être mise en place pour la lumière artificielle, par un éclairage intelligent en fonction de l'occupation et de la lumière naturelle disponible, par respect des références au temps (jour/nuit, saisons...). En lien avec la scénographie demandée dans le cadre de la gestion des flux, la lumière artificielle et le contrôle de la lumière naturelle doivent permettre la création d'ambiances ludiques, reposantes et favoriser l'orientation des personnes dans le bâtiment.

De manière identique à l'éclairage naturel, toutes les chambres devront pouvoir disposer d'une commande accessible depuis le lit permettant de gérer l'éclairage artificiel.

Concevoir un éclairage artificiel agréable :

- Niveaux d'éclairement assurant un bon confort visuel (définis dans les fiches espaces)
- Uniformité et UGR conformes à la norme NF EN 12464-1.
- Commandes d'éclairage permettant d'adapter l'éclairage à la présence et/ou à l'éclairement naturel :
 - Locaux aveugles ou à occupation passagère (circulations, stockage, classement, archives, sanitaires, etc.) : détecteurs de présence.
 - Locaux à occupation prolongée (bureaux, salle de réunion, salle à manger, salle d'activité, etc.) : interrupteur local + extinction sur horloge

L'éclairage artificiel extérieur devra limiter sa pollution lumineuse et perturber le moins possible la faune et la flore. Il faut donc respecter les indications suivantes :

- Flux lumineux impérativement guidés vers les points d'intérêts (cheminements, entrée principale, signalétique, ...) et ne devra en aucun cas focaliser vers le ciel
- La régulation s'effectuera sur horloge, sonde crépusculaire et détecteur de présence.

Confort olfactif

Les sources d'odeurs désagréables et de pollution seront identifiées et des dispositions techniques adaptées seront prises par le maître d'œuvre pour limiter leur propagation (agencement des locaux, prises d'air neuf hors des zones de pollution et à distance des extractions, systèmes de traitement d'air et de filtration adaptés, etc.).

La majorité des locaux devront être traités via une ventilation double flux très performante qui permettra une récupération d'énergie sur l'air extrait. Les profils d'utilisation et les contraintes hygiéniques spécifiques des locaux seront pris comme données d'entrée afin d'ajuster au mieux les débits à mettre en œuvre et les dispositions adaptées (sondes CO2, détection de présence, etc.).

Pas d'exigence de rendu particulière (rejoint les exigences de rendu technique).

Qualité de l'air

Les usagers de l'hôpital qu'ils soient patients ou personnels passent jusqu'à 24h de leur journée dans un espace clos. Or, les substances nocives que l'on peut retrouver dans l'air intérieur sont nombreuses et leurs origines diverses. Le spectre de leurs conséquences sur l'organisme est large, puisqu'il va du simple trouble olfactif jusqu'aux risques pathologiques graves. Ce sujet est particulièrement sensible en milieu hospitalier.

Devant cette problématique de santé publique, des mesures sont prises pour défendre la santé des citoyens. Le Plan National Santé Environnement a notamment permis la mise en place d'un Plan d'Action pour la Qualité de l'Air Intérieur (QAI) avec un volet réglementaire. L'obligation d'étiquetage sanitaire pour les produits de construction mis sur le marché, ou encore la mise en œuvre progressive de la surveillance de la qualité de l'air des ERP en sont des exemples.

Pour ce programme, nous nous appuyons, sur le protocole de mesure élaboré par Alliance HQE-GBC. En réception, des mesures de qualité seront effectuées, la qualité de l'air intérieur étant lié à de multiples facteurs, nous attirons l'attention de l'équipe de conception sur :

La pollution extérieure

L'analyse environnementale du site met en avant trois pollutions de l'air potentielles liées à l'environnement immédiat :

- Proximité d'une centrale de production de chaleur à partir de biomasse.
- Proximité immédiate de l'autoroute.
- Commune en risque radon de catégorie 2.

Les sources internes de pollution au bâtiment

La pollution intérieure du bâtiment dépend de plusieurs facteurs :

- Revêtements intérieurs du bâtiment : murs/sols/plafonds
- Les activités internes du bâtiment et l'entretien des espaces.
- La capacité du bâtiment à évacuer l'air vicié (ventilation efficace).

Tous les produits en contact avec l'air intérieur seront de classe A+ pour les émissions de COV et de formaldéhydes. Une dérogation sera possible pour certains produits spécifiques (peintures par exemple) mais ce choix devra être justifié en fonction d'autres critères. Les émissions de tous les revêtements intérieurs seront collectées auprès des fournisseurs et communiquées au Maître d'Ouvrage (faux-plafond, revêtement de sol, colles, produits de ragréage, peinture, vernis, lasure, panneaux de bois ...).

Le tableau ci-dessous présente les polluants qui seront mesurés en réception. Les concentrations obtenues seront ensuite comparées aux valeurs de référence en air intérieur, c'est-à-dire les valeurs de gestion recommandées par le Haut Conseil de la Santé Publique ou d'autres instances sanitaires (OMS), ou par défaut, les valeurs guides sanitaires d'air intérieur (VGAi) proposées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES).

Les polluants à mesurer correspondent aux émissions potentielles des éléments du bâtiment, sans activités humaines qui sont aussi à l'origine d'émissions de certains des polluants retenus. Il faut noter que certains des polluants retenus ont également une origine extérieure. Les concentrations mesurées apportent ainsi des informations sur la situation du bâtiment par rapport à la pollution ambiante extérieure.

Polluant	Objectif à atteindre
COVT	$< 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Formaldéhyde	$< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde d'azote	$\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzène	$\leq 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 2.5	$\leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

L'équipe de conception se devra donc de justifier les produits en fonction de cette liste de polluant intérieure.

Confort acoustique

En plus du respect de la réglementation en vigueur, des niveaux d'isolement acoustique spécifiques demandés (voir paragraphe Acoustique), il est demandé de mener une réflexion sur :

- Le zonage acoustique : regroupement des locaux sensibles,
- La création d'ambiance acoustique « actives » (eau, vent, végétation, faune, contact avec l'extérieur) pour participer au sentiment de bien-être et à l'oubli du lieu.

Les sources de bruit sont principalement : l'autoroute, l'hélistation ainsi que les installations techniques

Notons que les équipements de type IRM sont très bruyants et à l'inverse, certains équipements et activités cliniques (exploration audiométrie) nécessitent un environnement sans bruit.

Chantier à faible nuisance

La conduite de chantier s'appuiera sur une charte chantier à faible impact environnemental. Cette charte décrira les exigences et recommandations visant à optimiser la qualité environnementale du chantier en minimisant les nuisances tant pour le personnel des entreprises que pour le voisinage et l'environnement. Cette charte sera rédigée par la maîtrise d'œuvre. Elle sera un engagement signé par tous les intervenants du chantier y compris les sous-traitants et sera intégrée aux pièces contractuelles du marché des entreprises intervenant durant le chantier.

Avant tout commencement de chantier, l'entreprise principale devra s'engager à prendre toutes les mesures d'information suivantes :

- Outre le panneau réglementaire de chantier, le co-contractant devra informer le public avant le démarrage du chantier en communiquant aux usagers des informations, par l'intermédiaire

d'affichage de plusieurs panneaux sur le site, dont un situé à côté du permis de construire, avec à minima 3 panneaux d'information sur :

- Les objectifs qualitatifs de santé du nouvel hôpital
- Les enjeux environnementaux du projet
- Où en sommes-nous ? (Panneau mis à jour annuellement)
- Organisation de réunions d'information avant le démarrage de chaque phase du chantier à l'attention des usagers afin d'expliquer le déroulement du chantier (planning, heures du chantier, phasages, moyens mis en place pour la construction (et déconstruction), outils de communication...), et répondre aux interrogations des riverains.
- Désignation d'un correspondant chantier :
 - Lors de la réunion d'information préalable au démarrage du chantier, le co-contractant présentera son correspondant chantier en charge des relations avec le public, et communiquera ses coordonnées. Le correspondant chantier est le garant des engagements de l'entreprise en matière de chantier à faibles nuisances. Les riverains pourront s'adresser à lui s'ils constatent un écart ou un problème.
- Préserver la biodiversité sur et autour du site pendant toute la durée du chantier.
- Limiter les nuisances acoustiques par rapport à l'environnement immédiat, particulièrement envers les patients et le personnel soignant :
 - Mettre en place un planning des phases bruyantes,
 - Utilisation d'engins peu sonores,
 - Mesures acoustiques en continu avec des seuils d'alarme renvoyé sur les téléphones des chefs d'équipe du chantier,
 - Limitation du niveau acoustique du chantier à 75dB.
- Limiter les émissions de poussières et de boues sur le chantier :
 - Aire de lavage des roues de camions.
 - Arrosage en période sèche.
 - Confinement des zones en chantier.
 - Nettoyage des voies privées et publiques adjacentes au chantier.
- Limiter la pollution de l'air, des sols et de l'eau (proximité de la ZNIEFF) :
 - Identifier les produits potentiellement polluants.
 - Dispositions prises pour récupérer et traiter les effluents polluants sur le chantier.
- Gérer le trafic (livraisons, etc.). Réflexion à mener sur le mode d'acheminement des compagnons sur le chantier (navettes depuis les gares, bus, etc.) Réflexion sur les plages horaires de circulation évitant les heures de pointes et sur les parcours évitant les centres villes.
- Pour les piétons, prévoir des voies d'accès sécurisées afin qu'ils ne soient jamais en mesure de couper les voies engins. Quand un croisement est nécessaire, une passerelle avec accessibilité handicapée est mise en place.
- Gérer le stockage des matériaux et divers engins.
- Gérer le traitement des déchets produits : cadre contractuel, organisation du tri, filières de valorisation, etc. :
 - Récupération de 100 % des bordereaux.
 - Valorisation de 75 % des déchets en masse.
 - Valorisation matière d'au moins 20 % des déchets en masse.
 - Optimiser et sécuriser les flux de déchets pendant les travaux.
- Dispositions pour réduire les déchets à la source. Dispositions prises pour rendre effective la réduction des déchets à la source pour 4 types de déchets. Réutilisation des déchets de démolition, préfabrication, limitation des chutes, procédures de reprise avec les fournisseurs, etc.
- Réaliser un Schéma d'Organisation de la Gestion Environnementale des Déchets (SOGED). Il sera élaboré avant le début des travaux. Il permettra d'identifier les quantités et les typologies

des déchets de chantier, d'optimiser la collecte et le tri des déchets, et d'identifier les différentes filières locales existantes de traitement et de valorisation.

- Développer une stratégie de réduction des consommations d'eau et d'énergie sur le chantier, notamment au niveau des installations de chantier (inter crépusculaire et détecteur de mouvement pour l'éclairage de la base vie et des pieds de grue).
- Dispositions prises pour minimiser les nuisances pour les occupants. Assurer la continuité des activités présentes au sein du bâtiment.
- Mettre en place un système d'information et de consultation pour les occupants pendant le chantier vis-à-vis des nuisances ressenties, afin de les hiérarchiser et de les réduire autant que possible.

Le Maître d'œuvre précisera l'empreinte carbone prévisionnelle du chantier.

Des pistes sont proposées ci-dessous pour limiter autant que possible l'impact du chantier. Cette liste est non exhaustive et des propositions sont attendues sur tous ces sujets par la maîtrise d'œuvre.

Nuisances acoustiques :

- Préfabrication
- Organisation adaptée
- Planning des activités bruyantes
- Engins conformes à la réglementation et matériel insonorisé
- Suivi des niveaux de bruit et de vibrations avec dispositifs d'alerte

Nuisances visuelles :

- Propreté du chantier et ses abords
- Aménagement de chantier adapté
- Nettoyage des roues des camions et engins

Pollution de l'eau et des sols :

- Zones de stockage des produits dangereux étanches
- Kit de pollution accidentel sur le chantier
- Utilisation d'huile de décoffrage végétale et biodégradable
- Traitement des eaux de lavage des toupies béton
- Traitement des effluents si nécessaire

Pollution de l'air :

- Dispositif anti-poussière sur les engins émetteurs de poussière
- Arrosage de l'accès au chantier par temps sec
- Couverture des bennes
- Feux interdits sur le chantier
- Mesure et suivi du niveau d'empoussièrement dans l'air

Consommations de ressources :

- Compteurs différenciés entre la base vie et le chantier pour l'eau et pour l'énergie avec relevé mensuel
- Affichage des bons gestes pour limiter ces consommations.

Des actions de communication vis-à-vis des riverains et du personnel de chantier seront mises en place sur demande de la Maîtrise d'Ouvrage. Etant sur un site occupé il faudra veiller à limiter au maximum les nuisances.

L'entreprise prévoira un reportage photo du chantier mensuellement et un carnet récapitulatif des photographies annuel. Prévoir à cette occasion, une photo tous les 15 jours d'un point fixe d'une vue d'ensemble de la construction

Entretien maintenance

Facilité d'entretien et accessibilité

Les systèmes de production (chauffage, rafraîchissement, traitement d'air, courants forts, courants faibles, gestion de l'eau, fluides médicaux) devront être facilement accessibles. Les interventions de maintenance et d'entretien (y/c le remplacement des équipements encombrants) pourront être réalisées sans dégradation majeure et structurelle du bâti.

Des façades de gaines techniques ou des trappes d'accès dans le cas de faux plafonds non démontables devront être implantés et dimensionnés de manière à garantir l'accessibilité aux organes de manœuvre et de sectionnement. Une identification et un étiquetage clair des réseaux de distribution et des organes de réglage et de coupure devront être réalisés.

Tous les éléments du bâti devront être facilement accessibles pour assurer un accès fréquent et une maintenance courante aisée notamment pour les éléments suivants :

- Revêtements intérieurs
- Cloisons intérieures
- Plafonds
- Fenêtres, menuiseries extérieures et intérieures
- Façades
- Protections solaires
- Toitures

Une étude d'accessibilité sera réalisée par le maître d'œuvre pour tous ces éléments et détaillera les conditions d'accès, les fréquences d'entretien, la durée de vie prévisionnelle et l'interaction sur les activités du centre hospitalier. Cette étude sera menée en concertation avec le CSPS pour être intégrée à son DIUO.

Pour les protections solaires, le critère principal de choix devra résider dans leur fiabilité et leur durabilité dans le temps, les systèmes suivants seront à privilégier :

- Volets roulants ou volets roulants orientables pour les chambres
- Brise-soleils orientables

Les stores tissus intérieurs type « screen » peuvent être proposés en intérieur uniquement pour gérer les problématiques de vis-à-vis.

Une attention particulière devra être portée sur les façades et les toitures afin de ne pas avoir d'eau stagnante. Cela permettra d'éviter une dégradation rapide de ces éléments mais aussi de limiter la prolifération du moustique tigre sur le site.

Pour les circulations, la maîtrise d'œuvre devra favoriser au maximum la possibilité d'accéder aux services par deux endroits différents en intérieur afin de pouvoir contourner éventuellement une circulation dans le cadre d'une maintenance de celle-ci (revêtements de sols). Ce point est essentiel pour les circulations des locaux logistiques.

Les choix de produits de construction intégreront la réduction des besoins d'entretien et de l'impact environnemental et sanitaire des produits d'entretien nécessaires.

Maintenance

L'entretien et la maintenance sont des enjeux déterminants pour les établissements de santé :

- La présence de personnes fragilisées exige de bonnes conditions sanitaires (désinfection).
- La multitude des équipements spéciaux (process hospitalier) implique un niveau technique particulièrement élevé.

Les enjeux sont :

- Mise à disposition de moyens pour le suivi et le contrôle des performances.
- Facilité d'accès et maîtrise de la gêne occasionnée aux patients suite à un dysfonctionnement ou une opération préventive ou systématique d'entretien / maintenance, pour la garantie d'un nettoyage / entretien / maintenance bien fait.
- Des réseaux simples et homogènes pour une gestion facilitée.
- Standardisation et homogénéisation des équipements pour une gestion facilitée en cohérence avec les dispositifs mis en œuvre sur le reste du site.
- Des équipements facilitant le diagnostic.
- Mise à disposition des moyens pour la gestion de la maintenance : DOE, gamme de maintenance...
- Une optimisation des coûts d'entretien-maintenance associée à la durée de vie des équipements pour qu'ils soient au plus bas

Une conception pour une maintenance simplifiée (avec des accès dédiés sans perturbation des soins)

Dispositions pour tous les réseaux :

- Prises en compte du cheminement pour permettre le remplacement des équipements techniques (portes et couloirs suffisamment larges).
- Conception des réseaux qui permet d'assurer la maintenance préventive et corrective sans gênes pour les usagers :
 - Réseaux judicieusement sectorisés pour permettre de les isoler.
 - Organes d'isolement et de coupure facilement accessible depuis les espaces techniques.

- Accessibilité aux locaux technique et aux équipements sans passer par les espaces de soin.
- Conception et agencement des locaux et espaces techniques qui permettent de ne pas nuire aux usagers pendant les actes d'entretien maintenance :
 - Nuisances fonctionnelles (encombrement des circulations, modification des flux...).
 - Nuisances sonores (bruits).
 - Nuisances visuelles (perte d'éclairage).
- Présence d'un éclairage et de prises de courant dans les espaces techniques aux endroits stratégiques pour les actes de maintenance / entretien.
- Simplicité des réseaux :
 - Structure simple et modulable sans surdimensionnement.
 - Homogénéité de la structure par plateau.
- Homogénéité et standardisation des produits de construction :
 - Liste des pièces de rechange des systèmes.
 - Garantie d'approvisionnement.
- Repérage des réseaux et équipements, codes couleurs homogènes sur tous les bâtiments complétés par des informations écrites directement sur les réseaux et actionneurs stratégiques.
- Lecture possible directement sur les différents indicateurs de fonctionnement.
- Tous les systèmes automatisés peuvent passer en mode manuel.

Dispositions sur le système chauffage / rafraîchissement :

- Mode réduit à prendre en compte avec la GTB
- Accessibilité aux différents éléments du système de chauffage et rafraîchissement, y compris les gaines d'air.
- Sonde de températures et capteurs renvoyés sur le système de gestion du bâtiment (GTB).

Dispositions sur le système de traitement de l'air :

- Mode réduit à prendre en compte avec la GTB
- Accessibilité aux différents éléments :
 - Moteurs, conduites d'air, filtres, prises d'air neuf, sorties d'air pollués.
 - Indicateurs de colmatage des filtres avec renvoi de l'information sur la GTB.

Dispositions sur le système d'éclairage :

- Eclairage avec multiple alimentation pour mise en place de modes réduits
- Facilité d'accès sur les émetteurs (luminaires et lampes).
- Protections électriques accessibles

Dispositions sur pour les systèmes de gestion de l'eau :

- Mode réduit à prendre en compte avec la GTB
- Installation des organes techniques à l'extérieur de locaux à occupation prolongée.

- Accès aux traitements d'eau éventuels.
- Éviter l'encastrement des réseaux.
- Regroupement du cheminement des réseaux.

Gestion technique du bâtiment (GTB)

Le déploiement de l'installation de la GTB suivra la construction des différents bâtiments selon les 3 phases du projet pour atteindre en phase finale une GTB unique et cohérente pour l'ensemble des installations du site (existant + neuf).

Les exigences relatives à la GTB sont :

- Système stable, unique et cohérent.
- Bus, progiciels, logiciels et systèmes d'exploitation avec licence dite libre ou ouverte (« open source » mais pas forcément gratuite).
- Evolutivité et standardisation des logiciels et du matériel informatique (software et hardware).
- En conformité avec la PSSI du CHRU Nancy.
- Utilisation intuitive et visuelle.
- Exploitation aisée des données :
 - Création de tableau de bord aux formats courants (de licence libre).
 - Report de certaines données en temps réel.

La GTB aura pour fonction :

- La gestion des systèmes de construction qui assurent la fonction de chauffage / refroidissement :
 - Publication d'un tableau de bord pour l'analyse des consommations :
 - Par secteur (donnée géographique).
 - Par durée (donnée temporelle).
 - Publication des relevés de température.
 - Gestion de la priorité de fonctionnement.
 - Gestion du mode de fonctionnement (hiver / été et éventuellement intersaison).
 - Contrôle des valeurs de consigne (pour l'utilisation éventuelle d'outil de prévision météorologique).
 - Gestion des dérives de fonctionnement (consommations excessives, débits incohérents en cas de fuites...).
- La gestion des systèmes de construction qui assurent la fonction de ventilation et traitement de l'air :
 - Publication des consommations énergétiques, et éventuellement (quand cela est techniquement possible) des gains énergétiques en chauffage refroidissement (échangeurs).
 - Gestion des modes de fonctionnement (été / hiver ; jour / nuit...). Pour rappel, les change over ne sont pas autorisés.
 - Contrôle des différentes sondes pour l'asservissement (présence, CO2, hygrométrie...).
 - Compteurs de fonctionnement par secteur et éventuellement par local.
 - Prévenir le remplacement des filtres éventuels (mesure de la perte de charge).

- La gestion des systèmes de construction qui assurent la fonction de gestion de l'eau :
 - Compteurs d'eau sectorisés.
 - Compteurs d'eau par type de consommation (ECS et eau potable).
 - Gestion de la production (solaire éventuelle).
 - Contrôle fin du débit (détection des fuites).
 - Contrôle de la température aux points stratégiques du réseau d'ECS.
- La gestion des systèmes de construction qui assurent la fonction de gestion des fluides médicaux :
 - Compteurs sectorisés.
 - Contrôles à adapter en fonction du fluide.
- La gestion des systèmes de construction qui assurent la fonction d'éclairage :
 - Compteurs sectorisés.
 - Actionnement à distance.
- La gestion des systèmes de construction assure la fonction de comptage :
 - De manière générale, comptage au niveau de chaque production, sous comptage pour chaque local technique, chaque usage, chaque secteur pour toutes les énergies et fluides. (Sauf FM), avec un objectif d'optimisation des consommations énergétiques
 - Comptage d'énergie pour la production de chaleur / froid, chaque sous station.
 - Comptage d'eau générale, sous compteur pour chaque départ
 - Des compteurs électriques conformément à la réglementation thermique et environnementale en vigueur (éclairage, prises de courants, forces). Les sous-compteurs devront permettre d'identifier à part, les consommations des postes suivants :
 - Consommations de chaque CTA.
 - Consommations des alimentations des bornes de recharges le cas échéant.
 - Consommations pour l'éclairage extérieur.
- Analyse du mode de fonctionnement dégradé : Les concepteurs effectueront une analyse des chaînes de panne possibles grâce à une méthode identifiée et argumentée. Cet outil d'analyse permettra notamment de hiérarchiser les priorités de fonctionnement en cas de défaillance.

En plus du DOE, et du DIUO, le Maître d'œuvre réalisera un DUEM : dossier d'utilisation d'exploitation et de maintenance. Le maître d'œuvre devra fournir un dossier d'exploitation, plan d'entretien et de maintenance permettant pour chaque type de matériaux et équipements :

- De disposer des plans des installations.
- De disposer de la notice d'utilisation (en français).
- De disposer des analyses fonctionnelles de toutes les installations, des synoptiques, notices de sécurité, d'utilisation, de maintenance ...
- De connaître la marque, le fournisseur et toutes les caractéristiques permettant de demander des pièces de rechanges.
- De connaître la durée de vie des équipements (un système de maintenance préventive sera programmé sur la GTB pour l'éclairage).
- D'apprécier les signes avant-coureurs de défaillance, ce document devra être mis en forme pour une utilisation pratique et fonctionnelle par les agents de maîtrise :
 - Fiche synthétique détachable ou reproductible par tâches ou actes de maintenance.
- Une analyse fonctionnelle complète de la GTB et les tutoriels permettant d'exploiter toutes ses fonctionnalités.

Adaptabilité et durabilité

À l'image de la prolongation de la durée de vie de la structure du bâtiment Adulte au-delà des 50 ans estimatifs, les nouvelles installations devront intégrer dans leur conception une réflexion sur l'adaptabilité des locaux, sa capacité à accueillir tous les changements futurs de l'hôpital. La démontabilité et la séparabilité des produits, pour qu'ils puissent facilement être réintroduits dans une économie circulaire, sont systématiquement recherchées (plaques de plâtres vissées plutôt que collées, pose en indépendance des isolants en toiture, limitation des scellements...).

De plus, au regard des impacts environnementaux générés par la création, l'utilisation et la fin de vie des matériaux et produits de construction, il semble légitime d'attacher une importance certaine aux choix de ceux-ci, toujours dans un objectif de qualité et de fin de vie de l'ouvrage. Penser durablement, c'est penser maintenant pour mieux appréhender le futur.

Le Maître d'œuvre s'attachera à montrer dans ses plans la modularité possible des espaces. Il démontrera que 50 % des espaces de chambres, pôle administratif et consultations simples sont modulaires.

De la même manière, le dimensionnement des équipements techniques permettra des extensions grâce :

- À des gaines techniques et des chemins de câble suffisamment larges et bien dimensionnés.
- Une accessibilité aisée aux éléments techniques pour le prolongement de réseaux par exemple.

(Voir le chapitre sur la flexibilité technique ci-avant paragraphe 1.6 : Un hôpital flexible)

Une justification de la séparabilité de tous les matériaux est demandée avec l'identification pour chacun d'entre eux de la filière de recyclage. Il sera montré comment ces aspects ont constitué un paramètre de décision dans le choix des matériaux (études comparatives). Le Maître d'œuvre devra justifier que 50% en volume des matériaux ont une recyclabilité possible en fin de vie.

Dans un même esprit de l'anticipation de la nouvelle réglementation environnementale, Les fluides frigorifiques doivent être à ODP nul (Ozone Depletion Potential = potentiel de destruction de la couche d'ozone) et un faible GWP (Global Warming Potential = potentiel de réchauffement planétaire par utilisation de gaz à effet de serre) : les fluides potentiellement utilisables sont H₂O, NH₃, CO₂, HFO 1234ze

3.2. Rendus par phase

Les éléments à rendre à la phase concours sont indiqués dans le Règlement de Consultation.

A Minima pour les phases suivantes, seront à remettre :

- Note énergétique et bas carbone en lien avec la conception HQE :
 - Calculs RE2020/E+C- justifiant les objectifs visés.
 - Une étude ACV complète suivant la norme ISO 14 040 et 14 044. Dans une logique comparative et d'approche en cout global, nous demandons que les options énergétiques et de confort (présentées dans « Confort Hygrothermique » ci-après) soient étudiées et leur impact mesuré suivant ces trois indicateurs.
 - Stratégie de **réutilisation/réemploi** des déchets de démolition et des déblais du chantier.
 - La mise en œuvre au maximum des produits de finitions peu émetteurs en COV : Classe A+ imposée, Classe E1 et Emicode EC1 privilégiée
 - Evaluation des consommations en eau froide et chaude
 - Explications de la réduction de ces consommations par rapport à un projet dit « classique »
 - Notes de calculs d'éclairage naturel et artificiel justifiant l'atteinte des exigences. Zonage et stratégie pour la gestion de l'éclairage artificiel et de l'éblouissement.
 - Justification du choix des matériaux et systèmes pour réduire la pollution d'air intérieur.
- Notice acoustique justifiant le respect des exigences acoustiques et les dispositions prises en termes de zonage et d'ambiance acoustique.
- Notice de phasage explicitant notamment les principes constructifs pour réduire les nuisances de chantier.
- Charte chantier à faible impact environnemental intégrant les engagements en matière de suivi spécifique de chantier.
- Charte chantier à faible impact environnemental intégrant les engagements en matière de suivi spécifique de chantier (intentions pour les phases APS / APD, Proposition de charte pour la phase PRO / DCE).
- Adaptabilité et durabilité :
 - Justification de la modularité des espaces pour chaque bâtiment.
 - Justification de la recyclabilité des matériaux.

Dans le cadre du suivi de l'exécution des travaux, des rapports mensuels seront établis par le référent environnemental comprenant notamment :

- Avis sur les matériaux et matériels proposés par les entreprises au regard des performances énergétiques et bas carbone attendues.
- Suivi de la bonne prise en compte de la charte chantier à faible nuisance (déchets, consommations etc...)
- Avis sur la bonne mise en œuvre notamment vis-à-vis de l'étanchéité à l'air du bâti.

La Maîtrise d'œuvre prendra à sa charge l'organisation et la mise en œuvre des tests d'étanchéité à l'air. Des rapports spécifiques seront fournis en explicitant notamment les actions correctives qui seraient à mener en cas de défauts ou de non atteinte des résultats attendus.

A la réception de chaque bâtiment, le rapport d'ACV sera mis pour tenir compte des matériaux et matériels réellement mis en œuvre sur le chantier.

3.3. Modèle et hypothèses du rapport STD/SED

Hypothèses

Les hypothèses de calcul seront basées sur :

- Un **usage** des occultations par les occupants à hauteur de 80 %
- Un usage des équipements d'éclairage artificiel à 100 %
- Une estimation du dégagement des équipements spécifiques des locaux, immobiliers et mobiliers, à partir des fiches techniques de ces derniers (détail par local à proposer et justifier par la MOE).
- Une occupation des locaux avec :
 - Un minimum de 2 personnes par local,
 - Un minimum de 3 personnes pour les locaux de consultations, les offices alimentaires,
 - Une personne pour 1 m² pour les vestiaires
 - Une personne pour 1,2 m² pour les attentes médicales, les salles de réunion, salles de détente,
 - Une personne pour 1,4 m² pour les salles à manger, cafétéria, bureau collectif, hall

Températures indiquées dans les fiches espaces

Donnée météo : Fichier météo Nancy (météonorm) : Moyen, été chaud et 2040

Présentation des hypothèses

Localisation :

- Masques proches et lointains
- Altitude du terrain
- Données climatiques (DJU et présentation du fichier météo)

Modélisation de l'espace :

- Représentation spatiale du bâtiment
- Représentation visuelle en zone thermique homogène

Caractéristiques du bâti :

- Composition détaillée de chaque paroi et résistance thermique de l'isolant (R en m².K/W)
- Transmission thermique globale de la paroi (U en W/m².K)

- Détails et valeurs retenus pour les ponts thermiques pris en compte (ψ en W/m.K)
- Taux de renouvellement d'air par infiltration
- Coefficients de réflexion

Descriptif des menuiseries :

- Châssis et vitrage
- Type d'ouvrant (correspondance avec les hypothèses d'ouverture)
- U_g et U_w (W/m².K)
- Facteur solaire et transmission lumineuse du vitrage
- Type de protection solaire. En cas de store, indiquer la transmission solaire. (à expliciter éventuellement sur un plan)

Renouvellement d'air :

Les débits de ventilation mécanique et les scénarios horaires de ventilation doivent être détaillés de façon claire. Il sera détaillé :

- Débits de chaque zone ou centrale
- Pilotage horaire
- Mode de modulation et plage de débits

Scénarios explicités par type de local :

- Consignes de température hiver et été : Consigne, horaire, réduit, relance
- Occupation : Chaleur sensible (W/occ), taux d'occupation, horaires d'occupation
- Eclairage : niveau d'éclairement, puissance d'éclairage, horaires d'utilisation
- Equipements : puissance en fonctionnement, puissance en veille, horaires d'utilisation
- Apports internes : dégagement de chaleur des équipements techniques (ordinateurs, machines, ...)
- Occultation : pourcentage de fermeture et distinction nuit/jour été/hiver si besoin

Descriptif détaillé des systèmes :

- Description des systèmes et régimes de fonctionnement
- Rendement de production chauffage/rafraichissement/ECS
- Puissance des auxiliaires
- Ventilation :
 - Conditions de by-pass
 - Rendement de l'échangeur et/ou le rendement global de récupération de l'installation
 - Gestion des consignes de température de l'air soufflé

Présentation des résultats

Confort d'été

Les espaces étudiés sont les espaces non climatisés, en effet les zones à environnement maîtrisé doivent impérativement respecter les consignes donc auront obligatoirement de la climatisation. Concernant les espaces hors environnement maîtrisé, si un recours à la climatisation est mis en place, cela doit être dans un premier temps justifié par une STD et dans un second temps les consommations associées devront être décrites.

Les résultats de la simulation devront indiquer les résultats obtenus sans recours à la climatisation :

- Le taux d'inconfort avec une température supérieure à 28°C ainsi que le nombre d'heures associées
- Graphique concernant l'évolution de la température opérative des locaux lors de la semaine la plus chaude

Ces résultats seront communiqués à minima pour les locaux suivants : chambre, bureau et tout espace complémentaire selon l'appréciation des équipes (hall vitré, pièces sans occultation, ...)

Consommation énergétique

Le Maître d'œuvre devra détailler dans le cadre de ses études les consommations totales obtenues par simulation énergétique, ainsi que le détail des consommations par poste.

Les consommations devront être données par bâtiment et par zone.

Le rapport d'étude devra faire apparaître :

- Besoins annuels de chaud en kWh/an et les consommations associées
- Besoins annuels de froid en kWh/an et les consommations associées
- Consommations de l'éclairage

4. Glossaire

4.1. Termes médicaux

AVC	Accident Vasculaire Cérébral
CLS	Consultation
CSS	Cadre Supérieur de Santé
DASRI	Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux
DAR	Département Anesthésie Réanimation
DIM	Direction de l'information Médicale
DM	Dispositif Médical
DMI	Dispositif Médical Injectable
DMS	Dispositif Médico-Stérile
ECG	Electro-Cardiogramme
EEG	Electroencéphalogramme
EF	Explorations Fonctionnelles
EMG	Electromyogramme
GH	Groupe Hospitalier
GO	Gynéco-Obstétrique
HDJ	Hôpital De Jour
HGE	Héмато-Gastro-Entérologie
IAO	Infirmier d'Accueil et d'Orientation
IBODE	Infirmier de Bloc Infirmier Diplômé d'Etat
IRM	Imagerie Résonance Magnétique
MAO	Médecin d'Accueil et d'Orientation
MCO	Médecine, Chirurgie, Obstétrique et Odontologie
MPR	Médecine Physique de Rééducation
PH	Praticien Hospitalier
PMR	Personne à Mobilité Réduite
Psy	Psychiatrie
PUI	Pharmacie à Usage Interne
RDV	Rendez-Vous
RTIV	Radio Théranostic InterVentionnel
SSPI	Salle de Surveillance Post-Interventionnelle
SSR	Soins de suite et de Rééducation
UCA	Unité de Chirurgie Ambulatoire
UGO	Unité de Gynéco-Obstétrique
UHCD	Unité d'Hospitalisation de Courte Durée
UHTCD	Unité d'Hospitalisation de Très Courte Durée
USC	Unité de Surveillance Continue
USIC	Unité de Soins Intensifs en Cardiologie
USINV	Unité de Soins Intensifs Neuro-Vasculaire
UCA	Unité de Chirurgie Ambulatoire

4.2. Termes architecturaux et techniques

AMO	Assistant à Maîtrise d'Ouvrage
ASC	Ascenseur
BMT	Bâtiment Médico-Technique
BMC	Bâtiment Médecine-Chirurgie
BNM	Bâtiment Neuro-Médecine
BME	Bâtiment Mère-Enfant
BPC	Bâtiment Philippe Canton
CS	Consultations
CTA	Centrale de Traitement d'Air
DAOM	Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères
EF	Eau Froide
EP	Eau de Pluie
ERP	Etablissement Recevant du Public
EU	Eau Usée
EVP	Espace Vert Protégé
GTB	Gestion Technique des Bâtiments
GTL	Gaine Tête de Lit
GMAO	Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur
HA	Hôpital d'Adultes
HE	Hôpital d'Enfants
HD	Haute Définition
HTA	Haute Tension
ILM	Institut Louis Matthieu
IT	Innovation Technique
LT	Locaux Techniques
MC	Monte-Charge
MOE	Maîtrise d'Œuvre
NBH	Nouveau Bâtiment d'Hospitalisation
NGF	Nivellement Général de la France
NHN	Nouvel Hôpital de Nancy
PC	Poste Central
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PTD	Programme Technique Détaillé
PU-PH	Professeur Universitaire – Professeur Hospitalier
RDC	Rez-de-Chaussée
RDCb	Rez-de-Chaussée bas
RDCh	Rez-de-Chaussée haut
RIA	Robinet d'Incendie Armé
RT	Réglementation Thermique
SDO	Surface Dans Œuvre
SU	Surface Utile
TIC	Technologies de l'Information et de Communication
VRD	Voiries Réseaux Divers