

ENTRE HOSPITALIER DE DENAIN (59)

CONSTRUCTION D'UN SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE



PROGRAMME TECHNIQUE DETAILLE : TOME 2 - TECHNIQUE



Maîtrise d'Ouvrage

Centre hospitalier de Denain

25 bis rue Jean Jaurès

59723 DENAIN



Assistant Maitrise d'Ouvrage

A2MO Paris

23 avenue d'Italie

75013 PARIS

SUIVI DU DOCUMENT

Indice	Date	Modifications
0	13/04/2026	Version initiale
1	03/06/2026	Intégration observations MOA

SOMMAIRE

1. DONNEES GENERALES SUR LE PROJET	7
1.1. Objectifs techniques généraux.....	7
1.2. Présentation de l'opération et contexte.....	7
1.3. Périmètre de l'opération.....	8
1.4. Raccordements du projet	11
1.4.1. Eau potable	11
1.4.2. Assainissements.....	11
1.4.3. Production de chaleur.....	11
1.4.4. Production de froid.....	11
1.4.5. Electricité courants forts.....	11
1.4.6. Electricité courants faibles.....	11
1.4.7. Fluides médicaux.....	11
2. CONTRAINTES.....	12
2.1. Contrainte de site	12
2.2. Contrainte spécifique au projet.....	15
2.2.1. Proximité immédiate du domaine public.....	15
2.2.2. Protection des façades.....	15
2.2.3. Poste de livraison électrique et secours.....	15
2.2.4. Issue de secours du bâtiment Psychiatrie.....	16
2.2.5. Protection arrivée d'eau potable existante	17
2.3. Contraintes réglementaires de l'opération	18
2.4. Accessibilité aux personnes en situation de handicap.....	19
2.5. Sécurité incendie	20
2.6. Contraintes liées à l'amiante et le plomb.....	20
2.7. Contraintes liées aux travaux sur site en activité.....	20
3. EXIGENCES GENERALES	22

3.1.	Objectifs techniques.....	22
3.2.	Flexibilité et évolutivité	22
3.2.1.	Infrastructure.....	22
3.2.2.	Superstructure - façades.....	22
3.2.3.	Cloisonnement	23
3.2.4.	Flexibilité des réseaux.....	23
3.3.	Exigences fonctionnelles.....	24
3.4.	Sécurité des personnes et des biens.....	24
3.5.	Maintenance et fonctionnement.....	25
3.5.1.	Locaux techniques.....	26
3.5.2.	Repérage.....	27
3.5.3.	Maintenance des ouvrages.....	28
3.5.4.	Adéquation à l'usage – Fiabilité.....	28
3.5.5.	Homogénéité et standardisation.....	29
4.	EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES.....	30
4.1.	Contexte.....	30
4.2.	Concevoir dans une approche bioclimatique pour réduire les besoins à la source	30
4.2.1.	Morphologie adaptée.....	30
4.2.2.	Dispositifs passifs	30
4.3.	Choisir un mode constructif approprié et raisonné.....	31
4.3.1.	Propriétés recherchées des matériaux.....	31
4.3.2.	Economie circulaire, réemploi et choix des filières locales.....	31
4.4.	Préférer une stratégie énergétique sobre	32
4.4.1.	Approvisionnement en énergie.....	32
4.4.2.	Dispositifs permettant l'économie d'énergie.....	32
4.4.3.	Performances énergétiques et coût d'exploitation.....	33
4.5.	Economiser la ressource en eau	34
4.5.1.	Gestion durable des eaux pluviales	34
4.5.2.	Eau potable	35

4.6.	Garantir des conditions de santé.....	36
4.6.1.	Qualité de l'air intérieur	36
4.7.	Assurer le confort des usagers	38
4.7.1.	Confort hygrothermique.....	38
4.7.2.	Confort acoustique	39
4.7.3.	Confort visuel	41
4.8.	Limiter le dérèglement climatique	43
4.8.1.	Limiter les émissions de CO2 pendant la phase de construction/réhabilitation du bâtiment...43	
4.9.	Assurer une mise en œuvre réussie.....	44
4.9.1.	Préparation de la phase chantier.....	44
4.9.2.	Mise en œuvre.....	45
4.9.3.	Réception – Nettoyage.....	46

5. EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIERES 48

5.1.	Spécificité du projet : Médecine Nucléaire.....	48
5.1.1.	Radioprotection	48
5.1.2.	Effluents radioactifs.....	49
5.1.3.	Local des déchets.....	51
5.1.4.	Activé radiopharmacie	51
5.1.5.	Laboratoire de préparation radiopharmacie / Contrôle des radionucléides.....	52
5.1.6.	Salles d'examen.....	52
5.2.	Terrassement, VRD et aménagements extérieurs.....	52
5.2.1.	Assainissement.....	52
5.2.2.	Terrassement.....	53
5.2.3.	Exigences particulière réseaux.....	53
5.2.4.	Stationnement.....	54
5.2.5.	Voiries.....	54
5.2.6.	Eclairage extérieur	55
5.2.7.	Parvis et Accès piétons.....	56
5.2.8.	Accès pompiers.....	56
5.3.	Bâti et structure.....	56
5.3.1.	Démolitions, curages et désamiantage.....	56

5.3.2.	Fondations.....	57
5.3.3.	Structure et planchers.....	57
5.3.4.	Façades – Menuiseries extérieures – Protections solaires.....	57
5.3.5.	Toiture – couverture – étanchéité.....	60
5.4.	Second Œuvre.....	61
5.4.1.	Menuiserie intérieure.....	61
5.4.2.	Divers.....	65
5.4.3.	Mobiliers intégrés.....	66
5.4.4.	Signalétique.....	68
5.4.5.	Cloisons & doublage.....	69
5.4.6.	Revêtements intérieurs.....	70
5.5.	Electricité courants forts.....	74
5.5.1.	Etendue des prestations.....	74
5.5.2.	Production et origine des installations.....	74
5.5.3.	Alimentation du projet.....	75
5.5.4.	Aménagement des locaux électriques.....	75
5.5.5.	Poste HTA (si prévu).....	77
5.5.6.	Courant ondulé, alimentation sans interruption ASI (HQ).....	78
5.5.7.	Principes de distribution.....	79
5.5.8.	Terminaux.....	85
5.5.9.	Commandes d'éclairage.....	88
5.5.10.	Réseau de terre.....	89
5.5.11.	Protection foudre.....	90
5.6.	Courants faibles.....	91
5.6.1.	Etendue des prestations.....	91
5.6.2.	Voix Données Images - Infrastructure de transport.....	91
5.6.3.	Téléphonie – DECT.....	93
5.6.4.	Appel infirmier.....	94
5.6.5.	Gestion Technique du Bâtiment.....	95
5.7.	Sureté.....	96
5.7.1.	Etendue des prestations.....	96
5.7.2.	Contrôle d'accès.....	97

5.7.3.	Intrusion	97
5.7.4.	Vidéoprotection	98
5.7.5.	Interphonie et visiophonie.....	98
5.8.	Sécurité Incendie	98
5.8.1.	Existant.....	98
5.8.2.	Système de Sécurité Incendie.....	99
5.8.3.	Equipement de détection.....	99
5.8.4.	Equipement de mise en sécurité.....	100
5.9.	Chauffage, Ventilation, Climatisation	101
5.9.1.	Exigences générales.....	102
5.9.2.	Conditions climatiques extérieures.....	103
5.9.3.	Conditions intérieures.....	103
5.9.4.	Apports thermiques.....	103
5.9.5.	Renouvellement d'air	104
5.9.6.	Transfert d'air – Régimes de pression relative.....	105
5.9.7.	Règles de dimensionnement	106
5.9.8.	Production de chaleur	108
5.9.9.	Production de froid.....	109
5.9.10.	Réseaux hydrauliques chaud & froid	110
5.9.11.	Traitement d'air.....	112
5.9.12.	Appareils terminaux de traitement d'ambiance.....	120
5.9.13.	Installations de désenfumage.....	121
5.10.	Plomberie et équipements sanitaires.....	122
5.10.1.	Préambule.....	122
5.10.2.	Bases et hypothèses de conception	122
5.10.3.	Alimentation eau potable	127
5.10.4.	Traitement d'eau	128
5.10.5.	Production d'eau chaude sanitaire.....	129
5.10.6.	Production ECS solaire.....	129
5.10.7.	Distribution des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire.....	130
5.10.8.	Dessertes EF et ECS dans les étages.....	131
5.10.9.	Choix des matériaux pour les réseaux de distribution d'eau.....	131

5.10.10.	Équilibrage des réseaux.....	132
5.10.11.	Décontamination des réseaux.....	132
5.10.12.	Évacuation des Eaux Pluviales.....	133
5.10.13.	Traitement des effluents.....	133
5.10.14.	Évacuation des eaux usées et eaux-vannes.....	133
5.10.15.	Robinetterie sanitaire.....	134
5.10.16.	Appareillage sanitaire.....	135
5.10.17.	Moyens de lutte contre l'incendie	137
5.11.	Fluides médicaux.....	138
5.12.	Appareils élévateurs.....	138
5.12.1.	Généralités.....	138
5.12.2.	Définition des appareils.....	139
5.13.	Equipements divers.....	140
5.13.1.	Eclairage de soins (S3).....	140
5.13.2.	Bandeaux techniques multi-fluides (code BT)	140

1. DONNEES GENERALES SUR LE PROJET

1.1. Objectifs techniques généraux

Le présent programme définit les exigences techniques et le niveau de performance attendu, il constitue une pièce contractuelle dans le cadre de la consultation du Concepteur.

Il est rappelé que les éléments fournis sont exprimés normalement en termes d'exigences et de performances à atteindre sans exprimer de solutions. Le Concepteur devra s'attacher à fournir les réponses efficientes dans le meilleur rapport qualité/coût, dans une approche de coût global intégrant une bonne prise en compte de la problématique de maintenance notamment par la limitation des coûts d'exploitation.

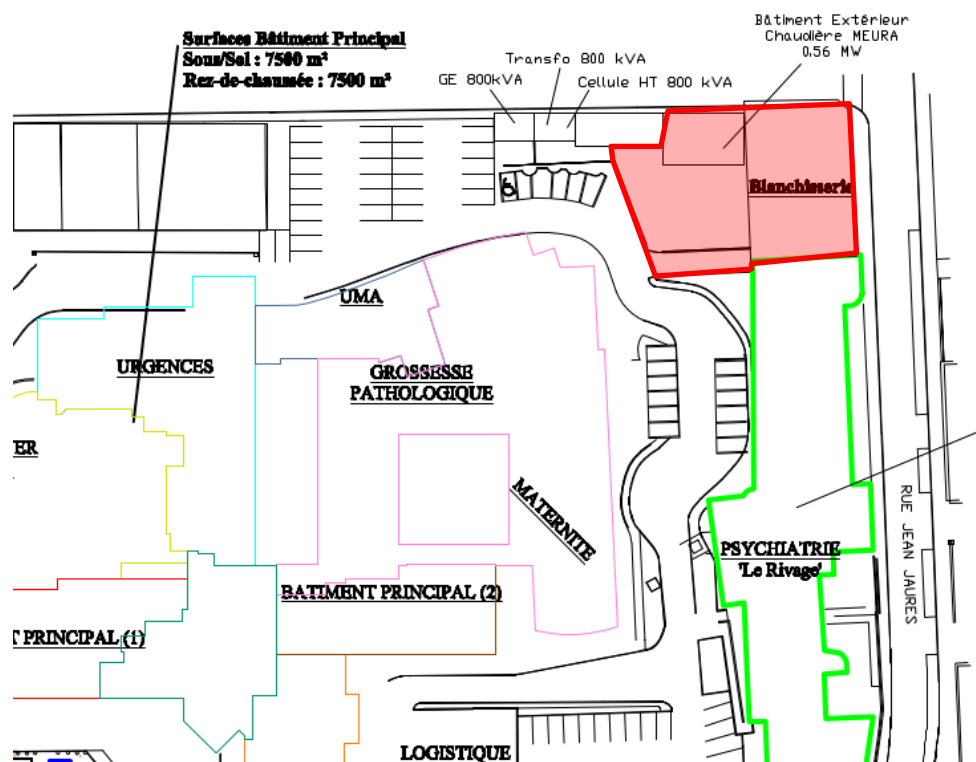
Dans les prochains chapitres, nous attirons particulièrement l'attention des Concepteurs sur certaines réglementations précises sans que cette liste ne soit exhaustive. En cas de contradiction entre certaines prescriptions dans les différents textes, c'est toujours la prescription la plus contraignante qui est à prendre en compte.

L'ensemble de l'opération sera réglementairement soumis à l'avis d'un bureau de contrôle, d'un coordinateur SPS. L'ensemble des avis à chaque phase du projet devront être levés par le Concepteur.

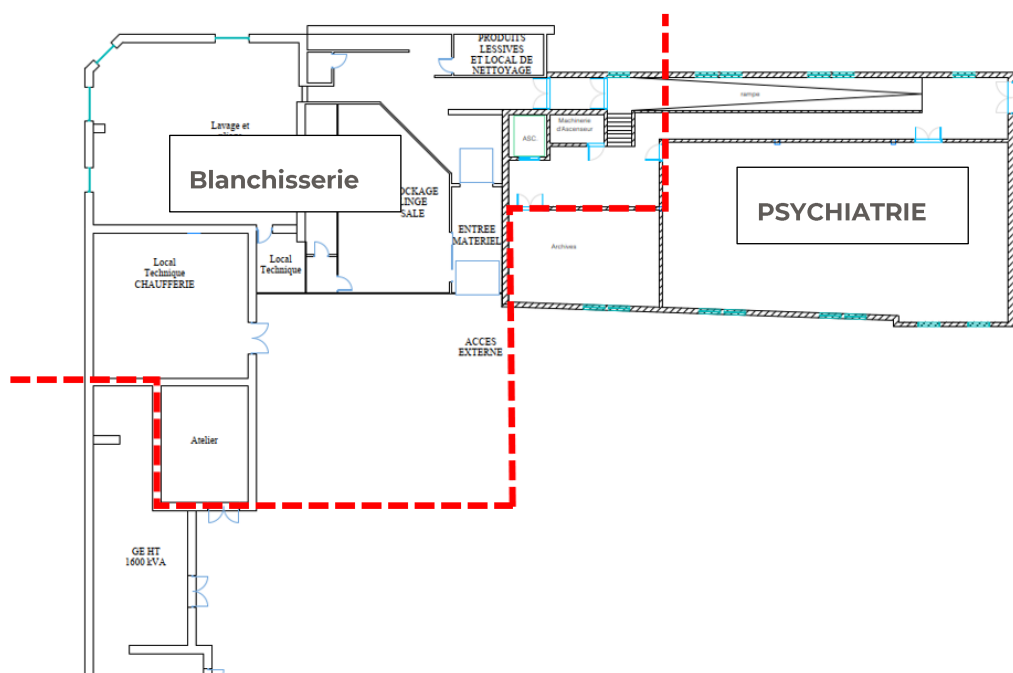
1.2. Présentation de l'opération et contexte

Voir PTD Tome 1.

1.3. Périmètre de l'opération



Extrait plan masse du site



Limite de l'empise projet dans le bâti existant

Le bâtiment blanchisserie comportant 2 niveaux (RDC et R+1), le niveau de plancher bas RDC est situé à une altimétrie intermédiaire entre le plancher bas sous-sol et le plancher bas RDC du bâtiment psychiatrie.

Le plancher RDC blanchisserie est également située à un niveau inférieur par rapport à la rue.



Photo prise depuis l'intérieur de la zone lavage et pliage

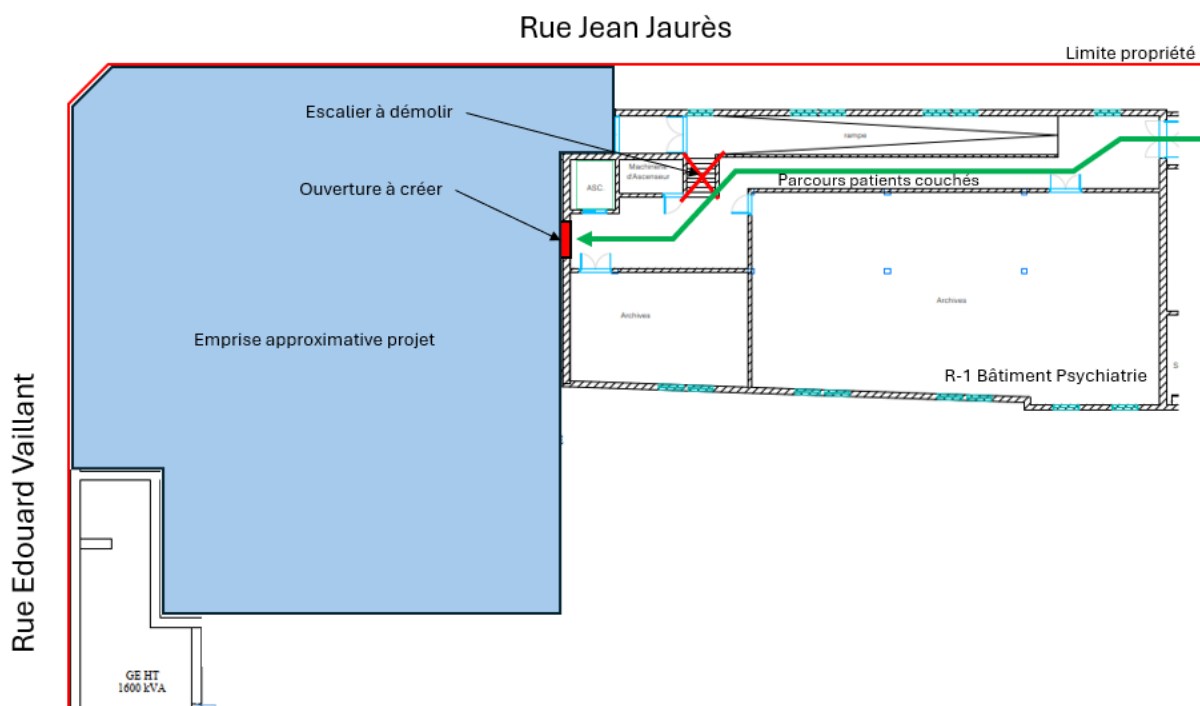
Différence de niveau plancher bas / rue

Le bâtiment blanchisserie sera démolie en opération préalable par le maître d'ouvrage. La chaufferie attenante (équipements intérieurs démantelés, alimentation gaz désactivée), le local atelier et les ouvrages extérieurs : rampe livraison, muret de soutènement, etc... seront également démolis.

Les démolitions sont prévues jusqu'au niveau du plancher bas RDC, dalle incluse. En revanche, les fondations et les parois extérieures donnant sur les rues ne seront totalement démolies pour conserver le soutènement des trottoirs.

Les travaux nécessaires aux raccordements de certains réseaux et fluides vont au-delà de la limite physique de l'emprise de construction du projet. Ces travaux sont intégralement inclus dans la présente opération.

Pour permettre l'accès des patients couchés en provenance de l'hôpital depuis les galeries, il sera nécessaire de prévoir la démolition d'un escalier au sous-sol du bâtiment Psychiatrie et de créer une ouverture. Voir ci-dessous.



1.4. Raccordements du projet

Un recensement des principales caractéristiques techniques est donné ci-dessous, ainsi que des hypothèses de raccordement pour l'opération, **sous réserve de vérifications par les concepteurs après réalisation du diagnostic.**

1.4.1. Eau potable

Le projet sera raccordé sur l'alimentation AEP existante conservée après démolition de la blanchisserie. Voir §2.2.5.

1.4.2. Assainissements

Les rejets EU et EP seront raccordés directement sur le domaine public, pas de raccordement sur les réseaux existants du site.

1.4.3. Production de chaleur

Le projet sera autonome. Pas de raccordement sur les installations de l'hôpital.

Le concepteur prévoira un raccordement au réseau de chaleur urbain (RCU) de la ville.

1.4.4. Production de froid

Le projet sera autonome. Le concepteur prévoira un ou des productions de froid pour les besoins de confort et de refroidissement process.

1.4.5. Electricité courants forts

Le projet sera raccordé sur les installations existantes à proximité et réemploiera après adaptation l'alimentation de la blanchisserie.

1.4.6. Electricité courants faibles

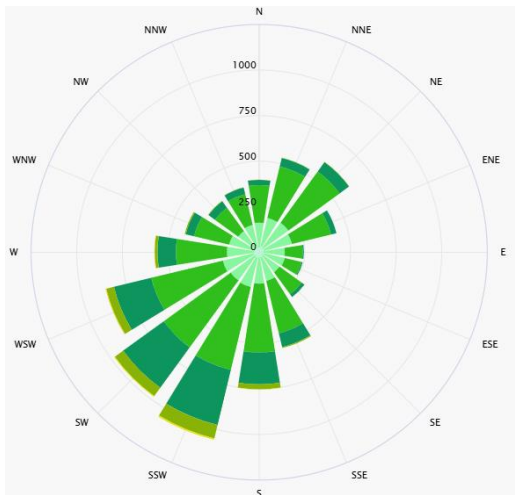
Le projet sera raccordé sur les cœurs de réseaux et l'autocom de l'hôpital

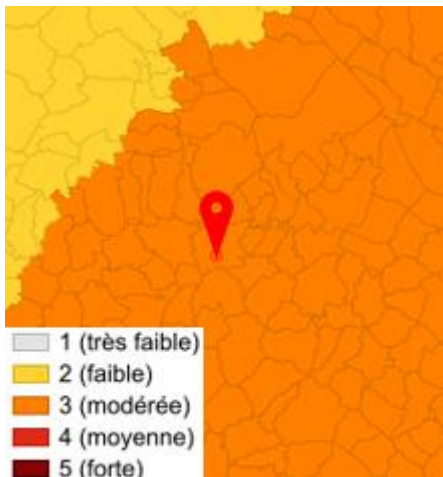
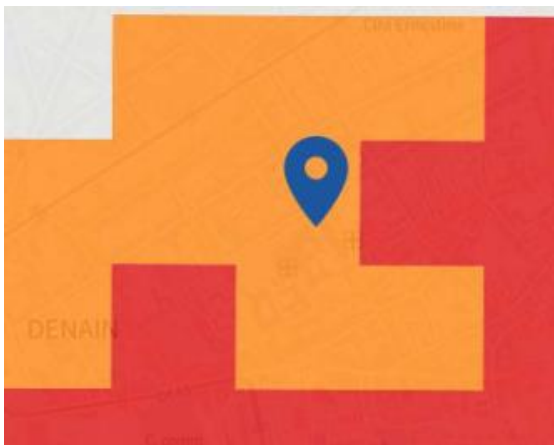
1.4.7. Fluides médicaux

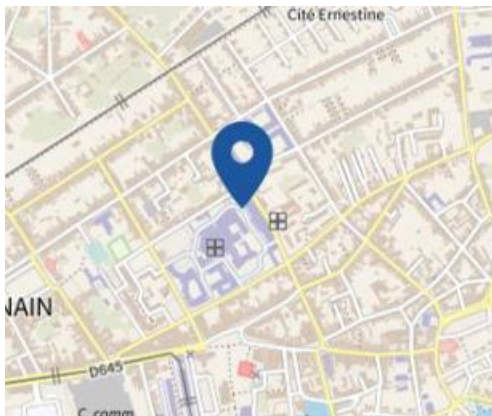
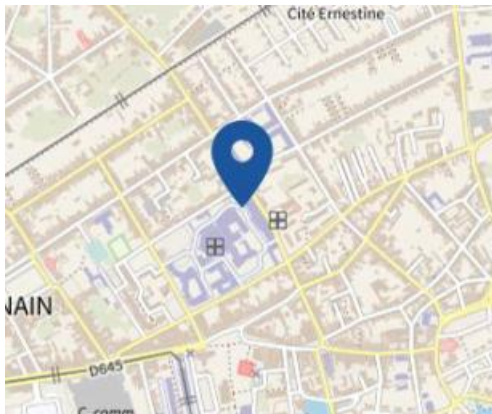
Le projet sera raccordé sur les réseaux primaires pour l'oxygène et l'air médical présents au sous-sol du bâtiment principal et sera autonome pour le Vide.

2. CONTRAINTES

2.1. Contrainte de site

Descriptions	Observations / Implication
Contraintes urbanistiques	
Règlement d'urbanisme Intercommunal de la Porte du Hainaut approuvé en janvier 2021. Zone PLUi : UA	Contraintes de la zone urbaine UA sont à prendre en compte par le concepteur
Archéologie	
Suivant plan de zonage du PLUi, la saisine est systématique sur le site de l'hôpital.	
Autorisations environnementales	
➤ IOTA ➤ ICPE ➤ Evaluations environnementales	ICPE : certaines installations du site sont soumises au régime déclaratif
Géotechnique	
<u>Géotechnique</u> :	Etude géotechnique pour construction neuve et reconnaissance des existants en cours de réalisation par un prestataire du MOA.
Climat du site	
- Zone climatique H1a avec : Température extérieure conventionnelle en hiver : - 9°C. Température extérieure de référence en été : + 35°C. - Vent : 3 (Eurocode 1) - Neige : A1 (Eurocode 1)	

Risques naturels et technologiques	
Retrait-gonflements des sols argileux.	
Le site d'implantation du projet est concerné par le retrait / gonflement des argiles. La zone est sujette à une exposition Moyenne	
Sismicité	
Classe de sismicité : 3 (Modérée) - selon l'article R.563-3 du Code de l'Environnement. Catégorie d'importance du bâtiment : IV Les règles parasismiques Eurocode 8 sont applicables au projet.	
Remontées de nappe	
Le site est concerné par le risque. Il est situé dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave – Fiabilité moyenne.	

Mouvements de terrain	
Le site n'est pas situé dans le périmètre des cavités connues et n'est pas dans une servitude PPRM/PPRMT.	
Radon	
La commune de Denain est située en potentiel de catégorie 2	
Inondations	
Le site du projet n'est pas concerné par le risque inondation.	

2.2. Contrainte spécifique au projet

2.2.1. Proximité immédiate du domaine public

Il est rappelé que l'opération est située en bordure de rues. Les clôtures de chantier devront donc être particulièrement résistantes et suffisamment dimensionnées pour empêcher l'intrusion. Le MOE proposera et mettra en œuvre toutes les mesures et dispositions nécessaires pour empêcher l'intrusion du public sur la zone de chantier et de l'hôpital.

2.2.2. Protection des façades

Les façades des bâtiments voisins du périmètre du chantier seront protégées avant le démarrage des travaux.

2.2.3. Poste de livraison électrique et secours

Le poste de livraison en électricité de l'ensemble du site et le secours par groupes électrogènes sont situés à proximité immédiate de la zone de l'opération.

L'ensemble des locaux sont en enfilade le long de la Edouard Vaillant.

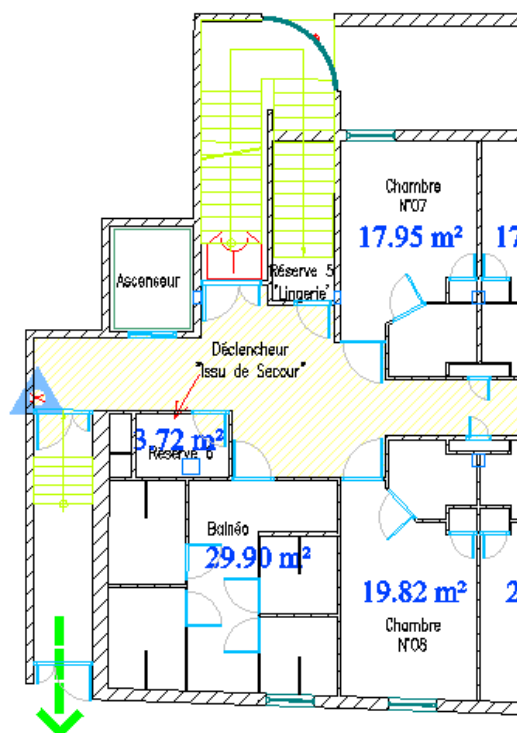
L'électricité est le fluide le plus vitale pour le fonctionnement d'un hôpital.

L'ensemble de ces locaux, équipements qu'ils contiennent et réseaux associés devront être donc maintenu en fonctionnement sans discontinuité pendant les travaux.

Le MOE effectuera une analyse de risque et en déduira toutes les mesures nécessaires pour le maintien en fonctionnement des installations et donc de l'activité de l'établissement.



16



2.2.5. Protection arrivée d'eau potable existante

La blanchisserie était alimentée en eau potable par un raccordement direct sur le réseau concessionnaire. Cette alimentation est située au RDC dans la zone lavage et pliage du bâtiment et comporte un compteur. Cette alimentation sera employée pour les besoins du chantier et pour l'alimentation du projet de construction de la médecine nucléaire. Cette alimentation devra donc être protégée pendant les travaux et maintenu en état de fonctionnement.



Compteur eau potable blanchisserie

2.3. Contraintes réglementaires de l'opération

Le concepteur devra respecter les réglementations en vigueur au moment de sa réalisation, ainsi que les documents techniques particulier de construction. On cite notamment les documents ci-dessous et sans valeur limitative :

- Les codes :
 - De l'urbanisme
 - Des marchés publics
 - De l'environnement
 - Du travail
- Les Eurocodes en ce qui concerne les calculs structurels tous matériaux
- Cahiers des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) applicables aux marchés de travaux du bâtiment passés aux noms des collectivités locales et de leurs établissements publics ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des Documents Techniques Unifiés (C.C.S. - D.T.U.) (circulaire du 25 Juin 1987 du Ministre Délégué à l'Economie et aux Finances)
- Les normes françaises homologuées par l'AFNOR, y compris celles qui ne sont pas rendues obligatoires par la réglementation et les directives de la CEE,
- Les documents PACTE (ex-RAGE) applicables
- En l'absence de norme européenne, les normes applicables sont les normes françaises homologuées ou autres normes étrangères reconnues équivalentes
- Les documents CRAM (CARSAT), CNAM et INRS
- Le règlement sanitaire départemental du département
- Réglementation et Recommandation relatives à l'Hygiène et à la sécurité sanitaire
- Réglementation et Recommandations relative à la Lutte contre les infections nosocomiales et des risque aspergillaire en travaux
- La réglementation relative à l'accès du bâtiment des personnes porteuses de handicap, la loi 2005-102 du 11 février 2005 « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » définit le handicap dans toute sa diversité
- La réglementation relative à la sécurité contre l'incendie et la panique, l'établissement est soumis au règlement de type U concernant les établissements de soins.
- La réglementation thermique ou environnementale en vigueur à la date du dépôt de permis de construire. (*)
- La réglementation relative aux installations électriques
- La réglementation relative à la protection de l'environnement
- La réglementation relative à la protection du patrimoine
- La réglementation thermique, acoustique et norme éclairage
- La réglementation urbanistique notamment le PLUi
- Le Répertoire des Éléments et Ensembles Fabriqués du Bâtiment (R.E.E.F.B.)
- Les avis techniques et ATEX du CSTB et des assurances pour les procédés de construction, ouvrages ou matériaux faisant l'objet de tels avis.

(*) NOTA :

Le projet doit respecter à minima le niveau énergétique règlementaire en vigueur applicable aux bâtiments autres qu'Habitation au moment du dépôt de permis de construire.

Il est demandé de **respecter les seuils de la RE2020** pour les trois indicateurs de la norme pour cette opération.

A date de rédaction du présent document, le décret 2026-16 du 15 janvier 2026 indique une date d'application de la RE2020 pour les établissements de santé à partir du 1 mai 2026.

Dans le cas où, les moyens et outils de calculs ne sont pas publiés à temps pour le dépôt de permis de construire, il est demandé au concepteur d'appliquer la **RT2012 et d'atteindre le niveau E3, C1** du Label E+C-.

Les exigences de l'exploitant vont au-delà d'un simple respect de la réglementation : l'enjeu est de sécuriser et d'optimiser les consommations énergétiques du projet, y compris sur les zones non soumises à la RE (ou RT).

Zones non soumises à la RE ou RT (zones de process) : sur ces zones, la performance énergétique devra être sécurisée par la réalisation de calcul thermiques en considérant ces zones comme soumise à la RE2020 (ou à la RT2012 à défaut). Les calculs RE (ou RT) seront menés en substituant au traitement d'air réel un traitement d'air classique pour un bâtiment tertiaire. Ce calcul non réglementaire devra atteindre un niveau RE2020 (ou RT2012) ; il permettra de justifier en particulier les performances d'isolation des parois et d'éclairage.

2.4. Accessibilité aux personnes en situation de handicap

La loi 2005-102 du 11 février 2005 « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » définit le handicap dans toute sa diversité. Le Concepteur sera donc particulièrement vigilant à créer une architecture comme compensatrice du handicap, quel que soit ce handicap en cohérence avec la loi et ses décrets d'application.

Le Concepteur réalisera des plans spécifiques depuis la voie publique et accès au Centre Hospitalier dans le cadre de la notice d'accessibilité PMR et intégrera l'accessibilité à tous les bâtiments et secteurs pour les personnes à mobilité réduite (PMR).

- Décrets 2009-1272 et 2011-461 (EAS).
- Code du Travail, articles R 4214-26 à R 4214-28 / R 4216.2.1 à R 4216.2.3.
- Arrêté du 30 novembre 2007 modifiant l'arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
- Décret n°2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation.
- Arrêté du 17 mai 2006 relatif aux caractéristiques techniques relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées lors de la construction ou de la création d'établissements recevant du public ou d'installations ouvertes au public.
- Loi 2005-102 du 11 février 2005 « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » qui définit le handicap dans toute sa diversité (cf. chapitre spécifique 2.5).
- Arrêté du 31 mai 1994 (JORF 22 juin 1994) fixant les dispositions techniques destinées à rendre accessibles aux personnes handicapées les établissements recevant du public et les installations ouvertes au public lors de la construction, leur création ou leur modification prise en application du Code de la Construction et de l'Habitation.

- Arrêté du 31 août 1999 relatif aux prescriptions techniques concernant l'accessibilité aux personnes handicapées de la voirie publique ou privée ouverte à la circulation publique pris pour application de l'article 2 de la loi n°91-663 du 13 juillet 1991.

2.5. Sécurité incendie

L'hôpital est un établissement ERP type U multi pavillonnaire dont chaque bâtiment possède propre classement.

Le site possède un PC sécurité centralisant le SSI communs pour tous les bâtiments.

Le projet sera un établissement ERP de type U sans locaux à sommeil et devra s'insérer dans le classement global de l'établissement. L'effectif sera calculé par le concepteur.

Ci-dessous rappel des textes en vigueur :

- Aux articles R123.1 à R123.55 du Code de la Construction de l'Habitat relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (décret n° 73.1107 du 31 octobre 1973).
- À l'arrêté du 25 juin 1980 approuvant les dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (brochure n°1685 des journaux officiels).
- À l'arrêté du 23 mai 1989 modifié portant approbation des dispositions particulières relatives aux établissements de type U (brochure n°1686 des journaux officiels).
- À l'arrêté du 6 août 1996 relatif à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements publics de santé (JORF du 15 août 1996) ;
- À la circulaire DH/S12 n°4 du 27 janvier 1994 relative à la sécurité incendie dans les établissements de santé.
- À l'arrêté du 22 mars 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP (dispositions relatives au désenfumage) ;
- À l'arrêté du 10 décembre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de paniques dans les ERP.
- L'ensemble des instructions techniques applicable : N°246, 247, 248, 263, ...etc.
- Aux articles R4216 du Code du travail concernant les risques d'incendie dans les établissements recevant des travailleurs (ERT)

Le concepteur devra être particulièrement attentif à la desserte par les pompiers des bâtiments environnants, et ce également pendant toute la durée des travaux.

2.6. Contraintes liées à l'amiante et le plomb

En annexe du présent programme, sont fournis l'ensemble des diagnostics de repérage de l'amiante et plomb disponible.

2.7. Contraintes liées aux travaux sur site en activité

Le concepteur devra prévoir l'ensemble des travaux nécessaires aux installations de chantier afin de ne pas gêner les activités dans les bâtiments et services avoisinants de l'opération.

La réflexion devra être menée dans un objectif de limitation des coûts et des nuisances dans le cadre de ces interventions. En aucun cas, les services à proximité en exploitation ne devront être privés de fluides ou d'énergies. Le concepteur devra prendre toutes les dispositions pour assurer la continuité des alimentations.

Le présent programme attire l'attention du concepteur sur l'impératif absolu du maintien de l'activité des bâtiments concernés ou non par la présente opération pendant les travaux. Le concepteur devra tenir compte de cette exigence. Le processus des travaux sera tel qu'en aucun cas, les activités du site ne pourront être interrompues ou perturbées fortuitement, même temporairement.

Le concepteur prendra toutes les dispositions nécessaires (clôture de chantier dans les zones de travaux concernées, déplacement au cours des travaux, déviation, feu de circulation, ...) afin de garantir la sécurité des patients, résidents, professionnels et les riverains.

Les accès à l'emprise des zones de chantier seront à traiter par des portails et portillons piétons sur contrôle d'accès électronique.

Le concepteur soumettra au Maître d'Ouvrage et à l'ATMO chaque fois que nécessaire une proposition de plan de circulation modifié (déviation, panneaux utilisés, ...) pour avis et validation au minimum 15 jours avant la date de prise d'effet souhaitée.

Dans le cadre de l'opération, le phasage des travaux envisagé devra :

- Assurer la continuité de l'ensemble des circuits et flux (extérieurs et intérieurs) depuis l'entrée principale du site vers les autres services et étages des bâtiments.
- Assurer la continuité des installations techniques à proximité.
- Le Concepteur explicitera le phasage envisagé (notice ou plan de phasage à l'appui) et intégrant les éléments suivants : VRD (dévoisement des réseaux), démolition, gestion des accès chantier, mais également des accès au site, construction, différenciation des flux de travaux et public lié au maintien en activité ...
- ...

3. EXIGENCES GENERALES

3.1. Objectifs techniques

Les ouvrages et les installations techniques devront concourir à garantir les fonctionnalités spécifiques d'un établissement de chantier.

Le programme des travaux envisagés vise notamment les objectifs suivants (liste non limitative) :

- Assurer la conformité aux normes et aux règlements, notamment le règlement ERP et ERT ainsi que respecter le Code de la Santé Publique,
- Assurer la continuité de fonctionnement pendant les travaux,
- Assurer la sécurité des personnes et des biens y compris pendant les travaux,
- Assurer la fluidité des flux de personnes et des flux logistiques,
- Assurer le confort et la sécurité des occupants,
- Assurer la sécurité sanitaire par le respect des règles d'hygiène,
- Assurer la fiabilité et la sécurité des installations techniques concernées par la sécurité des personnes (patients, visiteurs et personnel),
- Assurer la sécurité des systèmes d'information,
- Assurer la continuité de fonctionnement pendant les travaux,
- Garantir la pérennité, la qualité, et les performances des ouvrages et installations techniques,
- Faciliter l'entretien, la maintenance et l'exploitation et maîtriser leurs coûts,
- Optimiser et maîtriser les consommations d'énergie dans le cadre de la démarche de management de l'énergie,
- Permettre l'évolutivité du bâti et des installations techniques,

Le programme de travaux vise aussi l'optimisation des coûts, du phasage et du calendrier des travaux pour atteindre les objectifs précités.

3.2. Flexibilité et évolutivité

Dans le cadre des évolutions constantes des besoins et des techniques, les bâtiments à créer doivent être conçus de manière à pouvoir s'adapter aux évolutions des structures et des modalités de fonctionnement des différentes fonctions et services hébergés, et pouvoir faire l'objet d'éventuelles extensions futures ou de modifications internes ultérieures.

3.2.1. Infrastructure

Les fondations et infrastructures du projet seront dimensionnées suivant le résultat des études géotechniques.

3.2.2. Superstructure - façades

Il est souhaité d'utiliser une trame régulière et la plus grande possible avec un minimum de 7,5 m d'entraxe entre poteaux.

Le système constructif poteau / poutre est fortement recommandé avec minimisation des voiles porteurs intérieurs. Les points porteurs seront disposés selon une trame constructive simple et auront une emprise au sol la plus limitée possible.

Les planchers seront conçus de manière à pouvoir :

- Être utilisés pour des surcharges d'exploitation supérieures à celles des besoins minimums de la norme NF EN 1991-1-1 (Eurocode).
- Uniformiser les surcharges admissibles sur les planchers par secteurs, voire niveaux de bâtiment (pas de différence entre circulation et locaux par exemple)
- Créer ultérieurement des passages techniques sans complications lourdes m'étant en cause la solidité des structures
- Permettre à continuité de service lors de travaux ultérieurs.

Les éventuels percements de plancher ultérieurs au projet jusqu'au $\varnothing 200$ ne devront pas nécessiter de renfort de la structure.

3.2.3. Cloisonnement

D'une manière générale, le cloisonnement sera facilement démontable et indépendant de la structure du bâtiment.

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 ou cassables.
- S'interdire d'implanter des terminaux techniques devenant inaccessibles dans les cloisons et doublages.
- Privilégier la gaine technique entre deux cloisons et les terminaux techniques « masqués » dans des cloisons tout en restant accessibles facilement.

Les cloisons de doublage seront conçues de telle sorte que l'on puisse passer des câbles ultérieurement sans endommager celles-ci. Le doublage/isolant intérieur de façade collé de type « placomur » est pros crit.

Les cloisons en bois ne sont pas admises.

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

3.2.4. Flexibilité des réseaux

Les réseaux de distribution principaux seront clairement scindés des réseaux de distribution terminaux.

Les circuits abritant les réseaux (chemin de câbles, gaines techniques, trémies...) devront permettre l'accueil de nouveaux réseaux ultérieurs. Les gaines techniques, trémies comporteront un minimum de 30% d'espace disponible.

A l'intérieur des bâtiments, l'ensemble de ces réseaux sera accessible sur toute la longueur, horizontale et verticale, sauf contraintes spécifiques (étanchéité, protection feu, etc...).

Pour la distribution des fluides et énergies :

- Verticalement, privilégier des points de montée systématiques, groupés autour de points durs (voiles, escaliers, gaine ascenseurs, etc.).
- Horizontalement, cheminer dans les circulations générales et dans les circulations internes des secteurs

3.3. Exigences fonctionnelles

Les dimensions reportées ci-après devront être prises en compte dans la conception des espaces et locaux, en complément des réglementations en vigueur, notamment d'accessibilité des personnes à mobilité réduite et handicapées.

Valeur en mètre (m)	Longueur et Largeur
0,90	Espace d'activité d'une personne.
0,50 x 1,80	Trappes et passages pour personnels de maintenance.

Valeur en mètre	Dimensions de certains équipements
1,24 x 1,10 x 0,68	Chariot ménage
1,265 x 0,6 x 1,03	Autolaveuse
1,50 x 0,80 x 0,70	Bureau
1,39 x 0,916 x 1,69	Armoires de transport
0,80 x 0,70 x 1,70	Chariot linge propre/sale
1,265 x 1,105 x 1,295	Container DAOM
1,265 x 1,105 x 1,295	Container DASRI
0,479 x 0,555 x 0,974	Container de tri du papier et documents confidentiels
0,25 x 0,3 x 0,7	Bac de tri et recyclage des piles
0,4 x 0,35 x 0,7	Bac de tri et recyclage des cartouches d'encre
0,4 x 0,35 x 0,7	Bac de tri et recyclage des instruments d'écriture

3.4. Sécurité des personnes et des biens

L'ensemble des bâtiments doit être conçu en vue de favoriser la sûreté des personnes et des biens. Les moyens à mettre en œuvre par le concepteur sont les suivants :

Sécurité des biens :

- Utilisation de matériaux, équipements et systèmes pour la sécurisation des locaux contre les vols et les intrusions ;
- L'utilisation de matériels, équipements, systèmes et matériaux résistants à la dégradation, aux malveillances.

Sécurité du public :

- Un respect scrupuleux des normes et réglementations en vigueur en termes de sécurité incendie, accessibilité « handicapés » ;

- Sécurisation des extérieurs, des accès, des cheminements extérieurs par des systèmes, équipements, infrastructures pour les rendre contenant ;
- En aucun cas, le public ne devra pouvoir se rendre involontairement dans des lieux qui ne leur sont pas ouverts. Une sécurisation efficace évitera toute confusion de nature à permettre cet écart ;
- La signalétique intérieure et extérieure sera simple, de reconnaissance instinctive et immédiate, adaptée aux malvoyants, en lien avec la charte graphique existante.

Sécurité du personnel :

Les prescriptions du Code du Travail énoncées s'appliquent intégralement. Il y a lieu cependant d'y ajouter des mesures de sécurité spécifiques, telles que :

- Un respect scrupuleux des normes et réglementations en vigueur en termes de sécurité incendie, accessibilité « handicapés » ;
- Accessibilité des toitures des bâtiments en tout point ;
- Toutes les toitures seront accessibles pour la maintenance et seront munies de protections collectives.

Qualité de vie au travail :

- Préventions des troubles musculosquelettiques avec des matériaux aux sols permettant une circulation aisée des chariots à roulettes ou des laveuses ;
- Éclairage naturel des locaux dans lesquels travaillent de manière constante les professionnels ;
- Distances des circulations optimisées ;
- Les locaux de pause/détente du personnel configurés pour permettre un aménagement favorisant la détente et la convivialité ;
- Ambiance au travail : confort acoustique et thermique (été comme hiver).

Sûreté :

- Prise en compte des recommandations en termes de sécurisation des établissements de santé au regard de la menace terroriste et risque de piratage pour les bâtiments comme pour les systèmes informatiques.

3.5. Maintenance et fonctionnement

Le bâtiment doit être pérenne, c'est-à-dire répondre à la triple faculté de conserver ses caractéristiques dans le temps d'utilisation prévues pour 30 ans minimum, de supporter des évolutions et d'éviter les perturbations à l'organisme qu'il abrite.

L'attention du Concepteur est attirée sur le fait que ses choix en matière d'équipements et d'ouvrages doivent répondre à cette volonté de pérennité et permettre d'optimiser non seulement les coûts d'investissement, mais également les futurs coûts d'exploitation.

Le Concepteur doit choisir les matériels et les systèmes par une recherche du meilleur compromis entre coût d'investissement, performances, coût d'entretien et coût de maintenance (notion de coût global).

Cette faculté peut être obtenue lors de la mise en œuvre :

- En utilisant des technologies adaptées aux besoins ;
- En choisissant des matériels et matériaux de qualité ;
- En limitant les nuisances et les durées des interventions de maintenance.

Le Concepteur devra être particulièrement sensible aux recommandations définies ci-après.

3.5.1. Locaux techniques

La surface et l'accès des locaux techniques devront être définis en tenant compte des équipements qui y seront installés, de leurs dimensions et des volumes nécessaires pour en assurer la maintenance y compris leur remplacement intégral. Le Concepteur devra prendre en compte les préconisations suivantes dans l'implantation, la configuration et le niveau de finition des locaux techniques de l'opération.

Les équipements techniques seront traités en local fermé, nécessairement de plain-pied (sans marche), pour favoriser l'accessibilité aux équipements, la pérennité des installations, la sécurité des interventions ultérieures, et l'intégration architecturale des équipements techniques. Accessible par ascenseur ou escalier minimum 1 UP.

La surface des locaux et des équipements techniques doit faire l'objet de la part des Concepteurs d'une implantation et d'une conception très en amont pour garantir un accès et donc la maintenabilité ultérieure.

La localisation des locaux techniques doit être adaptée avec des accès directs sur l'extérieur de préférence (pour faciliter l'intervention du personnel de maintenance) et ils seront regroupés dans la mesure du possible.

Les accès intérieurs aux locaux techniques (TGBT, Cfa, ventilation, ...) devront impérativement s'effectuer depuis une circulation personnel / logistique.

Aucun équipement technique ne sera accessible dans les circulations accessibles au public ; Toutes les interventions de maintenance devront être réalisées dans un local fermé non accessible aux publics.

Configuration commune à tous les locaux techniques :

- Les parois des locaux techniques seront en béton ou maçonnerie.
- L'implantation des éclairages sera judicieusement positionnée, au sein des circulations et des organes de commande et de maintenance des équipements présents au sein du local.
- Cheminement aisé pour les techniciens : hauteur de 2,20 m minimum libre de tout réseau et poutraison et largeur de 180 cm minimum des cheminements (peut être réduit ponctuellement), avec portes de 1,40m de large.
- Cheminement de plain-pied à privilégier et si possible LT regroupés, accès par trappe et lanterneau à proscrire, les escaliers seront à limiter au maximum (escalier en colimaçon proscrit) / Accessibles par monte-charge et/ou escalier pour les locaux techniques non accessibles de plain-pied.
- Porte d'accès équipée d'un contrôle d'accès et de cylindre sur organigramme du maître d'ouvrage.
- Remplacement des équipements volumineux par la façade si nécessaire.
- Ventilation mécanique suffisante par rapport aux apports calorifiques internes avec grille équipée de filtres si besoin (éviter les poussières et autres) ou climatisation selon besoin.

Niveaux de finition à assurer avant la mise en place des équipements :

- Local étanche.
- Peinture des murs, cloisons et plafonds avec produits anti-poussière.
- Sols avec revêtement de type résine haute résistance, antidérapante et étanche à l'eau.
- Eclairage suffisant respectant au minimum le code du travail. Dès lors qu'une gaine technique fait plus de 2 m² au sol elle sera équipée d'un luminaire.

- Surbau étanche en périphérie du local, système de détection de fuite avec alarme + remonté sur GTB et siphon de sol avec forme de pente pour les locaux recevant les équipements contenant des liquides (CTA, sous station, traitement d'eau, etc...).
- Le sol et les murs de toutes les gaines techniques et de tous les placards techniques devront être à minima en finition peinture de propreté. Une continuité de revêtement sera exigée pour les locaux ponctuellement positionnés au sein des services.

Locaux électriques principaux :

- Accessibilité aisée / positionné au niveau 0 ou -1 du bâtiment de préférence
- Hauteur libre suffisante (> 2.50 m) pour les équipements et pour l'entretien de ces derniers.
- Aucun réseau humide (canalisation sous pression, évacuation EP/EU, etc..) dans les locaux techniques électriques (Cfo & Cfa), ni au-dessus de ces locaux.
- Devront être positionnés pour permettre les interventions ultérieures sans perturber le fonctionnement des locaux et plutôt dans des zones non réservées aux soins ou à hygiène renforcée

Locaux traitement d'air (local technique) :

- Prévoir pour l'entretien des CTA, au minimum, une fois la profondeur de la CTA du côté des servitudes.
- Accessibilité filtres
- Privilégier pour le traitement des locaux sensibles, le positionnement des CTA au plus près des locaux à traiter pour minimiser les longueurs de gaine, mais accessibles en dehors des secteurs sensibles
- Protection des équipements en toiture contre la pluie.
- Isolation phonique des équipements

Locaux des réseaux VDI,

- Leurs surfaces et forme devra permettre l'installation de 2 baies accessibles sur 3 faces minimum.
- Devront être positionnés pour permettre les interventions ultérieures sans perturber le fonctionnement des locaux et plutôt dans des zones non réservées aux soins ou à hygiène renforcée

Gaine/placard technique

- Les gaines/placards techniques seront suffisamment large pour des interventions aisées
- Les réseaux présents ne devront se superposer
- Les vannes et robinetteries seront manœuvrables sans gêne, ni obstacle.

3.5.2. Repérage

Tous les organes de réglage ou d'isolement des réseaux techniques recevront un repérage par étiquettes gravées. Ces équipements seront reportés sur DOE avec indication du repère. Dans le cas de réseaux encastrés (faux plafonds, gaines techniques), ces repères seront également reportés sur la paroi visible de façon à indiquer sur place la position de l'organe. L'étiquette sera fixée mécaniquement sur la paroi.

D'une façon générale sont concernés tous les équipements intervenant dans l'exploitation des installations (coupures, réglages...) ou faisant l'objet d'une procédure de maintenance périodique ou d'essais (disconnecteurs, trappes de désenfumage ou clapets CF...).

Les plans d'exécution, schémas et plans de récolement de tous les corps d'état seront réalisés sur DAO. Les plans des dossiers DOE seront remis en 3 exemplaires en couleur sur support papier et en format Word, Excel.

3.5.3. Maintenance des ouvrages

Entretien, nettoyage :

Les éléments seront le moins salissants possible (éléments poreux ou à surface grenue proscrite).

Toutes les parties des bâtiments pourront être maintenues sans difficulté dans un état de propreté satisfaisant, et permettront en outre une désinfection facile des surfaces intérieures. Le nettoyage devra être possible à l'eau ou à l'aide de détergents ou solvants courants. Les plans horizontaux seront supprimés autant que possible.

Toutes les surfaces vitrées seront facilement accessibles pour permettre leur nettoyage sans EPI.

Des précautions seront prises pour éviter les salissures ou les dégradations (goutte d'eau, choix des matériaux...), les façades extérieures seront faciles à nettoyer.

Les revêtements de sol seront mis en œuvre de manière à limiter les surfaces de reprise lors des interventions de remplacement.

Maintenance :

Toutes les dispositions seront prises pour faciliter les opérations d'entretien sans pour cela arrêter le fonctionnement des installations. Il sera donc prévu tous les organes d'isolement pour isoler partiellement les installations.

Les interventions sur les équipements techniques devront pouvoir être faites sans détériorer les ouvrages les protégeant (calorifuge, capot, faux plafonds, etc.).

Inaccessibilité des résidents/ patients aux équipements techniques.

Démontabilité des ouvrages

Le projet prévoira des équipements facilement démontables. Si le projet prévoit des équipements démontables avec un outillage spécial, celui-ci sera mentionné et décrit dans le dossier d'exploitation maintenance.

3.5.4. Adéquation à l'usage – Fiabilité

Les ouvrages et équipements peuvent être sujets à l'usure et au vieillissement, ainsi qu'à la négligence, et à la malveillance. Les caractéristiques des ouvrages et équipements devront être définies en fonction de leurs destinations, de leurs conditions d'utilisation et de fonctionnement.

Toutes les précautions seront prises pour protéger les ouvrages des conditions atmosphériques. On privilégiera les matériaux nobles ou qui ont déjà fait l'objet de traitement thermique approprié, et dont l'entretien à court et moyen termes est le plus faible possible. Les conditions d'entretien à respecter au titre de la garantie devront être fournies.

Résistance aux intempéries ou aux agents extérieurs des façades : Précautions contre la salissure par l'eau des façades ; Résistance à la pollution atmosphérique ; Etanchéité des toitures, étanchéité des façades ; Etanchéité des ouvrants ; Résistance des protections extérieures aux effets du vent.

Pour ce qui concerne la résistance aux conditions d'exploitation, on veillera : à marquer les portes vitrées pour éviter le choc des personnes ; A prévoir des protections sur les portes et les circulations ; A prévoir des parois verticales résistantes aux rayures.

Au-delà de la résistance intrinsèque des matériaux, la durabilité concerne l'aspect des ouvrages à savoir : des protections renforcées dans les circulations soumises à trafic de matériels par des lisses ; des revêtements muraux résistants, lessivables, etc. ; des habillages résistants dans les cabines d'ascenseur.

Les équipements techniques seront choisis pour leur durabilité et leur adéquation avec l'ensemble de l'installation. Les composants de réseaux (câbles, chemin de câble, tuyauteries) auront une durée de vie cohérente avec celle du bâtiment construit.

La durée de vie des équipements dynamiques est en général déterminée par des phénomènes d'usure ou de vieillissement liés à leur propre fonctionnement ou à l'usage intensif dont ils peuvent faire l'objet dans ce type d'établissement dont certains espaces sont soumis à d'importantes sollicitations.

L'attention du Concepteur est attirée sur la durée de vie des composants associés à ces équipements (capteurs, connecteurs, contacteurs, auxiliaires, contrôle/commande, instrumentation...) qui devra être cohérente avec celle des équipements au fonctionnement desquels ils participent.

Les composants de réseaux (câbles, chemin de câble, tuyauteries) auront une durée de vie cohérente avec celle du bâtiment construit.

3.5.5. Homogénéité et standardisation

Le projet prévoira des équipements et ouvrages dans la fabrication standard du marché. Il faudra éviter autant que possible des équipements et ouvrages faits sur mesure.

Le Concepteur prévoira une standardisation générale des équipements et appareils terminaux notamment pour ceux qui nécessitent une maintenance curative et préventive semestrielle et annuelle. Les systèmes seront prévus en extension des existants, aucune cohabitation de 2 systèmes différents sans interopérabilité sera acceptée.

Le choix du Concepteur en termes de matériel sera justifié, de première qualité et notoirement connu ; pas de marques « exotiques » sans SAV.

4. EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

4.1. Contexte

La démarche environnementale demandée au titre du présent projet n'a pas comme objectif une certification ou une labellisation, néanmoins, les attentes sont fortes et feront l'objet d'une vigilance accrue par le maître d'ouvrage.

4.2. Concevoir dans une approche bioclimatique pour réduire les besoins à la source

4.2.1. Morphologie adaptée

4.2.1.1. Adapter l'indice d'ouverture pour le confort visuel et hygrothermique

L'indice d'ouverture est le rapport de la surface des ouvertures vitrées sur la surface utile.

Il est demandé de respecter un indice d'ouverture de 20 à 23 % pour les constructions neuves.

4.2.1.2. Limiter le recours aux murs rideaux

Il est demandé de ne pas mettre en œuvre des murs rideaux au niveau des façades et de limiter au maximum le recours à ces dernières pour les constructions neuves.

4.2.1.3. Compacité des bâtiments

La compacité est définie comme le rapport de surfaces déperditives (mur, toit, etc.) sur volume à chauffer : ratio S/V pour l'extension neuve.

Il est demandé de calculer la compacité du bâtiment.

4.2.1.4. Etanchéité à l'air

Des efforts importants seront mis en œuvre pour limiter les déperditions par infiltration d'air des bâtiments, l'équipe s'engage à réaliser des mesures de perméabilité de l'air en cours de chantier et à la livraison. Un niveau égal à $Q_{4surf} = 1 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ devra être atteint

4.2.2. Dispositifs passifs

4.2.2.1. Mettre en œuvre des facteurs solaires efficaces

Tous les vitrages, quelle que soit leur inclinaison, et donnant sur des espaces intérieurs, seront équipés de protections solaires de niveau au moins égal à :

- Baie verticale toute paroi d'inclinaison supérieure à 60° Nord toute orientation de NE à NO par Nord (y compris NE et NO) : $FS \leq 0,25$
- Baie verticale d'autre orientation : $FS \leq 0,10$
- Tout vitrage d'inclinaison (velux, oculus ...) $\leq 60^\circ$: $FS \leq 0,09$

Les protections solaires mises en œuvre devront permettre d'assurer une protection solaire efficace tout en permettant l'éclairage naturel et la ventilation naturelle. Les films solaires extérieurs sont à proscrire.

4.2.2.2. Profiter de la ventilation naturelle

L'épaisseur des bâtiments sera proposée en cohérence avec l'objectif de pouvoir ventiler naturellement de façade à façade, quand l'usage le permet.

Chacune des façades ventilées devra bénéficier, protections solaires fermées, d'une ouverture sur l'extérieur suffisante pour assurer la ventilation naturelle nocturne. Les baies seront ouvrantes et disposeront de protections solaires ajourées de manière à laisser passer l'air.

Il est demandé de mettre en place également du freecooling avec by-pass quand l'usage le permet.

4.3. Choisir un mode constructif approprié et raisonné

4.3.1. Propriétés recherchées des matériaux

4.3.1.1. Apporter de l'inertie

La classe d'inertie recherchée dans les projets sera au minimum moyenne selon les règles Th-I (norme NF EN ISO 13786). Cette exigence permet d'anticiper l'évaluation du confort via simulation thermique dynamique.

La recherche d'inertie intérieure sera adaptée au mode constructif choisi, dans le cas des modes constructifs bois, un travail sur des matériaux capables de jouer un rôle hygrothermique sera recherché (enduits terre, brique de terre crue, isolant à forte inertie, ...).

Dans le cas de l'utilisation de béton, son usage sera raisonné d'un point de vue carbone mais également réfléchi pour bénéficier de ses avantages en le mettant en contact avec les espaces intérieurs. La mise en œuvre d'une isolation par l'extérieur est fortement conseillée avec le béton.

4.3.1.2. Concevoir une enveloppe performante thermiquement

Il est exigé une isolation par l'extérieure pour les constructions neuves.

Il sera demandé de viser les valeurs U suivantes :

- $U_{mur} < 0,2 \text{ W/m}^2.K$
- $U_{menuiseries} < 1,4 \text{ W/m}^2.K$
- $U_{toiture} < 0,15 \text{ W/m}^2.K$
- $U_{sol} < 0,18 \text{ W/m}^2.K$

4.3.2. Economie circulaire, réemploi et choix des filières locales

4.3.2.1. Favoriser les matériaux issus de filières régionales, bio et géosourcés

L'utilisation de matériaux issus des filières régionales, bio et géosourcés est à privilégier.

On veillera particulièrement aux points suivants :

- Le bois en bardage sera pré traité, et pré-grisé de manière à ne pas évoluer esthétiquement au cours du temps
- La pierre ne pourra pas être utilisée en parement mais devra être mise en œuvre en bloc de taille ou en pierre semi-porteuse ou porteuse

Il est demandé d'atteindre le niveau 1 de la labellisation bâtiment biosourcé avec un taux minimal d'incorporation de matière biosourcé de 12 kg/m^2 de SDP (surface de plancher), sans obligation de labellisation. L'arrêté du 2 juillet 2024 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label prévu à l'article D. 171-6 du code de la construction et de l'habitation en modifie les critères d'attribution.

4.4. Préférer une stratégie énergétique sobre

4.4.1. Approvisionnement en énergie

4.4.1.1. Utilisation des énergies renouvelables

Il est demandé un taux de couverture de la consommation conventionnelle totale (chauffage des parties privatives et communes, éclairage des parties communes, production ECS) par les énergies renouvelables d'au minimum le Ceqnr de la RE2020.

En cas d'installation photovoltaïque, il est demandé de :

- Evaluer la production d'électricité en autoconsommation
- Proposer un positionnement des systèmes pour éviter toutes ombres portées sur les panneaux
- Prendre en compte les enjeux d'accessibilité des panneaux pour l'entretien-maintenance

4.4.2. Dispositifs permettant l'économie d'énergie

4.4.2.1. Récupération des énergies fatales

Est appelée énergie fatale, l'énergie dissipée qui se retrouve présente et piégée :

- Dans des matériaux ;
- Ou dans des processus comme les flux incontrôlés.

Cette énergie est une ressource non négligeable de récupération potentielle.

Il est ainsi demandé d'étudier toutes les possibilités de récupération et de valorisation de cette énergie au moyen de dispositifs adaptés et de justifier quand la solution n'a pas été retenue par une approche en coût global.

4.4.2.2. Eclairage

Le choix de la lumière artificielle pour compléter la qualité de lumière est primordial pour assurer la performance du bâtiment. L'éclairage LED sera généralisé (également pour les éclairages extérieurs, de sécurité, des ascenseurs, ...) et la puissance moyenne installée sera limitée à 8 W/m² sur l'ensemble du projet.

4.4.2.3. Economie liée à la ventilation

Afin d'assurer la qualité de l'air, il est demandé d'éviter tout mélange de l'air ou de contamination de l'air frais par le système de récupération d'énergie choisi et de mettre en œuvre :

Type d'échangeur	Projet neuf / restructuré
Batteries à eau glycolée	68%
Récupérateur à plaques	70%
Récupérateur à roue	80%

Dans les locaux occupés en intermittence, il sera prévu des dispositifs permettant de limiter les consommations énergétiques hors occupation par :

- Un système permettant de couper la ventilation et de réduction des débits (détection de présence ou sonde de CO2, extinction programmée et remise en marche manuelle...).

4.4.3. Performances énergétiques et coût d'exploitation

4.4.3.1. RE 2020

Il est demandé de respecter les seuils de la RE2020 concernant le Bbio, Cep et Cepnr.

4.4.3.2. Consommation énergétique réelle

Dans le cadre de l'estimation des consommations réelles, de la confirmation de la qualité de la conception du projet et de sa performance, il est demandé de réaliser, une Simulation Energétique Dynamique (SED). Cette étude qui vient en complément de l'étude de Simulation Thermique Dynamique (STD) demandée pour le volet Confort, permet d'estimer les consommations prévisionnelles.

Les consommations qui ne sont pas prises ou ne peuvent pas être estimés par la SED, seront calculés séparément.

- Simulation C: Evaluation de l'ensemble des consommations énergétiques du bâtiment, dont notamment :
 - Besoins thermiques (chaud et froid) liés au traitement de l'enveloppe, et calculés via la STD
 - Rendement, gestion et régulation, distribution, stockage et génération des systèmes de production et d'émission,
 - Systèmes d'éclairage artificiel, éclairage de sécurité, ...
 - Les usages liés au process ainsi que tous les dispositifs techniques permettant de garantir le fonctionnement des locaux process
 - Equipements présents dans le bâtiment :
 - Ascenseurs,
 - Extracteurs spécifiques,
 - Bureautique,
 - Process

Les résultats obtenus seront mis en perspective avec les objectifs du décret tertiaire, notamment celui en absolue pour la partie neuve et ceux en relatif pour les parties restructurées.

Pièces justificatives à fournir

A chaque phase du projet le rapport présentera les résultats suivants :

- Evaluation des consommations énergétiques du bâtiment et ses espaces suivant les exigences de températures fixées, pour la Simulation n°4 pour tous les espaces analysés.
- Détail des consommations énergétiques par poste : chauffage, froid, ECS, ventilation, électricité.
- Evaluation et détail des consommations qui ne sont pas prises ou ne peuvent pas être estimés par la SED.
- Détail des systèmes mis en œuvre (puissances, nombres, autres caractéristiques)
- L'ensemble des autres caractéristiques de conception du projet et des hypothèses retenues, notamment :
 - 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),

- o Les apports caloriques internes dus aux équipements, aux occupants, aux postes de travail et écran, à l'éclairage de confort et d'appoint...
- o Les scénarios d'utilisation des protections solaires et occultations devront être clairement identifiés (mode de fonctionnement, FS avec ou sans protection solaire...).

4.4.3.3. Suivi des consommations d'énergie

Il est demandé de mettre en place des moyens de suivi nécessaires à des consommations énergétiques par type d'énergie et par poste de manière cohérente sur l'ouvrage :

- 1^{er} niveau : suivi par type d'énergie
- 2^{ème} niveau : suivi par type d'énergie et par poste

Texte réglementaire pour certain ouvrage: Décret no 2023-259 du 7 avril 2023 relatif au système d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur (décret "BACS").

4.5. Economiser la ressource en eau

4.5.1. Gestion durable des eaux pluviales

4.5.1.1. Récupération et réutilisation des eaux pluviales

Il est demandé de récupérer les eaux pluviales et de les réutiliser pour les usages extérieurs et intérieurs le permettant. Il convient notamment de fournir aux futurs utilisateurs un carnet d'entretien de l'installation. Il est demandé d'estimer le pourcentage d'économie d'eau réalisée par l'utilisation de ce dispositif.

4.5.1.2. Récupération et réutilisation d'EICH

Le Concepteur étudiera, en plus de la récupération d'eaux pluviales, la récupération des eaux issues des condensats de systèmes de climatisations, des CTA et tout autre source d'eaux récupérables à des fins de réutilisation.

Les propositions du Concepteur seront conformes à l'arrêté du 12 juillet 2024 relatif aux conditions sanitaires d'utilisation d'eaux impropres à la consommation humaine (EICH).

Pour les eaux pluviales, le stockage sera dimensionné pour que 100% des eaux récupérées soit utilisées sur la base d'un débit d'une pluie courante.

Pour les eaux autres que pluviales, réutilisation à 100% des volumes récupérables.

Ci-dessous, tableau de synthèse des couples EICH/usages et procédure administrative requise :

EICH Usages	Eaux brutes issues du milieu naturel : Eaux de pluie, eaux douces, eaux de puits et de forages		Eaux grises (issues des douches, des baignoires, des lavabos et des lave-linges) et Eaux de piscine collectives		Eaux vannes issues des toilettes	Eaux spéciales des établissements de santé
		pour établissement recevant du public sensible (ERPS)		pour établissement recevant du public sensible (ERPS)		
Lavage du linge	Déclaration A+ (1)	Déclaration A+	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation		Soumis à expérimentation
Lavage des sols en intérieur	/	/	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation		Soumis à expérimentation
Alimentation des fontaines décoratives	/	Déclaration A+	Déclaration A+	Autorisation A+		Soumis à expérimentation
Arrosage des jardins potagers	/	/	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation
Evacuation des excréta	/	/	Déclaration A+	Autorisation A+	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation
Lavage surfaces extérieures dont véhicules au domicile	/	/	Déclaration A	Autorisation A	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation
Arrosage des toitures et murs végétalisés et des espaces verts à l'échelle du bâtiment	/	/	Déclaration A	Autorisation A	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation
/	usage permis sans procédure administrative		A+	Usage soumis aux critères de qualité A+ définie au tableau 3 de l'annexe II de l'arrêté du 12 juillet 2024 (NOR : TS2P2332060A)		
Déclaration	Déclaration au préfet au titre de l'article R. 1322-100 du code de la santé publique		A	Usage soumis aux critères de qualité A+ définie au tableau 3 de l'annexe II de l'arrêté du 12 juillet 2024 (NOR : TS2P2332060A)		
Autorisation	Autorisation du préfet au titre de l'article R. 1322-101 du code de la santé publique		A+ (1)	Usage soumis aux critères de qualité A+ requérant une analyse à réaliser uniquement à la mise en œuvre du système		
Soumis à expérimentation	Expérimentation au titre de l'article 2 du décret n° 2024-796 du 12 juillet 2024					
	usage interdit					

Le nouveau cadre réglementaire fixe quatre régimes administratifs distincts suivant l'utilisation des EICH et le type d'usages considérés :

- sans procédure administrative (en bleu) ;
- avec une déclaration préalable au préfet de département au titre des articles R. 1322-100 et R. 1322-101 du Code de la santé publique (CSP) (en vert) ;
- avec une autorisation préfectorale préalable dans des établissements recevant du public sensible au titre de l'article R. 1322-101 du CSP (en orange) ;
- Dans le cadre d'une expérimentation (en jaune).

La chasse des WC représente une part très importante de la consommation en eau totale d'un bâtiment. Le MOA souhaite donc qu'il soit étudié une solution permettant l'usage des EICH pour les sanitaires du projet. Quoiqu'il en soit, un système automatisé permettra le basculement sur le réseau d'eau potable en cas de manque d'eau dans le stockage EICH.

Au-delà des chasses de WC, les usages tels que l'arrosage d'espaces verts et le nettoyage extérieur sont à prendre en compte en base.

Il est également souhaité que le Concepteur étudie la possibilité d'utiliser les EICH pour effectuer du rafraîchissement adiabatique via des modules spécifiques intégrés au CTA du projet et permettre ainsi de réduire les besoins en froid sur la production de froid du projet.

4.5.2. Eau potable

4.5.2.1. Mise en place de dispositifs hydro-économes

Il est demandé un score A pour toutes les robinetteries du projet concernant à minima les critères :

- Economie d'eau
- Confort ergonomique et économie d'eau et d'énergie

- Durée de vie

Il sera mis en place des systèmes de chasse directe qui évite la stagnation de l'eau et le développement des bactéries (type presto) pour les usages publics et utilisateurs.

Les toilettes à cuvette et réservoir ont un volume d'eau par chasse complète maximal de 6 litres et le volume moyen par chasse n'excède pas 3,5 litres.

Les urinoirs utilisent au maximum 2 litres/cuvette/heure. Le volume par chasse des urinoirs équipés de chasse n'excède pas 1 litre.

4.5.2.2. *Suivi des consommations en eau*

La réduction des consommations d'eau passe par la connaissance des volumes consommés d'une part, et par la connaissance de leurs différents usages (intérieurs ou extérieurs), d'autre part.

Un comptage permettra de connaître les volumes d'eau consommés par bâtiment et par type d'usage (arrosage, nettoyage, etc.).

Comptage par niveau :

- 1^{er} niveau : suivi par usages principaux
- 2^{ème} niveau : suivi par sous-comptage de premier niveau
- 3^{ème} niveau : suivi par sous-comptage de premier et deuxième niveau

Il est demandé de mettre en place un système d'alarme pour détection de consommation anormale.

4.6. Garantir des conditions de santé

4.6.1. *Qualité de l'air intérieur*

4.6.1.1. *Maitrise des sources de pollution extérieures*

Pour limiter les entrées de polluants, les bouches d'entrée d'air neuf devront être positionnées en fonction des principes suivants :

- Sur des zones ombragées
- Hauteur minimum de 1.8m par rapport au sol ou derrière un corps de chauffe
- Eloignées des sources de pollution externes et des bouches de rejet d'air vicié d'une distance minimum de 8m
- En amont des sources de pollutions et des bouches de rejets d'air vicié par rapport aux vents dominants sur la parcelle.

4.6.1.2. *Maitrise des sources de pollution intérieures*

Les produits en contact avec l'air intérieur doivent, à minima, disposer :

- Du niveau A+ de l'étiquette "Émissions dans l'air intérieur" définie par l'arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils ;
- Du niveau A si le produit a fait l'objet d'une certification (par exemple NF Environnement, etc.).

Les produits en contact avec l'air intérieur ne devront pas dégager de particules et de fibres cancérogènes (matériaux répondant aux tests prévus par la directive européenne 97/69/CE du 5/12/97).

4.6.1.3. Assurer l'efficacité de la ventilation

Les débits d'air à respecter devront être fixés de manière réglementaire et également respecter les fiches par local. Il est possible d'augmenter le débit d'air hygiénique si cette augmentation permet d'atteindre des conditions de confort hygrothermique.

La ventilation doit être redémarrée avant le début de la période d'occupation dans les locaux n'étant pas occupés en permanence, afin d'assurer une atmosphère saine pour les occupants.

Afin de limiter les risques sanitaires, les extrémités des gaines de ventilation seront systématiquement obturées par filmage plastique, pendant leur stockage sur le chantier et une fois mis en œuvre afin de limiter le dépôt de poussières à l'intérieur.

L'étanchéité à l'air des réseaux de gaines doit être garantie, notamment en renforçant la qualité et la mise en œuvre des jonctions.

Un nettoyage du réseau avant la mise en service et un contrôle de l'hygiène du réseau et de la qualité de l'air après la mise en service seront réalisés.

4.6.1.4. Mesures des polluants

Le bâtiment devra faire l'objet d'une campagne de mesures pour les polluants suivants :

- COVT : ISO 16000-6 ou EN ISO 16017 ou ISO 16200
- Formaldéhyde : Annexe XVII du règlement (CE) n° 1907/2006 et ISO 16000-3 et ISO 16000-4
- Benzène : ISO 16017-2 ou EN 14662

Les seuils à respecter et la méthodologie d'étude sont spécifiés dans le référentiel HQE Bâtiment Durable.

Périmètre envisagé : Ensemble du périmètre de l'opération.

Nombre de mesures : Pour chaque entité

Les mesures seront réalisées selon la norme NF X43-02 (« Mesure de la concentration des matières particulaires en suspension dans l'air ambiant / Méthode gravimétrique ») par un prestataire agréé. **PM** : les mesures nécessaires à calibrer les mesures listées ci-dessus sont également intégrées au marché (mesure extérieure et blanc de contrôle par exemple).

- La localisation préalable des points de mesures se fera en concertation avec le Maître d'Ouvrage et l'équipe en phase Chantier.
- Reprise des mêmes localisations et quantités qu'en phase livraison
- Les mesures seront réalisées selon la norme NF X43-02 (« Mesure de la concentration des matières particulaires en suspension dans l'air ambiant / Méthode gravimétrique ») par un prestataire agréé. **PM** : les mesures nécessaires à calibrer les mesures listées ci-dessus sont également intégrées au marché (mesure extérieure et blanc de contrôle par exemple).
- Constatation du Maître d'Ouvrage que les débits de ventilation mesurés (à la date de Réception) sont conformes aux exigences réglementaires et Programmatiques.
- Constatation du Maître d'Ouvrage que les concentrations des divers polluants mesurés (à la date de Réception) sont conformes aux exigences imposées au présent Programme.

Nota : Les protocoles de mesure et de contrôle seront explicités par l'équipe MOE dans la notice technique « Qualité de l'Air Intérieur » puis mis à jour chaque fois que nécessaire.

4.7. Assurer le confort des usagers

4.7.1. Confort hygrothermique

4.7.1.1. Garantir des conditions de confort hygrothermique tout au long de l'année

Il est demandé de réaliser une simulation thermique dynamique en prenant en compte le fichier météorologique prospectif du GIEC SSP2-4.5 horizon 2040.

Nous souhaitons que plusieurs simulations soient réalisées selon une approche méthodologique bien définie :

- Dans un premier temps, atteindre les conditions de confort dans l'ensemble du bâtiment **sans avoir recours** à des systèmes de rafraîchissement actifs : simulations A. Il est donc nécessaire de travailler sur la conception du bâtiment et son caractère bioclimatique pour atteindre les seuils. Seront mis en exergue les locaux n'atteignant pas le confort malgré une conception poussée.
- Dans un second temps, évaluer les besoins en froid pour les locaux nécessitant du rafraîchissement selon les fiches par local ainsi que pour les locaux identifiés dans la simulation A n'atteignant pas le confort sans recours à des systèmes actifs. Il s'agit de la simulation B.

Les fiches par locaux identifient les espaces pour lesquels une climatisation ou un rafraîchissement sera impérativement mise en œuvre du fait des besoins intrinsèques du local lui-même, besoin défini avec la maîtrise d'ouvrage en phase de programmation.

Indications dans les fiches par locaux :

Rafraîchissement = différence de température par rapport à la température extérieure **sans contrôle** local/local exigé (exemple : -6°C/T.ext.)

Climatisation = température intérieure maximale exigée **avec contrôle de la consigne par local**.

La classification et le choix des locaux étudiés seront faits sur la base du principe de Blocs Homogènes du référentiel HQE Bâtiment Durable. Une notice description des choix des BH devra exposer les hypothèses de regroupement et faire preuve d'une validation de la part de la MOA pour valider les LTR des BH.

Simulation A

Pour la simulation A, il est demandé d'évaluer le taux d'inconfort et le nombre d'heures pour tous les locaux sans la mise en place de système de rafraîchissement et de climatisation.

Pour chacun des locaux étudiés, il est demandé que :

- Le taux d'inconfort ne dépasse pas les taux d'heure d'inconfort : 2% du temps d'occupation à plus de 28°C. Il sera précisé : le taux obtenu, le nombre d'heures d'inconfort et le nombre d'heures total d'occupation du local.

Il sera demandé de présenter :

- Les résultats sous forme de tableau en précisant :
 - Le nom du local
 - Le taux d'inconfort obtenu
 - La validation ou non de l'exigence
- Les profils de températures et d'occupations sur un même graphique pour des locaux représentatifs ne respectant pas ces exigences.

Simulation B

Pour la simulation B, on estime les besoins en froid pour maintenir le bâtiment et ses espaces confortables en ayant recours à des systèmes de rafraîchissement ou de climatisation suivant les conclusions des locaux le nécessitant.

Hypothèses STD

Le projet doit être simulé avec des logiciels reconnus (TAS, TRNSYS, Design Builder, EPS, PLEIADES ou similaire) en zonant précisément les bâtiments. Le zonage thermique doit permettre de dissocier les locaux ayant des utilisations ou des expositions différentes.

Le concepteur précisera les hypothèses qu'il a retenues pour :

- Le choix des performances thermiques des différents isolants, menuiseries extérieures et protection solaires, étanchéité du bâtiment
- 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...). Ils devront aussi être réalistes, simples et en adéquation avec la technique bâtementaire associé. Des systèmes s'adaptant à la course du soleil ne sont pas réalistes, ou des hypothèses avec des BSO à 30%, puis 40% puis 50% d'ouverture par action des utilisateurs ne sont pas non plus réalistes. Il n'est pas autorisé non plus la fermeture totale des protections solaires, impactant négativement le confort visuel.

Les hypothèses d'occupation des locaux seront définies avec le maître d'ouvrage sur la base d'un tableau de locaux types à définir par le concepteur.

4.7.2. Confort acoustique

- Respect de la réglementation en vigueur :

Le projet respectera la réglementation acoustique la plus proche du besoin, à savoir l'arrêté du 25 avril 2003 concernant les établissements de santé.

La prise en compte exclusive des exigences réglementaires en termes de performance technique est insuffisante pour déterminer la qualité acoustique d'une opération.

Le Concepteur devra concilier une bonne isolation acoustique avec le maintien d'un contact agréable avec le monde extérieur et limiter les gênes par les bruits d'impacts et d'équipements.

Une attention particulière sera également apportée à l'acoustique vis-à-vis des riverains. La mise en place d'équipement extérieur respectera la réglementation sur les niveaux de bruits diurnes et nocturnes.

Optimisation des dispositions architecturales pour protéger les usagers du bâtiment des nuisances acoustiques :

- Qualité de l'isolation acoustique - le Concepteur doit prendre les mesures nécessaires :
 - Vis-à-vis des bruits intérieurs (exemple : implantation des locaux techniques et des gros équipements vis à vis des zones calmes).

- Choisir et implanter les prises d'air et de rejet (ventilation) en fonction de la destination des locaux.
- Garder un contact agréable avec le monde extérieur.
- La conception des façades ne devra pas être à l'origine de bruits importants en cas de grand vent et de grêle.
- Les occultations garantiront une facilité d'entretien ainsi qu'un comportement silencieux sous les effets des contraintes climatiques.
- Prendre en compte la spécificité de chaque service et permettre un isolement satisfaisant.
- Optimiser les isolations intérieures pour limiter les bruits de choc, les perturbations ponctuelles.
- Optimiser les isolations pour créer un bruit résultant confortable.
- Le Concepteur devra prendre en compte dans l'aménagement intérieur le zonage acoustique :
 - Mettre en places des espaces tampons pour isoler les locaux bruyants des autres locaux (stockage, rangement, circulation).
 - Séparer les zones bruyantes des zones calmes
 - Prendre les dispositions techniques adéquates pour obtenir les niveaux d'isolement réglementaires entre les locaux et zones de consultations et autres locaux.

Création d'une qualité d'ambiance acoustique adaptée aux différents locaux :

- Isollements des locaux sensibles vis-à-vis de l'espace extérieur :
 - Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nTA, tr}$ vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres > 30 dB.
- Niveau de bruit de chocs transmis dans les locaux sensibles :
 - Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ perçu dans les locaux de réception : $L'_{nT,w} < 60$ dB pour 100 % des locaux.
 - Cette valeur dépend :
 - De la qualité acoustique des planchers.
 - De la qualité acoustique des revêtements.
 - Du volume du local de réception.
 - Des liaisons acoustiques entre parois et plancher.
- Bruits d'équipements dans les locaux sensibles à surveiller particulièrement (au regard de la fragilité du public accueilli)
 - Le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} sera inférieur au niveau réglementaire – 3 dB.
 - Salle de repos, bureaux : 27 dB(A) pour les équipements collectifs du bâtiment [et 32 dB(A) pour les équipements hydrauliques et sanitaires voisins].
 - Lieux de vie, salles d'activité : 37 dB(A)
- Maîtrise de l'acoustique interne des locaux
 - Pour tous les locaux, la durée de réverbération T_r (s) en fonction du volume (m^3) ou aire d'absorption équivalente A (m^2)

- Respect des Tr et A de la réglementation
 - Salles avec volume < 250 m³
 - Bureaux : Tr < 0.80 s
 - Lieux de vie, salles d'activités : Tr < 0.80 s
 - Locaux publics d'accueil : Tr < 1.20 s
 - Salles avec volume > 250 m³ :
 - Locaux et circulations accessibles au public : Tr < 1.20 s
- Isolement au bruit aérien des locaux sensibles vis-à-vis des autres locaux
 - Isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A entre locaux en dB : respect de la réglementation pour 100 % des locaux :
 - DnT,A > DnT,A réglementaire pour 100 % des locaux (voir l'article 2 de l'arrêté du 25 avril 2003).

Il est demandé de réaliser une campagne de mesures après réalisation des travaux.

Les mesures après réalisation du bâtiment suivront une des méthodes et procédures décrites dans les documents suivants :

- La norme NF EN ISO 10052 - Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode de contrôle (septembre 2005 + amendement 1 de mars 2012).
- Le Guide de mesures acoustiques d'août 2014 téléchargeable sur le site du ministère du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité
- La norme PR NF EN ISO 16283-3 Acoustique — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 3 : Isolation des bruits de façades (2014).

4.7.3. Confort visuel

4.7.3.1. Autonomie lumineuse

L'autonomie correspond au pourcentage de temps sur les heures de jour de la période d'occupation, pendant lequel le niveau d'éclairement en lumière du jour, sur 80 % de la surface du plan utile est supérieur ou égal au niveau d'éclairement préconisé pour l'activité pratiquée (selon la norme EN 12464-1).

Il est demandé de respecter les niveaux suivants :

- Niveau B a minima de la certification HQE

Les hypothèses à considérer sont :

- Occupation des locaux
 - idem STD
- La hauteur du plan de travail (utile) :
 - Bureaux, salles de réunion : 0.7m
 - Halls, grands espaces communs de circulation : 0m
 - Autres locaux dont notamment les chambres : 0.7m.
- Facteurs de réflexion des parois :
 - Parois intérieures :

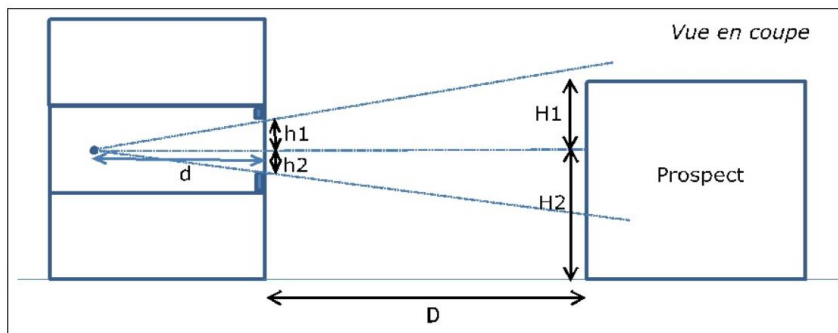
- 0,7 pour le plafond
- 0,5 pour les murs
- 0,2 pour le sol
- Parois extérieures :
 - 0,2 pour le sol
 - 0,4 pour des façades peu vitrées
- Surface de plan utile: Plan utile de profondeur = $2.5 \times$ la distance entre plan utile et hauteur sous linteau. Une bande de 0,50 m peut être retranché sur un ou plusieurs côtés de ce plan, sauf une activité est pratiquée sur cette bande.
- Protections solaires fixes doivent être prises en compte (y compris les systèmes à lames orientables)

Si les coefficients de réflexion de parois devaient évoluer vers des valeurs plus favorables, ces dernières devront être justifié avec le choix du produit et la maintenance/entretien. Cette piste d'amélioration des résultats est la dernière à explorer pour atteindre les seuils demandés.

4.7.3.2. Accès aux vues

L'accès aux vues depuis un espace témoigne de la possibilité d'un occupant à disposer de vues sur l'extérieur. Cette composante est un point clés et notamment dans un bâtiment de santé, pour rendre les lieux agréables et confortables. Ne pas voir la lumière du jour ou ne pas disposer de vue est un facteur de stress et d'inconfort notable.

- On considère un observateur positionné aux trois quarts de la profondeur normale à la façade et au niveau du milieu de cette façade et le regard (**hauteur à 1,30 m du sol**) dirigé vers la façade concernée.



- Les vues du ciel, du paysage et du sol, sont évaluées suivant les caractéristiques du projet. La vue du paysage est validée si l'occupant voit un prospect depuis l'espace d'étude. Les deux autres composantes sont évaluées comme ci-dessous.

Distances :

- **D : distance entre la façade vitrée du local et le prospect vu**
- **h1 : hauteur entre l'œil et la hauteur sous linteau**
- **h2 : hauteur entre l'œil et la hauteur d'allège**
- **H1 : hauteur entre l'œil et le sommet du prospect**
- **H2 : hauteur entre l'œil et la base du prospect**

On considère que le ciel est vu si: $H_1 < h_1(D+d)/d$

On considère que le sol est vu si: $H_2 < h_2(D+d)/d$

Dans le cadre de l'accès aux vues des usagers, il est demandé de respecter :

- Pour les espaces de la zones administrative (bureaux, salles de réunion, ...) :
 - L'accès aux vues pour à minima 2 des 3 composantes (sol, ciel et paysage) et 90% des locaux
- Pour les espaces d'accueil/attente, il est demandé de privilégier :
 - Des allèges basses
 - Une vue sur des espaces verts

4.8.Limiter le dérèglement climatique

4.8.1.Limiter les émissions de CO2 pendant la phase de construction/réhabilitation du bâtiment

4.8.1.1. Respecter la performance environnementale de la RE2020

L'impact sur le changement climatique associé au bâtiment, évalué sur l'ensemble de son cycle de vie de 50 ans, tenant compte du stockage, pendant la vie du bâtiment, de carbone issu de l'atmosphère, est défini par un indicateur exprimé en kg équivalent CO₂ /m², et noté $I_{\text{bâtiment}}$. Il correspond à la somme des quatre contributions « Composants », « Energie », « Chantier » et « Eau » (impact mesuré en kg d'équivalent CO₂ émis dans l'environnement par m²).

- L'indicateur $I_{\text{construction}}$ évalue l'impact sur le changement climatique des produits de construction et équipements et de leur mise en œuvre lors du chantier.
 - $I_{\text{composants}}$ évalue l'impact sur le changement climatique de l'ensemble des produits de constructions et équipements du bâtiment (hors parcelle)
 - $I_{\text{chantiers}}$ évalue l'impact sur le changement climatique lié au chantier (lot forfaitaire)

L'impact sur le changement climatique associé à la parcelle, évalué sur l'ensemble de son cycle de vie de 50 ans, est défini par un indicateur exprimé en kg équivalent CO₂ /m², et noté I_{parcelle} . La contribution « parcelle » prend en compte l'ensemble des composants nécessaires aux ouvrages présents sur la parcelle hors bâtiment, réseaux, systèmes de production d'énergie et aires de stationnement. Il s'agit notamment des composants nécessaires à la clôture de la parcelle et à la construction des voiries hors aires de stationnement. Elle prend aussi en compte les usages d'eaux nécessaires à l'arrosage des espaces végétalisés de la parcelle et aux usages particuliers de l'eau (comme le nettoyage des voiries par exemple).

Cette contribution comprend les impacts relatifs :

- Aux composants constituant les ouvrages de la parcelle
- Au comblement des cavités souterraines
- Aux usages de l'eau potable pour l'arrosage,
- Aux usages de l'eau potable pour les usages particuliers
- Aux rejets d'eaux issues du ruissellement des eaux d'arrosage et de lavage des voies publiques et privées

L'indicateur StockC permet de quantifier la quantité de carbone biogénique stocké dans les matériaux de construction biosourcés utilisés.

Le calcul de l'indicateur $I_{\text{construction}}$ fait appel à des données environnementales spécifiques et des données environnementales par défaut ou des valeurs forfaitaires. Cet indicateur permet de connaître la part de données environnementales par défaut dans le calcul de l'impact des composants du bâtiment.

Il est demandé de calculer les indicateurs $I_{\text{énergie}}$ et $I_{\text{construction}}$ et de respecter les seuils de la RE2020.

4.9. Assurer une mise en œuvre réussie

4.9.1. Préparation de la phase chantier

4.9.1.1. SOGED

Le schéma d'organisation et de gestion des déchets ou SOGED décrit l'organisation technique de la gestion des déchets. Il s'agit d'un document dans lequel sont précisément décrites les mesures prises pour une bonne gestion des déchets (responsable « déchets », sensibilisation personnel, modalités de collecte, degré de détail du tri, logistique, traçabilité, filières de valorisation ou d'élimination).

Le SOGED est donc un document de référence à communiquer à tous les intervenants du chantier et traite spécifiquement de la gestion des déchets.

Il est demandé de mettre en place un SOGED et de le transmettre à l'ensemble des intervenant du chantier.

4.9.1.2. Charte chantier

La charte chantier est un outil de mise en place des objectifs du chantier. Elle est rédigée par l'équipe de conception à l'intention des entreprises et fait partie des pièces contractuelles du DCE.

Il est demandé de mettre en place une charte chantier définissant notamment :

- Informations générales sur le chantier et ses installations (avec plan)
- Rappel des obligations réglementaires (déchets, nuisances, santé-sécurité, environnement)
- Gestion des déchets (exigences, moyens, organisation, recommandations) :
 - Filières locales de valorisation et d'élimination
 - Démolition / déconstruction préalable
 - Prévention des déchets
 - Estimation de la production de déchets (quantités par type)
 - Organisation du stockage, du tri et de l'enlèvement (signalétique, emprise, logistique, prestataires, sensibilisation, contrôle du tri, etc.)
 - Suivi des déchets et valorisation
 - Comptabilité en matière de déchets (pour performances sur thème Déchets et bilan de chantier)

- Nuisances (vis-à-vis des occupants, des riverains et du personnel de chantier) :
 - Sonores et vibratoires (exigences et moyens)
 - Visuelles (dont propreté et palissade)
 - Olfactives
 - Pollution de l'air (poussières, émissions chimiques et microbiologiques)
 - Trafic (camions et engins dans et autour du chantier, stationnement, boue, etc.)
 - Relation avec les riverains et les occupants, y compris recueil et gestion des réclamations
- Protection de l'environnement (exigences, moyens, actions préventives et curatives) :
 - Prévention de la pollution locale de l'air, de l'eau et des sols (maîtrise/traitement des effluents, choix d'engins moins polluants)
 - Préservation de la valeur écologique du site et de la biodiversité (protection des arbres, des habitats, des cours d'eau, etc. selon la vulnérabilité du site et des zones proches)
 - Maîtrise des consommations d'énergie et d'eau
- Santé et sécurité des compagnons :
 - Prévention, sensibilisation, suivi
- Modalités d'application :
 - Mise en œuvre et contrôle du respect de la charte
 - Sensibilisation / formation
 - Compte inter-entreprises
 - Actions correctives et sanctions
- Annexes :
 - Trames de reporting
 - Bordereaux de suivi des différents types de déchets

4.9.2. Mise en œuvre

4.9.2.1. Mission de suivi de chantier

Le référent environnement aura pour mission de suivre le chantier à faibles nuisances et l'atteinte de performances environnementales.

Il devra réaliser une note spécifique répertoriant tous les points critiques de mise en œuvre des matériaux pour s'assurer de la bonne réalisation de l'ouvrage. Ce document exhaustif permettra de définir des étapes indispensables de visite de chantier pour contrôler et s'assurer que la pose s'effectue dans les règles de l'art (étanchéité, ponts thermiques...). Le suivi devra être documenté.

4.9.2.2. Gestion des déchets

La réduction des déchets devra intervenir à la source :

- Avec une bonne préparation de chantier.
- Suivant le type de technique mis en œuvre (plans de calepinage, plans de réservations soignés, procédures pour limiter les casses, préfabrication en atelier).

Dans le cadre de la gestion des déchets, il est demandé de :

- Valoriser les déchets et utiliser au maximum les filières locales de valorisation des déchets (*).
- Localiser et dimensionner la zone de tri des déchets.
- Faire respecter le tri suivant les catégories : Déchets Inertes, Déchets Industriels Banals et Déchets Industriels Spéciaux.

- Faire respecter l'évacuation et le remplacement des bennes (éviter la dérive des « stockages sauvages »).
- Assurer une bonne qualité du tri (éviter les refus de bennes) (*).
- Assurer une traçabilité des déchets réglementés avec les bordereaux.
- Quantifier les déchets de chantier par catégorie (déchets inertes, déchets ménagers, déchets dangereux).
- Rechercher les filières locales de valorisation.
- Traçabilité : récupérer les bordereaux d'élimination des déchets qui devront également mentionner leur destination (100% des déchets réglementés et 50% des déchets non réglementés). L'équipe sera garante de la récupération de ces bordereaux de suivi et devra présenter des bilans mensuels de gestion des déchets (type, quantité, lieu d'évacuation) et un bilan en fin de chantier.
- Valoriser au minimum 80% en masse des déchets de chantier en valorisation matière (réemploi, réutilisation, recyclage).
- Les terres excavées, si elles ne sont pas polluées et si les réglementations locales le permettent, seront réemployées :
 - Sur site autant que possible
 - Hors site supérieur à 30% en masse ou en volume.

4.9.3. Réception – Nettoyage

4.9.3.1. Assurer une transmission de la maintenance

Pour que le Maître d'Ouvrage puisse réaliser les opérations de maintenance en dehors des interventions de l'équipe, ce dernier doit :

- Fournir au Maître d'Ouvrage à la fin des travaux tous les documents relatifs au maintien des équipements (Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) et Dossier d'Exploitation Maintenance (DEM) sous format papier et informatique (plans au format PDF, DWG et BIM).
- Mettre en place une formation et une mise au point des procédures pour le personnel de maintenance. Les personnels de maintenance technique doivent être formés aux différents équipements CVC, ELEC, appels malades, SSI, etc. (prévoir un minimum d'une ½ journée à 1 journée par famille d'équipements techniques).

4.9.3.2. Assurer une bonne réception de l'ouvrage

La réception des ouvrages doit permettre de valider la bonne mise en œuvre des matériaux. L'équipe doit fournir à la fin des travaux :

- Les rapports d'essais sur la qualité sanitaire des réseaux de distribution (réseaux hydrauliques et aérauliques ; réseaux de fluides médicaux).
- Les rapports d'essais d'étanchéité et de pression des réseaux d'alimentation en eau.
- Les rapports d'essais de potabilité du réseau d'alimentation en eau et de désinfection légionnelle.
- Les rapports d'essais d'étanchéité des réseaux d'assainissement et du réseau pluviale.
- Les rapports d'essais acoustiques
- Les rapports d'essais d'étanchéité du bâtiment

Le nettoyage doit permettre au Maître d'Ouvrage de prendre possession des locaux sans nettoyage complémentaire. A cet effet, il sera prévu 3 nettoyages de qualité identique : 1 avant réception (pour effectuer les OPR dans de bonnes conditions), 1 en phase livraison, après levées des réserves et avant

montage mobiliers ; 1 après montage du mobilier. Le nettoyage comprendra tous les locaux du projet, le nettoyage des espaces extérieurs dans l'emprise du projet, ainsi que tous les locaux et espaces en limite de prestation où les entreprises ont pu intervenir.

5. EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le présent chapitre a pour objet de définir à l'intention du concepteur, le niveau de qualité et de performance que le maître d'ouvrage désire obtenir pour les travaux programmés. Le concepteur demeure responsable et seul juge de la manière de satisfaire ces exigences et prescriptions.

Le projet présenté devra :

- S'appuyer sur les données exposées aux chapitres précédents.
- Tenir compte des sujétions liées aux équipements et aux réseaux existants.
- Respecter le niveau de qualité et les performances souhaitées par le Maître de l'Ouvrage.
- Respecter l'ensemble de la réglementation en vigueur au moment des études.

Une attention particulière sera portée sur le choix des matériaux et des équipements des locaux. Les éléments prescrits devront répondre aux exigences attendues, mais également être suffisamment solides pour résister aux différentes agressions qu'ils pourront subir.

Une uniformisation des équipements sera recherchée pour une maintenance facilitée.

5.1. Spécificité du projet : Médecine Nucléaire

5.1.1. Radioprotection

5.1.1.1. Conception générale

Le concepteur devra respecter la réglementation opposable en matière de radioprotection.

Le concepteur sera particulièrement vigilant à la conception du service Médecine Nucléaire, en soignant les points suivants :

- Respect des gradients chauds/froid dans la conception du service: la préparation des radionucléides, l'injection, l'attente chaude, les salles d'examen et d'une manière générale tous les locaux dans lesquels sont utilisés des radionucléides doivent être regroupés au sein du service dans une proximité géographique. La partie la moins radioactive du service doit être située à proximité de l'entrée des patients. Le trajet des patients doit être étudié afin de respecter au mieux ce gradient.
- Le trajet des sources au sein du service (sources injectables, sources de contrôle de qualité/déchets) doit être le plus court possible entre le site de production et l'utilisation.

D'une manière générale, il est rappelé que : « Les matériaux employés pour les sols, les murs, les surfaces de travail et le mobilier du secteur de médecine nucléaire in vivo ne doivent présenter aucune aspérité et être recouverts d'un revêtement imperméable et lisse permettant la décontamination. »

Concernant le service de Médecine Nucléaire, il est important de rappeler que :

- Cette activité est soumise à autorisation, elle est contrôlée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).
- Les personnels sont soumis à une réglementation particulière.
- L'émission de déchets et effluents radioactifs est contrôlée

En termes d'équipement, il est demandé au concepteur de veiller à la mise en place d' huisseries (portes, fenêtres) et d'équipements (passe plats, ascenseur de charge) adaptés pour assurer la radioprotection des locaux et les gradients de pression. Il est également nécessaire de veiller à la protection radiologique lors de l'installation des équipements électriques (prises, interrupteurs) et autres équipements nécessitant une intervention sur les parois.

5.1.1.2. *Protections aux radiations*

Le concepteur a la responsabilité de la réalisation des études de radioprotection.

- Concernant le calcul des épaisseurs de matériaux à mettre en œuvre pour assurer la radioprotection (utilisation des sources scellées et non scellées) une étude détaillant les hypothèses de zonages radiologiques, les activités, les radionucléides envisagés et l'ensemble des facteurs intervenants dans la détermination des épaisseurs doit être remise ;
- Concernant les générateurs à rayons X, une note de calcul doit être remise pour chaque local. Celle-ci doit être conforme à la norme NF C15-160 et à l'arrêté du 22 août 2013 portant homologation de la décision no 2013-DC-0349 de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Médecine Nucléaire :

Les cloisonnements des salles techniques, du laboratoire chaud, de la salle d'injection auront une épaisseur suffisante pour satisfaire aux besoins d'atténuation réglementaire des rayonnements.

A ce stade, une épaisseur de 3 mm d'équivalent plomb est demandé. Ce traitement sera à réaliser via les cloisons.

Sur l'aspect de conception des locaux comportant de la médecine nucléaire (secteur chaud) et protection radiologique, le dimensionnement des parois et la nature des huisseries (portes, fenêtres, passe-plats...) doivent être adaptés de façon à respecter les niveaux de dose admissibles au niveau des locaux attenants (définis par zonage).

Spécificités techniques :

Le concepteur orientera la distribution de ces locaux au mieux sur l'emprise du projet, afin de diminuer les risques de radiation, mais aussi pour diminuer les besoins en radioprotection. Il utilisera les points forts de l'environnement afin de diminuer ces besoins.

Le concepteur prévoira une hauteur sous dalle suffisante pour le positionnement des équipements et des circulations techniques autour de celle-ci.

Les Gamma-Caméra ou les TEP-Scan peuvent cheminer par les circulations intérieures, cependant les dimensions des colis d'approvisionnement devront être pris en compte.

Le cheminement depuis l'entrée du centre jusqu'aux salles de traitement et machine, sera dimensionné afin de permettre l'évacuation et ou approvisionnement de pièce durant les travaux mais aussi en phase d'exploitation. Les caractéristiques seront définies en Etudes avec les différents équipements retenus par le maître d'ouvrage.

Les dalles et planchers seront dimensionnées afin de pouvoir résister au passage des colis et notamment pour les cheminements.

5.1.2. Effluents radioactifs

Les effluents radioactifs sont produits dans les lieux de préparation des radiopharmaceutiques (radiopharmacie) du bâtiment.

Les effluents rejetés par les patients après injection ou un défaut de manipulation par les personnels nécessite de prévoir des points d'évacuation « chauds » au sein du plateau technique de médecine nucléaire.

La période de décroissance du radiopharmaceutique injecté nécessite une durée de stockage plus ou moins long au sein de fosses ou de cuves.

Les canalisations recevant des effluents contaminés sont conçues pour éviter toute zone de stagnation et toute traversée par un local où des personnes sont susceptibles d'être présentes de façon permanente.

Les canalisations seront radio-protégées sur l'intégralité de leurs parcours.

Il sera distingué 3 types d'effluents contenant des radioéléments :

- Radioéléments en provenance de procédure de diagnostic
- Radioéléments en provenance de traitement thérapeutique
- Radioéléments en provenance du laboratoire radiopharmacie

Pour chaque type de radioéléments, un ensemble de cuves ou fosses de décroissance est à prévoir :

- Un ensemble de cuves pour le traitement des effluents des sanitaires des locaux de diagnostic avec WC standard (également appelé cuves de ralentissement)
- Un ensemble de cuves pour le traitement des urines en provenance des WC séparateur de la RIV
- Un ensemble de cuves pour le traitement des eaux usées du laboratoire radiopharmacie

La cuvette WC pour les patients RIV sera spécifique avec séparateur (séparation des urines et des matières fécales). Les urines seront dirigées vers les cuves de décroissance et les matières fécales directement rejetées sur le réseau d'assainissement.

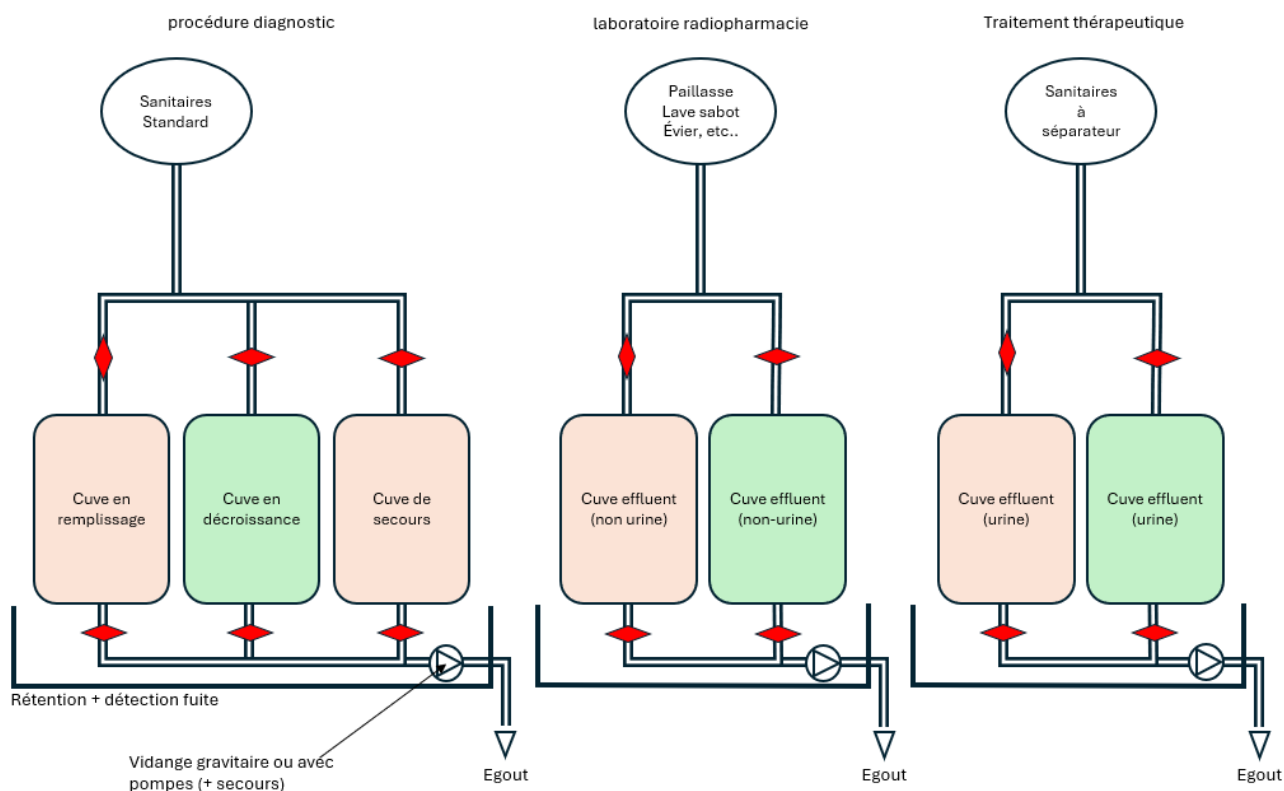
Les cuves fonctionnent sur le principe du tampon : quand une cuve est en fonctionnement, une autre est pleine et en décroissance afin d'assurer un rejet dans les eaux usées dont le niveau de radioactivité doit être compatible avec la réglementation.

Dans tous les cas, les cuves devront être conçues et dimensionnées de façon que le service de médecine nucléaire, dans son fonctionnement normal, soit en mesure d'assurer un rejet dans les eaux usées inférieur à 100 Bq/l.

Le nombre et le volume des cuves sera défini par le concepteur en concertation avec le maître d'ouvrage en fonction des volumes quantifiés des effluents.

Étant donné leur fonctionnement, le nombre de cuves doit être au moins de deux pour chacun des réseaux.

L'emplacement des cuves doit permettre une vidange aisée. Les longueurs de réseaux sont à limiter au maximum et notamment les tronçons horizontaux. Les cuves de décroissance devront être installées au plus près des WC, urinoirs et labo chaud pour limiter les longueurs de canalisation et donc les risques de fuite et de rayonnement.



Exemple d'un schéma de principe de fonctionnement des cuves

Les cuves de décroissance seront équipées de dispositifs de surveillance du niveau de remplissage et d'alarme.

La vidange sera de préférence gravitaire. En cas de vidange via pompes de relevage, celles-ci seront systématiquement doublées avec report d'état et d'alarme.

Toutes les cuves seront installées sur bacs de rétention dont la capacité permet le recueil de la totalité des volumes des cuves. Un dispositif de détection de fuite avec report d'alarme sera mis en place dans les rétentions.

5.1.3. Local des déchets

Les locaux des déchets radioactifs sont utilisés pour mettre en décroissance les déchets contaminés.

Les protections radiologiques des parois du local ainsi que les huisseries (portes) doivent être dimensionnées de manière à ce que la dose intégrée sur un mois pour les locaux adjacents et non classés soit inférieure à 80 μ Sv.

5.1.4. Activé radiopharmacie

L'activité de radiopharmacie est soumise à une double réglementation :

Une réglementation pharmaceutique de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM) :

- Les Bonnes Pratiques de préparations (BPP) en sont l'un des textes de référence. Ces BPP ont fait l'objet d'une révision, et l'ANSM suite à une consultation publique terminée en février 2021, a édité le nouveau projet, les BPP édition 2023, paru au Journal Officiel le 02 août 2023 et applicable dès le 20 septembre 2023. En plus de dispositions générales, et d'autres liées à la préparation des

médicaments stériles et aux préparations « Essais cliniques », ces bonnes pratiques définissent des règles supplémentaires, spécifiques à la préparation des médicaments radiopharmaceutiques dans une ligne directrice spécifique « LD4 - Préparation de médicaments radiopharmaceutiques », ainsi qu'une ligne directrice applicable aux médicaments stériles (dont font partie les radiopharmaceutiques injectables) : « LD1 – Préparation de médicaments stériles ».

Une réglementation de l'Autorité de Sûreté Nucléaire :

- Elle impose, pour les installations de médecine nucléaire au sein desquelles se situe la radiopharmacie, des règles techniques de conception, d'exploitation et de maintenance (décision ASN n°2014-DC-0463) ainsi que des règles pour la gestion des déchets et effluents radioactifs (décision ASN n° 2008-DC-0095).

5.1.5. Laboratoire de préparation radiopharmacie / Contrôle des radionucléides

Ces locaux sont des lieux de préparation des radiopharmaceutiques et de marquages cellulaires. De ce fait, ils sont équipés d'enceintes blindées (plombées) de manipulation des radionucléides et de divers matériels utilisés pour la gestion des sources. Un réseau d'extraction d'air sortant des enceintes de manipulation doit être prévu de façon qu'il soit indépendant du réseau général et avec rejet en toiture (vigilance sur la présence de locaux existants à l'aplomb de la zone).

Des points de collecte des effluents radioactifs (évier) sont en général présents dans les locaux (voir fiches locaux).

Sur l'aspect de conception des locaux et protection radiologique, le dimensionnement des parois et la nature des huisseries (portes, fenêtres, passe-plats...) doivent être adaptés de façon à respecter les niveaux de dose admissibles au niveau des locaux attenants (définis par zonage).

5.1.6. Salles d'examen

La nature des radionucléides utilisés pour les examens doit être pris en compte pour le calcul des protections radiologiques.

Le dimensionnement des parois et la nature des huisseries (portes, fenêtres, châssis intérieurs etc.) doivent être adaptés de façon à respecter les niveaux de dose admissibles au niveau des locaux attenants (définis par zonage).

De même, il est rappelé que, dans le cas de présence de générateurs de rayons X à poste fixe ce local devra être conforme à la norme NF C15-160 et à l'Arrêté du 22 août 2013 portant homologation de la décision n° 2013-DC-0349 de l'Autorité de sûreté nucléaire.

5.2. Terrassement, VRD et aménagements extérieurs

5.2.1. Assainissement

5.2.1.1. Eaux usées (réseaux extérieurs aux bâtiments)

Les réseaux d'évacuations des eaux usées du site seront séparés des eaux pluviales jusqu'aux points de raccordement sur le réseau public. Le maître d'œuvre sera responsable des démarches permettant le raccordement, notamment présentation d'un dossier de demande d'autorisation de rejet avec un avis favorable.

Les réseaux enterrés seront prévus avec des regards de visite à chaque changement de direction. Les tampons exclusivement en fonte devront être repérés par un dispositif durable proposé par l'entreprise.

(code couleur). Les matériaux de construction utilisés seront spécifiques à l'usage prévu suivant leur fiche technique. Prévoir point de curage avec emplacement camion pour permettre un curage préventif.

Les réseaux seront conçus conformément à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art. Aucune pente de réseau ne sera inférieure à 1 %.

En cas d'impossibilité de gestion des écoulements uniquement en gravitaire, le Concepteur devra prévoir les postes de relevage nécessaires. Cette solution ne sera employée qu'en dernier recours si aucune solution n'est possible en gravitaire.

5.2.1.2. Gestions des eaux pluviales

L'ensemble des EP doit être géré par un réseau dédié, elles seront gérées conformément aux réglementations en vigueur et PLUi.

Les réseaux enterrés seront prévus avec des regards de visite à chaque changement de direction. Les tampons exclusivement en fonte devront être repérés par un dispositif durable proposé par l'entreprise (code couleur).

Les réseaux EP des parkings/voiries transiteront par un système de filtration adéquate (filtre type adopta, séparateur d'hydrocarbure, etc..) identifié et visitable.

En cas d'impossibilité de gestion des écoulements uniquement en gravitaire, le Concepteur devra prévoir de poste de relevage.

Les matériaux utilisés seront spécifiques à l'usage prévu suivant leur fiche technique.

5.2.2. Terrassement

Les terres, gravats et autres matériaux restant du terrassement, devront être 100% évacués en décharge réglementaire. La coupe des arbres et la gestion de leur élimination doit être prise en compte.

Les préconisations pour la réalisation des terrassements et des fouilles diverses seront définies conformément aux règles de l'art suivant la teneur des sols.

Pour des raisons d'hygiène afin de limiter la propagation des poussières, tous les terrassements pourront faire l'objet d'un arrosage.

Les terres végétales pourront éventuellement être conservées pour réemplois après travaux.

5.2.3. Exigences particulière réseaux

5.2.3.1. Réseaux AEP et défense incendie

Les réseaux AEP et de défense incendie enterrés seront réalisés en fonte ductile. Ils seront dimensionnés pour permettre une augmentation des besoins de 20% minimum jusqu'aux points de pénétration dans les bâtiments.

Les vannes et organes de coupure situées sur les réseaux enterrés seront placés dans des regards ou chambres taille L2T minimum. En aucun cas les eaux de ruissellement devront se stocker dans les chambres ou regards.

Le réseau de défense incendie et poteaux/bouches incendie du site sera adapté à la nouvelle configuration du site en conformité avec le règlement incendie. La prestation sera complète.

5.2.3.2. Eau chaude primaire

Les réseaux de transport de fluides caloporteur sont réalisés en canalisation acier pré isolé avec protection PEHD 100% étanche du commerce type WANNIPIPE ou équivalent. Leur dimensionnement permet une évolution future de 20% minimum de la puissance transportée.

A chaque dérivation ou piquage sur la boucle principale, il est disposé une chambre de visite taille L2T minimum permettant l'accès aux vannes d'isolements et d'équilibrage. En aucun cas les eaux de ruissellement ne doivent se stocker dans les chambres. Les calorifugeages des canalisations et vannes dans les chambres sont continus et étanches, seule la manœuvre des vannes n'est pas calorifugée.

L'enfouissement des canalisations est à une profondeur hors gel et est exécuté dans les règles de l'art.

5.2.3.3. Réseaux secs

Tous les réseaux secs (électricité HTA, BT, télécom, data, éclairage public, etc.) sont enfouis sous gaine TPC de diamètre approprié et intérieur lisse.

Des chambres de tirage sont disposées conformément aux règles de l'art et tout changement de direction. Les fourreaux permettant l'introduction des câbles seront soigneusement rejointoyés afin d'éviter toute pénétration d'eau dans les chambres de tirage. Tout angle vif pouvant blesser le revêtement des câbles est éliminé. Le Concepteur mettra en place l'ensemble des dispositifs de guidage (étriers, peignes...) et de protection (enrobage béton...) à l'approche des chambres.

5.2.4. Stationnement

Quantité de place et répartition selon programme fonctionnel.

Les dimensions des places de stationnement seront conformes aux normes en vigueur (NFP 91-100) compte tenu du nombre de places défini dans le Tome 1.

Le marquage au sol, l'éclairage extérieur, la signalétique, les cheminements piétons, la sécurisation, le traitement des eaux de ruissellement et le traitement paysagé tout en respectant les exigences du PLUi, sont intégrés dans la présente opération.

5.2.5. Voiries

5.2.5.1. Accès à l'établissement

Le Concepteur doit organiser les flux à l'échelle de l'emprise foncière dans un souci de clarification et d'identification. Il prendra en compte les exigences spécifiques du site en respect des règlements d'urbanisme s'appliquant à la zone foncière du projet. Voir Tome 1 pour la description des flux.

5.2.5.2. Exigences techniques

Pour les voiries empruntées par les véhicules elles seront dimensionnées au plus contraignant :

- Passage de véhicules sécurité incendie,
- Passage de véhicule de livraison,
- Passage de véhicules légers
- Passage ponctuel de véhicule lourd.
- L'ensemble des voiries doit être défini à l'identique des prescriptions des voiries publiques, compatible avec le trafic envisagé, même si elles sont construites sur des parcelles cadastrales privatives.
- Revêtement durable et évitant toute intervention de maintenance ou stagnation, les voiries seront dimensionnées afin de permettre le passage des véhicules susmentionnés.

- Pour les accès logistiques au bâtiment pour les livraisons : Les seuils sont proscrits. Le changement de matériaux entre les circulations intérieures et l'extérieur devra le cas échéant, être traité avec un dispositif large et extraplat et solidement fixé, pour ne pas entraver la circulation grand trafic.
- Les pentes moyennes de gestion des EP seront de 2 à 3% avec un mini à 1% contrôlable à la règle de 3 mètres
- En limite en raccordement avec l'existant, prévoir le sciage des enrobés existants avec en finition le coulage d'émulsions liquide de jointoiement.

Pour les cheminements piétons: dimensionnement, configuration et revêtement adaptés au handicap avec un repérage aisé. Il sera clairement séparé les flux piétons et flux véhicules et éviter autant que possible les croisements de ces flux. Les cheminements piétons doivent être protégés.

Les bordures mises en œuvre seront adaptées, et en homogénéité avec le principe de fonctionnement du site :

- Les bordures seront réalisées en éléments de béton préfabriqués standards scellés au béton maigre, y compris découpe en angle et jointoiement. Les bordures d'angles seront coupées en ½ angle, les angles grossiers au mortier seront refusés.
- À minima des bordures T2 en périphérie des cheminements, voies et des stationnements.
- Bordures hautes en voirie pour empêcher le stationnement sauvage
- Bordures surbaissées en stationnement et dépose-minute

Le Concepteur doit prévoir l'ensemble des reprises nécessaires au passage des réseaux propres au projet en dehors de l'emprise spécifique au projet : reprise des structures de chaussée et des enrobés sur une largeur minimale de 1.00 m ; reprise des bordures et des aménagements si nécessaires.

Signalétique: Réalisation d'un pré-marquage de l'ensemble des prestations pour validation. Les marquages définitifs seront réalisés en enduit à la chaud, marquage à la peinture proscrit. Panneaux de signalisation normalisés conforme au code de la route, et au besoins sécuritaire et réglementaire du site (ex: accès pompier, ...).

5.2.6. Eclairage extérieur

L'éclairage extérieur du projet: atteinte des 20 lux en tout point du cheminement (réglementation cheminement handicapé). Le Concepteur devra respecter les prescriptions suivantes :

- Eclairage LED systématique
- Proscrire les zones sombres.
- Implantés de façon judicieuse pour faciliter la maintenance, le passage des tondeuses dans le cas où ils sont positionnés dans les espaces verts, et l'accrochage éventuel par les poids lourds.
- Pour les candélabres et afin d'éviter la corrosion, préférer l'acier galvanisé ou l'aluminium.
- Tous les éclairages extérieurs devront répondre à une maintenance facile. Les commandes de cette installation seront pilotées par horloge astronomique et possible depuis la GTB.
- Les candélabres à proximité des voiries seront protégés mécaniquement en pied.
- L'éclairage des voiries et accès piétons devra se faire depuis deux lignes d'alimentation dissociées alimentant un candélabre sur deux ou utilisation d'éclairage autonome recommandé
- Mix candélabres fixes et projecteurs depuis la façade avec départs indépendants par façade, pilotés par horloge astronomique. Il sera néanmoins prévu un commutateur à 3 positions (auto pour

fonctionnement piloté/Arrêt total/ Manuel, fonctionnement secours avec un lumandard (local) installé sur le bâtiment.

5.2.7. Parvis et Accès piétons

Pour le parvis d'entrée des bâtiments (accessible depuis l'extérieur de l'établissement), il pourra être prévu un traitement noble avec des matériaux de qualité supérieure, celui-ci devra être facilement identifiable. Pour autant, les règles d'accessibilité PMR seront maintenues, le revêtement devra être anti-glisser, et facilement nettoyable et autorisant les interventions ultérieures (reprise).

5.2.8. Accès pompiers

Les bâtiments seront desservis par des voies engins ayant les caractéristiques de celles définies par le règlement de sécurité relatif à la protection contre l'incendie des ERP. Au sol, en pied de façade, les dispositions seront prises pour permettre la mise en station de l'échelle afin d'accéder aux couvertures.

Les façades devront être accessibles par des escaliers de secours extérieurs de préférence ou par le biais de baies pompier.

Pour la voie incendie: marquage au sol de type écriture + identification par signalisation verticale. Le Concepteur doit également être vigilant sur les accès aux services de secours, en fonction du projet du Concepteur, des accès spécifiques peuvent être demandés et seront à étudier avec les services de prévention.

L'accès aux voies engins et voies échelles sera limité et protégé par des bornes escamotables et facilement retirables par les services de secours.

5.3. Bâti et structure

5.3.1. Démolitions, curages et désamiantage

Le Concepteur prévoira les démolitions nécessaires inclus dans le périmètre de l'opération. Il prendra en compte l'ensemble des mesures de protection et d'intervention au niveau des bâtiments avoisinants, en garantissant leur stabilité et la continuité d'exploitation en tout temps.

Les procédés de démolition seront sélectionnés afin de générer le moins de nuisances possibles (vibrations, poussières...). On privilégiera donc des méthodes de sciage ou de croquage au droit des avoisinants, plutôt que des percussions.

Les travaux de démolitions incluent le désamiantage éventuel (la blanchisserie aura été désaimantée et démolie avant les travaux de construction, néanmoins des diagnostics complémentaires pourront être demandés par le concepteur en fonction de son projet architectural). Le Concepteur devra prévoir toutes les dispositions utiles relatives au respect de la réglementation relative à la dépose et à l'élimination des matériaux amiantés.

Diagnostic pollution sera réalisé après démolition de la blanchisserie. Les rapports seront fournis ultérieurement.

Le Concepteur prévoira l'évacuation et le traitement éventuel des déchets et gravats issus de la démolition des bâtiments, fondations et réseaux inclus dans le périmètre foncier de l'opération. Il appliquera le décret du 31 mai 2011 et l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif à la gestion des déchets issus de la démolition.

5.3.2. Fondations

Les études géotechniques sur l'emprise du projet seront réalisées après démolitions de l'actuelle blanchisserie et ne seront donc pas disponible pour la consultation des concepteurs.

A ce stade et pour le concours de concepteurs, il est demandé de considérer que le projet ne nécessitera pas de fondations spéciales.

Le type de fondation sera à détailler techniquement et économiquement par le Concepteur. Dans le cas de fondations profondes de type pieux, celles-ci devront mentionner la profondeur et le diamètre envisagés.

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 du sous-sol et rez-de-chaussée. Un drainage périphérique dirigé sur les puits perdus est à prévoir obligatoirement sur la base de la mission géotechnique.

5.3.3. Structure et planchers

La structure doit permettre une flexibilité dans la position et l'utilisation des locaux. Les voiles porteurs seront minimiser au profit d'un système de points porteurs (poutres, poteaux) tout 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 planchers seront calculés pour supporter les charges d'exploitation dont les valeurs minimales sont celles de la norme NF EN 1991-1-1. Les planchers seront calculés pour supporter les charges d'exploitation et tenir compte de l'évolution de la destination des espaces, pour ces raisons d'homogénéité et afin de permettre des changements d'affectations ultérieurs ou des permutations d'espaces, il est demandé d'uniformiser les surcharges à la valeur la plus contraignante sur un même secteur, y compris espaces de circulation pour la circulation des équipements lourds à acheminer dans les services.

Les charges statiques et dynamiques des matériels lourds, biomédicaux en particulier, sont à intégrer également dans les calculs. Les charges seront donc évaluées en conséquence. Une attention particulière sera portée aux enceintes blindées dont le poids est important ainsi que les machines dans les salles d'examen (TEP et Gamma).

Les dalles basses d'étage devront être construites avec un coefficient d'atténuation acoustique permettant tout type de revêtement final y compris du carrelage, et les sols PVC sans sous couche acoustique.

La disposition des joints de dilatation sera définie de manière qu'ils soient les moins possibles accessible depuis les zones fréquentées par les patients. Les couvre-joints seront indémontables et ne devront présenter aucune surépaisseur par rapport au sol fini. Ils seront conçus de manière à ne pas pouvoir servir de cache.

5.3.4. Façades – Menuiseries extérieures – Protections solaires

5.3.4.1. Façades

Les parois extérieures doivent répondre :

- Il sera évité les façades en « mur rideau »
- Répondre à l'obligation d'obtenir à minima les éléments prescrits par la Réglementation Thermique en vigueur et les objectifs fixés dans le présent programme

- Résister aux chocs (grêle et coups dus à la manutention) à cet effet on préférera un doublage intérieur et un mur extérieur dur.
- De façon générale, les éléments de façade, accessibles de plain-pied, doivent résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels, ainsi qu'aux possibles dégradations des personnes
- Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, le Concepteur précisera les modalités de gestion des ponts thermique, de maîtrise du confort thermique et de maîtrise des risques de condensation dans les parois.
- Apporter un isolement acoustique des locaux exposés aux bruits diffus, aux bruits directs des transports terrestres et aériens.
- Répondre à l'exigence de durabilité, en particulier les joints de façades auront une durabilité garantie 10 ans.
- Ne pas être à l'origine de bruits importants en cas de grand vent et de grêle.
- Rappel d'exigences générales concernant les façades, vitrages, ouvrants :
 - Sécurité : éviter tous éléments susceptibles de se fissurer ou de se détacher
 - Protection contre les tentatives d'effractions
 - Résistance au poinçonnement pour chocs et frottements intérieurs et extérieurs usuels, etc.
 - Résistance à l'humidité
 - Facilité d'entretien et de nettoyage (traité anti-graffitis notamment)

Le Concepteur doit prévoir les dispositions d'exploitation et de sécurité pour le nettoyage des façades (accessibilité des façades).

5.3.4.2. Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures devront être conformes aux DTU, normes en vigueur applicables et aux règles d'urbanisme.

Le démontage d'éléments de façade devra pouvoir être possible pour les évolutions du bâtiment et le remplacement d'un équipement dont la taille ne permet pas d'emprunter les circulations.

Il conviendra de privilégier la luminosité en limitant les chocs thermiques (brises soleils, végétation).

Les critères retenus pour le classement des fenêtres hors point particulier, seront au minimum ceux définis par la réglementation et compatibles avec les exigences acoustiques et thermiques.

De manière générale, les vitrages sérigraphies et gravés seront proscrits, vu les difficultés à les changer en cas de détérioration ; Les films de couleur ou à motif seront acceptés.

Ces châssis devront tous être à rupture de pont thermique et à minima en double vitrage.

Ils devront être conçus pour limiter au minimum l'entretien grâce à l'utilisation de matériaux inaltérables et de mécanismes simples.

Les châssis seront munis de dispositifs de sécurité pour éviter les risques d'accidents de personnes lors de la manœuvre d'ouverture.

Dans tous les cas, un limiteur d'ouverture verrouillé (maximum à 11 cm) équipera les ouvrants, avec décondamnation pour le nettoyage des vitres et par les services de secours sur les baies repérées pour l'accessibilité par l'extérieur.

Les menuiseries extérieures et leur mode d'ouverture seront définis en fonction :

- De l'utilisation des locaux,

- Du niveau d'éclairage naturel requis,
- De l'encombrement de l'ouvrant dans les locaux,
- De la sécurité des personnes notamment vis-à-vis du vide (système anti-défenestration),
- Des performances attendues en termes de risques d'effraction,
- Des dispositifs de protection solaire et d'occultation et de leur facilité d'utilisation,
- De la « nettoyabilité » des vitrages depuis l'intérieur des locaux,
- De l'insertion dans les façades,
- Des impératifs liés à la sécurité incendie,
- Des éventuelles incorporations de prises d'air ou châssis de désenfumage.

Les menuiseries extérieures seront robustes, étanches à l'eau et à l'air et adaptées à leur fonction. Les menuiseries devront avoir fait l'objet d'un avis technique, elles seront réalisées à minima en double-vitrage très isolant dit vitrage à faible émissivité. Epaisseurs de verres et dimensionnements conformes aux DTU en vigueur (DTU34, 36, 39) en fonction de la taille et surface de vitrage.

Le niveau d'étanchéité à l'air des menuiseries extérieures sera défini en fonction l'objectif limite de perméabilité globale du bâtiment ; le classement minimum sera A4, E4, VA2.

Les châssis ouvrants dans les locaux sont souhaités de type ouvrant à la française et/ou oscillo-battants selon les cas.

D'autre part, il sera nécessaire de disposer des trois caractéristiques suivantes, pour toutes les parties mobiles des bâtiments, compte tenu des manipulations multiples engendrées par les utilisateurs :

- Solidité (y compris les gonds),
- Durabilité,
- Facilité de nettoyage (des vitrages, des cadres et des systèmes d'occultation).
- Facilité d'entretiens techniques.

Le nettoyage de la face extérieure des baies se fera autant que possible à partir de l'intérieur. En tout état de cause, l'accessibilité depuis l'extérieur devra dans tous les cas être possible par l'un ou l'autre des moyens suivants :

- Camion nacelle,
- Engrage en toiture,
- Coursives ou passerelles techniques (non accessibles au public).

Les vitrages devront faire l'objet de certification CEKAL et AVIQ.

Les parties vitrées donnant sur l'extérieur et en étage, situées à moins de 1 m du sol, devront être équipées de verres de sécurité si elles ne seront pas protégées par un dispositif de type garde-corps. Le Concepteur veillera également à ne pas vitrer jusqu'au sol en étage (vertige) et assurer tout moyen (ex : coller des stickers) pour indiquer la présence de vitrages dans le cas de grandes surfaces transparentes.

Les locaux, nécessitant de la confidentialité et dans le cas où les vitrages donneront sur l'extérieur, seront pourvus d'un dispositif adapté empêchant les vues de l'extérieur vers l'intérieur.

Les vitrages en rez-de-chaussée ou facilement accessibles seront de type retardateur d'effraction (nécessité de cohérence du niveau de résistance de l'ensemble des ouvrages, comprenant la fixation des menuiseries au gros œuvre, la résistance des pare closes, des fermetures et des vitrages).

5.3.4.3. Protection solaire – occultation

Toutes les menuiseries extérieures comprendront un système d'occultation et/ou de protection solaire.

Les protections solaires pourront être obtenue par des brise-soleil intégrés aux façades (système passif). Les dispositifs garantiront à la fois un bon confort, une faible gêne acoustique en période de grand vent et une grande durabilité (garantie 10 ans minimum).

Sur les locaux dont le noir total est nécessaire, les Brises Soleil Orientables (BSO) ne sont autorisés que si le dispositif permet d'obtenir une parfaite obscurité.

Les protections solaires et/ou occultation sur les baies accessibles aux services de secours seront conçus pour être rapidement ouvert par les pompiers. La signalisation des baies accessibles sera toujours visible y compris en cas de fermeture de l'occultation ou de la protection solaire.

Les coffres et tabliers de protections solaires/occultation (exemple : volet roulant) devront être accessibles depuis l'intérieur.

Les commandes de protections solaires et occultations se feront depuis une commande locale proche de la baie concernée.

Les commandes devront être centralisée pour les salles communes comprenant plusieurs baies d'une même exposition.

Dans le cadre de la performance énergétique, il sera prévu la mise en place de contact de feuillure sur les ouvrants pour asservissement au système de traitement d'air.

Mettre en place tous systèmes empêchant la nidification des oiseaux (source d'infection).

La standardisation des systèmes de protection solaire et d'occultation sera particulièrement appréciée.

Les stores toiles extérieurs sont à proscrire.

Les films solaires extérieures sont à proscrire. Les films solaires intérieurs sont autorisés.

Les stores intérieurs ne seront pas admis comme moyen technique pour lutter contre le rayonnement solaire. Des stores intérieurs peuvent être employés pour l'obtention de condition de confidentialité uniquement.

5.3.5. Toiture – couverture – étanchéité

Les différents types de toiture sont admis, sous réserve qu'ils respectent les DTU, les règlements d'urbanisme, les exigences générales concernant les isolations thermiques et acoustiques. Ces ouvrages doivent respecter les recommandations suivantes :

- Éviter de multiplier les points singuliers (relevés, etc..) nuisibles à la tenue à long terme et à l'entretien des toitures.
- Prévoir un espace entre étanchéité et équipements techniques en terrasse, permettant la réfection éventuelle des étanchéités sans démontage du matériel.
- Traiter toutes les sorties en toiture (sorties de gaine d'extraction, systèmes de désenfumage, lanterneaux... pour éviter les nuisances sonores occasionnées par les vents dominants.

- Rendre étanches aux volatiles et insectes et traiter l'acoustique pour éviter les transmissions de bruits de pluie et grêle dans les locaux situés immédiatement en dessous.
- Pour favoriser la pérennité de l'étanchéité, le Concepteur devra prévoir des édicules béton ou des tés souches pour tous les passages de ventilation, de tuyauterie ou de gaine.
- Faciliter l'entretien sans danger, Imposer des protections collectives permanentes des travailleurs pour les opérations de maintenance et d'entretien des couvertures et prévoir l'accessibilité des toitures en tous points par le personnel de maintenance sans avoir recours à des équipements individuels de sécurité (la porte d'accès doit donc être dotée de serrures propres à limiter les risques d'accès aux personnes non autorisées, ainsi que les risques d'intrusion). L'emploi de ligne de vie n'est admis que sur toitures avec aucun équipement technique.
- Protéger les accès aux toitures par des dispositifs interdisant l'accès à toutes personnes non autorisées
- Les étanchéités seront de couleurs claires (exemple : coolroof). Proscrire les couleurs sombres et le noir.
- Utiliser des matériaux protégés en usine contre la corrosion et les éléments organiques (galvanisation, laquage, traitement fongicide et insecticide),
- Dimensionner les évacuations d'EP d'un diamètre supérieur à celui exigé par les DTU (50% de plus), les systèmes techniques pour piéger l'eau sont à proscrire et les descentes des EP seront, au maximum, situées à l'extérieur du bâtiment.
- Toutes les gouttières et cheneaux seront protégés de l'encrassement par des dispositifs robustes et avec le minimum d'entretien.

5.4. Second Œuvre

5.4.1. Menuiserie intérieure

Pour s'assurer de la fonctionnalité des locaux, il est demandé de représenter le mobilier et l'équipement sur les plans.

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.

5.4.1.1. Blocs portes standards

Le choix des portes doit satisfaire :

- Les dimensions de passage libre dépendent de l'utilisation des locaux (cf. Tome 3)
- Les portes seront de type « pleines », a recouvrement et de finition à peindre avec traitement acoustique suivant les locaux. Elles comporteront des protections aux chocs sauf cas particulier (cf. fiches par locaux). Certaines portes seront radio protégées (plombées).
- 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.

- Oculus : Par principe, toutes les portes de recoupement des circulations seront équipées d'un oculus permettant une vue directe sauf maintien ouvert avec ventouses. Les oculi seront conformes à la réglementation PMR et incendie.

Huisserie :

- Les huisseries seront en bois 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 (2 en haut, 1 au centre et 1 en bas de la porte) pour les portes supérieures ou égales à 90 cm.

Serrure

- Elles peuvent être verrouillées par serrure avec canon profil européen (cf. fiches de spécifications techniques). Les serrures sont sur organigramme existant du site.
- Pour des raisons de sécurité, toutes les portes à condamnation intérieure doivent être déverrouillables de l'extérieur.
- Les serrures porteront l'estampille de qualité A2P suivi de l'indice de classement.

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 (minimum 4), béquilles (modèle à rosace à proscrire), serrure avec canon, plaques de propreté aux deux faces, arrêts de porte muraux. Crémone en saillie pour porte double. Précision complémentaire dans les fiches par locaux. Les paumelles sont prévues en charge lourdes pour toutes les portes avec un degré supérieurs en PF 1/2h et les portes avec radioprotection.

La typologie de contrôle d'accès (serrure avec canon européen, lecteur de badge, digicode...) est précisée dans les fiches par locaux.

Salle de bain, cabinet de toilette, sanitaires, déshabilleurs, 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.

Ferme porte, ils équiperont :

- Les locaux à risques avec 30s mini de tempo
- L'ensemble des portes équipées d'un contrôle d'accès électronique et porte donnant sur l'extérieur.

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. (2 ventouses par barre verticale)
 - Contrôle d'accès systématique coté extérieur. Coté intérieur selon localisation suivant zone de niveau de sureté.
- Les portes de recoupement ou de zone, pouvant être maintenues ouvertes seront équipées de
 - Sélecteur de fermeture,
 - 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

Nota : les portes sur pivots intégrés sont à proscrire

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 seront équipées de contrôle d'accès ou serrure avec canon suivant fiche par locaux et ferme porte automatique à retardateur.

Signalétique

- Chaque porte du projet comportera une plaque signalétique de repérage suivant la charte du maître d'ouvrage

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.
- Les portes C.F. en recoupement de circulation 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. L'utilisation de ferme porte débrayable est également possible dans certains cas. Elles seront équipées de ventouses DAS conformément à la réglementation NFS-61-937

Organigramme

Les portes équipées de serrures avec cylindre seront sur organigramme non reproductible et breveté.

L'organigramme des clés sera étudié par le Concepteur avec le maître d'ouvrage pour tous les locaux comportant des serrures. Les serrures seront avec canon européen.

Les clefs seront en alliage maillechort avec un minimum de 2 clefs/cylindre si la même variure est utilisée plusieurs fois et 3 clefs par cylindre si la variure est unique. La durée minimale du brevet sera de 50 ans.

5.4.1.2. Autres blocs - portes

Circulation

Les portes (de type DAS ou non) dans les circulations doivent être de type va-et-vient. Le système dans le bandeau haut ne devra pas contenir d'élément permettant de verrouiller la porte (Pêne s'actionnant dans une cache en forme de V) ni d'élément là maintenant ouverte. Est à proscrire également le système de maintien des portes ouvertes intégré au bandeau car lorsque le système est forcé, il se détériore. Les portes seront maintenues ouvertes par des ventouses asservies au SSI.

Il est préférable de prévoir des ventouses placées au mur ou sur potence positionnée au plafond.

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 carré.

DAS

Les portes de recoupement de zones seront des portes DAS conformes à la norme NF 61-937. L'ensemble doit intégrer à la fabrication : ferme-porte, ventouses électromagnétiques, contacts de position à billes métalliques ou équivalents avec une longueur de câble de 2 m à laisser dans les faux plafonds, 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 à clé sur organigramme étendu existant (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 alésé 4 rives avec bâti dormant sur paumelles et fermetures par cylindre européen sur organigramme + quart de tour pour la clenche ; 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 ; 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. Les couleurs claires sont à proscrire (apparition de salissure plus rapidement).

Divers

Les éventuels châssis fixes seront en bois exotique avec vitrage SP 510 ou équivalent avec stores intégrés, 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.

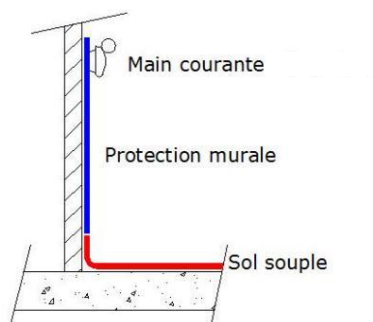
Pour les locaux équipés de portes vitrées, elles seront en verre Sécurit, Coupe-Feu et Pare Flamme selon la réglementation en vigueur. Prévoir également la signalisation réglementaire.

5.4.1.3. Protections des portes, protections murales, lisses de protection et mains courantes

5.4.1.3.1. Murs

Dans toutes les circulations, les cloisons recevront une protection mécanique, y compris des angles, destinée à en pérenniser la tenue et l'aspect.

Les protections murales respecteront le schéma de principe ci-contre :



Le Concepteur prévoira les protections murales sur une hauteur de 1,20 m à 1,50 m (voir tome 3) depuis sol fini dans les locaux suivants fiches par locaux. La prestation comprendra toutes les prestations nécessaires (plaque de protection, protection angles saillants en pvc intégré à la pose de la protection murale, raccord tampon avec la remonté en plinthe...). Panneaux de protection et d'habillage rigide antibactérien (type Acrovyn®, Decochoc® ou techniquement équivalent), classé M1 (Bs2d0) et coloré dans la masse avec surface légèrement grainée et d'épaisseur de 2 mm.

Les angles saillants devront eux aussi être renforcés toute hauteur par des cornières. Les cornières seront colorées dans la masse et d'une épaisseur de 3 mm minimum, largeur d'angle de 60 mm.

5.4.1.3.2. Portes

La protection des portes contre les chocs est assurée par des panneaux rigides PVC type Acrovyn ou équivalent sur les 2 faces. Les 2 champs seront protégés par champlats métalliques affleurants.

Les portes des locaux humides recevront une protection type Acrovyn ou équivalent toute hauteur sur la face humide.

Pour les portes des locaux centraux de la logistique et les portes situées sur le circuit logistique, prévoir des dispositifs sur les portes permettant la libre circulation et permettant la manœuvre d'un conteneur ou d'un chariot par une seule personne, sans que cette dernière soit obligée de pousser les portes avec son conteneur (ou chariot).

5.4.1.4. Mains courantes

Les mains courantes auront également la fonction de pare chocs (le produit sera soumis en termes de finition au choix du maître d'ouvrage) et seront fixées à hauteur réglementaire. Les mains-courantes présenteront des sections dimensionnées pour une bonne préhension par les usagers.

Aucune grille de désenfumage ne sera installée derrière une main courante (empêchant l'ouverture de celle-ci pour l'accès au volet).

Les fixations des mains-courantes seront renforcées ou intelligemment conçues pour éviter tout arrachement. À chaque rupture de main courante (ex : porte), prévoir des retours arrondis vers le mur et profilés sur la longueur (pas d'angle saillant).

5.4.2. Divers

Tapis

Chaque entrée de bâtiment devra systématiquement être équipée de tapis de paillassons. Des tapis essuie-pieds autonettoyants extra plats grand Traffic seront à prévoir au droit des accès extérieurs. Il n'est pas admis de fosse à tapis.

Tablette dessus d'allège :

Prévoir si nécessaire des tablettes en CTBX de 19 mm minimum avec chant en bois, ossature en bois dur et finition stratifiée compris chants. Prévoir en plus la possibilité d'un démontage si des équipements techniques passent à l'arrière du cloisonnement.

Joint de dilatation :

Habillage des joints de dilatation verticaux par profils en Hêtre à peindre ou aluminium, comprenant un bandeau de 5 mm d'épaisseur et 50 mm de largeur.

Il convient de veiller tout particulièrement à la conception des joints de dilatation en sol, pour éviter les arrachements et toutes saillies provoquant des chocs au passage des chariots. Les joints de dilation seront pérennes, fixés mécaniquement avec un cache et sans emmanchement.

Une bande d'arrêt en acier inoxydable est fixée mécaniquement lors de tout changement de revêtement, sans discontinuité de niveau (pas de fausse marche).

5.4.3. Mobiliers intégrés

5.4.3.1. Banques d'accueil

Elles seront constituées d'un ensemble menuisé finition stratifiée avec un plan de travail ergonomique permettant le travail informatique assis du côté personnel, et la station assise ou debout du public respectant les prescriptions normées (accessibilité PMR).

Les banques seront réalisées en matériaux à haute tenue dans le temps, et facilement « entretenables ».

Les principaux points d'accueil sont particulièrement étudiés en termes de sécurisation et de lutte contre les agressions (surélévation, vitrage de protection...).

Les banques d'accueil seront équipées d'un système de fermeture (type volet roulant) motorisé avec signalétique lors de période de fermeture.

5.4.3.2. Placard intégré

Les placards intégrés seront toute hauteur du sol au plafond pour des raisons d'hygiène.

Tous les placards comporteront une serrure et pourront être fermé à clef.

Les portes des placards doivent faciliter le nettoyage, proposer une rigidité suffisante pour éviter toute déformation et assurer la pérennité du système d'ouverture dans le temps (épaisseur 12 mm minimum). Les placards devront être particulièrement robustes.

Les vides inaccessibles en partie haute (dépôt de poussière) sont à proscrire. Une circulation d'air est aménagée dans le placard.

Le nettoyage de la partie basse devra être facile et, en l'absence de traverse, le revêtement intérieur sera le même que celui du sol adjacent.

5.4.3.3. Plan de travail menuisé

Les plans de travail menuisé sont des mobiliers « secs », c'est-à-dire qu'ils ne peuvent recevoir de cuves ou point d'eau. Les vasques, cuves ou éviers intégrés dans un plan de travail menuisé sont proscrits.

Plan de travail en panneau bois formant un plateau de 500 ou 600 ou 1000 mm de profondeur utile, longueur suivant besoins, hauteur du plan de travail selon typologies du sol fini

Le plateau sera constitué de panneaux en particule Bois haute densité en panneau replaqué stratifié de 20 à 30 mm d'épaisseur avec chants épais deux faces de 2mm, couleur aux du MOA, sur tous les côtés libres.

Dosserets en panneau de particule bois haute densité en panneau replaqué stratifié avec chants épais, hauteur 10 cm, chants 2mm avec joint acrylique sur le pourtour des dosserets, teinte dito plateau

Alèse en panneau de particule bois haute densité, chant épais 2mm sur tous les côtés libres

La tolérance de planéité entre deux panneaux sera au maximum de 1 mm

Le plateau sera solidement fixé soit

- Sur des tasseaux bois de 30x20mm pour une fixation murale sur renforts dans la cloison et des piétements métalliques thermolaqués vissés sous le plan (hauteur selon position de travail) avec réglage possible par pied
- Sur meubles bas porteurs suspendus et fixation murale des meubles sur renforts dans la cloison ou pieds sur vérin de réglage avec plinthe clipsée sur piétements, hauteur 100mm, en panneau de particule bois haute densité, mélaminé hydrofuge avec chants de 2mm sur toute la largeur de la paillasse y compris retour si visible

La charge moyenne à considérer sera de 200 kg au ml pour tous les plans de travail.

5.4.3.4. Paillasses sèches et humides

Plan de travail en résine formant un plateau de 600 mm à 900 mm de profondeur utile selon besoin, longueur suivant fiches, hauteur du plan de travail selon typologies du sol fini.

Pour les plateaux en résine, ils seront constitués de panneaux plans autoporteurs à base de résines de synthèse renforcées de manière homogène, couleur au choix du MOA, type Corian, Varicor ou techniquement équivalent, sans gel coat, de 10 mm ou matériaux de caractéristiques techniques équivalentes contre collé sur support CTBH et en PSE d'un produit en SOLID-SURFACE.

Dosserets de 100 mm de haut avec joint acrylique sur le pourtour des dosserets, teinte dito plateau et bandeau avant de 30 mm de haut en résine d'épaisseur 10mm

La tolérance de planéité entre deux panneaux sera au maximum de 1 mm

Le plateau sera solidement fixé soit :

- Sur une structure avec piétements métalliques thermolaqués avec réglage possible par pied pour les ensembles non adossés à un mur ou une cloison,
- Sur des tasseaux bois de 30x20mm pour une fixation murale sur renforts dans la cloison et des piétements métalliques thermolaqués vissés sous le plan (hauteur selon position de travail) avec réglage possible par pied,
- Sur meubles bas porteurs suspendus et fixation murale des meubles sur renforts dans la cloison ou pieds sur vérin de réglage avec plinthe clipsée sur piétements, hauteur 100mm, en panneaux imputrescibles, résistant à l'eau de type stratifié haute densité/pression.

La charge moyenne à considérer sera de 200 kg au m² pour toutes les paillasses

Les plateaux seront prévus sans joints y compris si des angles sont à prévoir

Les revêtements de ces paillasses seront compatibles avec les produits hospitaliers utilisés afin de ne pas avoir de taches persistantes.

Si l'ensemble est constitué de plusieurs éléments, un joint spécial sera à prévoir entre chaque élément, joint résistant aux produits hospitaliers.

Les paillasses humides seront identiques aux paillasses sèches avec, en plus, une ou plusieurs cuves en matériaux identiques à la paillasse, intégrées sans joints ni débords ni angles vifs. Lorsque les tailles de cuves ne sont pas spécifiées dans les fiches du Tome 3, elles auront une taille minimale de 500x400x250 mm de profondeur, avec bonde à grille inox sans bouchon et sans trop plein.

Les plans de paillasses humides comporteront tous un relevé périphérique de 1 cm avec gorge arrondie.

5.4.4.Signalétique

L'installation de la signalétique est à travailler avec le MOA afin de proposer une signalétique adaptée à tous les types de populations accueillies. La signalétique est un complément indispensable à la différenciation des espaces et au repérage des locaux qui est favorisé par les couleurs notamment. Elle devra comporter un fléchage, des plans détaillés si nécessaire, des niveaux indiquant les services desservis et disposés aux endroits pertinents et une numérotation des portes.

Signalétique intérieure :

Pour la signalisation intérieure, il convient au Concepteur de prévoir les « signes » fixes et lumineux dans les halls, circulations permettant l'orientation simple et sans ambiguïté des usagers. Il sera prévu la mise en place de « signes » fixes pour :

- L'orientation générale ;
- Les tableaux de renseignement ;
- La désignation des locaux (application du mode de numérotation appliqué par le Maître d'Ouvrage) ;
- La désignation des box, bureaux et autres locaux en complément de la numérotation standard ;
- Les panneaux et consignes de sécurité incendie, y compris le plan d'intervention.
- La numérotation des cadres de portes et placards techniques (code GMAO et SSI)

L'aménagement du hall d'accueil, des espaces du personnel et des espaces d'attente comprendra également des éléments fixes (panneaux, vitrines, ...), d'information et d'affichage divers, afin de les intégrer au mieux à la décoration.

La signalisation est laissée au choix du Concepteur. Les indications portées devront dans ce cas être facilement modifiables avec les moyens informatiques de type bureautique.

L'ensemble de la signalétique ne doit pas pouvoir être dégradé par les usagers, le support sera prévu en conséquence.

L'ensemble des éléments de signalétique intérieure sera validé par le maître d'ouvrage.

Signalétique réglementaire :

Le Concepteur prévoira les signalétiques réglementaires :

- Accessibilité PMR.
- Incendie (plans d'intervention et d'évacuation (au format A3, cadre aluminium, papier sous plexiglass au droit des sorties), étiquette « porte coupe-feu », « sans issue », ...) à la charge du Titulaire.
- Signalétique Vigipirate, et réglementation de site sous vidéosurveillance
- Les signes (logos) désignant les locaux d'utilité publics (sanitaires, etc, ...) sont également à la charge de l'entreprise.

Signalétique technique et incendie :

Le Concepteur prévoira une signalétique technique « GMAO » et incendie performant en rapport avec son plan de maintenance et l'adressage sur le registre de prévention. Dans ce but, chaque local de l'établissement, ainsi que chaque équipement technique, sera étiqueté sur un principe de numérotation à valider le MOA. Ce code de numérotation sera utilisé pour tous les systèmes nécessitant une identification par local. Les DOE devront utiliser cette même nomenclature sur descriptifs, plans, dossiers, ...

Le Titulaire prendra en charge la signalétique correspondant à la sécurité incendie et à l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, conformément aux exigences réglementaires en vigueur. Les panneaux et consignes de sécurité des lots techniques ainsi que les schémas de principe des installations resteront à la charge des Titulaires de ces lots et seront tous présentés sous la forme de panneaux plastifiés non falsifiables et pérennes aux conditions atmosphériques du local. Cette signalisation réglementaire sera apposée extérieurement sur les portes d'accès aux locaux techniques.

5.4.5. Cloisons & doublage

La mise en œuvre des cloisons s'effectuera en respectant les DTU et les Avis Techniques du CSTB et diverses réglementations comme la sécurité incendie.

Les éventuels travaux ultérieurs que sera amené à réaliser le Maître d'ouvrage devront être pris en compte et devront être aisés et le moins onéreux possible. Dans ce sens, on soignera particulièrement le passage des fluides de manière qu'une modification du cloisonnement d'une pièce soit facilement réalisable.

Les solutions techniques mises en œuvre devront :

- Permettre une reconfiguration aisée des locaux.
- Permettre le passage de câblages électriques ultérieurs
- Respecter les critères de tenue au feu.
- Respecter les critères d'hygiène en fonction de la zone de mise en œuvre.
- Présenter une bonne résistance mécanique.
- Être conçues pour résister à une humidité en partie basse (nettoyage).
- Avoir une isolation phonique adaptée à l'environnement.

Les cloisons seront non porteuses, à parements en plaques de plâtre vissées. L'ossature sera en acier galvanisé avec vide de construction permettant l'incorporation d'un isolant pour une bonne performance acoustique et thermique. Les montants seront simples ou doublés avec entraxe et écartement suivant hauteur. Toutes les cloisons seront obligatoirement toutes hauteurs de plancher à plancher. Les calicots et enduits seront également toutes hauteurs de plancher à plancher.

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

Les parements qui se situeront dans des pièces humides seront traités en plaques de qualité hydrofuge.

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

Le raccordement sur le gros œuvre se fera par joints silicones ou bandes absorbantes traitées spécialement de façon à permettre une étanchéité totale.

Les cloisons devront assurer une bonne étanchéité entre locaux pour permettre la désinfection des surfaces par voie aérienne ou sprays sans altérer la qualité d'ambiance des locaux contiguës ; l'étanchéité devra assurer un débit de fuite maximum de 0,4 m³/h/m² pour une différence de pression de 9,81 Pa.

Les cloisons et murs intérieurs devront permettre la fixation et la suspension d'éléments mobiliers muraux légers tels que tableaux, rails, étagères, supports d'appareils, ainsi que des éléments mobiliers lourds (placards), tablettes sur bras articulés, moniteurs, télévision, etc...

Dans les locaux comportant beaucoup de mobilier suspendu aux parois, il sera prévu des renforts périphériques par plaque de bois insérés entre les montants verticaux du système de cloisons. Ils devront résister aux chocs de 300 joules sans fissuration et 500 joules sans rupture en un point quelconque du cloisonnement.

Les canalisations électriques seront incorporées à l'avancement par l'électricien. L'ossature galvanisée sera à raccorder sur le réseau de terre.

Les angles saillants seront traités par bandes armées enduites.

Les ossatures au droit des baies de portes, des châssis et tout ouvrage fixé en cloison par fourrures en bois dur incorporées seront renforcées afin de respecter les degrés pare flamme ou coupe-feu.

Les cloisons en carreaux de plâtre sont exclues, sauf à apporter en détail des justifications (certificats) des performances proposées, tant au niveau du matériau que de sa mise en œuvre.

5.4.6. Revêtements intérieurs

Les exigences sont les suivantes :

- Compte tenu de la fréquence d'utilisation, le choix des revêtements de sol et mur, et leur mode de pose doivent présenter une résistance à l'usure, au poinçonnement, à l'arrachement, aux brûlures, produits chimiques et autres dégradations. La facilité de remplacement est impérative pour que les travaux de réfection ne rendent pas inutilisables les zones concernées.
- Les locaux collectifs, les circulations et les lieux où le public est en position d'attente sont particulièrement sollicités à cet égard.
- La propreté revêt une importance capitale pour ce type d'établissement : les revêtements doivent être d'un entretien facile.
- Le choix des revêtements intérieurs (murs et sols) est pensé en fonction de la fréquentation des espaces.

La typologie de revêtement de sol désiré est spécifiée dans les fiches par locaux. Les articles ci-dessous donnent les caractéristiques à atteindre pour chaque typologie de sol.

5.4.6.1. Sol dur

En cas d'utilisation de revêtement de sols durs, leur positionnement doit être étudié de façon à éviter de former des rainures (bruit des chariots) et dans le respect de la réglementation acoustique. Ils auront un classement UPEC suivant la nature et l'occupation des locaux (e-Cahiers du CSTB 3509 de Novembre 2004 - Notice sur le classement UPEC).

Les revêtements de sol dur seront en dalle de céramique décorative et pour passage intense. Ils seront sans joints larges, non creux et à bords vifs, et parfaite étanchéité, ils seront de faible porosité (taux d'absorption en eau inférieure à 0,05 %). Posé sur chape mortier d'épaisseur suffisante, avec joints serrés au ciment et isolation périmétrique. Sous-couche d'étanchéité pour tous locaux humides à prévoir et antidérapant. Plinthe carrelage (à gorge pour locaux humides).

Les carrelages sont du type grès cérame pleine masse, épaisseur suivant l'usage du local, collés ou scellés, lisses ou antidérapants, suivant l'implantation des locaux et leurs natures. Son épaisseur sera supérieure ou égale à 10 mm, avec des champs de carreaux permettant d'atténuer les ressauts pour les chariots (absence de chanfrein). Dans les locaux sensibles aux agressions des agents chimiques et les locaux humides, les joints sont traités en résine époxy.

5.4.6.2. Sols souples

Les sols plastiques sont en lés soudés à chaud et classés UPEC suivant la nature et l'occupation des locaux. Les sols devront être antistatiques et adaptés aux opérations de décontamination bactériostatiques et fongistatiques.

Les circulations seront munies d'un revêtement de sol du type :

- Matière PVC homogène ou matériau bio-sourcé;
- Usage : passage intensif (classement UPEC : U4 P3 minimum - couche d'usure minimum 0,9 mm) ;
- Sans sous couche acoustique.

Les locaux standard seront munis d'un revêtement de sol du type :

- Matière PVC homogène ou matériau bio-sourcé;
- Usage : passage intensif (classement UPEC : U4 P3 minimum - couche d'usure minimum 0,9 mm) ;
- Sans sous couche acoustique.

Les locaux « humides » sans douche seront munis d'un revêtement de sol du type :

- Matière PVC homogène ou carrelage ;
- Usage : passage intensif (U4 P3 minimum) ;
- Sans sous couche acoustique.

Les autres locaux « humides » avec douche à l'italienne seront munis d'un revêtement de sol qui respectera les spécifications suivantes :

- Application d'un primaire d'accrochage spécifique pour stabiliser les supports, sur sol et murs.
- Exécution des ragréages P3 compatibles avec la pose collée de sol PVC mince. Avec pente de 2% mini spéciale douche.
- Fourniture pose des bondes-siphons de douche, incorporées dans le béton, spécifiquement adaptées au revêtement PVC.
- Le ponçage fin et masticage si besoin, suivi d'une aspiration obligatoire des poussières, compatibles avec un PVC compact fin.
- Sol PVC collé spécial douche " sans relief " soudé à chaud par cordons de couleur assortie homogène
- Usage : passage intensif (U4 P3 minimum) ;
- Sans sous couche acoustique.
- Remontée en plinthe du sol avec forme d'appui arrondi et pied de cloison et profil de diminution en tête de plinthe
- Glissance classe A et R10 sans surépaisseur en relief (nettoyage difficile)

- Mur PVC collé spécial douche, soudé à chaud par cordons de couleur assortie sur toute la hauteur venant en recouvrement de 3cm mini sur la remontée de plinthe du sol
- Seuil de liaison spécial douche PVC soudable, sous la porte.
- Etanchéité par mastic incolore ou couleur assortie au sol, aux liaisons entre l'huissierie et le sol et l'huissierie et les murs.

La mise en œuvre de lés avec une largeur maximisée (2m mini) en un seul tenant sera préférée pour limiter les soudures. Ils devront être facilement nettoyables des taches courantes.

Les revêtements de sols souples avec pose en dalles soudées sont absolument proscrits.

Plinthes :

En fonction de l'activité exercée dans le local, les plinthes seront de type rapportée en PVC (type plinthe choc) ou réalisée par relevé du revêtement de sol (voir Tome 3).

Les plinthes constituées par le relevé du revêtement de sol sur une hauteur minimale de 10 cm à 15 cm avec fond de forme avec arrondi de rayon 1 cm au moins.

Autres revêtements

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.

Un système de marche intégrale avec nez de marche intégré et doté d'une bande antidérapante équipera tous les escaliers. La première et la dernière contremarche auront une couleur contrastée. Des bandes podotactiles seront implantées en haut de tous les escaliers et sur chaque palier intermédiaire, conformément à la norme en vigueur.

Acoustique :

Il est rappelé que les performances acoustiques, notamment au bruit d'impact, devront être obtenues sans utilisation de sous-couche acoustique y compris circulation (afin d'éviter les phénomènes de poinçonnements de tels produits et favorisé un meilleur roulement des chariots).

5.4.6.3. Revêtement mural

D'une façon générale, et sauf précision complémentaire dans les fiches techniques, il sera appliqué une peinture sur toutes les parois des locaux murs et plafonds (en l'absence de faux plafonds). La toile de verre gaufrée et la toile de verre à chevrons sont proscrites. Toutes les parois des locaux devront être lessivables.

Pour les locaux nécessitant un nettoyage fréquent et une décontamination, les murs sont équipés de revêtements muraux adéquats en évitant le revêtement en faïence compte tenu de la présence de joints multiples incompatibles avec une hygiène rigoureuse.

Les appareils sanitaires (WC) recevront en ados un revêtement mural en PVC rigide (dito protection mural) sur une ou plusieurs parois, sur une largeur de 1 m minimum et une hauteur de 1,60 m minimum, y compris dans les sanitaires équipés avec un revêtement système douche.

Les revêtements plastiques auront des caractéristiques techniques appropriées à l'usage (solidité, durabilité, nettoyage facile...). L'insensibilité aux taches médicamenteuses, et leur élimination aisée sera déterminantes en final pour le choix du revêtement. Une attention particulière est accordée aux composants des peintures choisies et à leur impact sur la santé.

5.4.6.4. Peinture

Le recours à des produits agréés ou homologués est obligatoire.

Le choix des revêtements devra tenir compte des contraintes de nettoyage, de désinfection, de réparabilité.

D'une façon générale, toutes les parois des locaux devront être lessivables.

Une finition A suivant DTU 59.1 et 59.4 est exigée sur l'ensemble des locaux du projet hormis, locaux techniques, trémies, placards techniques.

L'épaisseur de peinture sera de :

- 120 microns pour les travaux extérieurs, avec une tolérance de 10 % aux points faibles,
- 75 microns pour les travaux intérieurs, avec une tolérance de 5 % aux points faibles.
- Un effort de coloris devra être réalisé pour distinguer les zones accessibles aux patients des zones accessibles aux professionnels.

5.4.6.5. Faux-plafond

Nota préalable : La Maîtrise d'Ouvrage demande impérativement la généralisation au maximum des faux plafonds standardisés, peu coûteux et facilement démontables ce qui induit une nette préférence pour des faux plafonds en dalles minérales.

Les tailles des dalles de faux plafond démontables seront généralisées en 60cmx60cm.

Exception des lieux d'accueil (hall, palier, etc...) où le Concepteur peut proposer des faux plafonds architecturaux tout en conservant l'accessibilité au plénum s'il abrite des équipements techniques.

Les revêtements seront conformes aux DTU et normes et à la réglementation incendie en vigueur.

Les plafonds suspendus recevront les appareils d'éclairage, les bouches de ventilation et de désenfumage, la détection incendie, etc.

Les systèmes à pince sont à proscrire hormis locaux spécifiques nécessitant un système anti-soulèvement.

Trois types de plafonds suspendus sont recommandés :

- Plaques de plâtre :

Les locaux où l'étanchéité devra être parfaite, pourront recevoir un faux-plafond en plaques de plâtre ou tout autre système garantissant les mêmes performances.

Dans toute la mesure du possible, le plénum de ces faux-plafonds ainsi formé ne devra pas contenir d'organes quelconques nécessitant des visites : dans le cas où il ne pourrait être fait autrement, il sera aménagé des trappes étanches (minimum 60 x60 cm) pour y accéder.

- Bacs métalliques

Les faux-plafonds seront facilement démontables (et remontables), nettoyables et désinfectables :

Des bacs lisses autoportants à joints minces laqués au four seront utilisés dans les locaux où le lessivage de surface est fréquemment nécessaire.

Les faux plafonds type lame métallique (Luxalon ou équivalent) sont proscrites.

- Dalles en fibres acoustiques

Les faux-plafonds seront facilement démontables (et remontables), nettoyables.

Ce type de plafond sera réservé aux locaux où une correction acoustique sera particulièrement recherchée.

Il sera mis en œuvre dans : les bureaux, les salles de réunion, les grandes salles

5.5. Electricité courants forts

5.5.1. Etendue des prestations

Liste non exhaustive :

- Les installations provisoires pour le maintien de l'activité pendant les travaux et suivant le phasage
- La création de tableaux généraux BT,
- La création de tableaux généraux de sécurité,
- La distribution de sécurité,
- La création de source d'alimentation sans interruption,
- La création de tableaux généraux ondulés,
- La création de tableaux divisionnaires,
- L'installation de comptages, mesures et remontées d'informations vers la GTB,
- La distribution principale et secondaire et « Ondulée »,
- L'installation d'éclairages et commandes associées,
- L'installation d'un réseau de prises de courant,
- L'installation d'éclairages de sécurité,
- L'installation d'éclairages extérieurs autour des bâtiments,
- Le réseau de mise à la terre,

5.5.2. Production et origine des installations

Le site de l'hôpital est alimenté en électricité Haute Tension 20 kV par un poste de livraison situé à proximité de l'emprise de l'opération et accessible depuis la rue Edouard Vaillant. L'alimentation est en coupure d'artère, à savoir que l'alimentation du poste est insérée sur le réseau de distribution haute tension de ENEDIS. Le site bénéficie d'une double adductions issues de postes sources différents.

Depuis le PDL, une boucle HTA distribue 2 postes de transformation : poste satellite 1 (PS1) avec 2 transformateurs de 800 kVA (TR1 et TR2) situé au cœur du bâtiment principale et poste satellite 2 (PS2) avec 1 transformateur de 800 kVA (TR3) attenant au poste de livraison.

Plusieurs groupes électrogènes permettant le secours :

- Secours de type HT assuré par 1 groupe électrogène de 1600 kVA réalimentant la boucle HTA du site.
- Secours de type BT assuré par 1 groupe électrogène de 450 kVA (ultime secours)
- Secours de type BT assuré par un groupe électrogène de 800 kVA (ultime secours)

L'actuel bâtiment blanchisserie est alimenté en BT depuis le Poste satellite 1 (TGBT Principal, départ de 400 A).

Régime de neutre actuel : TNS

5.5.3. Alimentation du projet

L'alimentation du projet aura pour origine le départ existant blanchisserie depuis le TGBT principal.

Si la puissance nécessaire tout ou partie du projet ne peut être fournie par le départ existant, le concepteur devra prévoir l'implantation d'un nouveau poste de transformation spécifique au projet. Celui-ci devra s'insérer sur la boucle HTA du site et l'intégralité des réglages et modifications pour la prise en compte du nouveau poste sera intégré dans la prestation. La sélectivité sera totale depuis le poste de livraison. (Le Concepteur devra prévoir une note de sélectivité de la boucle HT + une note de calcul de l'insertion de ce poste vis-à-vis des installations actuelles.)

Le régime de neutre sera de type TNS

Il est rappelé qu'il ne sera pas admis de coupures d'alimentations de courant prolongées sur les bâtiments en activités pendant les travaux. Le Concepteur prévoira la mise en place d'un phasage et de tous les moyens nécessaires pour assurer la continuité d'activité.

Les besoins en alimentation sans interruption (ondulée) seront assurés dans les ASI locaux propre au projet.

5.5.4. Aménagement des locaux électriques

Les locaux seront systématiquement dimensionnés de telle sorte que l'exploitation soit aisée et qu'il y ait une réserve de surface pour le gros entretien et le renouvellement du matériel. L'organisation fonctionnelle devra permettre :

- L'alimentation fiable des équipements
- La mise hors tension d'une installation pour maintenance sans impacter les autres installations
- Le maintien en exploitation pendant les opérations de maintenance
- Des basculements générant le minimum de coupure
- L'ajout de nouveaux équipements sans perturbation
- La sécurisation incendie pour limiter la propagation du feu
- La séparation physique empêchant tout risque pour les opérateurs en cas d'incident sur un élément de l'installation
- Éviter les voisinages susceptibles d'engendrer des perturbations CEM
- De séparer les équipements en fonction des apports calorifiques, de leurs exigences climatiques et des moyens de traitement d'air à mettre en œuvre

Ceci amène à distinguer au minimum les volumes suivants :

- 1 volume pour chaque transformateur HT/BT, compris cellules HTA (si nécessaire)
- 1 volume pour TGBT
- 1 volume pour ASI et TGO
- 1 volume pour TGS.

La conception des locaux électriques devra également intégrer les contraintes d'installation des matériels :

- Hauteur sous plafond suffisante pour mise en place des tableaux tout en préservant l'accessibilité par le haut sur ceux-ci
- Faux-plancher au sol ou caniveaux pour le cheminement des câbles si nécessaire
- Point d'ancrage pour les manutentions

- Intervention possible sur un élément tout en gardant le reste des installations sous tension et en service en respectant les règles de sécurité
- Exigences liées aux ventilations
- Absence de réseaux humides et d'évacuations dans le local (sauf celui au sol pour les condensats des climatisations éventuelles).

Les parois constituant les locaux électriques seront toutes considérées comme des parois de locaux à risques suivants norme en vigueur.

À l'intérieur du bâtiment, une disposition rationnelle et conforme à la réglementation de la distribution générale sera recherchée. Les gaines techniques et armoires électriques devront être facilement accessibles depuis les circulations communes.

La fermeture de tous les locaux et équipements techniques s'inscrira dans le système de contrôle d'accès à prévoir (voir chapitre correspondant). Un contournement manuel du contrôle d'accès devra être possible.

Terres : Les prises de terre seront réalisées à fond de fouille et interconnectées. Fourniture d'un reportage Photos, repérage plan et mesures au moment de l'installation pouvant servir de preuves au bureau de contrôle lors des visites périodiques.

Finitions : voir chapitre 3.5.1 Locaux techniques

Les équipements et affichages de sécurité feront partie de la prestation, ainsi que toutes les consignes de manœuvre. Tous les équipements et accessoires nécessaires à la consignation suivant C 18-510 de l'ensemble des appareillages seront fournis. Toutes les consignes de manœuvres et instructions particulières de sécurité seront affichées sur place sur des supports rigides et durables. Elles feront l'objet de dossiers "papier" spécifiques au même titre que les autres plans. Le Concepteur doit prévoir : Une formation spécifique au personnel des ST (minimum deux sessions identiques par type de procédure) + réception lors de la marche à blanc en présence du maître d'ouvrage avec manœuvres et bascules. Les synoptiques d'installation, ainsi que les schémas généraux BT et onduleur seront affichés sur place sur des supports rigides.

Tous les locaux onduleur et TGBT disposeront, en plus de l'éclairage normal, d'un éclairage de secours et suffisamment puissant pour intervenir sur les installations.

5.5.4.1. Poste HTA et transformateur

Locaux ventilés, éventuellement climatisés (ambiance à 30°C max.), accessibles directement de puis l'extérieur ou depuis une circulation donnant directement sur l'extérieur, parois coupe-feu 2H et porte PF 1H.

Passage des alimentations dans des caniveaux (HTA/BT). Prévoir seuil de réhausse pour éviter les rentrées accidentelles d'eau (inondations) depuis l'extérieur.

Surface suffisante pour permettre la mise en place d'un transformateur de remplacement sans dépose des équipements existants. Accès aux cellules HT aisé pour intervention et maintenance.

Il sera prévu un local coupe-feu par groupe de transformation (continuité de service)

5.5.4.2. Locaux TGBT

Locaux ventilés accessibles depuis une circulation, avec degrés coupe-feu réglementaire.

Les locaux sont dimensionnés de façon à pouvoir agrandir les enveloppes, si nécessaire, des deux côtés avec des extensions des jeux de barres facilitées.

La mise en œuvre des armoires TGBT et des arrivées/ départs de câbles doit faire l'objet d'une attention particulière. Il est demandé au Concepteur que les accès périphériques aux TGBT soient faciles, tant pour la maintenance/ accès aux câbles qui seront mis en œuvre que pour tout ajout ultérieur. L'accessibilité des faces avant et arrière devra être optimale. La mise en œuvre d'un plancher technique est possible aux choix du Concepteur.

Un maquettage des locaux TGBT incluant les tableaux et regards/ points d'arrivées/ départs doit être réalisé et fourni en phase APD.

Rappel : aucun passage de réseaux étrangers au local n'admis dans ces locaux ;

5.5.4.3. Locaux onduleurs

Locaux ventilés et climatisés si nécessaire pour assurer la sécurité de fonctionnement d'équipements vitaux et stratégiques derrière. Les locaux seront accessibles depuis la circulation, avec degrés coupe-feu réglementaire.

Une remontée de la température du local sera prévue sur la GTB, avec alarme en cas de dépassement d'un seuil.

Rappel : aucun passage de réseaux étrangers au local n'admis dans ces locaux ;

5.5.4.4. Locaux tableaux divisionnaires

Accessibles depuis la circulation, porte ouvrant sur l'extérieur de l'espace gaine sans gêner ni limiter le passage de la circulation en cas d'évacuation.

Prévoir éclairage et prise de courant alimentée en amont du TD pour les maintenances.

5.5.5. Poste HTA (si prévu)

Le poste sera raccordé sur la boucle HTA du site préalablement adapté. L'architecture électrique retenue permettra d'assurer la poursuite d'exploitation des postes de transformation malgré tout défaut (liaison, cellule HT, etc.).

Le poste sera équipé des cellules d'arrivées, de départs et des protections « transformateurs ».

Le ou les postes seront composés chacun de deux transformateurs redondants (capable d'assurer chacun la reprise de 100% des installations) avec séparation physique pour continuité de service. Chaque transformateur disposera d'une réserve en puissance de 30% correspondants à :

- 20% de réserve de fonctionnement
- 10% de réserve pour ne pas fonctionner à 100% de la puissance.

Il devra être possible de faire la maintenance d'un transformateur ou des cellules HTA associées sans couper le ou les autres transformateurs (maintien de l'activité).

De même, tout incident (dont feu) intervenant sur une partie de l'installation ne doit pas perturber le fonctionnement du reste du site (indépendance des locaux transformateurs, TGBT, etc.).

Les transformateurs devront être à pertes extra réduite AOAK.

Les transformateurs HT/BT mis en place sont de type huile ou sec et de même puissance nominale. Les transformateurs seront autoextinguibles.

Compte tenu de la dérive climatique actuelle et le dépassement régulier de températures extérieures supérieures à 40°C en journée, il est demandé au Concepteur la mise en œuvre de transformateurs HTA/BT ayant une classe climatique de fonctionnement donnée pour 50°C.

Pour les cellules/ tableaux HTA, un déclassement sera également à prendre en compte sur cette même hypothèse de base de température pour 50°C.

Une surveillance depuis la GTB permettra la remontée d'alarme en cas de dysfonctionnement d'un transformateur (information DGPT notamment) mais aussi de surveillance de température dans chaque local.

5.5.6. Courant ondulé, alimentation sans interruption ASI (HQ)

Le Concepteur prévoira la mise en place de productions de courant ondulé en redondance N+1 pour l'alimentation :

- Des équipements actifs des réseaux informatiques et téléphoniques
- Des équipements de sureté (contrôle d'accès, vidéosurveillance, etc...)
- Des équipements biomédicaux nécessitant des alimentations de haute qualité
- Des prises dédiées aux équipements informatiques et poste de travail
- Des automatismes divers : automates CVC, systèmes de remontée des alarmes techniques, ...

Caractéristiques des onduleurs

En fonction des besoins, le Concepteur doit prévoir une source ondulée d'une autonomie de 30 min à pleine charge avec redondance.

La source ondulée ne peut pas être délestées en cas de fonctionnement sur la 3ème source.

Le basculement des sources ondulées sera automatique et l'autonomie ne sera pas remise en cause.

Les caractéristiques des onduleurs mis en place devront respecter les paramètres suivants :

- Onduleur de type statique
- By-pass externe
- Batterie dans des armoires à batterie évolutives dimensionnées pour le besoin + 30% de réserves
- Courant de court-circuit important afin d'assurer une sélectivité totale en cas d'absence du réseau
- Faible taux de réinjection d'harmonique en courant et tension
- Capacité de fonctionner avec un facteur de puissance compris entre 0,8 capacitif et 0.9 inductif
- Compatibilité avec les types de récepteurs alimentés afin d'assurer le dimensionnement de l'onduleur
- Rendement supérieur ou égal à 0.95 en mode on line
- Carte de supervision GTB par réseau IP.

L'installation d'alimentation sans interruption sera pourvue sur chaque onduleur d'un by-pass de maintenance externe afin de permettre les gros entretiens et la maintenance.

Le système d'alimentation sans interruption proposé devra être évolutif et intègre :

- Une réserve de puissance de 30% en plus de la puissance cumulée sans coupure du système (Hot plug...).
- Une réserve de 30% de puissance et d'emplacement sur chaque tableau général ondulé, les liaisons ainsi que sur les tableaux ondulés de niveaux est à prévoir.

Les départs spécifiques seront à raccorder directement depuis les tableaux ondulés généraux. A proximité du récepteur, un inverseur sans coupure (de type statique ou électromécanique) permettra la bascule d'une arrivée sur l'autre en cas de défaillance de la première.

5.5.7. Principes de distribution

5.5.7.1. Contraintes thermiques

Compte tenu de la dérive climatique actuelle et le dépassement régulier de températures extérieures supérieures à 40°C en journée, il est demandé de prendre en compte dans le dimensionnement des protections le déclassement des protections selon la norme NF EN 61.439.

5.5.7.2. Tableaux Généraux Basse Tension (TGBT et TGHQ)

Le choix du matériel sera dicté par le souci majeur de pouvoir mettre hors tension le jeu de barres afin de procéder à des opérations de maintenance préventive et curative ou des modifications et ajouts de départs, tout en limitant à quelques secondes les coupures de courant.

Ce choix du matériel prendra en compte les garanties écrites du constructeur dans ce domaine, mais résultera également d'une analyse objective des techniques mises en œuvre au niveau des éléments concourant à la continuité de service.

Tous les éclissages et toutes les connexions devront être assurés par de systèmes indesserrables sous l'effet des contraintes thermiques et accessibles au contrôle thermographique. Ils feront l'objet d'une garantie constructeur de 10 ans sans intervention nécessitant une mise hors tension.

Le choix se portera sur les matériels offrant la meilleure protection contre la propagation de l'arc et les risques de contact direct, en particulier lors des interventions modificatives. A cet effet, les matériels disposant de jeux de barres moulés seront préférés.

Afin de faciliter la maintenance et éviter les erreurs lors de l'exploitation, l'uniformisation des schémas et calibres des départs sera recherchée dans chaque tableau de façon à en réduire le nombre de types. En particulier, toutes les protections seront de type tétra.

Caractéristiques générales

- Tableaux constructeur, préfabriqués conformes aux normes NF EN 60 439-1 et NF C 63 412, satisfaisant aux 7 essais de type et aux 3 essais individuels ;
- IP 31 mini en service portes fermées ;
- Forme 2b minimum ;
- IS 223 ;
- Indice de mobilité : WWW
- Cloisonnement entre unités fonctionnelles et jeu de barres ;
- Nombre de colonnes, répartition des arrivées et départs permettant la maintenance, le remplacement, l'ajout ou le retrait d'une liaison ;

- Disjoncteurs sources débrochables sur berceau avec déclencheurs électroniques avec réglage indépendant des protections surcharge, court-circuit, temporisation, et signalisation défaut par contacts secs ;
- Raccordements des arrivées et départs possibles par le haut ou par le bas ;
- Compartiments raccordement largement dimensionné ;
- Compartiments câbles, relayage et mesure fermés par porte avec poignée ;
- Prévoir la possibilité d'alimentation par un groupe électrogène mobile par attentes à dispositions avec verrouillage ;
- Fourniture outillages spécifiques destinés à l'accès ou aux interventions dans les différents compartiments ;
- Toute intervention autre que sur jeu de barres (modification répartition et caractéristiques des départs par exemple) possible tableau en service en conservant un IP 2X mini vis à vis des parties sous tension ;
- Assemblages des jeux de barres, internes aux tiroirs et départs câbles par boulonnerie indesserrable sous l'effet des contraintes thermiques ;
- Garantie minimale de 10 ans de fonctionnement sans mise hors tension des jeux de barres horizontaux et verticaux (indiquer les contraintes induites) ;
- Possibilité de contrôle des assemblages et connexions par thermographie sans mise hors tension, compris fourniture du plan de contrôle ;
- Réserve non équipée fermée ;
- Intensité nominale jeu de barres horizontal : suivant puissance installée ;
- Intensité nominale jeux de barres verticaux : suivant puissance installée ;
- Tenu lcc : suivant puissance installée 50KA eff. 1s mini
 suivant puissance installée 100KA crête
- Tension d'isolement : 1000V ;
- Tension de service : 415V ;
- Toute liaison "fils fins" directe sur jeu de barre réalisée en câble double isolement renforcé et point de connexion unique protégé par sectionneur/fusibles ;
- Absence de système mécanique indémontable solidaire du jeu de barres commun.

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

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

Toutes les protections seront prévues par disjoncteurs magnétothermiques à coupure omnipolaires à phases protégées et neutre sectionné, associées selon les besoins (pas de coupe-circuit à fusible) à des dispositifs différentiels résiduels instantanés. Les protections seront équipées de contacts SD câblés entre eux pour reprise des états sur GTB. En aucun cas, les câbles de départs aboutiront directement aux bornes des appareils. Ils seront raccordés par l'intermédiaire d'un bornier. Les borniers et câbles devront être dûment repérés. (Amont et aval).

Équipements particuliers

Au niveau du jeu de barres commun, la visualisation des grandeurs électriques sera réalisée localement par une centrale de mesure avec affichage et interface numérique, compris un TC par polarité.

Cette centrale devra comptabiliser l'énergie et mémoriser la courbe de charge correspondant à la totalité de l'énergie délivrée par les sources connectées au jeu de barres commun, quelle que soit la configuration utilisée.

Elle sera reliée via un module de communication IP au réseau du site afin d'être exploitée à distance et reporté sur la GTB du site.

En plus de l'affichage local et à distance de toutes les grandeurs électriques (I, U, P, Q, S, Hz, Fp, Energies), le système sera équipé d'un module mémoire assurant la mémorisation et la restitution des points 10 mn horodatés.

L'ensemble sera livré en état de fonctionnement, entièrement paramétré.

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

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

Chaque départ sera équipé d'un dispositif de comptage permettant l'affectation des coûts de l'énergie électrique aux différents services (à déterminer selon plan de gestion d'énergie global).

Essais

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

- Les isolements électriques ;
- Le respect des schémas ;
- Le réglage et le fonctionnement des relais de protection (suivant valeurs préétablies) ;
- Le fonctionnement des commandes électriques et des automatismes associés à l'aide d'un simulateur ;
- L'exactitude des systèmes de mesure ;
- Le fonctionnement des systèmes mécaniques.

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

5.5.7.3. Tableaux de sécurité TGS

Les tableaux de sécurité seront positionnés, conformément à la réglementation, dans des locaux électriques dédiés à ce seul usage et coupe-feu 1h (VTP).

Ces tableaux de sécurité TGS seront de type fixes.

Les TGS seront de type « préfabriqué » en usine auront les caractéristiques suivantes :

- Forme 2b
- IS 211
- Connexions Généraux : WWW

- Connexions Secondaires : WWW sur platines
- Auxiliaires : Déconnectables

Ils reprendront les installations de sécurité (désenfumage mécanique, AES, tableau ECS/SDI, tableau CMSI...). Ils seront issus d'une dérivation directe du TGBT en câble CRICI et ne devront pas être affectés par la coupure générale d'urgence électrique ou par un délestage.

Chaque disjoncteur de départ de ligne comprendra un contact SD avec une synthèse remontée sur la GTB.

Les câbles électriques des lignes de désenfumage seront surdimensionnés de 1.5 fois conformément à la réglementation.

5.5.7.4. Distribution principale

A partir du TGBT, la distribution électrique sera réalisée en étoile, par des câbles spécifiques à chaque tableau, vers les tableaux normaux, les tableaux électriques des sous-stations, des locaux CVC, plomberie, etc., et vers les différents équipements alimentés directement depuis le TGBT.

Les câbles « basse tension » depuis le TGBT seront calculés suivant les normes en vigueur C15.100, avec une réserve de puissance de 30 %. Les câbles de distribution basse tension seront posés d'un seul tenant jusqu'au point de livraison ; aucune boîte de jonction ne sera tolérée. Les dérivations intermédiaires seront réalisées sans coupure de câbles.

Les câbles issus du TGBT alimentant des tableaux électriques desservant des zones électriques normales, les tableaux électriques des sous-stations, des locaux CVC, plomberie, etc., et ceux alimentant les différents équipements alimentés directement depuis le TGBT) seront conforme aux prescriptions de la NF C15-100 en vigueur.

Les chutes de tension totales maximales pour les réseaux gérés seront de :

- 6 % pour l'éclairage, prises de courant et petits équipements (soit 2 % pour les distributions principales et 4 % pour les distributions secondaires).
- 8 % pour la force motrice en régime « normal » avec un maximum de 10 % lors des phases de démarrage.

Compte tenu du grand nombre de charges susceptibles de générer des courants harmoniques, aucun coefficient réducteur sera appliqué sur les sections des conducteurs neutres ; ceci n'interdisant pas sa majoration conformément à la NF-C 15 100 pour les utilisations particulièrement polluantes.

Les alimentations verticales emprunteront des gaines dédiées, distinctes de celles destinées à recevoir les coffrets ou tableaux d'étage. Les cheminements horizontaux se feront dans les faux plafonds démontables des différents niveaux.

Dans les secteurs où le règlement de sécurité incendie demande une indépendance des installations électriques entre zones, celle-ci sera recherchée par une disposition judicieuse des éléments (distribution verticale – distribution horizontale - protections terminales) plutôt que par des encoffrements interdisant l'accès aux équipements.

5.5.7.5. Tableaux divisionnaires (TD)

On distingue 2 types de tableau :

- Tableau Divisionnaire Normal/Remplacement : Ce TD alimente les terminaux courants d'une zone (circuits d'éclairage, circuits de prises de courant protégés jusqu'à 16 A et autres petites forces inférieures ou égales à 63 A).
- Tableau Divisionnaire Ondulé : Ce TD alimente les circuits raccordés au système d'alimentation sans interruption (prises médicales et informatiques, petits terminaux médicaux, serveurs informatiques, etc.).

Pour tous les inverseurs et système de transfert de charge installés, une commande manuelle doit être possible. Un report sur la GTB de la position de chaque inverseur sera prévu.

Chaque TD devra permettre une adjonction de départ sans coupure, dans un emplacement non équipé, ils sont par conséquent d'un indice de service IS xx3 au sens du guide UTE C63-429. Des répartiteurs électriques pourront être proposés par le Concepteur sous réserve qu'ils respectent les indices de service IS demandés précédemment.

Chaque tableau divisionnaire devra regrouper tous les organes de protection, de coupure et de commande des circuits secondaires de distribution. Les protections terminales doivent être facilement accessibles. Il faut prévoir une réserve de 30 % de place et 30 % de puissance.

Il sera prévu un tableau TD (un normal et un ondulé) a minima par service et selon les recoupements ZC / zones protégées ZP et de mise à l'abri ZS définies par la réglementation incendie et le coordinateur SSI.

Chaque tableau divisionnaire sera raccordé à la GTB (position des organes principaux, présences tension des différents jeux de barres délestés, synthèses défaut des protections divisionnaires, sous comptage réglementaire.

Ces tableaux devront répondre aux exigences réglementaires, aux contraintes en termes de fiabilité, sûreté et maintenabilité (rail de connexion rapide).

Une centrale de mesures sera placée dans chaque tableau permettant de connaître les informations suivantes :

- Puissance active, puissance réactive, cos PHI, kWh du tableau
- Reprise des informations de sous-comptage sur les équipements principaux :
 - pour le chauffage, production de froid : par départ direct
 - pour la production d'eau chaude sanitaire
 - pour l'éclairage : par tableau électrique
 - pour le réseau des prises de courant : par tableau électrique,
 - pour les centrales de ventilation : par centrale
 - par départ direct de plus de 80 ampères.
 - Ces informations devront être remontées à la GTB.

5.5.7.6. Distribution secondaire

L'ensemble des installations sera conforme aux normes en vigueur, et notamment NF C 15-100 et NF C 15-211.

La majorité des réseaux transiteront au-dessus des circulations. On réduira au minimum les traversées de cloisons et le transit de réseaux dans les locaux.

Les jonctions et dérivations se feront dans des boîtes qui devront toujours rester facilement repérables et accessibles.

Toutes les gaines et conduits métalliques sont mis à la terre par l'intermédiaire d'un conducteur d'équipotentialité. Tout défaut devra provoquer l'ouverture exclusive de l'appareil de protection situé immédiatement en amont du défaut. Les protections seront issues d'un seul et unique constructeur. Cette disposition permettra de réaliser puis vérifier par le calcul la sélectivité totale. Le programme demande une sélectivité totale étendue à toutes les installations électriques du projet. Cette sélectivité ne sera donc pas limitée aux installations de sécurité mais étendue à toutes les installations électriques y compris les armoires et installations CVC et plomberie. Elle devra être efficace pour tout courant de surcharge et de court-circuit.

Les cheminements à l'extérieur des bâtiments seront réalisés à l'aide de fourreaux et chambres de tirage ; en aucun cas les câbles ne pourront être enterrés directement. Toutes Les canalisations cheminant en extérieur doivent être protégées des intempéries et des ultraviolets par des gaines spéciales. Les tubes ICTA, IRL, ... ne sont pas des protections aux UV.

La distribution horizontale se fera par chemins de câbles métalliques dans les zones équipées de faux plafonds. Ce procédé sera utilisé chaque fois que plusieurs câbles emprunteront le même parcours ; la fixation directe sous plancher ne sera utilisée que pour les câbles seuls en distribution terminale en zone de plafond démontable (appareil d'éclairage par exemple). Les passages dans les vides de construction ou les faux plafonds non démontables se feront dans des gaines solidement fixées et permettant le retrait ultérieur du câble.

En l'absence de faux plafond, la distribution horizontale se fera sous goulottes. Elles seront munies de dispositifs de retenue des câbles et suffisamment robustes pour conserver leurs caractéristiques dans le temps (déformation et étanchéité). A cet effet les aboutages, coudes et dérivations seront réalisés exclusivement à l'aide d'accessoires préfabriqués.

Les conduits mis en œuvre devront être parfaitement étanchés de façon à ne pas engendrer de circulation d'air parasite entre locaux. Ils devront également assurer les protections coupe-feu réglementaires.

A l'intérieur des bâtiments, le cheminement s'effectuera sous fourreaux, sous faux plafonds ou en gaine technique. Ils seront dimensionnés pour laisser 30% d'espace disponible sur le chemin de câbles, en limitant à 2 les nappes de câbles superposées. Les câbles seront posés en nappe, à plat et soigneusement peignés. Toutes les boîtes de dérivation seront repérées et fixées de manière solide sur les chemins de câbles ou en gaine technique.

Tous les chemins de câble, les câbles, les boîtes de dérivation seront clairement repérées et facilement accessibles au service de maintenance. Les supports de chemins de câbles seront des éléments préfabriqués choisis dans la gamme du fabricant retenu. Ils seront également galvanisés à chaud, les dérivations, éclisses et changement de direction également.

Le repérage sera effectué par des étiquettes souples plastiques, gravées de telle façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps.

Les boites de connexions équipées de bornes de jonction seront largement dimensionnées (possibilité d'extension de 30% des circuits) et obligatoirement équipés d'un couvercle à vis (les couvercles à lèvres sont proscrits). Les boites seront accessibles et repérées.

Les goulottes seront à 2 compartiments égaux.

D'une manière générale, Le Titulaire devra justifier le dimensionnement des installations et réaliser les travaux. Ces notes de calcul devront être présentées sous forme de schéma et de texte issu d'un logiciel agréé type CANECO dernière version, ou équivalent (le fichier source pourra être remis au Maître d'Ouvrage pendant la phase conception et devra être remis au titre des DOE).

5.5.7.7. Chemins de câbles

Les chemins de câbles auront une réserve de 30% à la fin du chantier, tous câbles posés.

Il y a lieu de prévoir des cheminements distincts spécifiques pour chaque niveau de tension et qualité :

- CFO BT
- VDI et CFA
- Sécurité

Pour les chemins de câbles VDI, une séparation physique entre les réseaux fibre optique et les réseaux cuivre sera prévue (réseau cuivre sur les chemins de câbles CFA).

Chaque niveau de tension doit obligatoirement être repéré par des étiquettes thermo gravées solidement fixées aux chemins de câbles tous les 10 mètres et à chaque changement de direction. D'autre part, seules les pièces de forme sont autorisées pour les changements de direction.

La fixation des chemins de câbles par tiges filetées est interdite, seule la fixation par pendentif ou console est autorisée.

La mise à la terre se fera par cuivre nu tout le long du parcours du chemin de câble.

Les chemins de câbles seront obligatoirement de type :

- Fils sur le courant fort (meilleure dissipation thermique des échauffements)
- Dalle marine perforée pour le courant faible (meilleure tenue des câbles sans endommagement).

5.5.8. Terminaux

5.5.8.1. Appareils d'éclairage

Le choix des appareils d'éclairage et des accessoires de montage sera effectué selon le degré de protection nécessaire à l'endroit d'installation (respect des degrés IP et IK selon UTE C 15-103).

Par souci d'optimisation des coûts d'exploitation maintenance, le Concepteur, autant que faire se peut, limitera le nombre de références en matière d'appareils d'éclairage et de sources.

L'installation de l'éclairage artificiel doit :

- Permettre aux utilisateurs de commander les niveaux d'éclairage.
- Prendre en compte les déficiences visuelles des utilisateurs.
- Avoir une bonne uniformité des éclairages.
- Eviter l'éblouissement.
- Avoir une maîtrise de l'ambiance visuelle par les occupants.
- Bien choisir les caractéristiques des parois intérieures et du mobilier.
- Trouver un bon consensus entre l'uniformité de l'éclairage artificiel et les économies d'énergie (quantité de lux sur plan de travail uniquement).

- Assurer des températures de couleur Tc et des indices de rendu des couleurs IRC adaptés aux activités des locaux.
- Eviter le surdimensionnement.

Toutes les dispositions seront prises pour l'intégration des luminaires dans l'aspect architectural : applique, encastrément, etc. A l'exception des locaux techniques, les appareils d'éclairage seront principalement de type encastré dans les plafonds et faux plafonds. Les habillages pour éclairagements indirects devront être conçus de manière à proscrire l'accumulation de poussière.

Les niveaux d'éclairage seront basés sur la norme NF EN 12464-1.

Le Concepteur fournira les notes de calcul d'éclairage pour chaque local du projet.

Les niveaux d'éclairage ne doivent pas être inférieurs à ceux moyens recommandés dans la norme EN12-464-1 et par l'AFE (Association Française de l'Éclairage).

L'intégralité des luminaires devra être de type très basse consommation d'énergie, de type LED et posséderont les caractéristiques suivantes :

- L = 80 soit 80% de flux lumineux restant au bout de 50 000 heures
- B = 50 soit 50% des LED vivantes au bout de 50 000 heures
- Facteur d'éblouissement UGR sera inférieur ou égal à 19 pour les bureaux
- Facteur d'éblouissement UGR sera inférieur ou égal à 22 pour les autres locaux
- Elipse de Mac Adam = 4
- Rendement supérieur à 110 lm/w en sortie de luminaire (et non le flux de la lampe).

Les pénétrations du câble d'alimentation à l'intérieur des luminaires seront réalisées par passe-câbles en matière souple ou par presse-étoupe en matière plastique pour les appareils étanches.

L'éclairage normal exprime un objectif performanciel à atteindre pour lequel le Concepteur prendra nécessairement en compte les indices de réflexion des revêtements sols, murs et plafonds.

Les coefficients de réflexion des couleurs choisies des plafonds, murs et sols ne devront en aucun cas être inférieurs aux valeurs suivantes :

- Plafond : 0.6
- Mur : 0.5
- Sol : 0.3

Les niveaux d'éclairage et coefficient d'uniformité sont conformes aux recommandations de l'AFE et à la NF EN 12464-1.

5.5.8.2. Eclairage extérieur (ROUTIER, PIETONS, TERRASSES TECHNIQUES)

Toutes les terrasses techniques doivent être correctement éclairées afin de permettre un accès aisé à la maintenance.

L'éclairage extérieur (piétons, routier) devra être conforme au dernier texte en vigueur et également à la réglementation accessibilité handicapé.

L'éclairage extérieur devra être confortable, sécurisant et économe avec :

- Une uniformisation du type de candélabre sur l'ensemble de l'emprise des travaux.

- Des terminaux d'éclairage extérieur de qualité et intégrés harmonieusement dans le site.
- Une conception de l'éclairage extérieur devant permettre :
 - D'assurer le confort des usagers par son positionnement à privilégier pour traiter tous les accès et les transferts internes sur le site.
 - D'avoir recours à des luminaires LEDS très basses consommations et des durées de vie importantes (> 50 000h).
- Un éclairage des éléments suivants :
 - Des voiries de circulations.
 - Des zones de stationnements.
 - Des abords des bâtiments.
 - Des cheminements piétons

L'intégralité des luminaires devra être de type très basse consommation d'énergie de type LED avec un rendement supérieur à 90lm/w en sortie de luminaire (et non le flux de la lampe).

L'allumage de l'éclairage extérieur s'effectuera via la GTB avec une gestion horaire et une sonde crépusculaire déportée.

La décomposition des allumages devra être effectuée par zone, ce qui permettra de commander de manière indépendante certaines zones.

Des études d'éclairage détaillées seront à fournir lors des études.

5.5.8.3. Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité sera non permanent et réalisé par blocs auto testables (SATI) et adressables. Ceux-ci seront installés dans les circulations, halls, attente/accueil et locaux visés par la réglementation. Ils permettent la reconnaissance de tous obstacles et indiquent tout changement de direction menant aux issues.

Les blocs d'éclairage de sécurité seront équipés de LED et des pictogrammes de sécurité réglementaires.

Les blocs d'éclairage auront une autonomie de fonctionnement normalisée après perte de la source normale d'une 1 heure.

Des blocs portatifs de type BAPI à LEDs seront répartis dans les locaux techniques électriques et CVC conformément à la réglementation (associés à une prise murale 16A étanche).

5.5.8.4. Appareillage

Le choix de l'appareillage et des accessoires de montage sera effectué selon le degré de protection nécessaire à l'endroit d'installation (respect des degrés IP et IK selon UTE C 15-103).

Par soucis d'optimisation des coûts d'entretien maintenance, le Concepteur, autant que faire se peut, limitera le nombre de référence en matière d'appareillage. L'ensemble du petit appareillage, y compris prise de courant, sera de type désinfectable et comportera des portes étiquettes pour la mise en œuvre du repérage.

Conformément à la réglementation accessibilité handicapé, l'appareillage devra permettre un contraste avec le support mural. La hauteur d'implantation des commandes devra également respecter cette réglementation.

5.5.8.5. *Prise de courant*

Toutes les prises de courant seront prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipse.

Dans les locaux équipés de points d'eau (douches, lavabos, paillasse humides), l'implantation des prises sera soumise aux prescriptions de la norme NFC 15.100.

Chaque prise de courant alimentée par un onduleur sera de couleur rouge et sera munie d'un détrompeur.

Le nombre de prise de courant est détaillé dans les fiches par local (Tome 3).

Dans les zones à usage de process, les appareillages devront tenir compte dans leur localisation des influences externes.

Le principe de la mise en place de boîtiers standards sera retenu. Ils sont nommés PAB dans les fiches par local (Point d'Accès Banalisé)

Les PAB sont constitués des terminaux suivants : **PAB = 3 PCN + 2 PCO + 2 RJ**

- RJ = RJ 45 cat. 6
- PCN = PC 10 / 16A + T sur réseau normal
- PCO = PC 10 / 16 A + T courant ondulé

Mise en œuvre :

Dans les locaux techniques, l'appareillage sera du type sailli en matière moulée avec entrée de câbles par presse étoupe. Les dérivations ou connexions à l'intérieur de ce type d'appareillage seront interdites.

Les appareils de commande de l'éclairage seront fixés à proximité des accès, côté « ouvrant » des portes, à une hauteur de 1,10 m du sol fini. Leur manœuvre devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage sera obtenu pour la position basse de la bascule.

Les prises de courant seront positionnées de telle sorte que le contact de terre soit en position haute.

Pour les banques d'accueil, les plans de travail, les paillasse, les prises seront installées en parties hautes et sur bandeaux. Les emplacements exacts seront à déterminer lors de la conception des mobiliers par le Concepteur. La validation de la maîtrise d'ouvrage est obligatoire.

5.5.9. Commandes d'éclairage

Les commandes d'éclairage seront étudiées de façon à limiter au maximum le fonctionnement des appareils d'éclairage. Ces commandes devront être ajustées et complétées selon le calcul thermique réglementaire.

Cet objectif pourra être atteint par :

- Des détecteurs de présence dans des zones spécifiques telles que sanitaires, locaux de stockage, etc.,
- Des détecteurs de présence associés à un pilotage depuis la GTB, pour les circulations,

- Des commandes automatiques pilotées par la GTB permettant l'extinction de zones complètes en fonction de plages horaires,
- La mise en place d'un système de gestion permettant des allumages partiels ou de la gradation en fonction de l'éclairage naturel (mode automatique ou semi-automatique avec gestion / différenciation des zones fenêtres des zones côté couloir),
- Le raccordement à la GTB de l'intégralité des organes de commande (détecteurs de présence, sondes de luminosité analogiques, points de commande...) et des actionneurs,
- Des points de commande locaux (allumage, extinction, relance...),
- La gestion des éclairages des circulations :

Circulations horizontales non accessibles au public et escaliers :

- Éclairage réduit (1 appareil sur 3) commandé par télérupteur et boutons poussoirs placés en circulation et aux accès et depuis la GTB,
- Éclairage complémentaire (2 appareils sur 3) commandé par détection de présence et depuis la GTB.

Autres circulations horizontales accessibles au public :

- Éclairage réduit (1 appareil sur 3) commandé depuis un local non accessible au public (respect article EC6),
- Éclairage complémentaire (2 appareils sur 3) commandé par détection de présence et depuis la GTB avec possibilité de mise à l'arrêt sur la GTB (commande prioritaire sur la détection de présence).

Au titre de la maîtrise des consommations et conformément à la réglementation thermique, le Concepteur devra prévoir la mise en place de comptage sur les départs des TGBT, dans les tableaux divisionnaires, de sous-comptage par entité fonctionnelle et par usage. Toutes ces informations devront remonter sur la GTB du site.

5.5.10. Réseau de terre

Un ceinturage périphérique en fond de fouille devra être réalisé pour chaque bâtiment avec interconnexion des bâtiments entre eux compris feuillard cuivre, tranchée, lit de sable, barrette de mesure et de déconnexion...

Le Titulaire devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques accessibles de la construction depuis une prise de terre spécifique au bâtiment.

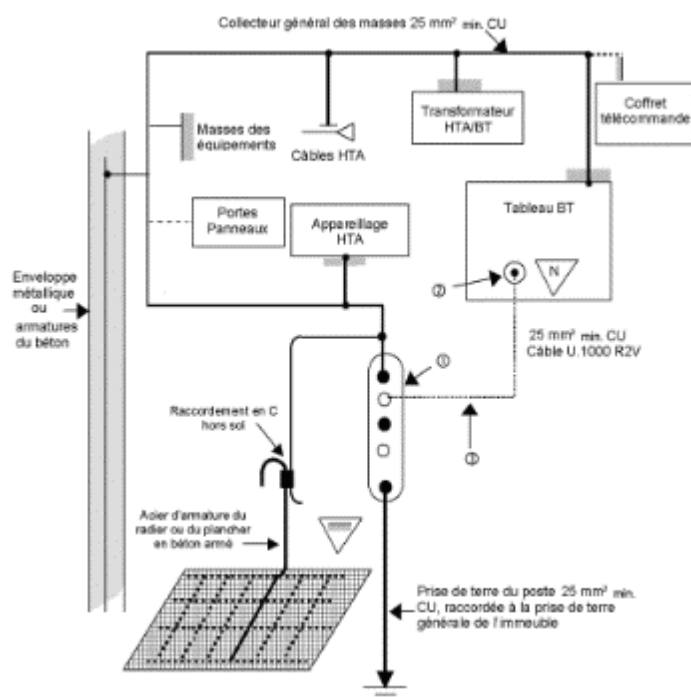
On appelle « masse métallique » toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.

Devront être reliés à la terre (liaisons principales, secondaires, terminales/complémentaires) :

- Tous les conduits métalliques et tous les chemins de câbles métalliques (cuivre nu le long des ailes)
- Tous les câbles armés ou blindés et les câbles à revêtement minéral
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible, notamment les armoires électriques et les luminaires

- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NFC 15.100)
- Toutes les ossatures, charpentes, armatures de béton armé, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment
- Toutes les canalisations d'eau froide, d'eau chaude, de vidange, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés
- Les liaisons directes vers les locaux courants faibles via tresse 25mm² cuivre
- Les descentes des paratonnerres via des regards en sol avec barrettes déconnectables
- Les parafoudres de type 1 et de type 2 selon la NFC 15.100
- Les mesures complémentaires (liaisons supplémentaires) et réseau maillé suivant NF-C 15.211.

La prise de terre spécifique du transformateur suivant la NFC 13.100 avec valeur inférieure à 1 ohm sera interconnectée à la prise de terre générale.



Cette liste n'est pas exhaustive. Notamment, tous les équipements visés par le décret du 14 novembre 1988 doivent également être reliés à la terre.

5.5.11. Protection foudre

Les installations électriques des bâtiments devront être protégées contre les effets directs et indirects de la foudre. Cette protection devra être assurée pour l'ensemble des installations.

Protection contre les coups de foudre directs (IPF), capture + descentes + terre

Protection contre les effets indirects de la foudre, réseaux électriques tous niveaux, informatique, liaisons conductrices entrantes ou sortantes du bâtiment, etc.

Afin de définir la localisation, le type et le nombre de paratonnerres PDA à mettre en place, le Titulaire devra réaliser une étude ETF (Etude Technique Foudre) et mettre à jour l'étude ARF du site (Analyse du Risque Foudre conformément à la norme NF EN 62305-2)

Le Concepteur limitera la mise en place de protections parafoudre dans les tableaux électriques, il sera privilégié la mise en place de parafoudres de type 1 + 2 directement au secondaire des transformateurs HT/BT.

5.6. Courants faibles

5.6.1. Etendue des prestations

Il s'agit des prestations suivantes :

Les prestations à fournir portent essentiellement sur :

- Raccordement du projet sur les cœurs de réseau de l'hôpital
- Mise en place d'une infrastructure IP de distribution dans le projet
- Mise en place d'une infrastructure sans fil pour la data et la téléphonie (DECT et WIFI)
- Mise en place d'un système d'appel infirmier

5.6.2. Voix Données Images - Infrastructure de transport

5.6.2.1. Principes

Universalité

Les infrastructures sont dimensionnées pour véhiculer sous forme électrique et/ou optique des signaux codés par les installations techniques de téléphonie, d'informatique et de vidéo

Elles ne sont donc pas dédiées à une application particulière au niveau des choix physiques

Les choix normatifs retenus sont utilisables pour toutes les applications.

L'ensemble des équipements raccordés sur l'infrastructure réseau devront être natif IP afin d'assurer une compatibilité de transmission des informations.

Le poste de travail

Il doit permettre les fonctions suivantes :

Sur le réseau VDI :

- Connexion d'un PC
- Connexion d'une imprimante
- Connexion d'un poste téléphonique

Connexion technique

- 1 prise RJ 45 par appareil.

Bornes WIFI et DECT

- 1 prise RJ 45 par borne (bornes POE)

5.6.2.2. Raccordements

Le projet sera raccordée sur l'infrastructure réseau de l'hôpital. Il sera créé un ou des sous répartiteurs spécifiques. Ils seront raccordés en fibre optique, en double attache, sur les cœurs de réseaux de l'hôpital.

- Serveur principal au service informatique bâtiment principale au sous-sol
- Serveur secondaire situé au sous-sol du bâtiment gériatrique

L'infrastructure réseau sera de type traditionnel en cuivre, distribution en étoile depuis les sous répartiteurs jusqu'au prises RJ45.

5.6.2.3. Locaux Sous Répartiteur

Ces locaux regroupent l'ensemble des systèmes de communication (VDI, Contrôle d'accès/intrusion, etc...). Ils seront équipés de leur propre coffret électrique ondulé. Ils intégreront l'ensemble des protections électriques nécessaires à l'alimentation de chaque système de communication.

Les SR sont installés dans des locaux techniques climatisés, l'implantation dans des placards techniques accessibles depuis la circulation est à proscrire. La surface minimum est de 6 m² par local.

La climatisation des SR sera réalisée par des unités terminales redondantes et permettant la récupération d'énergie fatale.

La porte d'entrée du local devra avoir une largeur minimum de 90 cm avec contrôle d'accès par lecteur de badge doublé d'une serrure de sécurité à clé sur organigramme de l'hôpital. Le sol, murs et plafond devront être peint à l'aide d'un produit antistatique et ne favorisant pas le dépôt de poussière. Les revêtements seront lisses et de couleurs claires.

Le local doit être suffisamment éclairé : niveau d'éclairage minimum de 500 lux.

Le local devra être dépourvu de tout conduit étranger (eau, évacuation, fluides médicaux, etc.).

Les sous-répartiteurs seront constitués de 2 baies 19" 42U 800x800x2026ht équipées de portes fermant à clés : la première intégrera la distribution passive, la seconde les liens fibres optiques principaux, les liens de sécurisation ainsi que le matériel actif des différents systèmes véhiculés sur le réseau.

Réserve de place de 30% minimum en baie pour les extensions futures.

Ces baies sont équipées de PDU standards.

La baie active sera équipée de nourrices avec voyant sans interrupteur et alimentées indépendamment l'une de l'autre depuis le coffret du local technique.

La baie câblage passif sera agencée de façon à différencier les différents niveaux pouvant être repris sur une même baie, les services, ainsi que les prises administratives, borne WI-FI, caméra IP...

Les cordons de brassage pour chaque baie seront fournis par le Titulaire. Il est à prévoir 50% de cordons d'une longueur de 2m et 50% d'une longueur de 3m.

Les plans de tests cuivre et optique devront être fournis sur support électronique avant le maquettage des cœurs LAN et ToIP.

Le plan de nommage sera réalisé en concertation avec la Direction des Systèmes d'Information de l'hôpital.

5.6.2.4. Réseau de communication

L'installation a pour objectif de fournir une infrastructure réseau banalisée permettant de véhiculer l'ensemble des systèmes de communications nécessaires au bon fonctionnement de l'établissement. La distribution terminale VDI sera effectuée en étoile depuis les locaux Sous Répartiteurs (SR).

Depuis les cœurs de réseaux de l'hôpital, distribution en étoile de chaque SR du projet par le biais de liens fibres optiques multimode 50/125 OM4, 24 brins.

La gaine sera obligatoirement LSZH et compatible avec les Euroclasses selon NF EN 13501-6 (performance au feu « améliorée » Cca).

La distribution capillaire sera réalisée depuis les SR disposés de telle façon à respecter 80m maximum pour les prises les plus éloignées.

Le câblage capillaire sera réalisé en câblage banalisé par liaison 4 paires cuivre torsadées catégorie 6a en étoile entre chaque sous-répartiteur et des prises terminales. (Câbles catégorie 6a classe Ea adapté au standard 10Gbase-T permettant la transmission de données jusqu'à 10 Gbit/s et à des fréquences jusqu'à 500 MHz)

Une garantie de câblage de 25 ans est demandée (obligation de formation de l'installateur par le fabricant).

Le câblage (type de câble, nombre de couches de câbles...) devra être compatible PoE, PoE+ et UPOE pour les terminaux (caméras, bornes wifi...). La gaine sera obligatoirement LSZH et compatible avec les Euroclasses selon NF EN 13501-6 (performance au feu « améliorée » Cca).

5.6.2.5. WIFI

Les bornes WIFI seront raccordées sur des prises RJ45 murales installés au plus près des faux-plafonds et alimenté en POE.

Les études de couvertures sont à la charge du Titulaire. Il est attendu une **couverture totale** du projet y compris les sous-sol, locaux techniques, toitures, escaliers et sur un périmètre de 25 m autour du bâtiment.

La fourniture, pose des bornes WIFI sont à la charge du MOA.

Les bornes sont de type POE/POE+.

Chaque AP sera auto alimentée par la prise RJ45 dédiée. L'AP sera obligatoirement compatible avec la technologie MU-MIMO 4x4, permettant un type de réseau 802.11 n/ac. Les bandes passantes acceptées seront de 2,4 et 5 Ghz.. La connexion Bluetooth sera également disponible.

La sécurité des réseaux Wifi doit être au minimum du WPA/WPA2 et doit permettre la prise en charge de l'authentification par Radius.

La couverture WIFI sera établie pour qu'à chaque point de la zone de couverture d'une borne, l'atténuation ne dépasse pas -65 dbm.

5.6.3. Téléphonie – DECT

La distribution téléphone utilisera les infrastructures réseaux décrite ci avant.

Le projet sera raccordé et géré depuis l'IPBX/PABX existant du site.

5.6.3.1. Téléphonie sans fil

Les bornes DECT seront raccordées sur des prises RJ45 murales installés au plus près des faux-plafonds et alimenté en POE.

La fourniture des supports de bornes (muraux et/ou sous faux plafond) et des bornes est à la charge du MOA.

La pose des bornes DECT sur les supports et raccordement est à la charge du MOA.

Les études de couvertures sont à la charge du Titulaire. Il est attendu une **couverture totale** du projet compris sous-sol, locaux techniques en toiture et sur une bande 50 m en périphérie du bâtiment. Aucune coupure ne sera admise lorsqu'un terminal téléphonique en déplacement change de borne (roaming).

5.6.3.2. Terminaux téléphoniques

Les terminaux téléphoniques sont fournis et installés par le Maître d'ouvrage.

5.6.4.Appel infirmier

5.6.4.1. Etendue de la prestation

Le système d'appel infirmier sera déployé sur l'ensemble du bâtiment à construire.

Les besoins sont exprimés dans les fiches type par local (Tome 3).

5.6.4.2. Principe

Le système d'appel malade/infirmiers sera intuitif pour les patients et le personnel soignant. Le système sera avec phonie. Il assurera une sécurité optimum quant à l'enregistrement, la signalisation sonore et visuelle ainsi que pour la transmission des appels vers le personnel soignant. Il sera construit sur une programmation évolutive et l'ensemble des logiciels de paramétrage et de maintenance sera fourni avec l'installation.

L'ensemble du système sera fourni « clé en main ».

Tous les équipements des locaux seront antimicrobiens et encastrés (pas de pose en saillie).

Pour accentuer la sécurité et la rapidité de traitement des appels, il faudra pouvoir paramétrer des temporisations pour qu'en cas de non-réponse à un appel « normal » il soit converti en « urgent » et qu'un appel mis en attente soit automatiquement relancé.

Le système d'appel malade infirmier permettra aux patients d'émettre des appels vers les membres du personnel soignant directement concerné, il sera composé :

- D'unité d'appel et de présence dans les box, sanitaires et locaux communs
- D'unité de réception et de gestion des appels dans les postes de soins, offices etc.
- D'une unité centrale
- D'une source d'énergie secourue.

Le système utilisera la technologie RFID, IP, LON et sera basé sur une infrastructure TCP/IP Base T standard permettant une signalisation visuelle et sonore des appels.

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

Le système devra impérativement assurer un mode de fonctionnement de secours en cas de rupture de dialogue entre la centrale et les terminaux. Il devra au minimum conserver la signalétique lumineuse des appels, de la présence infirmier, la retransmission dans la circulation du service des appels sur présence par ronfleur avec distinction entre les appels normaux et d'urgences.

Les manipulateurs seront type simple commande raccordés aux prises murales ou sur bandeau technique avec prise auto éjectable pour éviter l'arrachement.

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

5.6.5. Gestion Technique du Bâtiment

Le site de l'hôpital est équipé d'une GTB de marque NIAGARA.

Les installations seront reprises sur la GTB du site. L'ensemble des équipements seront nativement compatible et ne devront en aucun cas nécessiter des passerelles de conversion élaborée spécifiquement pour le projet.

A l'échelle du présent projet, la prestation sera complète et comprendra notamment :

- L'ensemble des capteurs/actionneurs
- Les UTL/automates
- Des réseaux d'acquisition permettant le traitement des informations des différents capteurs par le « Bus de terrain ».
- Le réseau fédérateur permettant les communications avec les supervisions
- Les mises à jour de la supervision comprenant l'ensemble des vues graphiques
- La programmation et le paramétrage
- Les licences d'exploitation
- Liste non limitative

Les matériels de régulation et tous automates seront de type modulaires, numérique, programmable et communicant.

Les systèmes de régulations et de GTB seront de classe de performance A ou B conformément à la norme NF EN ISO 52120-1.

Tous les équipements, automates et leurs modules, ainsi que leurs capteurs et actionneurs associés et régulateurs seront alimentés en courant « ondulé » et seront placés dans des armoires ou coffrets spécifiques.

Après installation et fin du chantier, tous les automates comporteront à minima 30% de réserve équipée de chaque type de module.

Elles ont un fonctionnement complètement autonome dans leurs automatismes, l'horodatage et le stockage des alarmes, le suivi des valeurs, les programmes horaires etc.

Chaque UTL installée sera équipée de son écran de commande et de la visualisation locale de l'état de ses entrées et sorties.

Les boucles de régulation seront de type PID, séquences ou T.O.R. Dans tous les cas le réglage de ces boucles sera paramétrable : bande proportionnelle, coefficients d'action intégrale TI et dérivée TD, zone neutre, différentielle...

Les automates assureront toutes les fonctions de commande, programmation, mesure, régulation, signalisation, etc... Chaque automate disposera de son programme propre et ne sera perturbé en aucune façon par une coupure du bus de communication dans le fonctionnement courant.

La GTB pourra être interfacée à un outil de D.A.O. sur lequel sera installé dès la mise en exploitation du patrimoine, l'ensemble des plans et documents des ouvrages exécutés (DOE).

La GTB pourra, également, être interfacé à l'outil de GMAO du site.

5.6.5.1. Installations raccordées sur la GTB

Liste des réseaux et installations contrôlées ; Le système de Gestion Technique qui est mis en œuvre a pour but de gérer (surveillance, gestion et conduite, traçabilité de l'ensemble des points gérés) les installations suivantes (liste à minima et non exhaustive) :

- Chauffage/Ventilation/Climatisation
 - Compteurs généraux et spécifiques
 - Production et réseau de distribution de chaleur.
 - Production et réseau de distribution de froid.
 - CTA, extracteurs ; équipements terminaux
- Plomberie :
 - Compteurs généraux et spécifiques
 - Production d'eau chaude sanitaire
 - Réseaux de distribution (ECS, EFS, bouclage, réseaux spécifiques)
 - Installations de traitement d'eau et d'effluents
 - Les dispositifs de détection de fuites
- Electricité courants forts :
 - Compteurs généraux et spécifiques
 - Les tableaux de distribution basse tension (disjoncteurs motorisés, déclenchement disjoncteurs, présence tension, mesures physiques).
 - Les ASI, onduleurs
 - Mesure physique, tension, intensité, $\cos \varphi$, niveau d'isolement.
 - Eclairage du bâtiment et extérieur
- Electricité courants faibles :
 - Système contrôle d'accès (synthèse défauts des systèmes, alarmes)
 - Système de vidéosurveillance (synthèse défauts des systèmes, alarmes)
- Fluides médicaux :
 - Alarmes, synthèse défauts
- Appareils élévateurs
 - Equipements (synthèse défaut/alarmes, personne bloquée)
- La gestion des protections solaires si nécessaire à l'atteinte des objectifs au titre du DD.

5.7. Sûreté

5.7.1. Etendue des prestations

Il s'agit des prestations suivantes :

- Mise en place d'un système centralisé de contrôle d'accès
- Mise en place de vidéoprotection

- Mise en place d'un système anti-intrusion
- Mise en place d'interphonie/vidéophonie

5.7.2. Contrôle d'accès

5.7.2.1. Existant

Le site de st équipé d'un système de contrôle d'accès de marque ARD Access.

5.7.2.2. Projet

Le contrôle d'accès sera étudié en étroite collaboration avec le maitre d'ouvrage et en fonction du projet architectural retenu.

Les accès contrôlés aux zones ou groupes de locaux sera en cohérence avec les organisations fonctionnelles décrites dans le tome 1.

Au-delà du contrôle des accès à des zones ou groupes de locaux, certaines portes équipées d'un contrôle d'accès sont indiquées dans le Tome 3.

Le système de CA du présent projet sera nativement compatible avec l'installation existante sur le site. Il sera une extension de celui-ci.

Toutes les UTL de contrôles d'accès seront placés dans les locaux Courants faibles et seront alimentés en courants ondulés.

Concernant les équipements de portes, le Concepteur emploiera des gâches électriques et/ ou des ventouses électromagnétiques en fonction de la situation. Il est à noter que chaque ventouse / gâche sera équipée d'un contact à clé en plafond permettant l'ouverture de celle-ci en cas de panne de l'UTL.

La prestation sera complète intégrant les alimentations, les UTL, les lecteurs de badge, les liaisons réseaux, l'asservissement à la DI si nécessaire, les BG vert, bouton de sortie, flash d'alarme (porte ouverte trop longtemps), mise à jour logiciel et licences, la programmation supervision graphique et droits d'accès.

La programmation comprend :

- L'analyse fonctionnelle et le paramétrage des automates
- La mise en communication avec le superviseur
- L'intégration des plans graphiques au superviseur conformes à l'existant
- Les remontées d'alarmes
- La programmation des badges et des profils
- Les tests

5.7.3. Intrusion

La détection intrusion sera gérée par des centrales d'alarme intrusion dédiées à des zones et/ou services sensibles, sur lesquelles seront raccordés différents capteurs (contacts d'ouverture, détecteurs volumétriques, etc...), indépendants les uns des autres afin de rendre l'installation plus flexible.

Les capteurs pourront être retirés logiciellement de l'installation à tout moment.

La détection intrusion pourra être une détection d'ouverture en périmétrie de zone ou une détection volumétrique.

Un report des alarmes sera à prévoir au PC sécurité du site.

5.7.4. Vidéoprotection

Le site est équipé d'une solution de vidéoprotection basé sur l'infrastructure IP du site et employant l'application Milestone pour son exploitation.

Les serveurs enregistreurs (physiques) sont situés dans la salle serveurs informatiques de l'hôpital.

Les écrans de contrôle et superviseurs sont situés au PC Sécurité et au bureau du responsable sécurité du site.

Les nouvelles installations de caméras du présent projet devront s'intégrer sur le système existant en place sur le site et sera nativement compatible avec elle.

La prestation sera complète et comprend l'ensemble des équipements, l'augmentation de la capacité de stockage de l'enregistreur, la mise à jour logiciel et licences du superviseur et l'intégration des nouveaux équipements sur le système.

Seront sur vidéosurveillance les lieux ci-dessous :

- Tous les accès du bâtiment depuis extérieurs (public et personnel)
- Les zones de stationnements du projet
- Le hall principal et toutes les circulations générales
- Les salles d'attentes patients
- Les circulations logistiques
- Les espaces extérieures en accès libre, les jardins
- Une vue générale sur les toitures terrasses

Il sera également mis en place des caméras de surveillance en local, dans le service de médecine nucléaire, pour la surveillance des patients (voir fiches Tome 3). Ces caméras seront sans enregistrement, report uniquement sur moniteurs à disposition du personnel soignant.

5.7.5. Interphonie et visiophonie

L'interphonie et la visiophonie permet de demander de communiquer entre les accès contrôlés et les postes de réception susceptibles de déverrouiller l'accès ou de faire envoyer une personne pour ouvrir et accompagner le visiteur.

Les postes destinés à être utilisés par le public seront équipés d'une boucle d'induction magnétique permettant l'amélioration de l'écoute pour les malentendants. Cet équipement sera conforme à la norme EN 60118-4.

L'installation respectera strictement la loi handicap.

Les reports d'appels entre postes seront possibles et à envisager selon les cas de figure.

Les reports sur postes téléphonique fixes ou mobiles seront possibles.

Les besoins en portier vidéo, interphone sont exprimés dans les fiches par local.

5.8. Sécurité Incendie

5.8.1. Existant

Le système de sécurité incendie du site est de marque CHUBB.

Le SSI sont situés au PC sécurité de l'établissement.

5.8.2. Système de Sécurité Incendie

Le projet sera repris sur le SSI de l'établissement. Le concepteur devra prévoir l'extension de celui-ci ainsi que toutes les suggestions nécessaires au bon fonctionnement du SSI.

L'installation sera complète et intégralement due par le Titulaire.

5.8.3. Equipement de détection

Déclencheur d'alarme manuel.

- Les déclencheurs d'alarme manuels seront de type détecteur adressable et seront fixés à 1,30 m du sol. Ils seront implantés dans les circulations, à proximité des sorties (cages d'escalier et en limites de zone de compartimentage). Ils pourront être déplacés dans les locaux de soins dans les unités « sensibles » sous réserve de précision/ de demande d'avis de la Commission de sécurité dans le cadre du dépôt du Permis de Construire.
- Chaque déclencheur manuel sera obligatoirement équipé d'un isolateur de ligne garantissant la totalité de l'installation de détection en cas de défaut d'un tronçon de câble ou d'un détecteur, à l'exception du seul détecteur en défaut. Les déclencheurs manuels seront étiquetés suivant la codification mise en place dans le projet. Ils comporteront un volet transparent amovible pour limiter les risques de déclenchement intempestifs.

Détecteur automatique incendie.

- Les détecteurs automatiques incendie seront de type détecteur adressable, adapté aux phénomènes à détecter.
- Les détecteurs seront installés dans l'ensemble des locaux de l'établissement, à l'exception des sanitaires, conformément à l'article U44.
- Les détecteurs automatiques seront équipés de porte étiquette et étiquetés suivant la codification mise en place dans le projet.
- les détecteurs implantés sur les faux plafonds seront installés sur un croisement de l'armature métallique. La mise en place de détecteurs sur des plaques de faux plafond amovible est proscrit

Indicateur d'action.

- Pour tous les locaux ou volumes normalement clos ou situés hors du parcours de reconnaissance, ils seront systématiquement installés pour assurer l'orientation immédiate et sans ambiguïté du personnel d'intervention vers le lieu du sinistre.
- Placés judicieusement sur le cheminement d'intervention, ils répètent la signalisation lumineuse des socles des détecteurs en alarme.
- Dans le cas de plusieurs locaux desservis par une circulation, les indicateurs d'action seront respectivement implantés côté circulation au-dessus des portes d'accès aux locaux protégés par le ou les détecteurs dont ils signalent le fonctionnement.
- Les indicateurs d'action seront étiquetés suivant la codification mise en place dans le projet.

Tableaux de report TRE.

- Un tableau report d'alarme TRE à affichage LSD sera installé à minima dans chaque nouvelle zone de compartimentage créée et ce à chaque niveau et réparti judicieusement au sein des circulations principales. Chaque tableau report reçoit les alarmes propres à sa zone d'alarme.

Avertisseur sonore d'alarme.

- La diffusion de l'alarme générale sélective s'effectue par niveau. Les diffuseurs seront localisés dans les circulations de façon à être identifiables uniquement par le personnel.
- Les diffuseurs d'alarme sélectifs seront positionnés à 2,25 m.
- Les diffuseurs lumineux DL seront positionnés dans les locaux « isolés » conformément à la réglementation incendie.

Diffuseurs DSNA d'alarme.

- La mise en place de diffuseur DSNA dans les parties ERT (non ERP) sera possible sous réserve :
 - D'avis favorable du Bureau de Contrôle et du Coordinateur SSI
 - D'avis favorable de la Commission de sécurité
 - Sous réserve de la non-audibilité du signal dans les zones ERP.

5.8.4. Equipement de mise en sécurité

Les Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) comprendront :

- Les clapets coupe-feu télécommandés dans leur déclenchement et avec réarmement motorisés, accessibilité à conserver pour la maintenance préventive et curative.
- Les volets de désenfumage et d'air neuf (réarmement motorisé pour les volets de type tunnel). Accessibilité à conserver pour la maintenance préventive et curative.
- Les portes « va et vient » à maintien électromagnétique et fermeture automatique (DAS).
- Les portes automatiques.
- Les dispositifs de verrouillage électromagnétique pour issues de secours.
- Les coffrets de relayage pour la commande des moteurs de désenfumage (avec inhibition entre niveaux).
- Les fonctions non-stop des ascenseurs.

Chaque DAS sera identifié via une étiquette gravée suivant la codification mise en place dans le projet. Un pastillage de couleur sous les faux-plafonds permettra de repérer les équipements « cachés ».

Ces étiquettes devront obligatoirement suivre la codification du maître d'ouvrage et être identique avec ceux programmés sur le SSI.

Les issues de secours.

- La condamnation des issues de secours est assurée par la mise en œuvre de dispositifs verrouillables électriquement dont la décondamnation est commandée soit par le CMSI en cas d'alarme feu, soit par action sur un déclencheur manuel vert positionné à proximité des issues (ou déplacés dans les locaux de soins de la zone sous réserve d'avis favorable de la Commission de sécurité).
- Les systèmes de verrouillages sont obligatoirement :
 - Conformes à la NF-S 61.937
 - Alimentés via une AES indépendante dans le cas où la puissance consommée > 3.5w.
- Les déclencheurs manuels verts BBG seront équipés d'un buzzer intégré pour signaler l'activation/déclenchement local.

Le coffret de relayage de désenfumage.

- Les extracteurs de désenfumage seront équipés d'un coffret de relayage. Les coffrets de relayage devront être installés dans un local à l'abri des intempéries. Les câbles CR1 reliant les moteurs à

l'alimentation et les câbles CR1 reliant le moteur de désenfumage et son coffret de relayage placés en terrasse devront être capotés et protégés des UV ainsi que des intempéries.

- Le coffret sera obligatoirement conforme NF-S 61.970.
- Les câbles de commande et de position CR1 devront être protégés des UV en terrasse.
- La commande « d'arrêt pompier » et de « réarmement » du ventilateur de désenfumage sera disponible au CMSI, depuis une facette spécifique (1 commande d'arrêt pompier par moteur de désenfumage).

Les trappes/ ouvrants de désenfumage, d'air neuf.

- Les trappes / ouvrants de désenfumage et d'amenée d'air seront raccordées en commande et en signalisation au titre de dispositifs asservis de sécurité, depuis le CMSI.
- Ces équipements seront équipés de contacts de position (fin de course et début de course).
- Tension d'alimentation 48 volts à émission.
- Elles seront équipées de réarmement motorisé pour les équipements non accessibles.

Les portes de recoupement.

- Les portes de recoupement des circulations et des locaux à risques moyens et importants sont équipées de maintiens électromagnétiques DAS.
- Il est prévu à proximité des portes équipées de maintiens magnétiques, un bouton poussoir permettant de dé-condamner la porte.
- Tension d'alimentation 48 volts à manque de tension.
- Les portes DAS en limite de zones de compartimentage seront équipées de contact de position situés dans les dormant verticaux de la porte.

Les clapets coupe-feu.

- Les clapets seront du type télécommandé asservis à la détection automatique avec 1 contact de position début course et 2 contacts de position fin de course.
- Accessibilité pour la maintenance annuelle. Les clapets coupe-feu devront être placés afin de pouvoir être manipulés et atteint de manière aisée. Le placement au-dessus de chemin de câble, ou hauteur excessive sont proscrits.
- Le Titulaire devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre des alimentations 48 VCC de tous les moteurs de réarmement des clapets coupe-feu installés dans le projet. Ces alimentations seront reprises depuis les tableaux d'alimentation spécifique. Bien qu'équipé d'un moteur de réarmement, les clapets CF mis en œuvre dans le projet devront être facilement accessibles pour la maintenance sans perturber le fonctionnement du service (contrainte d'hygiène).

Asservissement : Non-Stop ascenseur.

Chaque ascenseur/ monte-charge devra comprendre des dispositifs.

Asservissement : Arrêt CTA.

Les centrales de traitement d'air seront asservies au SSI. Ces commandes d'arrêt seront individualisées par CTA. Leur arrêt sera lié au lancement du désenfumage dans la zone concernée (arrêt technique).

5.9. Chauffage, Ventilation, Climatisation

Le Concepteur devra prévoir l'ensemble des ouvrages nécessaires à la réalisation de leur projet sur la base des exigences et préconisations énumérées dans le présent document. Les matériels seront sélectionnés

pour garantir l'obtention des meilleurs rendements dans toutes les configurations de fonctionnement, tout en respectant les normes inhérentes à ce type d'établissement.

Le Concepteur devra réaliser les bilans énergétiques à chaque phase du projet ainsi que les simulations thermiques dynamiques (consommations et confort).

Les installations devront disposer de systèmes de régulation de température intérieure et de ventilation conformes à la réglementation en vigueur.

L'installation devra tenir compte de l'ensemble des normes et règlements en vigueur.

5.9.1. Exigences générales

Les solutions techniques proposées seront réalisées suivant les exigences suivantes :

- Définir une installation de distribution thermique chaud et froid la plus performante possible du point de vue de l'économie d'énergie primaire avec une facilité de maintenance et une robustesse dans le temps,
- Limiter le plus possible les consommations énergétiques et les sources de pollution de l'environnement. Concevoir des installations avec un impact minimal sur l'environnement (faible dégagement de CO₂) et faible émission des gaz à effet de serre (GES),
- Concevoir des installations sans nuisance sonore pour l'environnement interne et externe du bâtiment,
- Privilégier une exploitation facile et sécurisée des installations.

La justification des performances sera à démontrer par :

- Les calculs,
- Les calculs seront recoupés par des mesures in situ. Dans le cas où les résultats aux mesures in situ seraient négatifs, il conviendra d'effectuer les prestations, les fournitures et les travaux aboutissant aux résultats escomptés,

L'importance de la qualité d'air est une préoccupation qui incombe à l'ensemble des intervenants dans la conception, l'utilisation et la maintenance d'un site. La qualité de l'air est un enjeu de santé publique. Améliorer la qualité d'air ambiante passe tout d'abord par la connaissance de notre environnement intérieur. Cette idée élémentaire consiste à éviter d'ajouter les charges polluantes en limitant au maximum voire en éliminant tous risques d'émissions de polluants chimiques, physiques, ou biologiques dues au mode de fonctionnement, au mobilier (cf. le livre blanc de la qualité de l'air intérieur).

En effet, une investigation au préalable du site permet de connaître quels polluants vont être cibles de l'étude à mener. De manière générale, les polluants extérieurs d'origine naturelle les plus souvent présents sont l'ozone, les particules et les composants chimiques du trafic, les particules liés aux dépôts et les composés organiques liés à la végétation. Hormis ce fait, il est nécessaire de connaître quelles autres sources peuvent contribuer à la présence d'autres polluants.

Durant les travaux, certains patients notamment immunodéprimés sont plus particulièrement à risque d'acquisition d'une infection respiratoire nosocomiale comme l'aspergillose.

Les techniques mises en œuvre par le Concepteur devront permettre de réduire au maximum les pollutions extérieures :

- Durant les phases de travaux,
- A long terme sur la conception des systèmes de ventilations.

Des mesures sur la qualité de la filtration d'air extérieur seront prises pour éviter la pénétration des polluants atmosphériques via les systèmes de traitement de l'air.

La mesure des performances du projet sera réalisée :

- Au cours des essais préalables à la réception suivant les procédures établies et validées par le Maître d'Ouvrage lors des études de projet,
- Dans tous les cas la justification sera à l'initiative et à la charge entière du Concepteur (moyens humains et matériels, appareils, énergies et consommables, redevances et autres).

5.9.2. Conditions climatiques extérieures

Les choix de parti, les principes de traitement, les calculs de déperditions et d'apports seront réalisés en tenant compte des hypothèses fixées, ci-après :

Désignation	Température sèche	Humidité relative
Hiver	-9°C	90%
Eté	+35°C (*)	40%

(*) En période estivale, le dimensionnement des équipements et les choix d'appareils seront réalisés sur une température extérieure correspondant à une température de 38°C.

5.9.3. Conditions intérieures

Les conditions de température en période d'occupation en hiver et mi-saison compte tenu de la destination des locaux sont définies dans le Tome 3 (fiches)

Les conditions de température intérieure estivale sont :

Dans les fiches types par local, il est indiqué les exigences de températures hiver et été.

Rafraichissement = différence de température par rapport à la température extérieure sans contrôle local/local exigé (exemple : -6°C/T.ext.)

Climatisation = température intérieure maximale exigée avec contrôle de la consigne par local.

5.9.4. Apports thermiques

Devront être pris en compte dans le calcul les apports dus :

- A la configuration, à l'orientation et à la nature des parois du bâtiment,
- A l'occupation des locaux,
- Aux équipements normaux tels que l'éclairage,
- Aux équipements spécifiques des locaux, immobiliers et mobiliers, dont il convient d'estimer la valeur.

Occupation

Elle sera définie en nombre de personnes par local ou par un taux d'occupation. Dans ce dernier cas, le nombre de personnes à considérer sera arrondi au nombre entier supérieur. Suivant l'affectation des locaux, les apports totaux des occupants varieront en fonction de leur activité, conformément aux prescriptions de la norme 13779 :

Faible : assis au repos 100 W (65 W sensible, 35 W latent),

Normale : assis – travail léger 120 W (70 W sensible, 50 W latent),

Elevée : debout marche lente 130 W (75 W sensible, 55 W latent).

Nota : Les valeurs sont indiquées pour une ambiance à 24°C et seront ajustées pour d'autres valeurs de température d'ambiance (sachant que la production totale de chaleur reste la même, mais les valeurs sensibles de chaleur diminuent).

Eclairage :

Valeur de référence : 5W / m² d'éclairement.

5.9.5. Renouvellement d'air

La ventilation générale du projet sera de type double flux « tout air neuf » avec récupération énergétique de haute efficacité. Selon le risque sanitaire lié à la salle ou groupe de locaux ventilés, les récupérateurs d'énergie seront choisis en fonction de l'étanchéité entre les 2 flux d'air.

Les récupérateurs type roue enthalpiques ou technique équivalent sont admis uniquement pour les zones tertiaires où aucun risque sanitaire n'est possible.

Les récupérateurs type air-air à plaques sont admis uniquement si le risque sanitaire est faible.

Seul les récupérateurs type air-eau (eau glycolée) sont admis pour les zones et locaux à risque sanitaire élevé.

Les récupérateurs d'énergie seront obligatoirement conformes à la directive ErP en vigueur à la date du dépôt de permis de construire.

Tous les locaux à pollution spécifique, comme les locaux de déchets, linge sale, ménage, etc. seront en dépression.

Les valeurs de renouvellement d'air sont mentionnées dans les fiches par locaux et exprimés comme des minimas.

Parallèlement, le recyclage de l'air : (réinjection de l'air extrait d'un local dans la centrale de traitement d'air desservant d'autres locaux), sera totalement prohibé. Dans ces conditions les centrales de traitement d'air desservant plusieurs locaux seront obligatoirement étudiées pour fonctionner avec 100 % d'air neuf.

En revanche, le recyclage de l'air à l'intérieur d'un même local est possible, c'est pourquoi un recyclage partiel est autorisé pour les centrales ne desservant qu'un seul et même local.

A noter que dans le cas de taux de renouvellement importants, le dégagement thermique des ventilateurs assurant le renouvellement est très sensible et ne devra pas être négligé dans le calcul des charges thermiques du local considéré.

L'air introduit dans les locaux sera filtré selon les efficacités suivantes :

- Locaux banalisés (accueils, logistique administrative et technique) : F7(60% Em),

- Locaux hospitaliers (hébergement - consultations) : F9 (95% Em),

Pour les locaux présentant un risque de pollutions spécifiques, microbiennes ou chimiques, l'air extrait devra être rejeté sans recyclage. Dans ces cas, les extractions seront réalisées le plus proche possible des sources contaminantes.

Il est bien attendu que la propreté des locaux et les systèmes de pressions préconisés pourront être obtenus seulement par une discipline d'utilisation des locaux.

5.9.6. Transfert d'air – Régimes de pression relative

5.9.6.1. Ventilation hygiénique

L'ensemble des locaux devra être ventilé. Suivant la typologie des locaux par rapport aux aspects de la qualité d'air d'ambiance en intégrant les contraintes de sécurité bactériologique et microbienne du site, les locaux sont classés :

- A Occupation continue (bureau, locaux de détente et du repos personnel, locaux médico - technique) ;
- A Occupation discontinue - locaux adjacents aux zones d'occupation continue (local service, sanitaire, salle de bain/douche, stockage logistique). Ces locaux seront équipés d'une extraction, l'air neuf pourrait être apporté par transfert (si débit et contraintes de sécurité incendie le permettent).

Les locaux sont, du point de vue de la problématique de mouvement d'air, classés en trois catégories :

- Les locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine :

Ces locaux devront posséder une amenée d'air neuf, exception faite les locaux où la présence humaine est épisodique. Pour ces derniers, la ventilation sera assurée par les locaux adjacents, contigus.

Le renouvellement d'air neuf pour les locaux à usage des personnes, l'occupation permanente ou journalière :

- Ne sera jamais inférieur aux valeurs indiquées dans les textes réglementaires ni à une valeur minimale de 1 V/h,
- Tout recyclage partiel de l'air vicié dans le circuit d'air neuf commun à plusieurs locaux est interdit. Cependant, le brassage d'air dans un même local est possible. La quantité d'air recyclée ne peut diminuer la quantité d'air neuf indiquée.
- Une cohérence des systèmes avec l'exploitation des zones thermiquement homogènes sera toujours recherchée, afin de permettre la mise en œuvre de dispositifs d'abaissement programmés des conditions d'ambiance.
- Les mesures de bruit seront traitées suivant la norme NFS 31010. Cette contrainte sera vérifiée lors des essais de performances.
- Les locaux à pollution spécifique
 - Cette pollution peut être due notamment à l'utilisation de produits (fluides, gaz, autres), à la présence d'organismes, aux dégagements de produits toxiques.
 - L'air extrait de ces locaux devra être rejeté directement vers l'extérieur, sans transfert vers un local voisin.

- Par ailleurs certains locaux sensibles devront être maintenus en surpression ou en dépression relative par rapport aux locaux voisins afin de maîtriser le flux des polluants.
- Locaux avec classe de propreté (particulaire, toxique et bactériologique)
 - o Les classes de propreté (selon norme ISO 14 644 et NFS 90-351) devront rester réservées à un nombre limité de locaux parmi lesquels :
 - Locaux où le patient subi un acte de type « invasif » ;
 - Exigences fonctionnelles ; exemple : soins intensifs ; ou zone stérile de préparation ;
 - Exigence réglementaire ; exemple : fabrication de médicaments ;

Le niveau de performance à atteindre sera fonction des paramètres suivants :

- o Brassage d'air et débit constant (débit contrôlé avec sonde de vitesse)
- o Filtration HEPA (High Efficiency Particulate Air) et type de diffusion. Exemple :
 - Le flux laminaire ou flux turbulent,
 - La position des reprises d'air,
 - La construction de la salle,
- o Contrôle de cascade des pressions ;
- o Cinétique de décontamination particulaire.

Les installations correspondantes seront soumises aux protocoles de qualification (QI, QO, QP).

5.9.7.Règles de dimensionnement

5.9.7.1. Installations hydrauliques

Les systèmes de distribution d'énergie seront dimensionnés afin de couvrir l'intégralité des besoins même en cas de panne d'un équipement.

Apports thermiques

Les apports thermiques internes ne seront pas pris en compte pour le dimensionnement des productions calorifiques et des émetteurs terminaux.

Pour le dimensionnement des installations de production frigorifique et des émetteurs terminaux, en sus des apports externes, les apports internes seront pris en compte (éclairage, occupations, dégagements d'installations spécifiques immobiliers et mobiliers dont il convient d'estimer la puissance).

Surpuissance

Il est appliqué une majoration de 15% sur les organes de production calorifique et frigorifique.

Distribution

Les distributions d'eau chaude et d'eau glacée seront intégralement calorifugées.

L'installation devra disposer de vannes de sectionnement et d'équilibrage en nombre suffisant, afin de garantir la répartition des débits souhaitée. Une configuration de distribution par sous-station est à privilégier.

Les installations de distribution seront conçues de manière à permettre un fractionnement judicieux des circuits suivant la nature et la criticité des locaux ou zones desservies (possibilité d'interrompre la distribution sur certaines parties de l'installation par exemple).

Les réseaux hydrauliques (eau chaude et eau glacée) sont notamment organisés selon le principe suivant :

- Réseaux spécifiques à température constante pour l'alimentation des batteries d'échange des centrales de traitement d'air (*),
- Réseaux avec température de départ régulée pour l'alimentation des appareils terminaux statiques (radiateurs, panneaux rayonnants, etc.),
- Réseaux spécifiques à température constante pour l'alimentation des appareils terminaux dynamiques (ventilo-convecteurs) (*),
- Réseau spécifique pour préparation d'eau chaude sanitaire,

(*) Nota : L'alimentation des batteries de CTA et des batteries de terminaux dynamiques peuvent être sur un réseau à température constante commun.

L'organisation devra permettre de « sectoriser » les réseaux afin de faciliter l'exploitation/maintenance et en cas de panne.

Vitesse dans les tuyauteries

Selon les positions des canalisations par rapport aux locaux traités, les valeurs limites de la vitesse de l'eau sont les suivantes :

	Pertes linéiques	Vitesse maxi
Zones traitées et colonnes montantes	100 Pa/m	1,2 m/s
Locaux techniques	150 Pa/m	1,4 m/s

Comptage

Dans le cadre d'une exploitation optimisée, un maillage de compteurs permettant de suivre et d'optimiser les consommations sera mis en place. Les compteurs mesureront les consommations instantanées et cumulées, par type d'énergie et seront raccordés sur la GTB.

5.9.7.2. Installations aérauliques

Diffusion

Le confort thermique des occupants n'est pas seulement lié à la température du local mais est également lié à la sensation de mouvement d'air au voisinage du corps et au niveau acoustique. C'est pourquoi le choix des bouches et diffuseurs, leur position et leur orientation, devront respecter les critères suivants :

Bouches de soufflage, diffuseurs

Ils seront déterminés de manière à obtenir une vitesse d'air de l'ordre de 0,15 m/s dans la zone d'occupation.

Bouches de reprise, d'extraction et transfert

La vitesse frontale de l'air aux bouches et grilles de transfert sera limitée à 2 m/s.

Vitesse d'air en gaine

Les vitesses d'air sont limitées de façon :

- à respecter les critères acoustiques de chaque local
- à limiter la consommation énergétique des ventilateurs.

Sous réserve du respect du critère acoustique, les valeurs caractéristiques suivantes ne sont pas dépassées :

- pertes de charges linéiques : 0,6 Pa/m (sauf petit diamètre <160)
- vitesses dans les zones à traiter : 3,5 à 4,5 m/s
- vitesses dans les locaux techniques : 6 m/s.

D'une manière générale, le choix d'une distribution d'air basse pression sera privilégié chaque fois que les contraintes d'encombrement des réseaux le permettront.

5.9.8. Production de chaleur

La production de chaleur du projet est assurée par un poste de chauffe à créer sur le réseau urbain de la commune. L'ensemble des équipements de raccordements (échangeurs, comptage, etc...) seront installés dans un local sous station à créer. Ce local sera conforme aux conditions et prescriptions de l'exploitant du réseau de chaleur.

Le Concepteur fournira dès la phase concours, une estimation des besoins en chaleur.

La sous station sera ventilée efficacement pour évacuer les calories dissipées par les équipements et maintenus hors gel. Elles seront étanches en cas de fuite ou de défaillance d'une installation qu'elles contiennent. Le local comportera au minimum un siphon de sol et une forme de pente significative. Les rejets, les purges, etc... des équipements seront canalisés vers un regard à créer.

La distribution du fluide caloporteur sera différenciée par type de terminaux distribués avec comptages spécifiques.

La sous station comprendra à minima (en aval des échangeurs RCU) :

- Un poste de comptage général
- Ensemble de collecteurs,
- Les collecteurs comporteront autant de circuit que de type de terminaux desservis (radiateurs, ventilo-convecteurs, CTA, prod. ECS, etc...)
- Un système d'expansion du fluide chauffant.
- Un désemboueur triple action (centrifugation, magnétophorèse et effet vortex) avec pompe.
- Un poste de remplissage en eau adoucie avec pot d'injection de produit

Tous les départs sur collecteurs de sous station, comporteront systématiquement un compteur de calorie.

Tous les comptages de calorie seront avec intégrateur incorporé permettant une lecture directe des consommations en kW/h et le renvoi de ces informations sur la GTB.

Les pompes de circulations de chaque circuit seront systématiquement de type jumelé à variation de vitesse.

5.9.9. Production de froid

La production de froid sera propre au projet et assurée par une machine frigorifique au choix du Concepteur. Celle-ci devra répondre aux besoins des aménagements nouveaux en termes de rafraîchissement, de climatisation et de refroidissement process. Elle sera motivée dans une logique d'économie d'énergie et de récupération d'énergie.

Les productions de froid seront composées d'un ou plusieurs groupes eau glacée à condensation par air ou par eau avec aéroréfrigérants secs.

Ils seront à compresseurs scroll pour des puissances jusqu'à 250 kW et à compresseurs à vis au-delà. Les groupes seront à vitesse variable et utiliseront un fluide frigorigène sans CFC autorisant des températures limites de fonctionnement de plus de 40°C.

Les groupes froids respecteront les normes européenne PR EN 14511, ISO 9614 et Eurovent 8/1.

Les groupes froids seront dimensionnés pour :

- Une température extérieure de 40°C
- Une température de condensation maximum de 50°C
- Un fonctionnement correct (puissance nominale) pour des températures d'air entre - 15°C et + 40°C

Le ou les groupes de production auront un coefficient EER minimal de 2,8 en mode production froid. Le coefficient ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) sera de 4 à minima.

La récupération d'énergie fatale sur le ou les groupes froids sera systématiquement prévu par le Concepteur.

Chaque groupe froid sera composé de deux circuits séparés ou isolables (chaque circuit étant en secours total de l'autre d'un point de vue fonctionnement).

Le constructeur garantira la puissance frigorifique issue du condenseur dans tous les cas, quelle que soit la longueur des circuits.

La production de froid aura une carte de dialogue permettant une communication avec la GTB du site. La production de froid devra pouvoir être pilotée à distance via la GTB. L'état de fonctionnement, les températures, puissances, etc... seront reportées sur la GTB.

A proximité des condenseurs à air, un point d'eau sera prévu afin de permettre le nettoyage des condenseurs. Ce point d'eau sera équipé d'un clapet anti-retour EA situé au plus près du piquage sur le réseau général et ce point d'eau sera vidangeable (risque de gel en hiver).

Le choix de l'emplacement de la production sera judicieusement fait par rapport à l'environnement et traité si nécessaire (panneaux acoustiques, etc...).

Chaque groupe sera systématiquement installé sur système antivibratil.

La performance énergétique électrique est indispensable : variation de vitesse et débit, condensation à température modérée, installations pouvant admettre des niveaux de températures élevés pour le refroidissement.

Chaque groupe possédera sa pompe double de circulation.

Les réseaux d'eau glacée ne seront pas glycolés, les installations extérieures seront tracées électriquement (traceur autorégulé avec report d'état sur GTB). Les groupes seront équipés de résistances antigél.

Les reports d'alarmes de chaque traceur antigel seront renvoyés sur le GTB en cas de dysfonctionnement (disjonction, contrôle température).

5.9.10. Réseaux hydrauliques chaud & froid

5.9.10.1. Canalisations

Tous les réseaux de chauffage et de froid seront construits en acier noir. L'emploi de conduit plastique est soumis à l'approbation des Services Techniques.

L'assemblage des canalisations se fera par soudure, brasage ou sertissage suivant les DN de tubes. Les tubes acier rainurés et les assemblages par collier mécanique type Victaulic ou équivalent sont à proscrire.

Les réseaux type change over sont proscrits.

Aucune canalisation de distribution ne sera pas apparente dans les locaux. Ces canalisations seront encastrées, dans la mesure du possible dans les cloisons.

Les remplissages des réseaux eau chaude et eau glacée sont à prévoir en eau adoucie : ils comporteront obligatoirement un détendeur avec by-pass, un manomètre et un disconnecteur avec vannes amont et aval, dont la voie de décharge sera reliée à un écoulement.

Des cordons chauffants seront prévus sur toutes les tuyauteries installées en extérieur. (L'utilisation d'antigel est à proscrire)

5.9.10.2. Calorifuges

Toutes les canalisations de chauffage et d'eau glacée, ainsi que toutes les vannes et autres organes seront calorifugées par des isolants de classe 4 à minima (suivant NF EN 12 828), finition en tôle aluminium étanche (ISOXAL ou équivalent) pour les réseaux en extérieur, locaux techniques et vide sanitaire ou finition PVC en intérieur. Les petits diamètres (jusqu'au DN50) pour être calorifugé par des manchons classe 4 à minima également. Les calorifuges respecteront un classement au feu M1.

Avant d'être calorifugées, les canalisations seront peintes de 2 couches de peinture antirouille de couleur différente.

Les raccords de calorifuge seront très soignés et conformes aux prescriptions du constructeur

La mousse Armaflex ou équivalente seront auto adhésive à double encollage.

Au droit des supports, il sera utilisé des colliers préfabriqués avec garniture isophonique pour les réseaux chauds et colliers pré-isolés en polystyrène pour les réseaux froids.

Tous les organes tels vannes, filtres, etc... seront calorifugés par des boîtes spécifiques préfabriquées du commerce.

5.9.10.3. Équipements de réseaux

L'ensemble des équipements ci-dessous sont donnés à titre d'information de ce qui sera demandé en cas de création de réseaux depuis une sous-station ou depuis une production

Filtre :

Tous les réseaux seront pourvus de filtres à tamis 800µm adaptés + vanne de vidange et vannes d'isolement amont et aval.

Thermomètre :

Des thermomètres et sondes (PT100) à "doigts de gant" seront prévus sur tous les départs et retours de réseaux, ainsi que sur les CTA ou les producteurs ECS (côté chauffage et ECS). Toutes les sondes sont à reporter sur la GTB.

Purge :

Quand ce sera possible, les tuyauteries seront posées sur des plans dont la pente permettra une purge naturelle et ne nécessitant pas de purgeurs supplémentaires. Dans le cas contraire, des purgeurs seront prévus, équipés d'une vanne d'arrêt en amont. Les purgeurs aux points hauts difficiles d'accès (hauteur supérieure à 3m) seront équipés d'une purge manuelle ramenée à hauteur d'homme ou juste au-dessus du faux-plafond.

Vidange :

Les réseaux seront équipés de vannes de vidange régulièrement réparties et de vannes d'arrêt judicieusement placées pour l'utilisation de ces vidanges. On ne pourra pas se contenter des vidanges installées sur les émetteurs terminaux.

Les vannes de vidange seront systématiquement bouchonnées et auront un diamètre équivalent à celui du réseau sur lequel elles sont installées.

Maintien de pression :

Sur les installations de chauffage et de froid, l'installation d'un maintien de pression automatique sera préférée à celle d'un vase d'expansion à pression d'azote. Les systèmes de remplissage automatique avec compensation ne sont pas souhaités, car ils ne permettent pas de prévenir d'une fuite sur le réseau. Il sera prévu par le Concepteur une alarme manque d'eau avec renvoi sur GTB. La conception de la distribution devra permettre de se prémunir du risque de coups de bélier.

Compteur d'énergie (calorie et frigorie) :

Les compteurs seront de type à Ultrason avec carte de communication permettant le report des informations sur la GTC.

5.9.10.4. Pompes / Circulateurs

Pour des raisons d'économie d'énergie, toutes les pompes (doublés) seront à débit variable et des vannes 2 voies équiperont les équipements.

Les pompes de circulation seront toutes des pompes simples montées en parallèle. Les pompes seront calculées pour fonctionner sur la vitesse intermédiaire avec un point de fonctionnement situé sur le premier tiers de la courbe de pompe et pourront fonctionner en loi d'eau ou en delta T° en fonction du confort attendu.

Les pompes comporteront des vannes d'isolement en amont et en aval et clapets EA contrôlables afin d'éviter la décharge de la colonne d'eau lors de l'arrêt des pompes ainsi qu'un kit de mesure de pression avec 2 vannes et un purgeur placé entre les 2 vannes.

Les pompes eau glacée seront calorifugées par un isolant fabriqué spécifiquement pour la pompe par le fabricant de celle-ci. Les boîtes métalliques avec injection de mousse expansive sont totalement proscrites. Ces pompes et circulateurs seront pilotés par la GTB, notamment pour les permutations de temps de fonctionnement et remontées des données énergétiques de ces différents circuits directement depuis ces équipements. Il sera possible de piloter chaque pompe séparément et indépendamment depuis la GTB.

5.9.10.5. Équilibrage hydraulique

Les vannes d'équilibrage de type TA ou équivalent, seront obligatoirement d'une même marque sur l'ensemble des réseaux hydrauliques chaud et froid. Ces vannes permettront l'équilibrage, le préréglage par lecture directe, la mesure par prise amont/aval, la fermeture sans perte du réglage et la vidange. Chaque vanne de débit posée fera l'objet au DOE d'une fiche de renseignements comprenant la puissance thermique, le débit réglé et le réglage mis en œuvre.

Les vannes de débit seront obligatoirement ouvertes d'un tour minimum, et seront bloquées après la mise en service de l'installation. Chaque vanne d'équilibrage sera montée entre deux vannes d'isolement pour la maintenance. Les tés de réglage ne seront autorisés que sur les radiateurs : tous les autres terminaux seront équipés de vanne de réglage. Les tés de réglage seront équipés de bouchon métallique.

Le Titulaire fournira dans son DOE un tableau de synthèse de l'inventaire et des réglages d'équilibrage réalisés sur chaque vanne d'équilibrage.

5.9.11. Traitement d'air

5.9.11.1. Principes généraux

Les installations thermiques et de ventilation doivent concourir à la salubrité générale des lieux en présence humaine. Pour cela :

- L'ensemble des installations thermique et de ventilation devra être nettoyable et décontaminable sur l'intégralité de leur parcours.
- Le respect impératif de :
 - La qualité de filtration d'air requis dans les locaux ;
 - Les très faibles vitesses d'air dans les locaux de telle sorte que les poussières puissent se déposer ;
 - L'étanchéité des réseaux aérauliques ;
 - L'asepsie progressive des espaces par les régimes de pression.

Les principes sécuritaires fondamentaux à mettre en place seront à minima les suivants :

- Le renouvellement d'air ;
- Les logiques de flux, les classes de filtration ;
- Les logiques d'installation.

Les axes d'amélioration de la qualité d'air ambiant suivant les installations CVCD, consistent dans leur fiabilité dans le temps sur la base des principes suivants :

- Anticiper des variations de fonctionnement des installations (calorifique et frigorifique) via un automate et une station météo installée sur site, pour fournir les installations nécessaires afin de réguler les besoins internes selon les données météo analysées,
- Installer les équipements suivant « la qualité d'usage » :
 - Type de fonctionnement,
 - Fonctionnement maîtrisable par les occupants,

- Installations qui ne perturbent pas l'activité des utilisateurs,
- Contrôle et suivi des débits de ventilation des espaces à forte occupation ou occupation passagère par des sondes CO2 ou par des sondes de présence,
- Une exploitation facile et sécurisée des installations.
- Sectoriser les installations suivant les utilisations, afin d'assurer une économie d'énergies primaires et les critères de confort, tenant compte des principes suivants :
 - Diminution des réseaux,
 - Limitation des pertes de charges et les fuites des réseaux aérauliques, par une meilleure étanchéité des réseaux et des concepts des distributions généraux,
 - Dimensionnement des installations selon le type d'activité,
 - Diminution des niveaux sonores,
 - L'obtention d'un mode d'exploitation des installations entièrement automatique, géré par plusieurs automates. Les principales informations relatives à l'exploitation et à la commande des équipements de production (énergétique et aéraulique) seront mises à disposition du système de GTB,
- Installer des équipements :
 - A faible consommation énergétique,
 - A forte fiabilité dans le temps. L'emploi de matériels de qualité, robustes et fiables sera privilégié au détriment de matériels expérimentaux ou peu répandus,
 - L'accessibilité aux équipements nécessitant une maintenance courante.

Le Concepteur prendra en compte dans sa réflexion et ses propositions techniques les bases suivantes :

- Les consommations qui pénalisent la consommation d'énergie primaire seront toutes d'origine électrique,
- Les principaux gains pour des installations de CVCD seront les suivants :
 - L'amélioration de l'enveloppe,
 - La réduction de la puissance d'éclairage,
 - La suppression des appareils terminaux gros consommateurs d'électricité due à une maîtrise des apports internes,
 - La suppression du chauffage électrique,
 - La réduction des consommations frigorifiques par les moyens suivants :
 - La ventilation nocturne pour décharger le bâtiment,
 - La ventilation associée à une dérive de la température intérieure dans la journée (réduction des puissances frigorifiques),
 - L'utilisation du free cooling de préférence aux appareils terminaux (réduction des consommations frigorifiques)

- La gestion de l'intermittence devra être gérée ainsi que la possibilité pour les locaux à occupation discontinue, d'un dispositif de commande assurant la permutation entre les régimes « confort », « hors gel », « arrêt ». Cette commutation se fera sans émission de puissance (lors de coupure) ou à émission maxi (lors de la relance) pour réduire les durées des phases transitoires en prenant en compte la température du local.

Les concepts généraux de réalisation des installations devront porter sur la réduction des puissances électriques installées et absorbées. Les items à prendre en compte pour répondre à ces demandes sont :

- Sélection de moteurs au meilleur taux de charge possible, pour limiter la dégradation du cos phi (gains de 5% environ),
- Utilisation de moteurs à haut rendement systématique (gains de 3 à 5% suivant la puissance),
- Utilisation de ventilateurs avec des roues à réaction de préférence aux roues à action qui présentent un rendement inférieur (gains de 5 à 10 % suivant le débit),
- Réduction des pertes de charges aérauliques qui représentent 40% de la pression des ventilateurs par l'augmentation des sections. (Gains 30% environ en réduisant la vitesse de 20%),
- Réduction de la perte de charge des filtres qui représentent 30% de la pression des ventilateurs (gains 15% environ) :
 - Ce gain sera obtenu en sélectionnant les filtres avec une faible perte de charge initiale, une grande surface filtrante donc une capacité de rétention importante,
 - Les filtres seront remplacés avant d'atteindre la perte de charge finale admissible. En effet le coût du filtre est sans rapport avec le coût de l'énergie consommée (Norme EN 13053),
- Une partie de ces dispositions permet d'obtenir des certificats d'économies d'énergie mis en place par la loi de programme du 13 juillet 2005 qui impose de réduire de 2% par an jusqu'en 2015 et 2,5% jusqu'en 2030 « l'intensité énergétique finale » (rapport entre la consommation d'énergie et la croissance économique),
- Ces certificats permettent d'obtenir de son fournisseur d'énergie une réduction de prix sur la consommation.

Le pourcentage d'apport en air neuf respectera les préconisations réglementaires liées aux activités.

Un système de récupération de la chaleur de l'air extrait devra être intégré au dispositif afin de préchauffer ou pré rafraîchir l'air introduit.

Tous les systèmes de ventilation devront être conçus pour être aisément accessibles et ainsi faciliter les interventions annuelles de maintenance.

Les locaux à occupation non permanente devront être équipés de variation de débit d'air. Le type de variation devra être adapté à la variation de l'occupation.

La disposition, le choix et le dimensionnement des systèmes de diffusion et d'extraction d'air dans les locaux devront permettre :

- Le renouvellement de l'air en tout point des locaux sans qu'il en résulte de l'inconfort pour les occupants,

- La facilité de nettoyage.

Les bouches de diffusion seront en aluminium laqué sans vis apparente et facilement nettoyables – les grilles à résilles seront à éviter.

Pour éviter tout risque de malveillances, les installations CVCD seront conçues pour éviter toute intrusion :

- Prise d'air neuf installée à une hauteur minimale du sol de 3 m ou en terrasse sécurisé,
- Sécurisation des ouvrants dans les locaux techniques, et vers les accès en terrasse, en dehors des espaces.

La maîtrise des consommations des fluides et énergies pourra se réaliser par :

- Une organisation et un regroupement judicieux des espaces, d'activité et/ou de morphologie technique semblable,
- Des conceptions et des dispositions permettant de limiter les besoins et de mieux utiliser les fluides et les énergies en termes de quantité et de coût.

L'organisation et l'implantation des espaces techniques devront permettre :

- Un accès aisé des personnes par escalier ou de plain-pied selon le cas,
- Un appareil élévateur accédera jusqu'en toiture,
- Un acheminement facile du matériel et des consommables en dehors de toutes dispositions spécifiques (par exemple : renforcement de circulation, grue de levage, etc.),
- Le dimensionnement de ces locaux devra permettre la mise en place des équipements et des équipements auxiliaires, leur entretien courant, le démontage de certains composants et leur dépose en cas de nécessité,
- En tout état de cause, les choix de concept et des matériaux seront faits sur la base d'un argumentaire basé sur la notion de coût global,
- Les pressions acoustiques des prises d'air, les parois des locaux techniques, devront permettre de respecter les textes relatifs à la protection de l'environnement et/ou les textes relatifs aux installations classées. Des mesures de l'environnement suivant procédure déduite des textes cités ci-dessus seront effectuées avant le début des études.

Lors des phases études et travaux, le Concepteur devra apporter une attention particulière aux conditions d'exploitation et de maintenance.

Le choix des équipements techniques se portera de préférence sur les solutions simples et éprouvées, ne demandant pas un haut niveau de technicité pour la programmation et l'exploitation.

En termes d'intégration, toute mesure sera prise en vue de rendre l'entretien et l'exploitation plus facile en évitant une multiplication de composants et / ou systèmes (ex. utilisation de composants standardisés afin de faciliter l'entretien et minimiser les stocks).

5.9.11.2. Traitement du laboratoire de radiopharmacie

Une salle propre est une salle dans laquelle la concentration des particules en suspension dans l'air est maîtrisée et qui est construite et utilisée de façon à minimiser l'introduction, la production et la rétention

des particules à l'intérieur de la pièce, et dans laquelle d'autres paramètres pertinents, tels que la température et les gradients de pression, sont maîtrisés comme il convient.

Pour la fabrication de médicaments stériles, on distingue quatre classes de zones à atmosphère contrôlée (Guide BPF) : Classe A à D

Les zones et les dispositifs d'atmosphère contrôlée doivent être classés conformément à la norme ISO 14644-1. Leur classification doit être clairement distincte de la surveillance de l'environnement « en activité ». La concentration maximale autorisée pour les particules en suspension dans l'air est donnée dans le tableau ci-dessous.

	Nombre maximal autorisé de particules d'une taille supérieure ou égale à 0,5 µm		
	Au repos (par m³)	En activité (par m³)	Classification ISO (au repos/en activité)
Classe			
A	3 520	3 520	5/5
B	3 520	352 000	5/7
C	352 000	3 520 000	7/8
D	3 520 000	Non défini	8

La classification "en activité" peut être démontrée pendant les opérations de routine, des opérations simulées ou pendant la validation du procédé de fabrication à l'aide d'un milieu de culture puisqu'il est demandé à cette occasion de reproduire les situations les plus défavorables. La norme ISO 14644-2 fournit des informations sur les essais à réaliser pour démontrer le maintien de la conformité aux classes de propreté définies.

Les zones et les dispositifs d'atmosphère contrôlée doivent être surveillés « en activité » de façon systématique et les emplacements de prélèvements doivent être définis sur la base d'une analyse de risque documentée et des résultats obtenus pendant les essais de classification des locaux et /ou des dispositifs d'atmosphère contrôlée.

Les systèmes de surveillance des particules en suspension peuvent être des compteurs de particules indépendants, un réseau de points d'échantillonnage en accès séquentiel raccordé à un compteur unique ou une combinaison des deux. Le système retenu doit être adapté à la taille de particule recherchée.

Le laboratoire comporte une salle de préparation avec enceintes blindées de préparation radiopharmaceutiques. Cette salle bénéficiera d'une classe D et sera en surpression par rapport au locaux adjacents. La salle de contrôle et le sas bénéficieront également d'une classe D et avec gradient de pression par rapport à la salle de préparation (cascade de pression).

Les enceintes blindées auront chacune une extraction dédiée (différente de l'extraction des CTA) avec rejets sur l'extérieur à minimum 8 de toutes prises d'air neuf et ouvrants du bâtiment.

La salle de préparation comportera un panneau de contrôle avec afficheur, Il permettra :

- De visualiser la pression relative dans le local

- De visualiser la température d'ambiance
- De visualiser l'hygrométrie relative d'ambiance
- De visualiser l'état du système de traitement d'air (CTA) avec voyants normal/réduit/défaut/arrêt.
- De régler la consigne de température d'ambiance (de 19°C à 24°C)

Le Concepteur devra justifier et expliciter les données dimensionnelles des CTA de la zone classée :

- Renouvellement d'air neuf par local et Taux de recyclage
- Gradient de pression par local
- Filtration terminale en local (soufflage et reprise)
- Le type de flux envisagé pour répondre aux différentes classes de zone à atmosphère contrôlée

5.9.11.3. Centrale de Traitement d'Air

La surface importante des locaux, ainsi que l'usage intermittent de nombreux équipements, entraînent une conception décentralisée du traitement d'air, avec un fonctionnement à débit variable capable de s'adapter aux variations nécessaires de ventilation.

Les centrales seront de type modulaire et de classe d'étanchéité B, les moteurs seront tous de type roue libre, classe EFF1 avec variateur de fréquence,

Le niveau de filtration en sortie CTA sera en adéquation avec les locaux desservis, sans précision, l'exigence minimal sera une filtration ISO ePM2,5 95% (suivant ISO 16-890),

A chaque centrale sera associé un ventilateur d'extraction.

Il n'est admis de CTA avec régulation embarquée du fabricant. Les automates/régulateurs des CTA seront nativement compatible avec la GTB du site (voir chapitre GTB du présent document).

Les centrales de traitement d'air sont régies par la norme NF EN 1886 07/1998 avec au minimum des performances en réalisation, certifiée par un organisme officiel :

- Etanchéité de l'enveloppe globale du caisson conforme à la classe B de la norme EU 2/2,
- Résistance mécanique : 2A (≤ 4 mm/m à 1500 Pa),
- Etanchéité à l'air (pression et dépression) : B ($\leq 0,4$ l/s sous - 400 Pa et $\leq 0,63$ l/s sous + 700 Pa),
- Fuite de dérivation des filtres : F9,
- Transmittance thermique : T2 U ≤ 1 W/m²/k,
- Pontage thermique : TB2 ($k_b > 0,6$),
- Isolation acoustique de l'enveloppe,
- Protection contre l'incendie : oui,
- Sécurité mécanique : oui dans tous les cas.

Les centrales seront parfaitement isolées sur les plans thermique et phonique, aucune vibration ne devra être transmise au bâtiment et aux gaines de distribution d'air.

Toutes les centrales d'air et les extracteurs raccordés à des prises d'air neuf ou rejets d'air communs sont équipées de registres étanches motorisés de fermeture asservie au fonctionnement du ventilateur de manière à éviter toute mise en communication de deux réseaux desservant des zones différentes.

Les prises d'air neuf ne devront pas être accessibles par des tiers afin d'éviter des pollutions ou contamination des réseaux par actes de malveillance.

Toutes les CTA seront systématiquement équipées de ventilateur à roue libre (système poulie/courroie proscrit) avec moteur à haute efficacité énergétique adaptée à la variation de fréquence. Il sera utilisé, si la pression disponible le permet, des moteurs ECM.

Les ventilateurs sont sélectionnés avec une vitesse de rotation compatible avec le respect des niveaux sonores dans les locaux et à l'extérieur du bâtiment et sur la plage médiane de fonctionnement des variateurs de vitesse (cas général : 50 Hz). En cas d'impossibilité seulement, des pièges à sons sont installés en amont et en aval de chaque centrale et chaque extracteur, selon corrections nécessaires après calcul.

Tous les ventilateurs (soufflage et extraction) sont prévus à vitesse variable, la variation de vitesse est obtenue par l'intermédiaire d'un variateur de fréquence sur l'alimentation électrique du moteur et permettra de compenser l'encrassement des filtres.

Les systèmes de récupération de chaleur entre air neuf et air extrait seront recherchés. Ils seront proposés à condition d'être étayés d'une note de calcul prenant en compte l'ensemble des paramètres annexes tels que consommation supplémentaire des ventilateurs, coût de maintenance (en particulier filtres) etc.

Les installations de traitement d'air fonctionnant plus de 3 heures par 24 heures seront équipées d'un système de récupération d'énergie sur l'air extrait. Cela exclus les extractions isolées telles que la VMC simple flux et les extractions spécifiques, Ces dispositifs devront être équipés d'un système de régulation permettant de doser et d'optimiser l'énergie récupérée.

L'ensemble des ventilateurs et centrales de traitement d'air sont conformes aux exigences du règlement européen écoconception (UE) N°1253/2014 publié le 25 novembre 2014.

5.9.11.4. Réseaux aérauliques et accessoires

Les réseaux de distribution d'air seront de construction acier galvanisé en règle générale avec conduits de section circulaire ou rectangulaire selon possibilité de passage des réseaux.

Les réseaux de soufflage sont calorifugés sur toute leur longueur (sauf si l'air est soufflé à température neutre). Les réseaux de reprise sont calorifugés sur les tronçons situés en local technique ou traversant des locaux non chauffés.

Les réseaux d'extraction sont calorifugés dans les cas particuliers où une condensation intérieure serait à craindre.

Les réseaux sont équipés de registres d'équilibrage en nombre suffisant pour assurer l'équilibrage de toutes les antennes. En outre, les bouches et diffuseurs sont tous équipés de systèmes de réglage de débits.

Les transferts d'air d'un local à un autre s'effectueront par détalonnage des portes jusqu'à une vitesse de 2m/s. Au-delà, une grille de transfert est installée.

Des clapets coupe-feu, satisfaisant le degré de la cloison traversée, sont implantés sur les conduits dans tous les cas visés par la réglementation.

On s'attache à prévoir une conception des réseaux apte à minimiser le nombre de clapets coupe-feu (choix des cheminements, remplacement de clapets par une protection coupe-feu de la gaine lorsque les portions à protéger sont courtes) etc.

Les clapets CF asservis sont munis d'une signalisation optique au droit du clapet sur le plafond ou le mur. Les clapets coupe-feu seront à réarmements motorisés avec commande manuelle accessible. Leur emplacement dans les plenums est repéré par une plaque standardisée et leur accès doit être aisé (trappe d'accès 60cmx60cm minimum si plafond non démontable).

Les coffrets de réarmement des CCF seront distincts des tableaux divisionnaires mais positionnés dans les mêmes gaines.

Les commandes de réarmements se feront par interrupteur à clef sur organigramme.

Chaque commande de réarmement sera étiquetée avec la liste des clapets commandés. Il sera prévu une commande et un transformateur BT pour au plus 10 clapets. Les commandes de réarmement seront à impulsion avec temporisation réglable jusqu'à 30 secondes maximum. Un voyant de contrôle sera allumé pendant la durée de mise sous tension des moteurs de réarmement.

Il ne sera pas admis de clapet coupe-feu sur les réseaux desservant les locaux classés à risques.

Les conduits de ventilation et de climatisation sont munis de trappes étanches en vue d'en réaliser le nettoyage et la désinfection à l'intérieur. Ces trappes sont en général positionnées de part et d'autre des obstacles, aux changements de direction et tous les 20 à 30 ml environ sur les parties droites.

L'étanchéité de ces trappes doit être particulièrement soignée pour ne pas nuire à l'étanchéité des conduits.

L'étanchéité à l'air des gaines de ventilation devra être totale (contrôles à opérer avant calorifugeage). Les réseaux seront classés selon la norme, classe C pour les locaux classés à environnement maîtrisé et classe B pour les autres locaux du projet. L'étanchéité des réseaux sera testée par échantillonnage. Il sera mis en place une procédure de montage des réseaux, avec protocole de stockage, protection poussière et nettoyage.

Pour les zones présentant un risque pour l'environnement ou en risque sanitaires, les systèmes seront équipés des registres étanches motorisés, avec moteur « retour à zéro ». La défaillance de fonctionnement du système de ventilation permettra d'isoler le système.

Au niveau du montage, les tronçons de gaine doivent être livrés propres, dégraissés et bouchonnés. Lors de l'interruption quotidienne du chantier, la section de gaine montée doit être nettoyée et obturée jusqu'à la reprise des travaux.

Avant la mise en service des installations et avant installation des filtres terminaux, les conduits subiront nettoyage mécanique et désinfection.

5.9.11.5. Équilibrage des réseaux aérauliques

Tous les réseaux aérauliques du projet, qu'ils soient de soufflage, d'extraction, etc... feront l'objet d'un équilibrage précis. L'équilibrage de chaque tronçon de réseau commence dès la conception des réseaux de ventilation par un dimensionnement cohérent et à perte de charges constantes.

L'équilibrage théorique des pressions statiques sera complété par un réglage des registres ou volets implantés judicieusement sur les réseaux.

Les organes d'équilibrages seront des registres et/ou volets avec dispositifs de blocage des réglages et prises de mesures amont et aval de l'organe. Ces organes seront de première qualité et permettront des réglages fins sans débits de fuite parasite.

L'équilibrage des réseaux de ventilation sera validé par la mesure de débit d'air (soufflé ou extrait) de chaque bouche et diffuseur de l'installation. Les mesures feront l'objet d'un rapport attestant l'obtention des débits souhaités.

Les transferts d'air d'un local à un autre s'effectue par détalonnage des portes (hormis dans les locaux qui ont une amenée d'air neuf) jusqu'à une vitesse de 2m/s. Au-delà, une grille de transfert est installée. Pour rappel le détalonnage ne devra pas nuire à l'acoustique entre locaux, par exemple communication entre la circulation et un local ;

5.9.12. Appareils terminaux de traitement d'ambiance

5.9.12.1. Émission de chaleur/froid

Les systèmes d'émission de chaleur et/ou de froid seront adaptés à l'usage des locaux et à leur occupation type. Le Concepteur devra justifier des systèmes/terminaux proposés du point de vue économie d'énergie, confort intérieur et impact sur l'entretien & maintenance.

Dans un même local, il ne pourra pas être mis en place deux émetteurs en fonctionnement simultané avec un régime différent (exemple: un radiateur en fonctionnement en même temps qu'une cassette de climatisation). L'usage simultané de la chaleur et du froid sur un terminal est pros crit, soit le terminal fonctionne en mode chaud ou mode froid, en aucun cas on ne mettra en œuvre du chaud détruit par du froid ou inversement.

Excepté pour les locaux techniques, les ventilo-convecteurs en allège ou au sol sont pros crits dans l'établissement. Les terminaux électriques (convecteur et radiant électrique) sont également pros crits.

5.9.12.2. Emetteurs statiques

Les locaux pourront être chauffés par radiateur sans ailette en acier thermolaqué. Le régime de température sera adapté aux modes de production de chaleur afin de garantir les rendements les plus élevés.

Chaque émetteur sera équipé d'un robinet thermostatique certifié et d'un organe de réglage permettant de justifier d'une variation temporelle minimale de 0,25. Pour éviter l'arrachage des têtes thermostatiques, celles-ci seront posées dans le prolongement du radiateur (non perpendiculaire).

Chaque émetteur sera équipé sur sa canalisation aller et retour, de vannes d'isolement.

Les régimes de température irriguant ces émetteurs seront adaptés pour éviter les sensations de surchauffe et les phénomènes de condensation. Chaque équipement sera doté de sa propre régulation en fonction de la température ambiante.

5.9.12.3. Emetteurs dynamiques

En cas de chauffage ou de climatisation par traitement d'air, des batteries terminales pourront être installées en gaine. Elles seront installées en caisson avec un bac à condensats avec forte pente gravitaire pour éviter la moindre stagnation de condensats.

On cherchera à limiter l'usage des ventilo-convecteurs. Lorsqu'ils sont utilisés, les ventilo-convecteurs sont sélectionnés pour respecter le niveau sonore demandé, ils ne sont jamais dimensionnés en grande vitesse. Les appareils seront de type plafonnier installé en faux-plafond, la reprise ainsi que l'amenée d'air neuf ne sont jamais réalisées en vrac dans l'espace du faux-plafond. L'utilisation de ventilo-convecteurs en allège est pros crite.

Tous les appareils terminaux installés en faux-plafond devront être facilement visitables. Les faux plafonds seront démontables autant que possible. Dans le cas de plafonds indémontables, des trappes d'accès de dimension appropriée seront prévues et la position des appareils sera aisément repérable depuis le sol.

Les unités de climatisations installées dans les locaux VDI, courants faibles et courants forts nécessitant du refroidissement seront judicieusement positionnées afin de ne pas engendrer de dommage aux équipements techniques en cas problème tels que la condensation ou une mauvaise évacuation des condensats, etc. En aucun cas les unités terminales ne seront placées au-dessus des équipements techniques du local.

5.9.13. Installations de désenfumage

Les installations de désenfumage du bâtiment extension seront conformes au règlement ERP et respecteront notamment l'instruction technique N° 246 relative au désenfumage dans les ERP.

Le désenfumage sera de type mécanique, la compensation en air frais pourra être de type mécanique ou naturel suivant configuration des volumes traités.

La simplicité des réseaux sera privilégiée :

- Réseaux courts,
- Recherche de verticalités entre niveaux (gaines techniques qui plombent),
- Limitation des dévoiements entre niveaux.

Les ventilateurs seront positionnés à l'extérieur, ou bien dans des locaux largement ventilés (configuration correspondant aux conditions du PV).

L'ensemble des trappes dans les circulations, accessibles depuis le sol sera à réarmement manuel. L'accessibilité aux mécanismes devra être assurée. Les volets de type « tunnel » (idem qu'un clapet coupe-feu mais en position normalement fermée) seront systématiquement à réarmement motorisé.

Les conduits et trainasses seront réalisés en carreaux de plâtre ou en plaques silico-calcaire autoclavées (Promat ou équivalent). Pour les trainasses passant sous des réseaux hydrauliques et en locaux techniques, celles-ci seront systématiquement en carreaux de plâtres hydrofuges.

Le Concepteur sera très vigilant sur l'exécution des raccordements des grilles d'extraction de fumée en plafonds avec les trainasses. Les grilles seront solidaires des conduits et non simplement posé sur le faux plafond

Les trappes de désenfumage et d'air frais seront avec grilles amovibles et l'ouverture sera assurée par batteuse à carré-pompiers (7 mm) en partie basse et pivotement sur des charnières en partie haute.

Les ventilateurs de désenfumage seront de type F400-120 selon la norme EN 12101-3 et disposeront d'un certificat de conformité CE délivré par le CTICM. Selon configuration et localisation ils seront de type caisson ou tourelle. Les coffrets de relayage seront regroupés sous abris proche de l'accès aux toitures ou en local technique.

Ils seront équipés d'interrupteurs cadenassable avec contact de position conforme à la norme NF S 61-937.

Les rejets d'air des ventilateurs seront systématiquement équipés de grille anti-volatile.

5.10. Plomberie et équipements sanitaires

5.10.1. Préambule

5.10.1.1. Eléments de l'installation

Les installations comprennent :

- Les distributions d'eau froide sanitaire et technique y compris : branchements, comptages, isolements, dispositifs de protection sanitaire, surpression éventuelle, réseaux jusqu'aux terminaux ;
- La production d'eau chaude sanitaire ;
- L'ensemble de traitement d'eau et leurs réseaux de distribution jusqu'aux terminaux (eau adoucie, eau standard, etc.) ;
- La distribution d'eau chaude sanitaire ;
- La collecte des effluents, leurs traitements et leurs évacuations vers les réseaux extérieurs ;
- Les appareils et accessoires sanitaires ;
- Toutes les suggestions de reprises des informations et commandes sur la GTB permettant la traçabilité des températures des productions, des températures de départ et de retour. Cette traçabilité est à prévoir sur le système de supervision de la GTB et à archiver en plus des alarmes techniques pour diffusion aux autorités compétentes tel que l'ARS
- Toutes les dispositions concourant au maintien de la continuité de service et qualité de l'eau : rinçages, désinfections, analyses, etc. ;
- La signalisation matérielle et numérique de l'ensemble des installations (matériels, réseaux, appareils sanitaires) ;

5.10.1.2. Principes sécuritaires à adopter

Les principes fondamentaux à retenir pour la conception des installations sont les suivants :

- Continuité de service générale
- Qualité règlementaire des eaux d'alimentation et de rejet (conception simple et dispositions facilitant le contrôle)
- Diminution des risques de développement et de propagation des infections comme la légionellose ou la pseudomonas au sein des réseaux et dispositions facilitant, le cas échéant, le traitement curatif des réseaux contaminés sans provoquer d'interruption généralisée de service
- Maintien de la température de l'eau froide en dessous de 20°C. (sauf si l'eau froide est livrée par le concessionnaire à plus de 20°C, dans ce cas la limite maximale de température ne devra pas dépasser la température de livraison)
- Choix et positionnement des équipements concourant au mieux au maintien général de l'hygiène.

5.10.2. Bases et hypothèses de conception

5.10.2.1. Evaluation des consommations et débits d'eau

Une évaluation journalière des besoins en eau froide et eau chaude sanitaire par activité devra faire l'objet d'une simulation afin d'évaluer l'importance des installations et des productions.

Les hypothèses prises en compte devront être indiquées.

5.10.2.2. Bases de calculs des alimentations

Bases de calcul D.T.U. 60-11 paragraphes 2.1. et 2.2. pour mémoire, le coefficient de simultanéité pour les appareils autres que les robinets de chasse sera déterminé par la formule :

$$Y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$$

Cette formule sera appliquée à partir de 5 appareils, pour moins de 5 appareils, se reporter au paragraphe 2.12 du DTU 60.11.

Coefficient minimum à appliquer pour les arrivées générales d'eau potable jusqu'à la sous station : $Y \geq 0,03$

Les diamètres des tuyauteries d'eau froide et d'eau chaude sanitaire seront déterminés par les formules de Flamant.

Les vitesses maximales autorisées dans les tuyauteries sont :

- Tuyauteries en sous-sol, locaux techniques, galeries et vide sanitaires : 2,00 m/s
- Tuyauterie en rez-de-chaussée : 1,50 m/s
- Tuyauterie en colonnes montantes et faux plafonds : 1,00 m/s
- Branchement d'étage ou d'appareil :
 - Nbre d'appareils < 5 : Selon les coefficients attribués à chaque appareil
 - Nbre d'appareils > 4 : 1,00 m/s

Pressions :

- Pression minimale de puisage sanitaire : 1 bar
- Pression minimale aux attentes techniques : 2 bars
- Pression maximale de puisage : 3 bars

De manière générale, la pression minimale sur le point de puisage le plus éloigné ne peut être inférieure à 1.5 bar sans excéder 3 bars.

Température des réseaux eau chaude et des points de puisage :

- Température de départ en sortie de production : 60°C à minima
- Chute de température maxi sur le retour eau chaude sanitaire : 5 °C
- Température maxi autorisée au point de puisage patient et public :
 - Puisage public et personnel : 45°C
 - Locaux utilités : 60°C Cuisine et offices alimentaires : 60°C
 - Locaux destinés à la toilette : 50 °C

Caractéristiques des bouclages eau chaude sanitaire :

- Diamètre minimum des réseaux : DN 14 mm pour tube cuivre ou DN 25 mm pour tube PVC-C
- Débit minimum par antenne : 110 l/h,
- Vitesse minimum dans les antennes : 0,20 m/s,
- Vitesse minimum dans les collecteurs : définie par le J maxi de 10 mm par mètre

- Perte de charge maximum (singulières inclus) : 10 mm/m

Dans certains cas, le débit minimum de l'antenne devra être majoré soit en fonction des diamètres minimum, soit des déperditions thermiques de la boucle, soit pour la faisabilité de l'équilibrage général de l'installation, soit pour respecter une chute de température maxi de 5°C.

A noter que le réglage minimum des vannes de réglage, permettant d'obtenir les valeurs précisées ci-dessus, ne devra pas être inférieur à 25% de la plage de réglabilité.

5.10.2.3. Bases de calculs des évacuations

Les débits de base seront calculés d'après le D.T.U. 60-11.

Lorsque des coefficients majorateurs et/ou minimum seront indiqués pour le calcul des installations d'alimentations, ils seront également appliqués aux réseaux évacuations EU et EV.

Les diamètres intérieurs minimums à prendre en compte seront ceux du D.T.U. 60-11.

Les diamètres des tuyauteries seront déterminés suivant la formule de Bazin pour des tuyaux remplis au 5/10ème.

Pentes :

Les canalisations auront une pente conforme aux règles de l'art et aux DTU pour les réseaux eaux usées et les réseaux eaux vannes.

En cas d'impossibilité de respecter cette valeur, les diamètres seront déterminés pour une vitesse d'écoulement minimum de 0,60 m/s. En dessous de cette valeur, il devra être installé un dispositif de chasse à l'extrémité amont des réseaux concernés.

Les ventilations primaires et secondaires seront réalisées en conformité au paragraphe 3.23 de la norme NF P 40.202.

Les descentes et collecteurs EP seront calculés en fonction de la surface en plan des toitures et terrasses évacuées. Le débit de base sera de 3 l/mn/m².

Les diamètres des collecteurs d'eaux pluviales seront déterminés suivant la formule de Bazin pour des tuyaux remplis au 7/10ème.

En cas d'impossibilité de respecter cette valeur, les diamètres seront déterminés pour une vitesse d'écoulement de 0,60 m/s. En dessous de cette valeur, il devra être installé un dispositif de chasse à l'extrémité amont des réseaux concernés.

5.10.2.4. Surpuissance des équipements

Les surpuissances à prendre en compte pour les divers équipements sont les suivantes :

- Pompes : + 5 % du débit utile
- Moteurs électriques : + 25 % de la puissance absorbée
- Production ECS : + 20 % de la puissance calculée
- Traitements d'eau : + 20 % du débit

Les puissances électriques intégreront ces surpuissances.

5.10.2.5. Conditions à garantir

Le bon dimensionnement des installations :

- Assurer la distribution de l'eau en tout point du réseau et à toute heure
- Eviter les vitesses excessives qui engendrent bruit et corrosion
- Eviter les vitesses faibles et les bras morts qui favorisent la stagnation et la formation du biofilm
- Assurer un fonctionnement homogène des installations
- Eviter les sous ou surdimensionnements des canalisations.
- Garantir un différentiel de pression entre l'eau froide et l'eau chaude, inférieur à 0,5 bar

La conception des réseaux, la détermination des points et éléments de protection seront conformes aux recommandations du Bulletin Officiel n° 87-24 bis, du guide technique CSTB 2003 et du guide de l'eau dans les établissements de santé édité par le Ministère de la Santé.

Eau chaude sanitaire :

L'installation devra permettre :

- De disposer dans un temps inférieur à 20 s de l'eau à la température prévue (voir longueurs maximum autorisées sans bouclage = 6 m),
- D'éviter les risques de brûlure par la mise en place de sécurités température et du blocage de la course de la manette eau chaude,
- De limiter le développement bactérien dans les réseaux d'eau chaude.

L'installation sera conçue pour délivrer de manière permanente une eau à 60°C en tous points du réseau de distribution. Le retour eau chaude sanitaire sera à 55° C au minimum.

Les limitations et réglages de la température seront prévus au point de puisage. Des sondes de température seront prévues au départ et au retour de la production d'ECS, ainsi qu'à des points éloignés de la production, avec renvoi à la GTB.

Les bras morts seront proscrits (longueurs maximales de raccordements particuliers = 6 m).

Eau froide sanitaire :

L'installation des réseaux eau froide sanitaire se fera de manière à ne pas exposer les réseaux à des sources de chaleur entraînant l'élévation de la température de l'eau au-dessus de 20°C. Pour cela :

- Les réseaux ne traverseront pas de locaux dont la température ambiante peut être supérieure à 20°C
- L'organisation des réseaux en cheminement parallèle se fera de manière à éviter l'échauffement du réseau eau froide.

Seront proscrits :

- Les réseaux d'eau froide installés au-dessus d'un réseau d'eau chaude
- Les réseaux d'eau froide installés trop proches d'un réseau d'eau chaude (≤ 20 cm entre calorifuges)
- Le calorifugeage des réseaux eau froide et eau chaude dans une seule enveloppe.

Les réseaux, traversant des locaux dont la température ambiante est supérieure ou égale à 20°C, seront calorifugés en coquille de laine de roche épaisseur 30 mm.

Les réseaux alimentant les sous-stations ECS seront les plus courtes possibles et calorifugés en coquille de laine de roche épaisseurs 30 mm.

La pression aux points de puisage :

La pression disponible aux robinets devra être au moins égale à 1 bar et être inférieure à 3 bars.

Pour éviter tout mélange entre l'eau froide et l'eau chaude aux points de puisage, il est donc nécessaire :

- De mettre en place des clapets antipollution type EA sur les réseaux terminaux
- De sélectionner des robinetteries sanitaires à équilibrage de pression, et des organes thermostatiques équipés de clapet de non-retour ou de prévoir des clapets montés sur les flexibles de la robinetterie.

Le maintien de la qualité d'eau aux points d'usage :

Solutions techniques à mettre en place :

- Les matériaux et accessoires installés devront avoir reçus une attestation de conformité sanitaire (ACS)
- Les robinetteries seront équipées de brise jet anti-aérosol,
- Les robinetteries seront équipées de flexibles en téflon ou en PEX résistant au chlore et aux chocs thermiques.
- Les robinetteries à mitigeurs mécanique seront équipées sur leurs flexibles d'alimentation de clapets anti-retour.
- Les robinetteries thermostatiques seront équipées de clapets type EA.
- Les robinetteries le nécessitant, devront pouvoir être équipées d'une microfiltration terminale à 0,2 µm.
- Les robinetteries à déclenchements électroniques seront équipées de coffrets intégrés comprenant des électrovannes sans membrane, avec évacuation de l'eau stagnante et système auto nettoyant, ainsi qu'un programme de rinçage périodique à déclenchement automatique.

Les installations seront conçues pour que la qualité de l'eau reste constante entre les sources et les différents points d'usage.

Pour répondre à cette obligation, les dispositions suivantes seront prises en compte :

- Eviter l'altération des matériaux par corrosion et donc utiliser uniquement des matériaux compatibles avec la qualité d'eau distribuée
- Eviter la stagnation de l'eau dans les réseaux et appliquer les dispositions prévues (purge automatique au niveau des douches et des vestiaires)
- Supprimer toute possibilité de retour d'eau dans les canalisations
- Utiliser uniquement des équipements ayant l'agrément sanitaire

S'engager à chaque mise en eau des installations et à la livraison finale, sur la qualité de l'eau en fournissant entre autres paramètres les analyses :

- Justifiant que le rinçage et la désinfection des installations ont été réalisés
- Justifiant le maintien de la qualité d'eau en tout point de l'installation,
- Justifiant entre autres que : (par le biais de résultats venant de laboratoires agréés)
- Le nombre des Legionella et Legionella Pneumophila ne dépasse pas les seuils autorisés pour les établissements de santé,
- Le nombre de Pseudomonas Aeruginosa est inférieur à 1 UFC/100 ml.
- Le nombre de flores aérobies revivifiables à 22 et 36 °C est inférieur respectivement à 100 et 10 UFC/ml
- Etc.

Niveau acoustique :

Les valeurs précisées dans l'arrêté du 25 avril 2003 devront être respectées ainsi que les spécifications propres à cette opération.

5.10.3. Alimentation eau potable

L'alimentation en eau aura pour origine l'adduction (avec compteur) existante de la blanchisserie actuelle.

Il sera créé un local « eau » dont la surface sera adaptée aux équipements qu'il reçoit dans les conditions d'accessibilité et de maintenance exigée dans les chapitres précédent.

Ce local abritera toutes installations liées à la distribution et au traitement de l'eau et notamment (liste non exhaustive) :

- Arrivée principale avec vannes de sectionnement et dispositifs antipollution
- Poste de filtration
- Postes de comptages
- Poste de surpression/réduction de pression si nécessaire
- Poste de contrôle (manchettes, prises d'échantillon, etc...)
- Poste de traitement d'eau
- Zone de stockage des produits de traitement d'eau (2 palettes minimum)

Le local « eau » comportera avec un accès directement depuis l'extérieur ou dans une circulation donnant directement sur l'extérieur pour les livraisons de produit de traitement. Ces locaux seront maintenus hors gel et seront étanches en cas de fuite ou de défaillance d'une installation qu'il contient. Chaque local comportera au minimum un siphon de sol et une forme de pente significative. Les rejets, les purges, etc... des équipements seront canalisés vers un regard à créer.

Depuis l'arrivée principale d'eau potable dans le local, le concepteur mettra en place autant de départ que nécessaire pour la distribution dans le bâtiment.

Chaque départ comportera une filtration et un comptage avec intégrateur et report sur la GTB.

Les postes de filtrations sur l'arrivée d'eau de chaque bâtiment seront composés d'une double filtration 100µm motorisée et un bypass.

Les réseaux seront organisés par catégorie :

Réseaux RT1 : Eau à usage alimentaire, sanitaire et de soins, qualité ACS

- Le réseau RT1 d'eau froide desservira les postes d'eau destinée à usage alimentaire (eau de boisson), les sanitaires et tous les postes pour les actes de soins pour lesquels la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine est adaptée.
- Le réseau RT1 d'eau bactériologiquement maîtrisée desservira les points où une qualité bactériologique supérieure à celle du réseau de distribution est nécessaire (auges chirurgicales).
- Les réseaux RT1 d'eau traitée : le réseau eau chaude qui desservira les postes d'eau destinée à des usages sanitaires et à des actes de soins, le réseau d'eau adoucie qui desservira les postes de lavage des instruments (lave-bassins, lave-instruments), les réseaux d'eau adoucie et osmosée spécifiques pour des équipements.

Réseaux RT2 : Eau à usage technique

Le réseau d'eau desservira les installations techniques (ex : CVC), les installations d'arrosage et de lavage.

Des réseaux avec sous-comptage seront mis en œuvre pour tout service ou entité fonctionnelle nécessitant le comptage d'eau en vue du suivi des consommations par l'établissement.

Les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de l'eau de ville distribuée sont à demander au concessionnaire ainsi que la pression et les débits d'eau disponible par le réseau d'eau de ville.

Des dispositifs anti-pollution seront installés à chaque changement de type de réseau.

Réseaux RT3 à RT5 : Eau non potable

Généralement il s'agit des eaux de récupération :

- eau de pluie ;
- eau de forage ;
- ou diverses eaux récupérées.

Elles sont employées essentiellement pour assurer les besoins d'arrosage ou refroidissement des machines de climatisation.

Elles sont véhiculées par l'intermédiaire d'un réseau spécifique.

Préalablement, il est nécessaire de réaliser une analyse physico-chimique détaillée de ces eaux de récupération et de réaliser un choix judicieux de la nature des matériaux employés afin d'éviter des désagréments : corrosion, abrasion, etc.

5.10.4. Traitement d'eau

L'eau sera traitée par passage sur des résines échangeuses d'ions. Chaque production d'eau adoucie sera réalisée par 2 adoucisseurs en duplex assurant chacun 100 % des besoins. Un surdimensionnement de 20% de la capacité de cette installation sera prévue.

L'eau destinée à la production ECS aura un TH compris entre 10 à 15°F.

Il pourra être prévu des traitements spécifiques pour les équipements nécessitant des TH spécifiques.

Les points desservis en eau adoucie seront précisés dans les fiches par local, l'eau froide adoucie est destinée :

- L'alimentation des productions d'eau chaude sanitaire
- Au remplissage de toutes les installations techniques (prévoir diamètre conséquent pour un remplissage « rapide » des réseaux) ;
- A la mise en œuvre d'attentes pour les matériels spécifiques (machines à laver, bassins, lave sabots, ...).

Des points de puisage flambables seront prévus au niveau de la production en vue de prélèvement d'échantillons pour analyse.

5.10.5. Production d'eau chaude sanitaire

Le projet comportera sa propre production d'eau chaude sanitaire, par des échangeurs instantanés avec ballon de stockage sur le réseau primaire chauffage si nécessaire (écrêtage des appels de puissance). Les échangeurs devront être calorifugés et permutables, permettant la maintenance annuelle sans arrêt de la production d'eau chaude du bâtiment.

La production d'ECS sera disposée dans un local technique spécifique ou en sous station, et sera alimentée en eau depuis le réseau d'eau froide adoucie.

La nature des réseaux ECS et bouclage devra répondre aux derniers textes de réglementation et permettre la réalisation de chocs thermiques et chimiques sur l'ensemble du parcours des canalisations de distribution.

Leurs revêtements intérieurs devront être insensibles à la corrosion.

Toutes les conditions à garantir seront prises en compte pour prévenir le risque lié aux légionnelles et garantir la qualité de l'eau distribuée.

Les préparateurs ECS seront adaptés pour le milieu hospitalier (montée en température). Leur conception cylindrique sera sans joint et entièrement en acier inoxydable 316 L.

De façon générale, la conception de cette installation devra permettre la mise en œuvre des dernières recommandations et réglementations concernant la prévention du risque de contamination microbiologique, et pour prévenir le risque de légionnelles.

Une distribution en ligne avec bouclage à chaque antenne, comprenant vannes de coupure générale (aller et retour), vannes de coupures secondaires (aller) et vannes de réglage + vannes de coupure (retour), devra permettre d'isoler facilement et uniquement un local pour permettre les opérations de maintenance ou de réhabilitation.

5.10.6. Production ECS solaire

Une installation solaire pourra être proposée par le concepteur si nécessaire pour l'atteinte des objectifs de performances énergétiques et carbone. Si cette solution est retenue, l'installation solaire devra être couplée à un système d'appoint d'énergie permettant d'atteindre les températures demandées pour l'eau chaude sanitaire.

L'étude de cette installation devra mettre en avant le coût d'investissement mais également l'économie engendrée. Pour cela, le Concepteur fournira la surface des capteurs mis en place, la capacité de stockage et le pourcentage de la production solaire annuelle par rapport à la production traditionnelle.

Le stockage d'énergie solaire s'effectuera impérativement au primaire et en aucun cas avec l'eau chaude sanitaire.

5.10.7. Distribution des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire

La distribution de l'EF et l'ECS sera du type « horizontale » cheminant dans les pléniums de faux plafond des circulations depuis des colonnes principales judicieusement localisées sur le bâtiment.

En aucun cas, des points de puisage d'un niveau seront alimentés par les réseaux d'un niveau inférieur ou supérieur.

A leur départ, chacun de ces réseaux sera équipé de vannes, clapet EA ou ensemble de disconnecteur BA, détendeur régulateur de pression avec by-pass, sous comptage avec report télémesure, robinets d'injection de solution désinfectante, robinets de prélèvements, sondes de température reliées à la GTB, thermomètres et manomètres.

Les retours d'eau chaude sanitaire au niveau des productions seront munis de robinets de prélèvement. La circulation de l'ECS sera assurée un groupe de 2 électropompes (1 normal / 1 secours avec permutation automatique) de circulation ECS pour chaque boucle, permettant la compensation des déperditions thermiques, et le respect des températures de distribution suivantes :

- Température au départ de la production et en distribution : 60°C minimum,
- Température en tout point des boucles de distribution : 55°C minimum,
- Température au retour de la production : 55°C minimum.

Les boucles seront soigneusement calculées et équilibrées par l'intermédiaire d'organes de réglages débit métriques.

Chaque colonne montante EF, EFA, ECS et RECS comprendra :

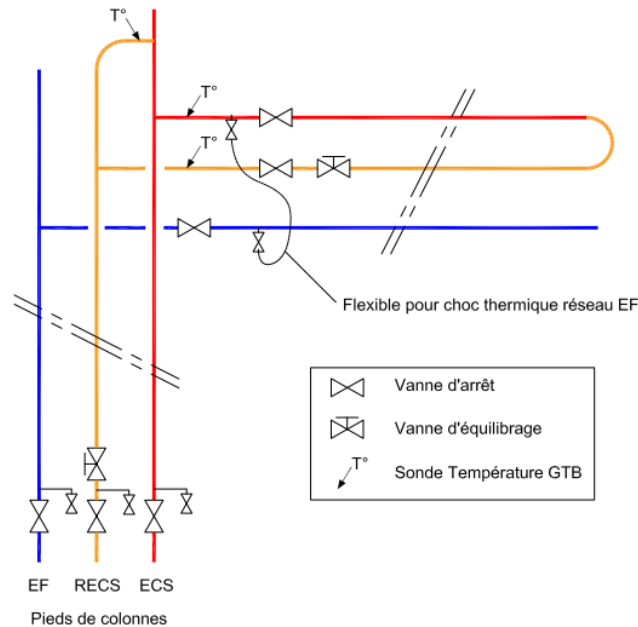
- Une vanne d'arrêt,
- Un robinet avec purgeur en pieds,
- Une vanne de réglage + 1 vanne d'arrêt sur les RECS,
- Un antibélier avec robinet d'arrêt, en tête.

Des sondes de température avec report GTB seront prévues :

- Sur chaque départ eau chaude sanitaire en sortie de production,
- Sur chaque retour eau chaude sanitaire en local technique,
- Sur chaque départ horizontal depuis une colonne,
- Sur chaque retour horizontal sur une colonne,
- En tête de chaque colonne montante.

Nota : Les relevés des températures seront reportés sur la GTB et enregistrés afin de permettre le suivi et l'analyse périodique des températures.

Il sera placé des piquages avec vannes bouchonnées sur chaque des départs horizontaux EF et ECS pour permettre la désinfection par chocs thermiques des réseaux d'EF en raccordant provisoirement par une canalisation flexible les réseaux.



5.10.8. Dessertes EF et ECS dans les étages

A chaque niveau desservi, la détermination du parcours des distributions horizontales sera réalisée de telle sorte :

- Que les réseaux de distribution cheminent en faux plafond des circulations,
- Qu'il n'y ait pas de zone morte,
- Que les canalisations ne soient pas soumises à des variations importantes de température,
- Qu'il n'y ait pas d'inversion du sens de circulation de l'eau dans le bouclage,
- Qu'il soit prévu les robinetteries nécessaires (robinet d'arrêt, clapet, vannes de réglage, ...) dans des gaines techniques, accessibles depuis les circulations,
- Que les opérations courantes de maintenance puissent être réalisées par gaine technique, depuis les circulations et sans dépose des faux plafonds,
- Que les tronçons sans bouclage soient les plus courts possibles : 6 m maximum

Chaque appareil isolé comprendra :

- Une vanne d'arrêt,
- Un clapet EA, en faux plafond au-dessus de l'appareil,
- Un équilibreur de pression (si nécessaire).

5.10.9. Choix des matériaux pour les réseaux de distribution d'eau

La nature et la conception du réseau devront répondre aux exigences des derniers textes réglementaires en vigueur, et compatibles avec le liquide transporté et permettre la réalisation de choc thermique et chimique

sur l'ensemble du parcours ; des manchettes démontables et vannes de prélèvement seront prévues sur chaque départ.

Les canalisations de diamètre supérieur au DN 75 mm seront en tube inox 316L.

Les canalisations de diamètres inférieurs au DN 75 mm inclus seront cuivre NF soudé ou éventuellement sertis avec accord préalable du MOA sur la qualité des raccords à sertir.

Les canalisations en PVC pression et PVC HTA avec assemblage par collage sont à proscrire ainsi que les canalisations en PER.

L'ensemble des réseaux d'eau froide sanitaire, technique et adoucie sera calorifugé anti-condensation par coquille de mousse de 13 mm sur les réseaux de distribution, colonnes montantes, en faux plafonds et gaines.

Un calorifuge par coquille de mousse de 19 mm sera prévu sur les réseaux de distribution, colonnes montantes, faux plafonds et gaines techniques d'eau chaude sanitaire et retours < au DN 50mm, et de 40 mm pour les DN 50 et au-delà.

Une finition PVC sera prévue sur les réseaux en locaux techniques EF sanitaire et surpresseur ainsi qu'en sous station ECS.

Des maintiens hors gel par traceurs électriques seront prévus sur les canalisations pouvant être soumises au gel.

5.10.10. Equilibrage des réseaux

L'équilibrage hydraulique consiste à répartir équitablement dans tous les réseaux d'eau chaude, les débits calculés à l'aide de vannes d'équilibrage.

Les réseaux seront parfaitement équilibrés. Les organes de réglages fonctionneront à au moins 25% de leur ouverture maximale. Les organes d'équilibrage thermostatique sont proscrits.

Une opération d'équilibrage doit être finalisée par un rapport d'équilibrage directement édité à partir de l'appareil ayant servi au réglage. Sur ce rapport doivent apparaître pour chaque vanne, son repère, le type et le diamètre, la position de réglage, la perte de charge, le débit désiré et de débit réellement réglé.

Ce rapport devra impérativement être fourni par le Titulaire qui réalisera le réseau eau chaude sanitaire à la réception des installations.

5.10.11. Décontamination des réseaux

Il sera conçu de telle sorte qu'on puisse le décontaminer par injection de chlore et par chocs thermique. Les réseaux seront équipés, aux endroits stratégiques, de tous les points d'injection et points de vidange, avec isollements, pour pouvoir réaliser ces décontaminations.

Des thermomètres + des sondes de température avec report sur la GTB seront disposés sur les parcours des réseaux, aux endroits les plus défavorisés. Le report sur la GTB permettra l'enregistrement des températures et générera des alarmes lorsque celle-ci est trop basse.

Comme pour les points de mesure de température, il sera mis en place des points de prélèvements pour analyse de l'eau.

Toutes les dispositions seront également prises pour que la température du réseau d'eau froide ne dépasse jamais 20°C.

Le réseau sera équipé des organes de sécurité réglementaires.

5.10.12. Évacuation des Eaux Pluviales

Les eaux pluviales s'évacuent séparément des eaux usées et des eaux-vannes, leur dimensionnement et mise en œuvre seront conformes à la réglementation en vigueur. La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation, en parcours horizontal, dans l'emprise des bâtiments, ne doit pas être inférieure à 2%. Les réseaux doivent pouvoir être visitables et accessibles.

Les descentes seront en matériaux adaptés passant en gaines techniques avec tampon de visite en pied de chaque descente. Les collecteurs seront réalisés en PVC, y compris leurs accessoires (supports, colliers), des tampons de visite seront à prévoir à chaque changement de direction et au pied de chaque descente jusqu'aux regards prévus dans le lot VRD.

Les eaux pluviales de toiture seront systématiquement équipées de trop-plein.

Tous réseaux EP seront visitables en pied de chute et équipées d'un T de visite avec trappe de dimensions suffisantes pour procéder à leur débouchage (dimensions à adapter suivant la facilité d'accessibilité pour la maintenance) ; tous les T de pieds de chute seront accessibles depuis gaines ou trappes uniquement depuis les circulations.

Un curage complet et une inspection vidéo de l'ensemble des canalisations EP du projet sont exigés pour la livraison du projet.

Les réseaux EP du bâtiment seront de préférence à l'extérieur des bâtiments. Dans le cas, où le projet architectural l'exige, les chutes EP intérieures seront réalisées avec isolation acoustique et anti-condensation, facilement accessible.

5.10.13. Traitement des effluents

Voir § 5.1.2 Effluents radioactifs

5.10.14. Évacuation des eaux usées et eaux-vannes

Le dimensionnement et mise en œuvre des réseaux d'eaux usées et eaux-vannes seront conformes à la réglementation en vigueur. La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation, en parcours horizontal, dans l'emprise des bâtiments, ne doit pas être inférieure à 1,5%. Les réseaux doivent être visitables et accessibles pour faciliter la maintenance. Les réseaux d'évacuations aériens situés à l'extérieur devront être isolés ou toute autre solution pour limiter le risque de gel des canalisations en hiver.

Tous réseaux EU seront visitables à chaque niveau et équipés d'un Té de visite avec trappe de dimensions suffisantes pour procéder leur débouchage (dimensions à adapter suivant la facilité d'accessibilité pour la maintenance) ; tous les Tés de tringlage des colonnes seront accessibles depuis gaines ou trappes uniquement depuis les circulations ou des locaux techniques.

Les appareils évacués seront collectés par des réseaux en PVC en ce qui concerne les EU domestiques et en fonte pour les EU à température élevée (lave bassin, etc..). Les EV cheminant dans les gaines techniques ou en faux-plafonds des niveaux supérieurs seront également en fontes. Les passages en plinthes sont proscrits.

Toutes les dispositions seront prises par le Concepteur pour qu'il ne soit pas émis de nuisances sonores dues à l'écoulement des EU/EV dans des locaux d'activités (bureaux, salle de réunions, salle de soins, etc...) et locaux avec présence de patients (consultations, etc....).

L'ensemble des chutes sera positionné en gaines techniques plomberie pour être raccordé sur les collecteurs. Elles seront visitables et chemineront de préférence dans les circulations.

Tous les pieds de chutes EU et EV seront obligatoirement visitables. Toutes les chutes seront munies de ventilations primaires avec sorties hors toiture. Les sorties seront munies de protections en chapeau empêchant l'entrée d'oiseaux et d'insectes. L'insonorisation des colonnes E.U. et E.V. sera particulièrement soignée.

Un curage complet et une inspection vidéo de l'ensemble des canalisations EP du projet sont exigés pour la livraison du projet.

Avant raccordement sur le réseau du site, il doit être possible de contrôler les effluents par prélèvement, un dispositif de contrôle sera mis en place par le Concepteur.

5.10.15. Robinetterie sanitaire

Elle doit être de première qualité, disposer d'une ACS et garantie 5 ans.

Le classement à prendre en compte est le suivant :

- Mitigeur NPD 18202,
- Mélangeur NFD 18201,
- Classement E3A3U3.

La robinetterie sanitaire sera chromée, du type mitigeur électronique avec réglages des limites de température d'eau et purge automatique programmable.

Si utilisation de cartouche thermostatique : clapet EA sur EF et ECS avec vanne d'isolement en amont.

Les brises jets des robinets seront de type étoile non métallique.

L'ensemble des robinetteries sera choisi chez un fabricant unique dans un souci d'harmonisation et de faciliter les opérations de maintenance et identique aux installations existantes sur le site.

Les flexibles des robinetteries résisteront au traitement anti-légionnelle, au chlore et au choc thermique à plus de 70°C pendant au moins 30 minutes.

Les robinetteries comporteront des becs hauts et permettront la pose de filtres terminaux (hauteur de goutte minimum de 200 mm).

Les flexibles et les pommeaux de douches seront de types jetables. Il sera interposé un raccord anti-stagnation entre flexible et robinetterie.

Tous les appareils sanitaires seront isolables individuellement par vannes ¼ tour (avec manœuvre bleu pour le EF et rouge pour ECS). Ces vannes seront dissimulées sous l'appareil sanitaire ou en gaine technique à proximité si elle est présente.

Dans les lieux publics, le matériel sera fixé de telle sorte que les vols et le vandalisme soient rendus aussi difficiles que possible.

Toutes les bondes de lavabo devront être à grille et non à tirettes. La matière devra être du laiton chromé ou de l'innox.

Le choix des robinetteries sera compatible avec la distribution ECS, ainsi que les désinfections chimiques et thermiques des réseaux (robinetteries résistantes aux chocs thermiques et chlorés, flexibles de raccordement avec conduit intérieur en rilsan ou téflon).

5.10.16. Appareillage sanitaire

Les appareils seront principalement en faïence émaillée, en grès émaillé, en résine de synthèse ou en porcelaine vitrifiée conformément aux indications des fiches programme.

La céramique devra satisfaire aux essais de :

- Résistance aux variations de température,
- Dureté de l'émail,
- Continuité de la couche d'émail sur les surfaces non visibles.

Qualité de l'acier inoxydable :

- Acier en chrome nickel, nuance 18/10,
- Fabrication par matriçage,
- Insonorisation.

Les appareils en matériaux de synthèse seront constitués d'un matériau minéral massif lié par une résine, colorée dans la masse. De consistance absolument homogène et non poreuse, aux propriétés identiques à cœur comme en surface : " solid surface ".

Il sera composé de 2/3 d'une charge minérale et de 1/3 de résine polyester spécialement mise au point pour l'application médicale.

La résine de synthèse sera totalement insensible à l'humidité, largement résistante aux produits chimiques et devra bénéficier d'un classement au feu M1 et fumée F1 ou F0 pour les teintes unies.

Les cuves seront moulées et les bandeaux seront de même nature sans joint apparent

5.10.16.1. WC

- Cuvette WC avec séparateur (RIV)

Cuvette de WC suspendu constitué de 2 alvéoles, l'une récupérant les urines radioactives, l'autre récupérant les matières fécales., avec abattant simple. Chasse directe sans réservoir, fixation par bâti support autoportant.

- Cuvette WC standard pour sanitaire publics et personnels

Cuvette de WC suspendu sans bride, avec abattant simple. Chasse directe sans réservoir avec commande 3/6 litres, fixation par bâti support autoportant. Plaque de commande frontale double touche 3/6 litres en métal en inox. Débit de base : 1 l/s maximum

- Cuvette de WC standard accessible PMR pour sanitaire publics et personnels

Cuvette de WC suspendu de 70 cm de long sans bride, avec abattant simple. Chasse directe sans réservoir avec commande 3/6 litres, fixation par bâti support autoportant. Plaque de commande frontale double touche 3/6 litres en métal en inox. Débit de base : 1 l/s maximum.

Pour les sanitaires handicapés, le bord supérieur de la cuvette sera posé à environ 48 cm du sol.

5.10.16.2. *Lavabos – éviers – plans vasques*

- Plan vasque

Plan vasque en résine composite moulée (type Corian, Varicor, ou équivalent) sans trop plein. Siphon PVC blanc et canalisations non accessibles aux patients (prévoir un coffrage démontable anti-pendaison).

Hauteur du plan vasque adaptée pour les locaux accessibles PMR

Robinet électronique avec sécurité anti-brûlure automatique et purge automatique programmable, équilibreur de pression, limiteur de température et de débit. Possibilité de réaliser les chocs thermiques. Levier 150mm et bec fixe haut 85mm adapté pour pose filtre terminal.

- Lavabos pour sanitaires du personnel et du public

Lavabos en porcelaine vitrifiée, sans trop plein. Siphon PVC banc.

Robinet temporisé avec limiteur de débit et alimenté en eau froid uniquement

- Lavabos pour sanitaire handicapé

Lavabos en porcelaine vitrifiée adaptée PMR sans trop plein. Siphon PVC banc déporté coté paroi et canalisations non accessibles aux patients (prévoir un coffrage démontable anti-pendaison)..

Robinet temporisé à commande souple avec limiteur de débit et alimenté en eau froid uniquement

- Lavabo d'hygiène à commande par détection (poste de lavage des mains)

Lavabo en porcelaine vitrifiée anti-éclaboussure sans trop plein. Siphon hygiénique avec bonde à insert type Aqua free ou équivalent technique.

Robinet mitigeur électronique, levier médical de 215 mm, limiteur de température par butée mécanique, régulateur de débit, bec fixe de hauteur 300mm et saillie 160mm adapté pour pose filtre terminal. Purge et rinçage automatique paramétrable. Système sur pile autorisé si longévité des batteries > à 5 ans.

- Evier

Evier en inox avec 1 ou 2 cuves et un égouttoir sur meuble bas sans trop plein. Bonde à grille avec bouchon tubulaire servant de trop plein. Siphon PVC blanc.

Robinet mitigeur à bec haut et commande au coude avec blocage mécanique de température et limitation de débit.

5.10.16.3. *Douches*

Douche sans receveur.

Robinet mitigeur thermostatique et sécurité température. Garniture de douche comprenant un flexible en Téflon de 1,5 m et. Douchette à main simple jet.

Récupération des eaux usées par un siphon spécifique à la charge du lot revêtement de sol.

5.10.16.4. *Vidoirs*

- Vidoir ménage

Poste d'eau mural en céramique avec grille porte seau, bonde à grille en laiton chromé. Robinetterie mitigeuse murale et bec orientable.

- Vidoir hôpital

Vidoir suspendu avec grille porte seau. Robinetterie mitigeuse murale et bec orientable. Réservoir de chasse encastré avec commande pneumatique. Douchette lave bassin avec gâche automatique.

- Bac profond

Timbre d'office en céramique – profondeur du bac : 20 cm.

Fixation murale sur chaise métallique.

Mitigeur mural mono commande.

5.10.16.5. Siphons de sol - Avaloirs

- Siphon de sol pour locaux carrelés

Siphon cloche inox DN 50 mm avec grille inviolable et platine d'étanchéité.

- Siphon de sol pour locaux techniques

Siphon à panier en fonte avec revêtement époxy en DN 100 mm. Charge 125 KN.

- Avaloirs

Avaloir en fonte avec revêtement époxy en DN 100 – Charge 125 KN.

5.10.16.6. Accessoires sanitaires

Ils seront sélectionnés dans la gamme nylon avec tube interne en acier traité de 2mm. Ils devront résister aux produits chimiques et aux UV et être exempts de joint sur les parties droites.

Accessoires pour salle de douche/vestiaires/sanitaires public

- Patère,
- Miroir,
- Distributeur savon (fourniture et pose MOA)
- Distributeur de papier sèche main (fourniture et pose MOA)
- Distributeur de papier hygiénique de grande capacité (fourniture et pose MOA)
- Barre de relèvement coudée pour WC PMR,
- Poignée relevable pour sanitaire PMR,
- Barre de douche en T intégrant support douchette,
- Sièges de douche rabattable pour PMR,
- Porte serviette.

Concernant les distributeurs de solution hydroalcoolique (SHA), le MOA en assure la fourniture et la pose.

5.10.17. Moyens de lutte contre l'incendie

L'ensemble des dispositions à prévoir sont celles prévus dans le cadre de la protection contre l'incendie dans les bâtiments ERP.

5.10.17.1. Eau incendie

Les réseaux incendies : RIA, colonnes sèches ou colonnes humides, ne sont installés que s'ils sont nécessaires et demandés par la Commission de Sécurité. A l'intérieur du bâtiment, ils seront encoffrés, sauf en escaliers et volumes techniques.

Les prises en façades devront être prévues encoffrées et non saillantes de la façade.

Les réseaux auront pour origine un branchement incendie dédié, et seront donc parfaitement indépendants des réseaux de distribution d'eau froide sanitaire et technique.

5.10.17.2. Extincteurs

Les extincteurs sont la charge du maître d'ouvrage. Les plans d'évacuations et d'interventions cf chapitre signalétique. Les matériels seront aux normes NF - APSAD - EN et arrêtés en vigueur, ils ne seront pas prévus en débord dans les circulations ils seront judicieusement positionnés pour ne pas être vandalisés ou percutés. Le Concepteur devra anticiper et proposer leur implantation ainsi que la signalétique drapeau.

Les études et dispositions seront conformes APSAD, avec délivrance des certificats APSAD relatifs aux parties intérieures et extérieures des sites considérés.

Numérotation logique sectorisée de chaque poste (panneaux en façade, corps appareils et panneau indicateur type « drapeau »). Sérigraphie indiquant la mise en œuvre et classe feu, avec goupille colorée.

5.11. Fluides médicaux

Chapitre à développer.

Raccordement au sol principal

5.12. Appareils élévateurs

Le Concepteur devra établir une note explicative en précisant les différents circuits et en motivant le choix et la qualité des appareils.

Une étude de flux est à réaliser afin de justifier le nombre et le type d'appareils nécessaires en fonction de l'utilisation (temps d'attente maximum de 30 secondes). Le calcul du trafic sera effectué avec soin et les hypothèses prises en compte seront clairement indiquées.

5.12.1. Généralités

L'ensemble des composants des appareils élévateurs sera issu du même fabricant. Les machineries seront de type à variation de fréquence, elles seront soit, de préférence de type embarqué (pas d'édicules en terrasse), soit en sous-sol de bâtiment. Les appareils élévateurs à double accès devront être équipés de double commande.

L'intérieur des cabines sera traité de manière à éviter les dégradations et le vandalisme (revêtements des parois anti-graffiti, appareils d'éclairage protégés, plinthes en inox, lisse main-courante sur 3 côtés, sol en plastique lisse). Les façades et portes seront en acier inoxydable ; de même, les encadrements des ouvertures sur paliers seront en acier inoxydable en forte épaisseur (résistance aux chocs). Prévoir la boîte à boutons cabine en inox brossé et vert trempé, les afficheurs en polycarbonate sont à proscrire pour des raisons de fragilité.

L'éclairage de la cabine d'ascenseurs devra être asservi à son fonctionnement et assuré par des équipements performants (de type LED par exemple).

Tous les matériaux devront résister sans dommage aux produits de désinfection couramment utilisés en milieu hospitalier, les boutons d'appel devront être facilement nettoyables. Les pas de porte ne devront pas comporter de rainures.

Les appareils élévateurs seront équipés d'un téléphone de communication renvoyé au standard et d'alarme, ainsi que télémaintenance vers opérateur. Ils seront également équipés d'un badge d'accès prioritaires pour le personnel médical. Leurs alimentations électriques seront en câbles résistants au feu pour tous les appareils. Tous les appareils élévateurs seront secourus électriquement. Une synthèse des principaux défauts sera reportée sur la GTB y compris l'appel personne enfermée en parallèle du système d'appel téléphonique ou interphone de la cabine. Ils seront également asservis au SSI (Non-Stop Ascenseur).

5.12.2. Définition des appareils

Caractéristiques minimales des appareils :

- Appareil électrique / vitesse de course : 1,00 m / seconde.
- Hauteur utile cabine : 2.30 m.
- Capacité minimale : 1 lit avec patient + 2 accompagnants
- Système de traction : machine à variation de fréquences (sans huile) et moteur embarqué.
- Récupération d'énergie au freinage.
- Nivelage : automatique avec iso-nivelage automatique (précision d'arrêt + 5 mm)
- Boîtier de commande en cabine :
 - La cabine sera équipée d'un boîtier à boutons en acier inoxydable brossé accessible aux handicapés (hauteur $\leq$ 1,30 m), encastré.
 - Interphonie conforme à la directive européenne 95/16/CE.
 - L'accès au niveau ou zone sécurisé sera géré par un contrôle d'accès.
- Boîtier d'appel palier : 1 bouton d'appel avec signalisation lumineuse validant l'appel en manœuvre sélective.
- Traitement et finition :
 - Prévoir les protections physiques des portes palières (pour éviter l'accrochage des chariots).
 - Finition des portes de cabine : Inox.
 - Finition des portes palières : Inox brossé.
 - Encadrement de portes palières et calfeutrement : Inox brossé.
 - Finition cabine : parois / colonnes d'entrée en Inox.
 - Eclairage Cabine : Par bandeaux LEDS de part et d'autre du panneau de commande.
 - Plafond : faux plafond décoratif.
 - Plancher : revêtement vinylique Classement U4 P3.
 - Panneau de commande : Inox brossé
- Accessoires en cabine :
 - Éclairage de sécurité
 - Main courante inox sur 2 des parois des appareils.
 - Lisses PVC de protection basse sur l'ensemble des parois afin de protéger des chocs éventuels
 - Tableau d'affichage intégré et protégé contre le vandalisme, taille 42cm x 60 cm (format A2)
 - Trappe d'évacuation en plafond compris échelle d'accès suivant modèle fabricant fixé par tendeurs sur une des parois de la cabine.

- Poste téléphonique d'alarme mains libres avec télésurveillance raccordée à l'entreprise de maintenance.

5.13. Equipements divers

5.13.1. Eclairage de soins (S3)

Les salles équipées d'un éclairage de soins sont indiquées dans les fiches techniques par local. Ces salles seront équipées d'un éclairage de soins composé d'une petite coupole à technologie LED sur bras technique ou rail universel.

5.13.1.1. Description générale :

L'éclairage sera composé :

- D'un système de fixation murale (préférentiellement), charge 100kg environ
- Secours batterie au niveau du boîtier de commande
- Chaque éclairage disposera de sa propre commande sur console et/ou murale qui regroupera l'ensemble de fonctions de contrôle et d'alarme.

5.13.1.2. Performances techniques :

- Dégagement de chaleur faible (< à 2°C).
- Profondeur de champ d'environ 1m.
- Intensité lumineuse supérieure à 5000 lux.
- Diamètre de champ éclairé à 1 m de l'ordre de 20 cm.
- Indice minimum de rendu des couleurs ≥ 90 .
- Température de couleurs fixe 4000K.
- Répartition harmonieuse de l'éclairement sans ombres portées.
- Focalisation manuelle ou semi-automatique.
- Commande sur coupole et murale.

L'éclairage est équipé d'un système de suspension compensée qui favorise la manipulation. L'éclairage est parfaitement stable lors d'un geste de soin. La stabilité est assurée par un système de freins.

L'éclairage comporte un système optique et/ou électronique assurant la focalisation des rayons lumineux, la limitation des rayons infrarouges si nécessaire et du « pic bleu » (450nm gestion de l'effet phototoxique pour l'œil) et l'atténuation des ombres portées.

5.13.2. Bandeaux techniques multi-fluides (code BT)

Les prises de fluides médicaux, les prises de courants forts et de courants faible, seront installées sur des bandeaux horizontaux ou verticaux multi compartiments encastrés ou posés dans les cloisons.

Les bandeaux entièrement fabriqués en usine respecteront les normes et recommandations en vigueur suivantes :

- NF EN ISO 9001 et NF EN ISO 13485 : Systèmes de management de la qualité,
- Marquage CE conformément à la directive 93/42/CEE « Dispositifs Médicaux »,

- NF EN ISO 11197 : Gaines techniques à usage médical,
- NF EN ISO 7396-1 : Systèmes de distribution de gaz médicaux - Partie 1,

Les bandeaux seront composés de 1 à 3 profilés en aluminium extrudé (classement au feu M0) divisé en compartiments fermés par couvercles clippés (finition peinture époxy poudrée) pour l'électricité et les fluides médicaux.

Les compartiments seront cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et accessibles en face avant par simple ouverture des couvercles afin de faciliter le montage et la maintenance.

Le nettoyage et la désinfection seront facilités grâce à :

- Des plastrons fluides en ABS/PC moulés de forme douce
- L'absence de visserie extérieure,
- Des accessoires électriques affleurant au couvercle,
- Une jonction parfaite entre le mur et la gaine de distribution.

Les opérations de maintenance seront facilitées par :

- Des bornes de raccordement BT avec identification des différents réseaux à encliquetage direct (type WAGO),
- Des bornes de raccordement TBT avec identification à encliquetage direct (type WAGO),
- Un schéma de câblage placé à l'intérieur de la gaine au niveau du point de raccordement,
- Une étiquette avec les résultats des tests de sécurité électrique selon la NF-EN-11197 qui sera placée sur le couvercle à l'intérieur de la gaine au niveau du bornier de raccordement,
- Un système assurant une mise à la terre automatique des couvercles,
- Des accessoires électriques fixés en fond de gaine (ne nécessitant pas de cadre de propreté),
- Des plastrons fluides médicaux en ABS/PC solidaires du couvercle intégrant la ventilation du compartiment fluides médicaux pour les prises AFNOR.

Les quantités de prises fluides médicaux, de prises de courants forts (normal et ondulée) et de courants faibles sont données dans les fiches techniques par local.