CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ANGERS

Construction d'un plateau logistique comprenant la Plateforme Pharmaceutique et Logistique Hospitalière (PPLH) et l'Unité de Production Culinaire (UPC)

Tome 2 - Programme Technique et Environnemental

V 25 septembre 2026

Maître d'ouvrage

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ANGERS
4 Rue Larrey,
49100 Angers

Assistant du maître d'ouvrage

A2MO
58 rue Rabelais
37500 Chinon
chinon@a2mo.fr

A2MO
Stratégie immobilière
& Management d'opérations

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE 8
1 SITE ET DONNEES GENERALES 9
1.1 Situation actuelle 9
1.2 Présentation générale 9
1.2.1 Présentation du terrain d'étude 9
1.2.2 Vues des existants 11
1.2.3 Enjeux du projet PPLH et UPC 12
1.2.4 Topographie 13
1.2.5 Urbanisme et droit à construire 13
1.2.6 Analyse climatique de la parcelle 15
1.3 Vues de la parcelle 17
1.4 Risques naturels et technologiques 18
1.4.1 Diagnostic Faune / Flore 18
1.4.2 Argiles 18
1.4.3 Géotechnique 18
1.4.4 Pollution 19
1.4.5 Sismicité 19
1.4.6 Inondation - Remontées de nappes 19
1.4.7 Radon 19
1.4.8 Bruit 20
1.4.9 Termites 20
1.4.10 Amiante et plomb 20
1.5 Equipements existants et raccordements 21
1.5.1 Analyse et devenir du bâtiment Blanchisserie 21
1.5.2 Analyse et devenir des bâtiments Espaces verts 22
1.5.3 Analyse du bâtiment UPC 23
1.5.4 Périmètre de l'opération 25
1.5.5 Viabilisation et raccordements aux réseaux 30
1.5.6 Volet ICPE 41
2 VOLET OPERATIONNEL : PHASAGE ET CHANTIER 45
2.1 Contraintes particulières de réalisation 45
2.1.1 Intervention sur des ouvrages existants 45
2.1.2 Organisation du projet au sol 45
2.1.3 Emprise et nature des travaux 46
2.2 Phasage des travaux 46
2.3 Chantier 47
2.3.1 Alimentations de chantier 47
2.3.2 Gestion de l'amiante / plomb 47

2.3.3 Constat d'huissier 47
2.3.4 Principes à prendre en compte 48
2.3.5 Réception / Nettoyage 51
3 CONTRAINTES ET EXIGENCES GENERALES 54
3.1 Préambule 54
3.2 Contraintes réglementaires 54
3.2.1 Contraintes réglementaires et normatives liées à l'UPC 55
3.2.2 Principaux documents techniques 55
3.2.3 Sécurité incendie 55
3.2.4 Exigences de performance environnementale opposables aux projets sous maîtrise d'ouvrage d'un établissement public 56
3.2.5 Performance énergétique 56
3.2.6 Loi résilience et climat 57
3.2.7 Risque légionelles 58
3.2.8 Réglementation et Recommandation relatives à l'Hygiène et à la sécurité sanitaire 59
3.2.9 Qualité de l'air intérieur 59
3.2.10 Architecture « compensateur » du Handicap 59
3.3 Exigences générales 59
3.3.1 Intentions d'aménagement 60
3.3.2 Flexibilité et évolutivité 61
3.3.3 Principes généraux de sécurisation et de sectorisation 62
3.3.4 Contraintes dimensionnelles 62
3.3.5 Sécurité des personnes 62
3.3.6 Conditions de travail 62
3.3.7 Justifier des performances 63
3.3.8 Maintenance, exploitation et durabilité 63
3.3.9 Démarche BIM 70
3.3.10 Codification de documents, des locaux et des équipements 71
3.3.11 Hygiène et qualité sanitaire 72
3.3.12 Confort acoustique 75
3.3.13 Confort visuel 77
3.3.14 Confort olfactif 78
4 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES 80
4.1 Principes retenus en matière de développement durable 80
4.2 Exigences environnementales 80
4.2.1 Généralités 81
4.2.2 Profil environnemental de l'opération 83
4.3 Synthèse des cibles 84
4.3.1 Synthèse des études et essais à mener par le groupement 85
5 SPECIFICATIONS PAR CORPS D'ETAT 87

5.1 Préambule 87
5.2 Préparation 87
5.3 Data Center 87
5.3.1 Préambule 87
5.3.2 Infrastructure globale 88
5.3.3 Descriptif des travaux 90
5.4 Clos et couvert 97
5.4.1 Choix des matériaux 97
5.4.2 Réduction de la demande énergétique par la conception architecturale 98
5.4.3 Catégorie sismique 99
5.4.4 Infrastructure et fondations 99
5.4.5 Structure porteuse 99
5.4.6 Planchers 99
5.4.7 Façades 100
5.4.8 Toiture - Couverture – Etanchéité 101
5.4.9 Menuiseries extérieures 102
5.4.10 Protections solaires / occultations 104
5.5 Menuiseries intérieures 105
5.5.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 105
5.5.2 Exigences générales 107
5.5.3 Placards muraux et tablettes 108
5.5.4 Divers 108
5.6 Cloisons intérieures – doublage 109
5.6.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 109
5.6.2 Exigences techniques 109
5.6.3 Cloisons UPC 109
5.7 Métallerie / Equipements 110
5.8 Faux plafonds 110
5.8.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 110
5.8.2 Exigences techniques 111
5.9 Traitements des sols et des murs 111
5.9.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 111
5.9.2 Exigences techniques revêtement de sols 112
5.9.3 Exigences techniques des caniveaux et siphons de sol 113
5.9.4 Exigences techniques revêtements muraux 114
5.9.5 Etanchéité au sol 114
5.9.6 Chapes 114
5.10 Appareils élévateurs 115
5.11 Portes sectionnelles et équipements 115

5.12 Portes automatiques 116
5.13 Signalétique 117
5.13.1 Exigences spécifiques à l'opération 117
5.13.2 Exigences techniques 117
5.14 Electricité – courants forts 119
5.14.1 Principes d'alimentation : 119
5.14.2 Economies d'énergie 119
5.14.3 Protection contre la foudre 119
5.14.4 Structure des installations 119
5.14.5 Alimentation Sans Interruption 120
5.14.6 Tableau général de sécurité 121
5.14.7 Distribution basse tension 121
5.14.8 Appareillages et prises de courant 122
5.14.9 Photovoltaïque 124
5.14.10 Bornes de recharge IRVE / Alimentation électrique des aménagements post MGS 126
5.14.11 Eclairage de sécurité : 126
5.15 Electricité – courants faibles 127
5.15.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 127
5.15.2 Principe de conception DATA CENTER 128
5.15.3 Principe d'alimentation du bâtiment 129
5.15.4 Principe de conception des locaux courants faibles 129
5.15.5 Prescriptions pour le VDI 130
5.15.6 Couverture géolocalisation des équipements 130
5.15.7 Interphonie 130
5.15.8 Système de sécurité incendie 131
5.15.9 Distribution de l'heure et de la date 137
5.15.10 Contrôle d'accès 137
5.15.11 Système anti-intrusion 139
5.15.12 Vidéoprotection (sûreté) 139
5.16 GTC / Alarmes 139
5.16.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 139
5.16.2 Gestion Technique Centralisée (GTC) 140
5.16.3 Comptage 142
5.17 Hypervision 142
Prescriptions du maître d'ouvrage 142
5.18 Plomberie Sanitaire 143
5.18.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 143
5.18.2 Exigences techniques 143
5.18.3 Réseaux 144
5.18.4 Traitement spécifique 147

5.18.5 Appareils sanitaires 148
5.19 Chauffage – ventilation – rafraîchissement – désenfumage 149
5.19.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 149
5.19.2 Principe d'alimentation du bâtiment 149
5.19.3 Economies d'énergie 149
5.19.4 Exigences techniques 150
5.19.5 Confort hygrothermique 150
5.19.6 Sous-station de chaud 153
5.19.7 Production de froid 154
5.19.8 Réseaux de chaud et froid 155
5.19.9 Ventilation 156
5.19.10 Plafond filtrant 158
5.19.11 Désenfumage 159
5.20 Air comprimé 159
5.20.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 159
5.20.2 Production 159
5.20.3 Réseau de distribution 160
5.20.4 Prises et canalisations 160
5.20.5 Alarmes / GTC 160
5.21 Chambres froides / panneaux isolants 161
5.21.1 Généralités 161
5.21.2 Porte chambre froide positive/négative coulissante 1300 mm 164
5.21.3 Porte isoplane pivotante ou va et vient 164
5.21.4 Châssis vitré 165
5.21.5 Oculus 165
5.21.6 Plinthe à gorge 166
5.21.7 Protection basse en tube inox 166
5.21.8 Potelets inox 166
5.21.9 Lisse de protection ml 166
5.21.10 Protection d'angle 2 m 166
5.21.11 Trappes de visite 166
5.21.12 Pièces de finition inox 167
5.22 Traitement des extérieurs et VRD 168
5.22.1 Prescriptions du maître d'ouvrage 168
5.22.2 Exigences spécifiques à l'opération 168
5.22.3 Terrassement 169
5.22.4 Réseaux 169
5.22.5 Voiries 170
5.22.6 Espaces extérieurs – espaces verts 171
5.22.7 Sécurisation des accès 172

5.23 Equipements mobiliers à caractère immobilier 174
5.23.1 Exigences et performances techniques 174
5.23.2 Paillasses et meubles (prévu dans le marché) 175
5.23.3 Matériel spécifique de l'UPC 175
5.23.4 Matériel spécifique de la PLH - PUI 175
5.23.5 Autres équipements 175
6 EXIGENCES PARTICULIERES PAR LOCAL OU FAMILLE DE LOCAUX 176
6.1 Définition d'une fiche de « Spécifications Techniques » par local 176
6.2 Définition d'une fiche de « Spécifications Techniques » par équipement 176
7 ANNEXES AU PROGRAMME 177

PREAMBULE

Le programme constitue le cahier des charges de l'opération. Élément essentiel du marché global sectoriel, il sert de support aux titulaires (concepteurs, réalisateurs et mainteneurs) et formalise l'ensemble des exigences, contraintes et besoins nécessaires à l'élaboration d'un projet architectural.

Le présent document s'inscrit dans une démarche d'étude de programmation prise en charge par la société A2MO, pour le compte du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Angers, Maître d'Ouvrage de l'opération et établissement support du Groupement Hospitalier de Maine-et-Loire (GHT 49). La programmation a été réalisée pour la construction d'un plateau logistique sur le site des Capucins situé à plusieurs centaines de mètres du site principal du CHU, appartenant au CHU d'Angers et accueillant déjà actuellement une partie des activités logistique du CHU (blanchisserie, UPC, Direction de l'Ingénierie Biomédicale, la Direction de la Gestion du Patrimoine, etc.).

L'ensemble des éléments évoqués dans ce programme est issu d'une série de visites et d'entretiens sur le site avec les différents responsables et utilisateurs des services concernés. Ces éléments ont fait l'objet de concertation et de validation dans le respect des objectifs du Maître de l'Ouvrage.

La méthodologie employée a reposé sur quatre étapes essentielles :

- Analyse des données et des études préalables ;
- Définition d'un préprogramme ;
- Vérification de la faisabilité au regard du prédimensionnement acté ;
- Rédaction du programme fonctionnel et technique.

Le programmiste s'est appuyé sur la structure de gestion de projet mise en place par l'établissement et sur les documents élaborés en interne.

Les groupes de travail et comités de pilotage ont permis d'apporter, sur un ou plusieurs thèmes, une analyse et l'expression de besoins tant en matière d'organisation, de ressources, que d'aménagement de l'espace. Dans la phase de programmation, ils ont pu enrichir la réflexion de la société de programmation.

Le comité de pilotage a opéré les arbitrages nécessaires eu égard à la vision d'ensemble du projet et aux contraintes physiques et financières pour une validation finale.

Acronymes utiles

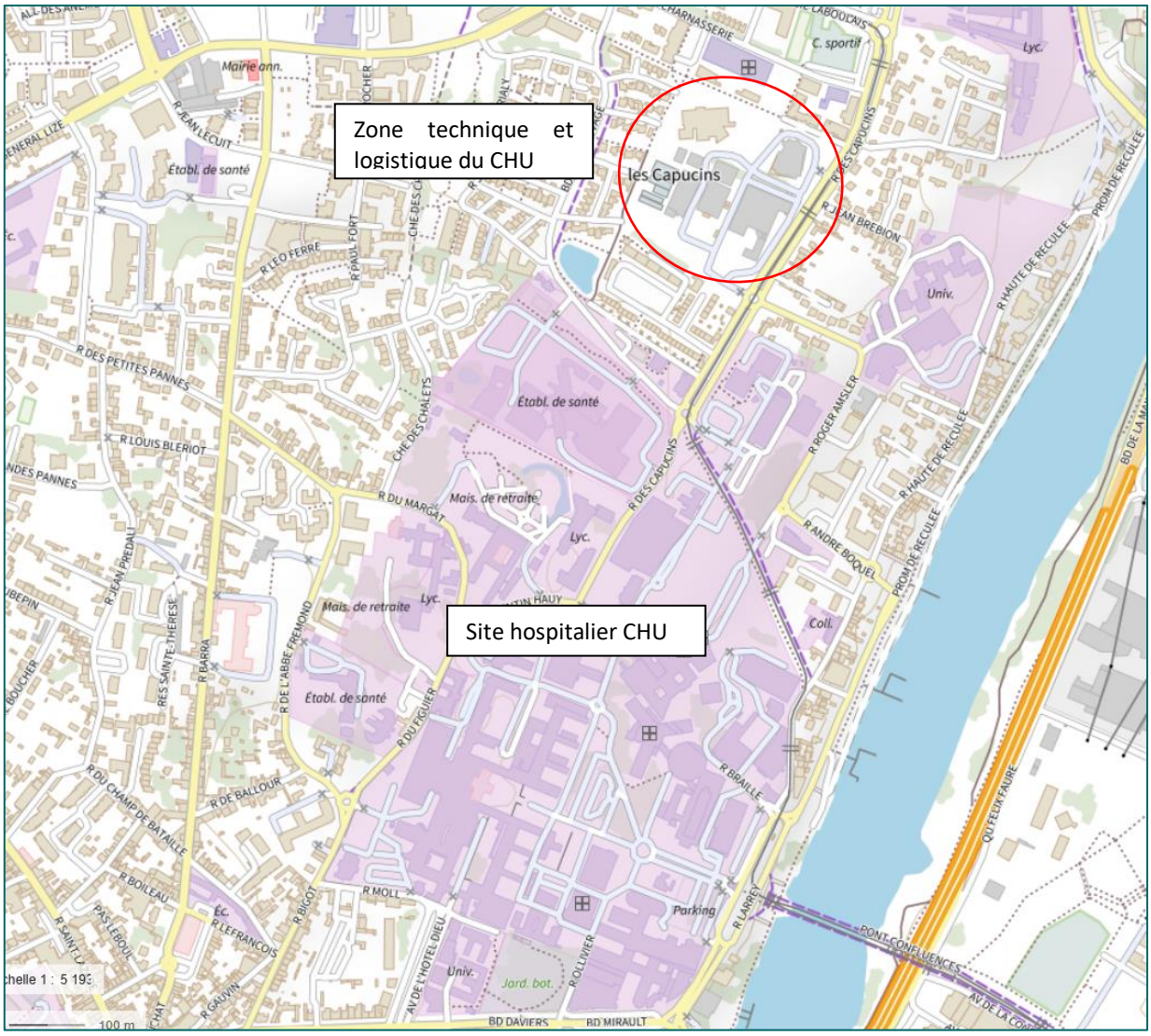
PUI : Pharmacie à Usage Intérieur
PPLH : Plateforme Pharmaceutique et Logistique Hospitalière
UPC : Unité de Production Culinaire
DAOM : Déchets d'Activités Ordures Ménagères
DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux
DIB : Direction de l'Ingénierie Biomédicale
DGOS : Direction Générale de l'Offre de Soins
DM : Dispositifs Médicaux
DMS : Dispositifs Médicaux Stériles
DSN : Direction des Services Numériques
D3E : Déchets d'Equipement Electrique et Electronique
MAG : magasin central
PLUI : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
PMR : Personnes à Mobilité Réduite
VSL : Véhicule Sanitaire Léger
IBS : Institut de la Biologie en Santé

1 SITE ET DONNEES GENERALES

1.1 Situation actuelle

Le projet consiste en la construction d'un plateau logistique comprenant la Plateforme Pharmaceutique et Logistique Hospitalière (PPLH), l'Unité de Production Culinaire (UPC) et un data center au sein du Centre Hospitalier Universitaire d'Angers (49).

L'opération se situe rue des Capucins à Angers (49) dans la zone technique et logistique du CHU d'Angers.



Localisation du projet au sein du CHU d'Angers

1.2 Présentation générale

1.2.1 Présentation du terrain d'étude

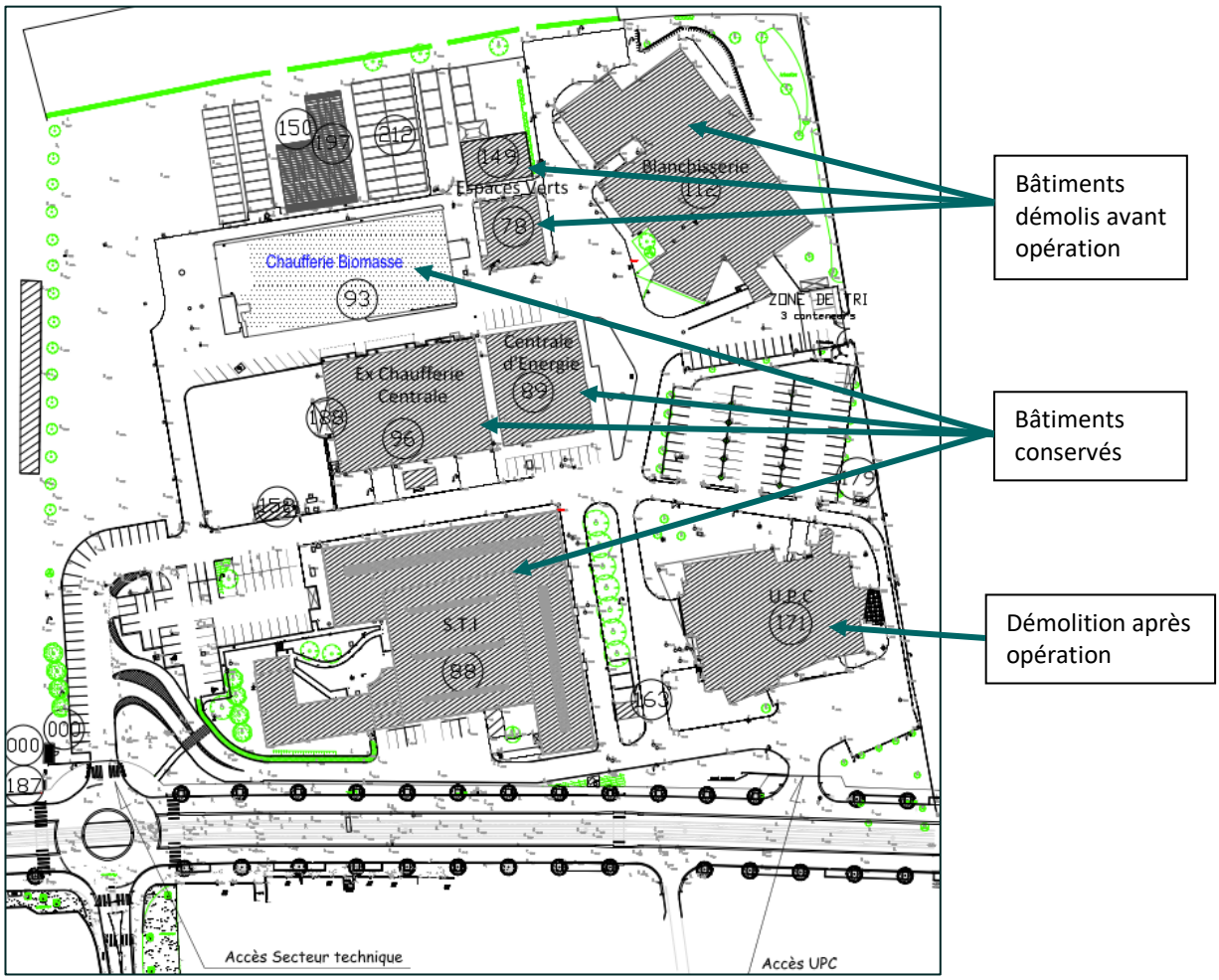
Le site des Capucins / propriété du CHU d'Angers représente environ 44 400 m².

Seule une partie sera dédiée à la présente opération. Le tome 1 définit précisément l'emprise dans laquelle le projet devra s'inscrire (environ 17 000 m²).



Emprises du projet PPLH et UPC dans le site des Capucins

1.2.2 Vues des existants



Repérage des bâtiments existants et de leur devenir



Vue aérienne depuis le Sud



Vue aérienne depuis le Nord-est

1.2.3 Enjeux du projet PPLH et UPC

L'enjeu principal du présent programme consiste en la construction d'un bâtiment sur 2 niveaux accueillant la Plateforme Pharmaceutique et Logistique Hospitalière (PPLH), l'Unité de Production Culinaire (UPC) et la DSN ; le tout sur une surface cible d'environ 7 700 m² SDO (compris les locaux techniques) – voir tableau du tome 1. Les aménagement extérieurs périphériques à l'ouvrage sont à prévoir également.

La déconstruction de l'ensemble des bâtiments présents sur la zone projet et la réalisation des aménagements extérieurs postérieurs au projet de bâtiment plateau logistique ne font pas partie du périmètre du Marché Global Sectoriel (MGS).

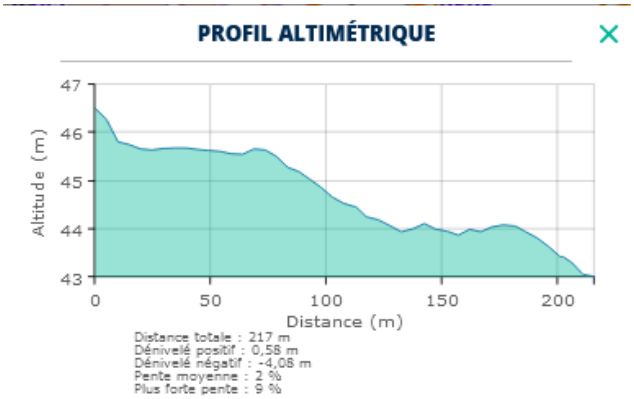
Le présent programme décrit des installations extérieures en lien avec le bâtiment pour information et conception du projet sur le site dans sa globalité, mais certaines fonctions sont précisées HORS PERIMETRE DU PROJET POUR LA PHASE DE REALISATION.

1.2.4 Topographie

Un relevé topographique est joint en annexe au programme.

Un plan des réseaux existants sur la parcelle et en limite sera communiqué au groupement en annexe au programme.

L'adaptation à la topographie est un enjeu majeur pour le projet : présence d'un dénivelé marqué dans le sens Est – Ouest avec un écart de 4 m entre le point haut et le point bas.





Le groupement devra prendre en compte le dénivelé naturel pour implanter de façon optimale le projet et ses aménagements extérieurs (présence de quais par exemple).

1.2.5 Urbanisme et droit à construire

1.2.5.1 Urbanisme

Les principales règles d'urbanisme sont résumées dans le PTD Tome 1.

Le groupement devra respecter les règles d'urbanisme en vigueur et le projet présenté devra être validé par les différents services instructeurs.

1.2.5.2 Autorisations administratives

Le groupement devra effectuer dans le cadre de son marché l'ensemble des démarches administratives et des études nécessaires à l'opération.

Les temps réels d'instruction et de recours pour les différentes démarches seront à inclure au calendrier global.

1.2.5.3 ESSP

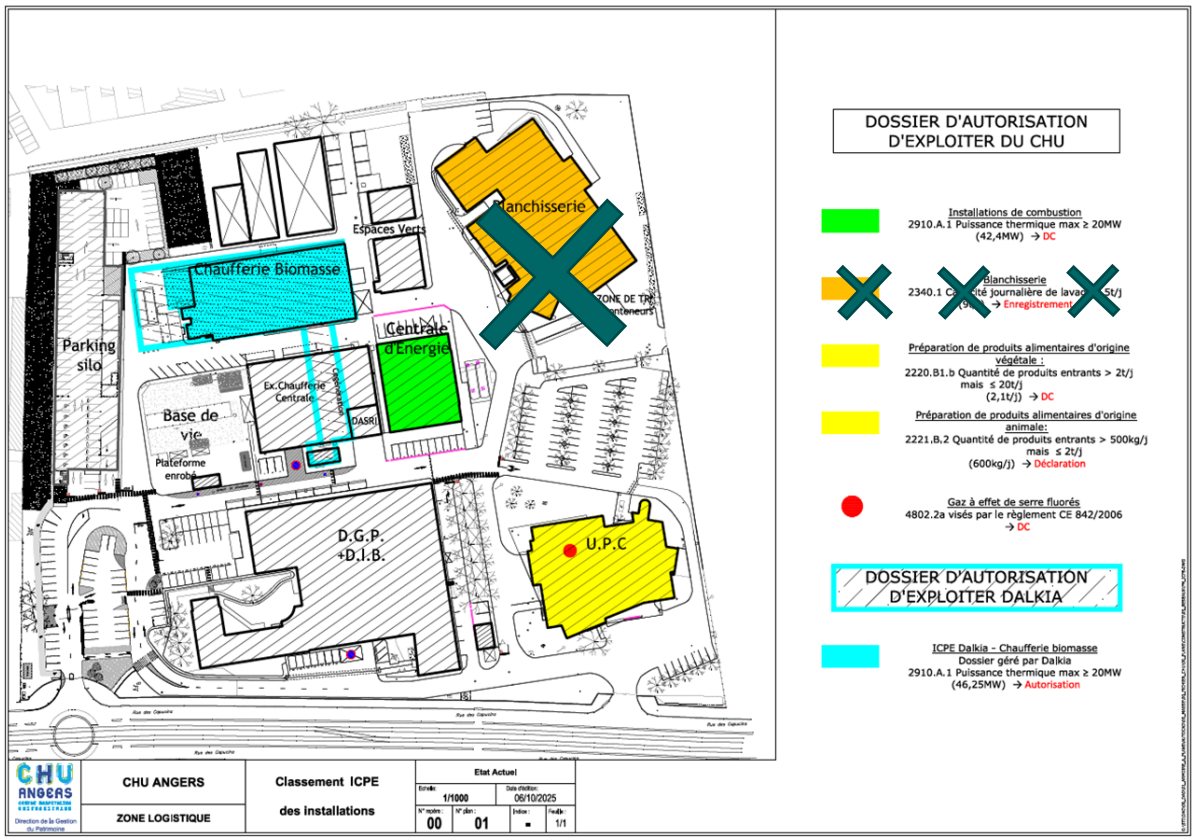
Sans objet

1.2.5.4 Evaluation environnementale / IOTA / ICPE

Situation actuelle :

Classement ICPE sur site

- Centrale d'énergie (bât 89)
- Chaufferie biomasse dans son ensemble
- UPC actuelle (bâtiment 171)
- Arrêt de la Blanchisserie



Evaluation environnementale :

IOTA – rubrique 3.3.1.0 :

L'étude « IOTA » ou « loi sur l'eau » (au sens de Article R. 214-1 du Code de l'environnement) n'est pas nécessaire selon l'approche des textes règlementaires. Toutefois, il appartiendra aux autorités administratives de statuer sur ce sujet lors du dépôt des dossiers ICPE et Permis de construire.

IOTA – rubrique 2.1.5.0 :

Le projet n'est pas soumis à IOTA (ex-loi sur l'eau). En effet, c'est la ville d'Angers qui porte ce sujet. Lors des derniers projets du CHU, la demande de la ville était de compenser les imperméabilisations réalisées.

Le projet Parking silo a fait l'objet d'une étude type IOTA – voir document sur cette opération en annexe.

sera à mettre à jour par le groupement avec les évolutions du site liées au présent projet (bâtiments et aménagements extérieurs dans la version globale).

ICPE :

Le projet sera soumis à déclaration ICPE. Plusieurs sujets ou installations du projet sont concernés (voir chapitre 1.5.6 et annexes dédiées).

1.2.6 Analyse climatique de la parcelle

1.2.6.1 Caractéristiques climatiques

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

- **Zone climatique : H2b**
  - Température extérieure conventionnelle en hiver : - 7°C
  - Température extérieure de référence en été : Le CHU souhaite que toutes les études thermiques soient effectuées sur la base des températures réelles des 5 dernières années sur Angers, en privilégiant la semaine la plus chaude de la période.
  - Le bilan des Simulations thermiques dynamiques seront les indicateurs principaux pour le dimensionnement du bâtiment et des équipements. **Les températures de pointe considérées sont donc proches de 38 °C.**
- Vent : Zone 2 (suivant les règles Neige et Vent 65, modificatif n°2 de décembre 99)
- Neige : région 1B (suivant les règles N84 modifiées 95 et 2000).

Pour le dimensionnement de la production frigorifique, il sera pris une température de +38°C extérieur pour le débit d'air extérieur et une température de dimensionnement de +45°C au droit des aéroréfrigérants ou unités extérieures de climatisation. Il est demandé une grande vigilance sur la conception => il faudra tenir compte de l'implantation des équipements et de leur environnement (exemple des toitures métalliques).

Pour le dimensionnement des CTA, il sera pris + 45°C extérieur et 70% d'humidité.

1.2.6.2 Analyse climatique de la parcelle

La construction envisagée concerne des parties neuves.

L'analyse des actions climatiques a pour but que le groupement prenne en compte les avantages et les contraintes du site afin de déterminer la solution optimale.

Le groupement devra communiquer un plan ou un schéma environnemental du projet indiquant la façon dont le groupement a pris en compte les contraintes et potentialités de l'environnement immédiat (exemple : course du soleil, orientation des vents dominants, adaptation à la topographie, vues offertes, gestion des flux, sources de pollution, ombres portées des corps de bâtiments…).

- Données climatiques

Le climat de Maine-et-Loire est un climat tempéré de transition entre le climat océanique de la côte atlantique et le climat plus tempéré de la Touraine. Le climat de Maine-et-Loire a la particularité d'être diversifié dans les régions naturelles du département du fait de la diversité géologique du sous-sol et du passage de la Loire qui forme une transition entre les différentes régions.

La station météo la plus proche (Beaucouzé) permet de connaître quelques données chiffrées sur le climat local (données Météo France) :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)									Records établis sur la période du 01-01-1937 au 02-12-2020				
	17.1	21.2	24.8	29.7	32.8	39.3	40.7	38.7	35.7	29.8	22.2	19	**40.7**
Date	15-1975	15-1958	19-2005	30-2005	29-1947	29-2019	23-2019	07-2020	14-2020	02-2011	08-2015	07-2000	**2019**
Température maximale (moyenne en °C)													
	8.3	9.4	12.8	15.6	19.4	23.1	25.3	25.4	22.1	17.3	11.7	8.6	**16.6**
Température moyenne (moyenne en °C)													
	5.5	5.9	8.6	10.8	14.5	17.7	19.8	19.7	16.8	13.2	8.5	5.8	**12.3**
Température minimale (moyenne en °C)													
	2.8	2.5	4.4	6	9.5	12.3	14.2	14.1	11.5	9.1	5.3	3	**7.9**
La température la plus basse (°C)									Records établis sur la période du 01-01-1937 au 02-12-2020				
	−15.4	−12.8	−10.6	−3.4	−1.6	2.3	4.5	5.1	2.5	−3.2	−8	−13.4	**−15.4**
Date	17-1987	04-1963	01-2005	12-1986	07-1957	12-1957	05-1965	05-1967	19-1952	29-1947	23-1956	29-1964	**1987**
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)									Records établis sur la période du 01-01-1937 au 02-12-2020				
	41.6	29	42.3	36.3	41.5	47.8	76.8	67.2	41.3	41.8	50.3	35.3	**76.8**
Date	11-1993	22-2004	11-1937	30-2015	29-2016	10-1993	24-1994	07-1965	10-1951	22-1979	03-2014	28-1947	**1994**
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	69.2	54.8	51.6	56.6	57.9	43.2	52.1	41.3	55	71.8	67.8	72	**693.3**
Durée d'insolation (moyenne en heures)													
	68.9	92.8	136.5	171.5	194.5	227.4	227.8	223.7	185.9	120.2	80.7	68.8	**1798.5**

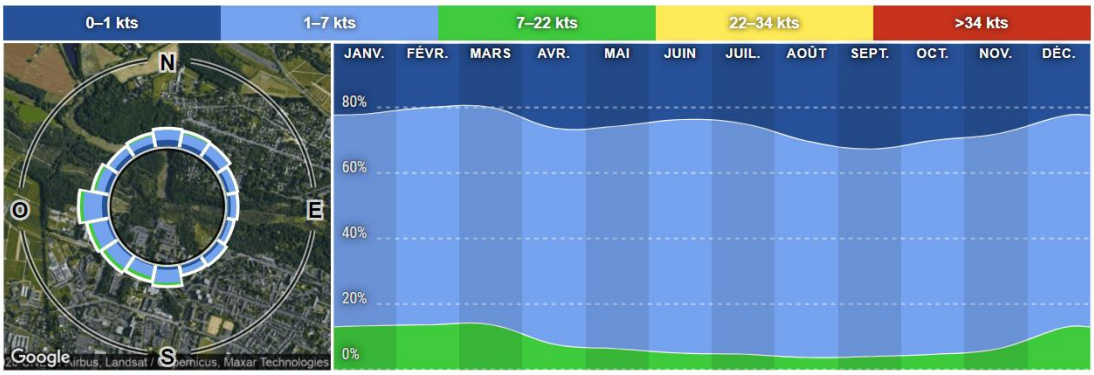
- Vent (source Windfinder.com)

Les moyennes de vitesse et les directions du vent pour Angers/Beaucouzé

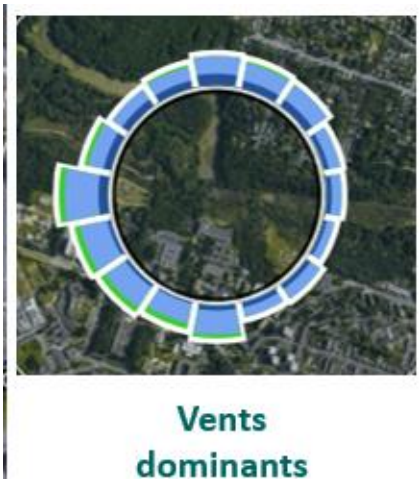
DIRECTION DOMINANTE DU VENT

JANV.	FÉVR.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.
SO	O	ONO	ONO	NO	ONO	ONO	OSO	ONO	SO	SO	SO

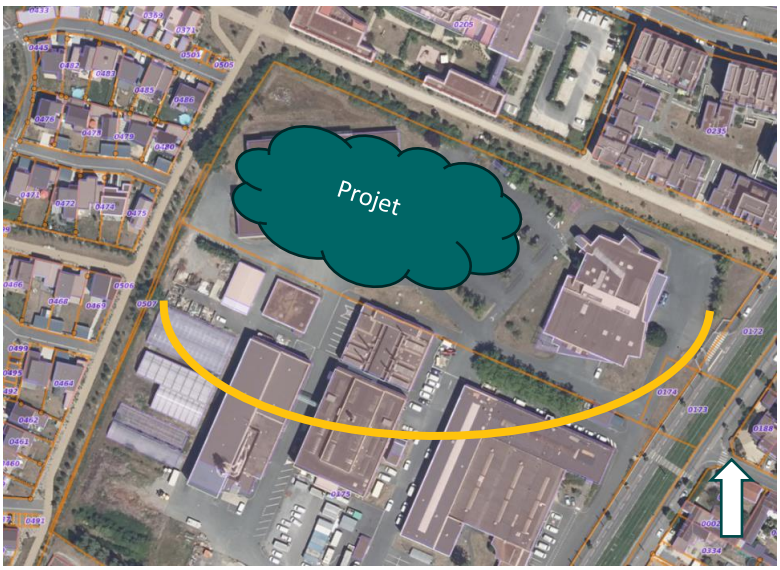
Direction et répartition de la force du vent



- Orientation climatique du site



Rose des vents



Vue aérienne avec la course du soleil

1.3 Vues de la parcelle











1









1.4 Risques naturels et technologiques

1.4.1 Diagnostic Faune / Flore

Le CHU a fait réaliser un diagnostic préalable sur le volet Faune / Flore.

Il n'a y pas de mesures conservatoires à prendre en compte ni d'impact sur le projet.

1.4.2 Argiles

Le site du CHU et le terrain de l'opération se situent dans une zone à exposition modérée pour le retrait / gonflement des argiles.

Le groupement devra prendre en compte les mesures nécessaires pour traiter ce phénomène.

1.4.3 Géotechnique

Une étude spécifique G1ES et G1PGC a été réalisé.

Le groupement devra prendre en compte les conclusions de cette étude dans la conception du projet remis lors de la consultation : nécessité de mettre en place des fondations adaptées.

Ce document est joint dans les Annexes au programme. Il est complété par les premiers relevés de piézomètres mis en place.

Le CHU réalisera à sa charge la mission G2 AVP. Le groupement fournira le cahier des charges de la G2 AVP durant la consultation (à l'issue de la remise initiale).

Le groupement réalisera à sa charge les études complémentaires qu'il juge nécessaire.

1.4.4 Pollution

L'étude géotechnique sera complétée par un document « Etude historique et diagnostic sur l'état des sols » ➔ l'étude est en cours à ce stade dans le cadre de la déconstruction de la blanchisserie.

1.4.5 Sismicité

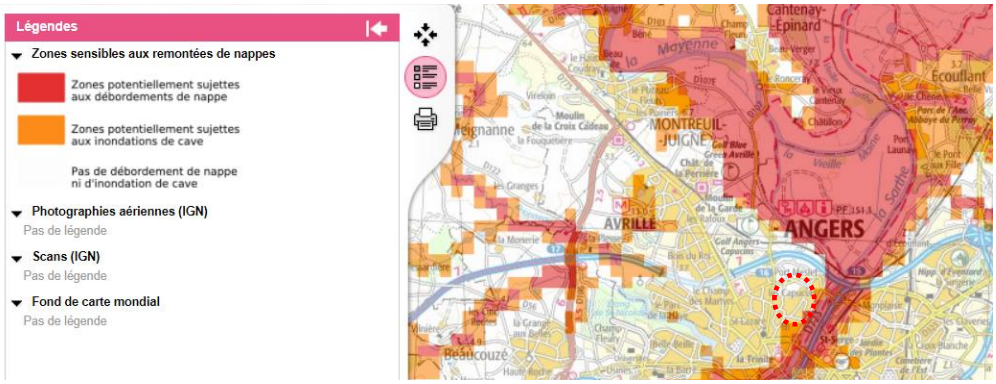
La commune d'Angers et le site du projet se trouvent dans une zone à risque sismique, l'aléa est faible classe 2. Le groupement devra prendre en compte les mesures nécessaires pour traiter cet aléa.

1.4.6 Inondation - Remontées de nappes

La ville d'Angers est partiellement inondable.

Le site du CHU sur la partie des Capucins n'est pas inondable dans son intégralité (TN au-delà de +40 m NGF alors que le niveau des plus hautes eaux connues au pont de la Haute Chaine est de 20.70 m NGF).

Le site du projet se situe dans une zone sensible aux remontées de nappes (zone potentiellement sujette aux inondations de caves).



Carte de remontées de nappes

Les études géotechniques menées devront prendront en compte ces phénomènes.

1.4.7 Radon

Le site du CHU se situe dans le département du Maine et Loire (49) où le taux d'exposition au Radon est à priori en moyenne inférieur à 100 Bq/m3 (Becquerel par mètre cube), un relevé dans les habitations en 2000 donne un taux de 50 Bq/m3.



La base IRSN classe la commune d'Angers en potentiel de **catégorie 3** => Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Sur ces

formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m-3 et plus de 6% dépassent 400 Bq.m-3.

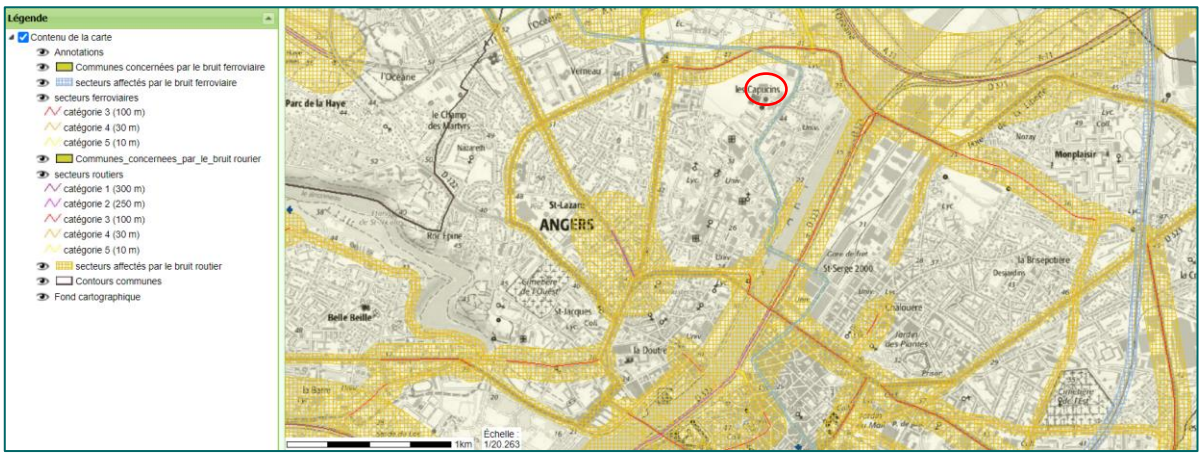
Partant de ces données générales, le CHU a fait effectuer des relevés sur son site principal afin de le catégoriser. Des mesures de teneur de radon dans le sol ont été effectuées sur plusieurs points. Les résultats sont donnés en annexe (valeurs comprises entre 1 529 et 40 221 Bq/m3).

➔ **Le projet concerne un bâtiment en construction. La problématique radon sera à traiter dans le cadre de la présente opération. Les dispositions constructives simples doivent permettre le respect de la réglementation.**

1.4.8 Bruit

Le site du CHU se situe sur la commune d'Angers où plusieurs infrastructures terrestres sont classées vis-à-vis du risque de « bruit ».

Le groupement prendra en compte les mesures adéquates pour le projet en fonction de sa conception et de son implantation.



Direction Départementale des Territoires de Maine-et-Loire

Classement sonore des infrastructures routières et ferroviaires du Maine et Loire

1.4.9 Termites

Le groupement prendra en compte la carte de localisation des termites.

La commune d'Angers ne fait l'objet d'aucune infestation connue ni d'aucun arrêté relatif aux termites.

Le groupement devra prévoir les travaux conformément à la réglementation.

1.4.10 Amiante et plomb

La déconstruction du bâtiment Blanchisserie, des Bâtiments Espaces verts et de l'UPC seront réalisés dans le cadre des opérations gérées par le CHU.

Amiante :

Le groupement devra prendre en compte les diagnostics transmis en annexe pour les ouvrages extérieurs : revêtements en enrobé de l'ensemble de zone logistique ➔ absence d'amiante relevée, pas de présence de HAP dans le périmètre des travaux.

Il pourra être effectué un complément de repérage amiante sur des ouvrages extérieurs selon les interventions nécessaires et les demandes du groupement => périmètre du diagnostic à finaliser durant la consultation selon le plan de masse et les travaux envisagés.

Plomb :

Absence de démolition dans le périmètre du groupement, non concerné.

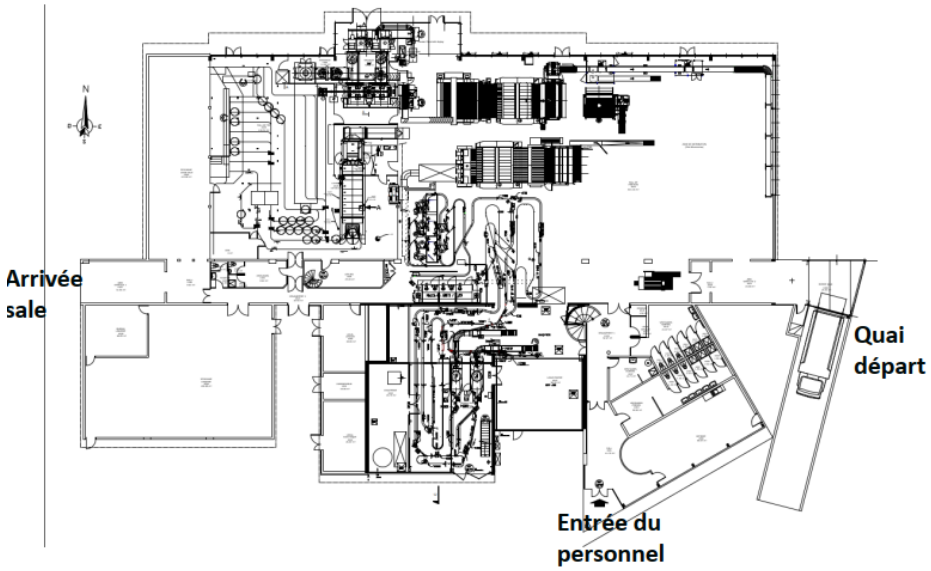
1.5 Equipements existants et raccordements

1.5.1 Analyse et devenir du bâtiment Blanchisserie

Principales caractéristiques :

- Bâtiment existant en RDC et R+1 partiel
- Année de construction 1992
- Surface : 2 400 m² d'emprise au sol
- Structure mixte béton + acier + charpente bois
- Amiante : absence au DTA et diagnostic spécifique des toitures
- Cuve de traitement enterrée de 10 m3 en partie ouest

⇨ **Déconstruction préalable au MGS de la blanchisserie par le MOA**



Vue en plan de la blanchisserie



Vues de la blanchisserie actuelle

1.5.2 Analyse et devenir des bâtiments Espaces verts

Principales caractéristiques :

- Bâtiments existants en RDC
- Bâtiment 149 et bâtiment 78
- Surface : 400 m² d'emprise au sol, y compris hangar n°149
- Structure mixte béton + acier + charpente métallique
- Amiante : Présence à gérer dans le cadre de la déconstruction.
- Présence d'une sous-station de chauffage alimentée par le réseau de chaleur CHU, sous-station desservant les bâtiments avoisinants.

⇨ **Déconstruction préalable au MGS des bâtiments Espaces verts par le MOA**



Vue en plan des bâtiments Espaces Verts – bâtiment 78



Vues des bâtiments Espaces verts - bât 178 et 149

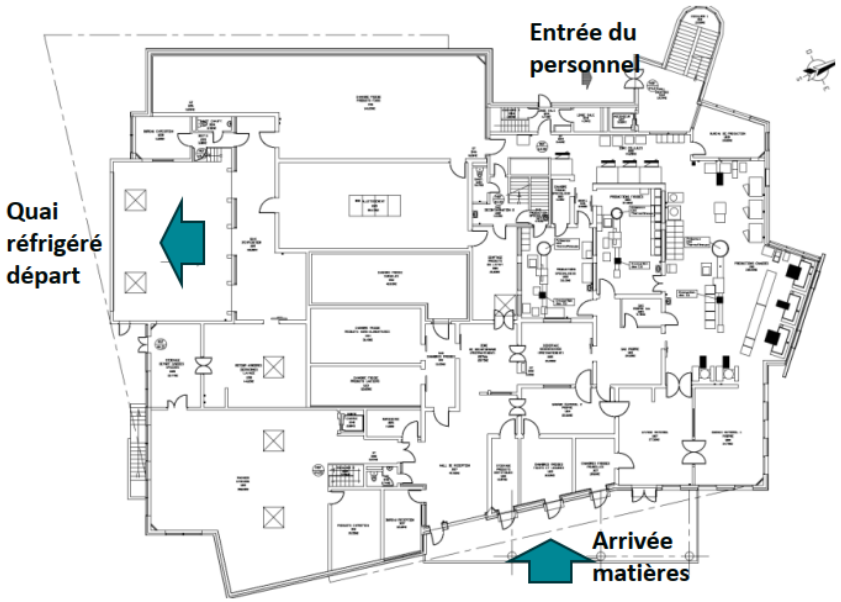
1.5.3 Analyse du bâtiment UPC

Principales caractéristiques :

- Bâtiment existant en RDC avec petit sous-sol et R+1 partiel:
- Année de construction 1992
- Surface : 1 550m² d'emprise au sol
- Structure mixte béton + acier + charpente métallique
- Amiante : présence ponctuelle d'amiante sur un conduit / absence d'amiante sur le reste au DTA et diagnostic spécifique avant travaux
- Groupe froid sur façade Nord à conserver en fonctionnement

⇨ **Maintien en activité durant le phasage (gestion des flux et alimentation en énergie à conserver) : arrivées des approvisionnements en façade Sud et départs en façade Ouest**

⇨ **Déconstruction par le MOA suite à la livraison et mise en service de la présente opération PPLH / UPC.**



Vue en plan de l'UPC







Vues de l'UPC actuelle

1.5.4 Périmètre de l'opération

1.5.4.1 Préambule

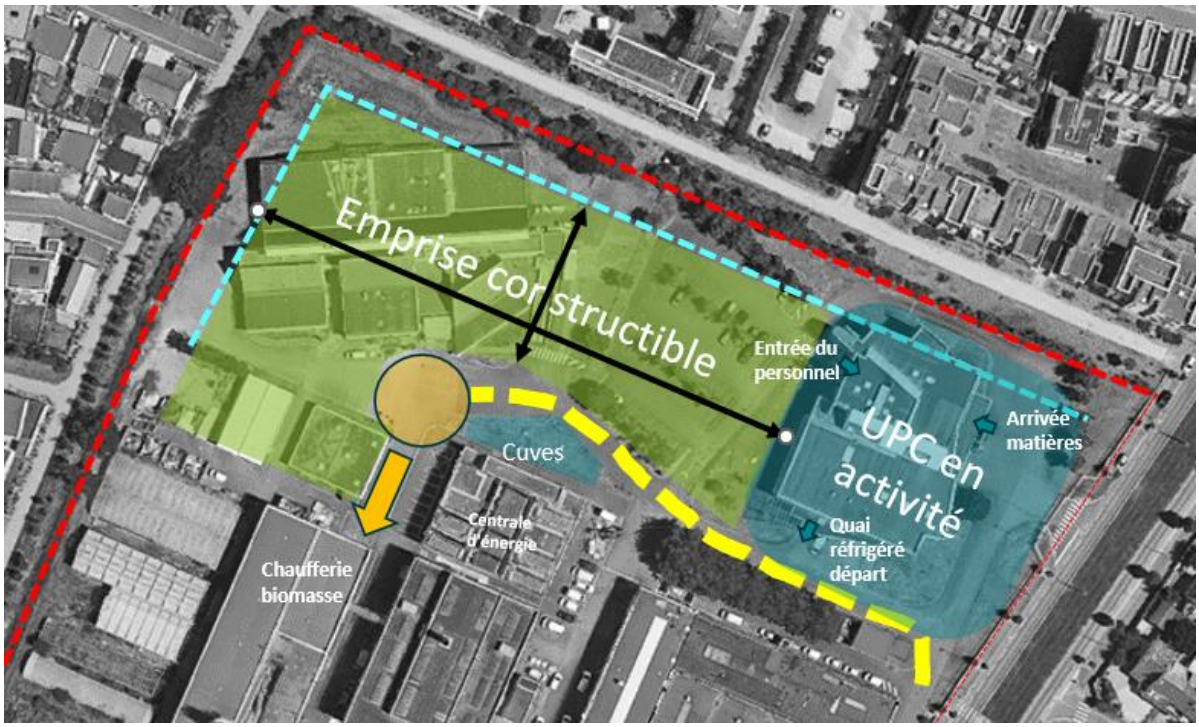
Il est demandé au Groupement de concevoir l'intégralité des aménagements extérieurs (ceux qui sont dans le MGS et ceux qui sont hors MGS). Il y aura une distinction dans le cadre de la Réalisation des travaux avec des limites de prestations à créer et des mesures conservatoires à mettre en place.

Il est demandé également au Groupement de gérer le phasage de l'ensemble de l'opération pour conserver l'activité UPC existante tout au long de l'opération ainsi que la continuité des flux existants vers des fonctions non modifiées.

Emprise constructible :

Emprise au sol disponible d'environ 7 200 m² hors emprise UPC et autres bâtiments du site avec :

- ✓ **Plus petite largeur = environ 45 m**
- ✓ **Longueur = environ 125 m**



Présentation de la zone constructible

Synthèse du périmètre du MGS :

Périmètre MGS	HORS périmètre MGS	Pilote	Phasage
	Déconstruction blanchisserie	CHU Angers	2026 à mi 2027
	Déménagement puis déconstruction bâtiments Espaces Verts	CHU Angers	2026 à mi 2027
Conception et construction Plateau Logistique + conception des espaces extérieurs		Groupement titulaire du MGS	Livraison fin 2029

	Déconstruction UPC	CHU Angers	Prévue mi 2030
	Réalisation des espaces extérieurs : Stationnement / Aire de lavage / Aire de recharge électrique/station GNV/plateforme déchets	CHU Angers	Livraison fin 2030

1.5.4.2 Travaux hors MGS

Les travaux non inclus au présent MGS sont les suivants :

- **Déconstruction du bâtiment Blanchisserie existante ;**
- **Déconstruction des bâtiments espaces verts ;**
- **Déconstruction de l'UPC existante ;**

- **Les aménagements extérieurs en complément de ceux prévus dans le MGS et qui seront réalisés suite à la mise en service de la nouvelle UPC, ces derniers intègreront :**
  - **Une zone d'accueil des véhicules (selon spécifications décrites au tome 1) qui intègre :**
    - Environ 30 places de stationnement ;
    - Un garage vélos couvert ;
    - Une station de recharge GNV dont la surface a été estimée à 200 m² ;
    - Une zone de lavage comprenant le système de récupération des eaux de ruissellement dont la surface a été estimée à 100 m² ;
  - **Une plateforme déchets** pré-dimensionnée à environ 600 m² au total et est à implanter à proximité des quais et qui sera au moins partiellement couverte / **Voir spécifications décrites au tome 1) :**
    - Un local fermé sous contrôle d'accès, de 50 m², pour les produits dangereux ;
    - Un local de charge pour les engins de manutention ;
    - Une zone de lavage des bacs ;
    - Des bennes à implanter en accès par le haut (5 emplacements) ;
    - Des bennes ou espaces de stockage à implanter en accès par le bas (4 emplacements) ;
    - Des conteneurs maritimes ;
    - Des zones de stockage pour GRV.

Les aménagements extérieurs décrits dans le présent chapitre seront à prévoir par le groupement dans le cadre des Etudes de conception. La réalisation de ces ouvrages sera en dehors du périmètre du MGS

1.5.4.3 Travaux inclus au Marché Global Sectoriel

Les travaux inclus au présent MGS sont les suivants :

- **Construction du bâtiment objet du présent programme ;**
- **Fourniture et pose d'une partie des équipements (voir liste en annexe) ;**
- **Construction de l'ensemble des accès et des quais desservant le bâtiment :**
  - **PPLH :**
    - 3 quais réception
    - 1 rampe d'accès pour les véhicules légers
    - 1 compacteur à cartons à quai
    - 3 quais d'expédition dont un dédié aux petits porteurs
    - 1 rampe d'accès à positionner en partie centrale entre les expéditions et la réception
  - **UPC :**
    - 2 quais de réception pour les produits réfrigérés
    - 1 escalier extérieur pour accès au quai

- 1 quai d'expédition
- 1 emplacement sur quai pour le retour des chariots

- **Réalisation des aménagements extérieurs :**
  - La ou les aires permettant la giration des différents véhicules ;
  - Les voies d'accès et les voies périphériques dont celles pour les services de secours ;
  - Les espaces déchets des filières suivantes sont à intégrer au périmètre du MGS car à positionner sur une zone extérieure située en lien direct et accessibles depuis la PPLH via les quais :
    - Benne Cartons + Basculeur + compacteur ;
    - Benne pour les films de plastiques souples (issus de la dépalettisation) + basculeur;
    - Plateau pour palette EUROPE / NON-CONSIGNES / CASSEES ;
    - Autres déchets : avec notamment l'espace nécessaire pour pouvoir positionner 15 bacs GRV DE 770 litres (DAOM, films plastiques, papier) à proximité immédiate des espaces de quais afin de faciliter leur acheminement, puis leur enlèvement.
  - Le groupement devra prévoir les différentes attentes électriques pour les équipements qui le nécessitent.
  - Le groupement devra l'alimentation CFO / Cfa de toutes les barrières, portails, portillons équipés de contrôle d'accès.

- **Les mesures conservatoires pour anticiper la réalisation ultérieure par le MOA du reste des aménagements extérieurs (selon descriptif du chapitre 1.5.4.2)**
- **L'objectif est de ne pas ré ouvrir les endroits déjà terrassés et remis à neuf.**
  - Aire de lavage des véhicules :
    - Points d'eau froide équipés d'une vanne avec disconnecteur ;
    - xx Fourreaux électriques aiguillés 160 mm + 1 D110 mm vers le bâtiment 089;
    - 1 Fourreau 160 mm pour passage futur ECS depuis le bâtiment (pour DN32 polyethylène) depuis sous-station PPLH ou point le plus proche de la boucle. Avec piquage, vanne d'isolement et disconnecteur à prévoir accessible en maintenance.
    - 2 Fourreaux 90 mm pour liaison CFA depuis le LCE du bâtiment.
    - Eau pluviale : anticipation d'un regard avec amorce de liaison vers la station hors secteur de finition des VRD du MGS.
    - Eaux usées : anticipation d'un regard avec amorce de liaison vers la station hors secteur de finition des VRD du MGS.
  - Parc de stationnement véhicules électriques :
    - xx Fourreaux 160 mm + 1 D110 vers la fosse du local TGBT de la centrale d'énergie coté entrée du bâtiment.
  - Station de recharge GNV :
    - xx Fourreaux D160 et 1 D110 vers la fosse du local TGBT de la centrale d'énergie coté entrée du bâtiment
    - Liaison Gaz naturel depuis un futur compteur situé à côté du portail Rue des Capucins vers l'emplacement choisi par le MGS compris tranchée.
  - Racks de la déchetterie en proximité due la PPLH (à définir avec le CHU en cour de conception)

1.5.4.4 Principes généraux des flux

La zone accueillant le projet plateau logistique doit proposer un fonctionnement séparé du reste du site, avec notamment un barriérage permettant de séparer et sécuriser les flux entre le plateau logistique et le reste des fonctions du site. L'entrée du site doit pouvoir être fermée en dehors des horaires de livraison.

Les flux extérieurs pour le plateau logistique sont à organiser exclusivement en frange Nord-Est du site. Les entrées et sorties seront réalisées via le portail 1 afin :

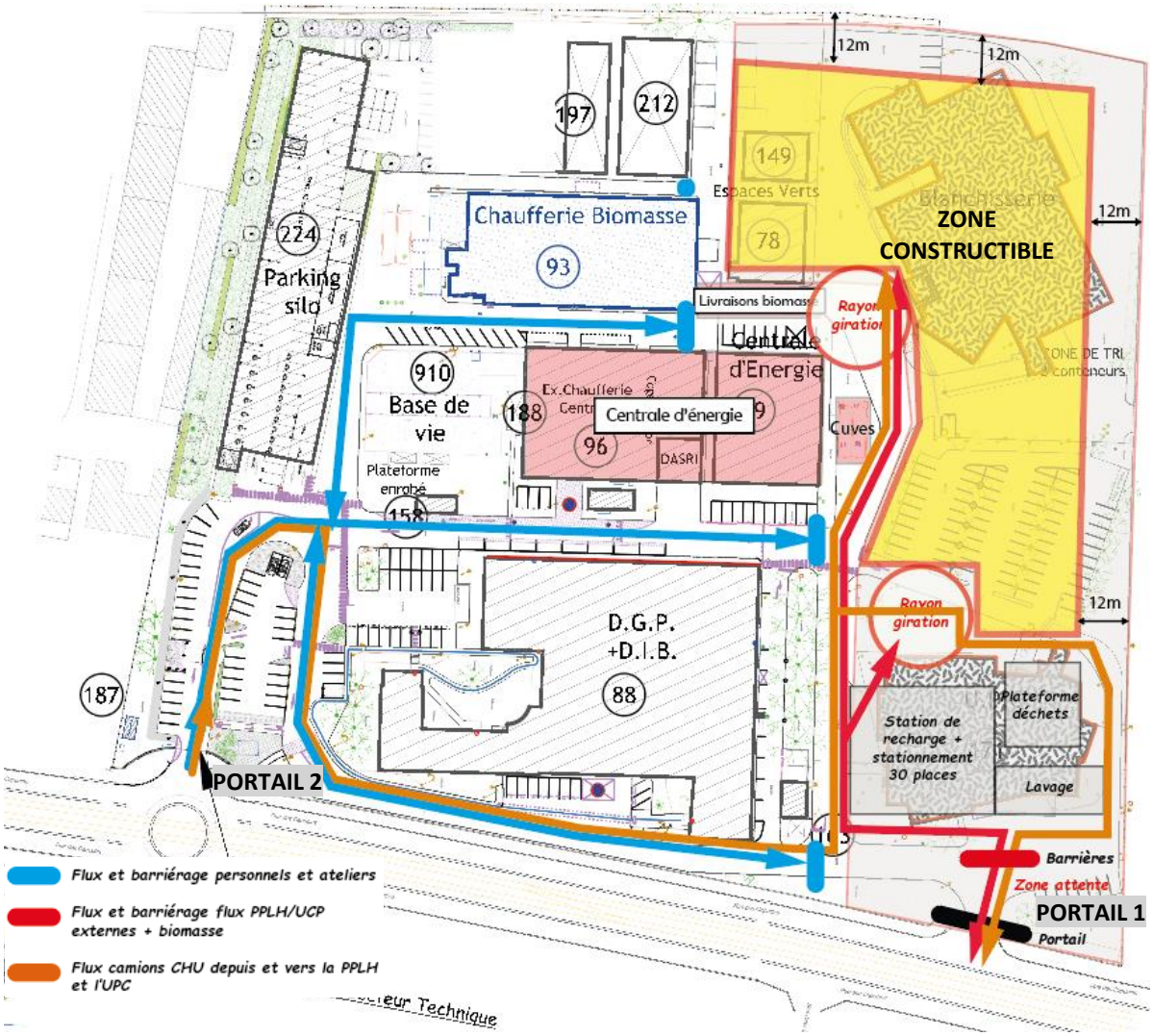
- D'impacter à minima les flux existants sur le site,
- De séparer les flux logistiques et personnels,
- De sécuriser les circulations sur le site.

Le portail (portail 1) marquera l'entrée du site et pourra être fermé en dehors des horaires de livraison et d'expédition. Ensuite une barrière permettra d'assurer le contrôle d'accès au site. Une zone de stationnement des véhicules en attente de livraison est à prévoir entre le portail et la barrière d'entrée du site.

Cette zone aura 2 voies d'entrée et 2 bornes de contrôle pour permettre d'accueillir au minimum 2 semis en largeur ainsi que la possibilité d'un véhicule en sortie. La largeur de cet accès doit être dimensionnée en conséquence. Des semis en attente pourront également stationner en attente avant de passer la zone sécurisée.

Une circulation double (2 voies) permettra de desservir le plateau logistique pour permettre l'accueil des véhicules en entrée et en sortie, dont la manœuvre sera permise grâce aux aires de retournement en lien avec les quais sur le site.

Des barrières marqueront la séparation entre les flux PPLH et UPC et le reste des flux du site.



Extrait Tome 1 - schéma de faisabilité et de présentation des flux extérieurs sur le site

IMPORTANT : Les barrières et contrôle d'accès associé (lecteurs, caméras) devront être réalisés en priorité pour clarifier au plus vite les flux entre chantier et fonctionnement de la zone logistique.

Les flux à gérer autour du futur bâtiment sont de plusieurs types qu'il convient de distinguer. Une vigilance particulière sera à porter sur les aires de retournement à séparer des zones de stationnement des véhicules à quai afin de permettre l'utilisation simultanée des quais de réception ou d'expédition.

D'un point de vue général, les accès logistiques et personnels doivent être séparés.

1.5.5 Viabilisation et raccordements aux réseaux

1.5.5.1 Préambule

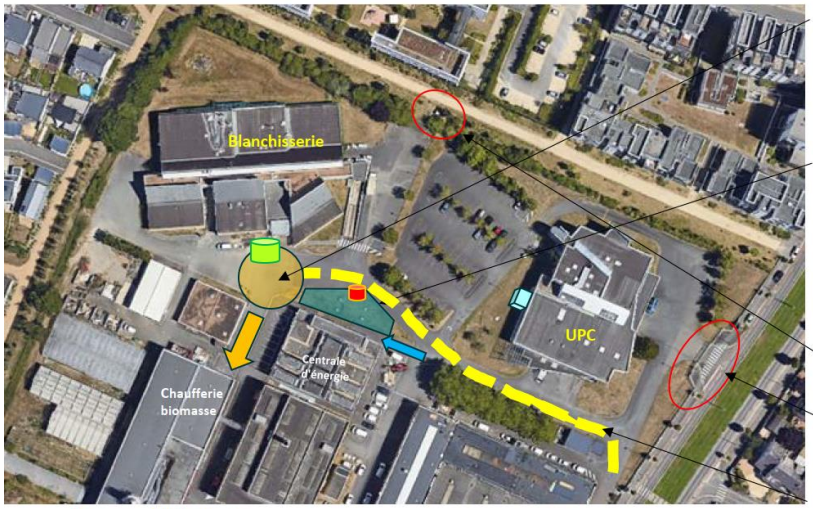
Des principes pour les différents raccordements sur les réseaux existants du CHU ont été établis et sont décrits dans le présent document.

Le projet doit être pensé pour un fonctionnement global du CHU à chaque phase.

La conception du projet de reconstruction et son innervation à tous les réseaux doivent répondre à une cohérence globale sur l'ensemble du périmètre pour optimiser les investissements.

Un relevé des réseaux extérieurs sera mené par le CHU suite à la démolition de la Blanchisserie et des Bâtiments Espaces verts. L'état des réseaux connus au stade du lancement de cette opération est joint en annexe.

1.5.5.2 Synthèse des existants



Chaufferie biomasse :

- Cheminement des camions dans le site pour accès au silo à recul et manœuvre dans la zone projet (5 camions par jour en hiver)

Centrale d'énergie:

- Implantation des 4 cuves dans l'ilot en partie nord de la centrale
- Cheminement des camions dans le site et zone de dépotage

Anciens portails:

- Ancien portail donnant sur le chemin piéton / pas d'usage
- Ancien portail sur rue des Capucins : uniquement entrée possible avec reconfiguration de l'accès

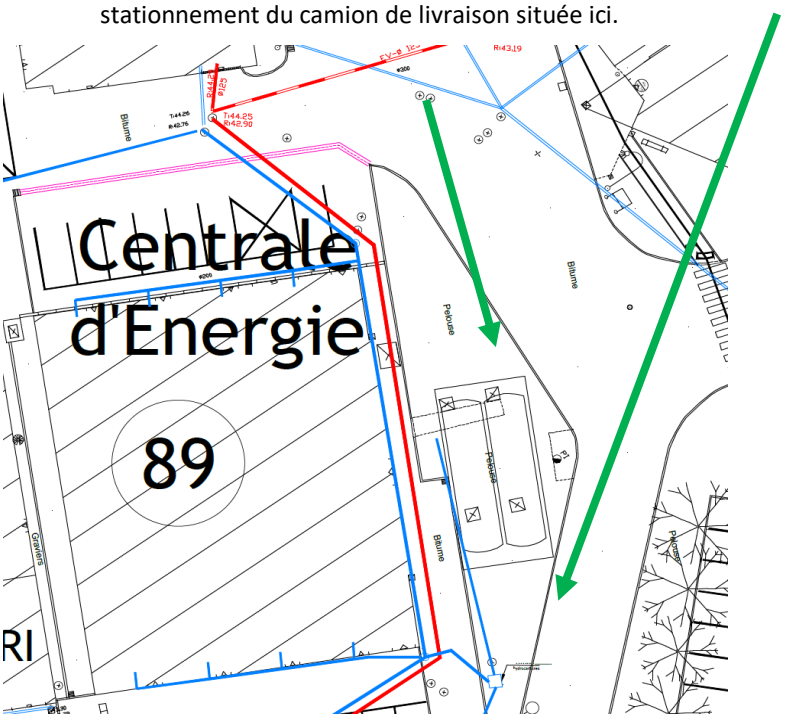
Voie unique d'accès des camions pour chaufferie / fioul GE / UPC / blanchisserie

Classement ICPE sur site :

Les contraintes suivantes sont à prendre en compte par le groupement sur la zone projet :

- Clôtures périphériques existantes à conserver et à adapter selon les besoins (les modifications seront à réaliser par le groupement au même niveau de prestations que celles existantes).
- Présence d'un portail sur la rue des Capucins ➔ accès à retravailler dans le cadre de l'opération suivant les principes de flux vus précédemment.
- Présence d'un portail donnant sur le chemin piéton au Nord ➔ à conserver dans le cadre de l'opération.
- Maintien en activité de l'UPC durant la construction en tenant compte de ses différents flux entrants et sortant, ainsi que l'accessibilité des moyens de secours.
    - A ce titre, les réseaux nécessaires au fonctionnement de l'UPC ne devront pas être coupés dans le cadre des travaux réalisés. Les réseaux principaux apparaissent sur les plans du CHU. Se rajoutent l'alimentation des bornes de contrôle de radioactivité, l'alimentation du portail rue des Capucins, la station de mesure des effluents (en limite de propriété) et les éclairages extérieurs.
    - Le groupement devra prévoir tous les travaux dont les dévoiements sont nécessaires à la continuité d'activité de l'UPC.
- Maintien de l'accès au silo de la chaufferie biomasse par les camions, maintien de l'aire de retournement ou de recul des camions.

- Présence des cuves enterrés de la centrale d'énergie électrique ➔ conservation des cuves sans modification / les futures voiries ou emprises de bâtiments ne pourront pas impactées cette zone.
    - Aménagement pour zone de dépotage Fuel Centrale d'énergie : zone de réception des fuites + connexion à retravailler vers le séparateur actuel
    - Focus sur la zone : Le séparateur hydrocarbure situé ici, doit désormais récupérer la zone de stationnement du camion de livraison située ici.



- Les sources techniques principales sont implantées dans des bâtiments existants conservés ➔ centrale d'énergie, chaufferie biomasse.
- Le CHU effectuera la coupure et le dégazage du réseau de gaz existant alimentant la chaufferie à déconstruire. Le réseau restera toutefois en terre, de même que tous les réseaux abandonnés ou à réutiliser dans le cadre du projet (voir plan des réseaux), …

1.5.5.3 Voiries / cheminements / aménagements

Dans le cadre de la présente opération MGS, le groupement devra :

- Prévoir le barriérage de la zone logistique : à faire en tout début d'opération soit 3 barrières pour isoler du reste de la zone logistique. Les automates sont présents dans le LCP du bâtiment 96 (atelier Menuiserie).
- Prévoir le raccordement sur les voiries existantes compris reconfiguration si nécessaire.
- Prévoir les accès à tous les véhicules selon les flux identifiés.
- **Prévoir les aménagements extérieurs selon chapitre *1.5.4 Périmètre de l'opération*.**
- Prévoir les cheminements piétons nécessaires et adaptés.
- Volonté du CHU de pouvoir accéder aux façades du projet pour la maintenance et le nettoyage. Un accès pompiers est également demandé en périphérie du bâtiment, intégrant les emplacements éventuels pour la mise en station des engins de secours.

1.5.5.4 Eaux pluviales / Eaux usées

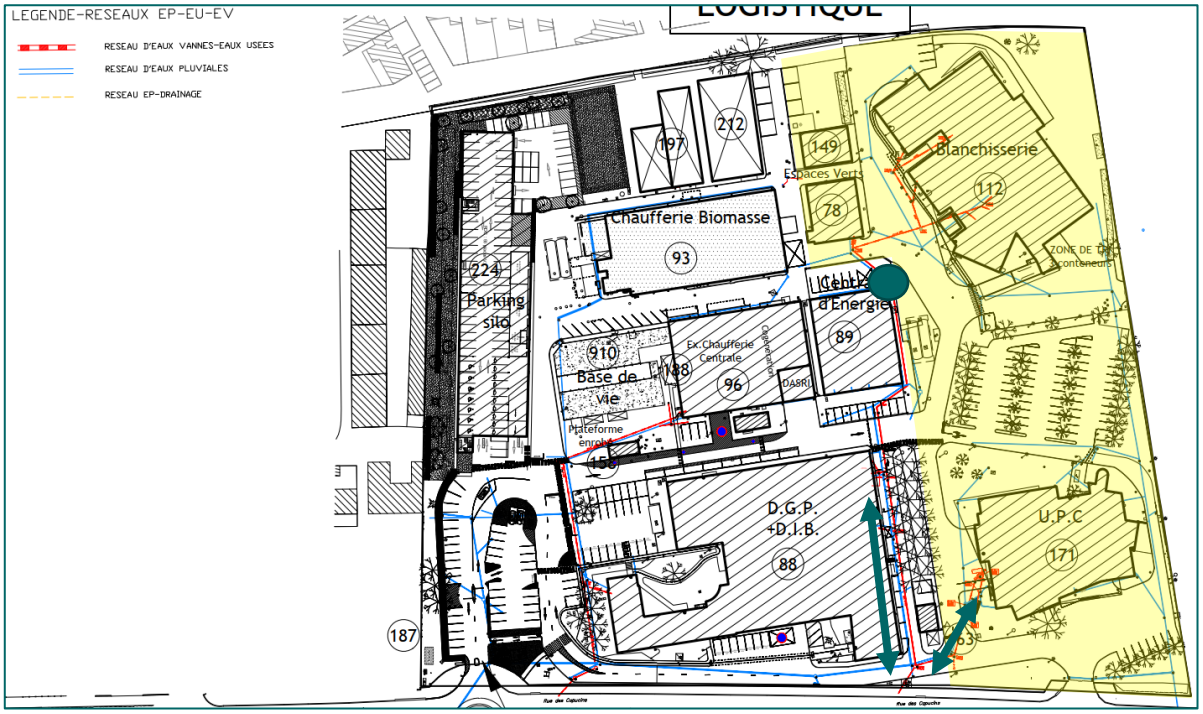
Travaux réalisés par le CHU :

Démolition de la blanchisserie et dépose des ouvrages enterrés associés (cuves d'eaux usées).

Démolition des bâtiments Espaces verts 78 et 149 et dépose des ouvrages enterrés associés (séparateur/décanteur).

Post construction de la PPLH : Démolition de l'UPC et dépose des ouvrages enterrés associés (bac à graisse et autres ouvrages).

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :



Extrait plan de réseaux EP - EU – EV et emprise du projet

Raccordement possible Eaux usées et pluviales, si pente suffisante.

Réseaux Eaux usées et eaux pluviales : tronçons à rénover si utilisés par le projet du MGS.

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Prise en compte des installations existantes et maintien de celles-ci durant le chantier avec dévoiement si nécessaire.
- Prévoir la dépose des anciens réseaux dans le périmètre des travaux.
- Mise en place de nouveaux réseaux EP dans le cadre du projet jusqu'au raccordement en limite de propriété. Réflexion à mener sur un possible raccordement sur réseau EP existant du CHU avec vérification (diamètre et pente).
- Prévoir la gestion intégrée des eaux pluviales avec mise en place, dans le cadre de l'opération, des ouvrages d'infiltration et/ou de rétention. Faire le bilan de l'évolution des surfaces imperméabilisées en ce sens pour la justification auprès d'Angers Loire Métropole.
- Travail sur la récupération possible des EP de toiture vers des bâches aériennes installées par le CHU ultérieurement (sur 2 descendants EP de la PPLH)
- Prévoir la mise en place d'un drainage adapté en périphérie du projet (selon recommandations de l'étude géotechnique).
- Prévoir les séparateurs hydrocarbures demandés par la règlementation dans l'emprise du projet.

- Principe de raccordement des EU du projet : si diamètre et pentes en cohérences avec le projet : raccordement sur le collecteur existant présent sous voirie à l'angle de la Centrale d'énergie. Prévoir

un regard de visite au niveau du raccordement si ce dernier n'était pas existant. Prévoir le remplacement du tronçon terminal de ce réseau (Cf schéma ci-dessus).

- Prévoir le réseau EU dans son intégralité jusqu'à l'émissaire du CHU si les existants n'étaient pas adaptés.

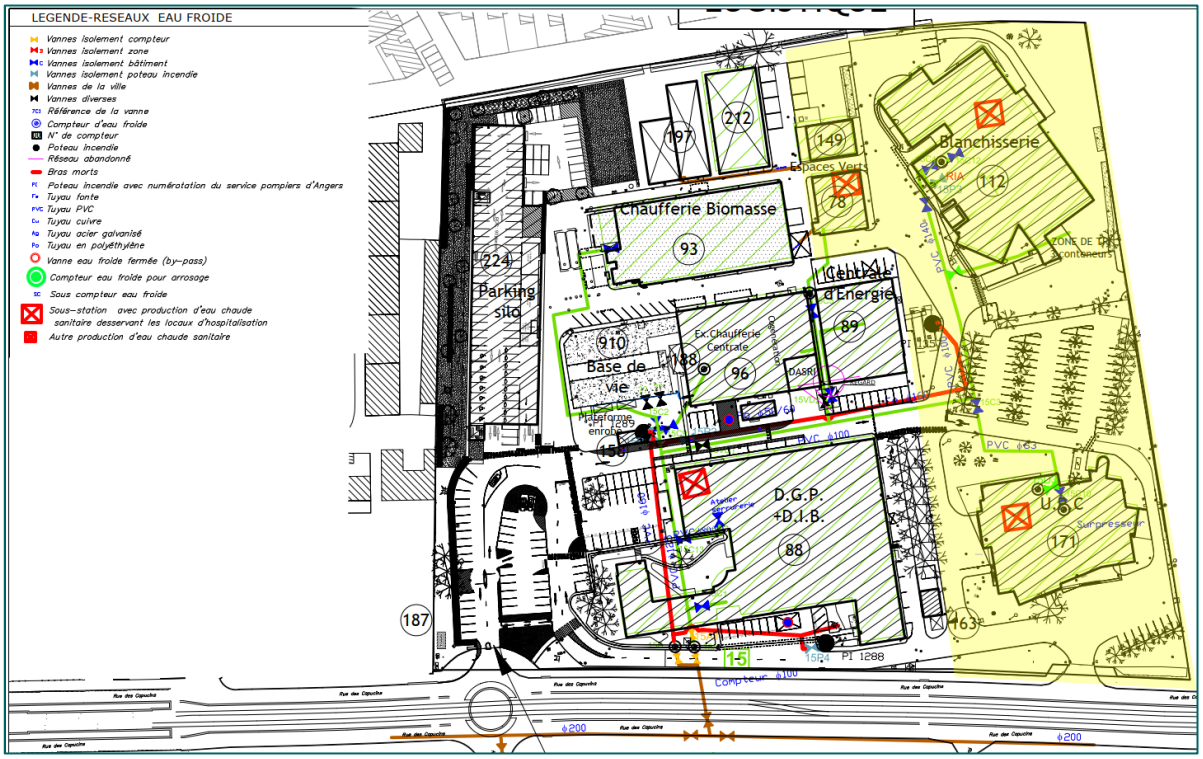
- Eaux grasses :
  - Le raccordement s'effectue sur un bac à graisse enterré dans une fosse bétonnée permettant son remplacement sans travaux lourds, et en dehors de l'emprise du bâtiment.

- La station de mesures des effluents en sortie de zone logistique sera conservée du fait des ICPE liées à l'UPC ➔ donc les effluents doivent forcément transiter par ce secteur.
- Gestion des eaux incendie de la PLH
  - A prévoir et dimensionner selon classement de l'ouvrage
  - Réalisation d'un bassin étanche pour collecter les eaux d'incendie du bâtiment compris l'ensemble des ouvrages associés (réseaux spécifiques, collecteurs). Usage du quai de chargement possible pour limiter les investissements.

1.5.5.5 Alimentation en eau potable / défense incendie

Travaux réalisés par le CHU :

- Présence d'un réseau AEP et d'un réseau incendie sur le site / principe à conserver.
- Déconnexion de la blanchisserie avant démolition.
- Présence de 3 bornes à incendie sur le site dont une à proximité directe de l'emprise projet : borne PI 135 / borne à conserver durant les travaux et à terme.
- Post projet PPLH : Déconnexion de l'UPC avant démolition.



Extrait plan de réseaux AEP + borne incendie / emprise du projet

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Complément de défense incendie extérieure à prévoir si nécessaire depuis le réseau dédié au niveau du poteau PI135.

- Dévoiement si nécessaire du réseau desservant la borne 135.
- Prévoir l'installation de RIA dans le cadre du projet pour tous les locaux hors zones tertiaires.
- Dépose des réseaux existants suite déconnexion des anciens bâtiments.
- Prévoir d'établir un bilan des besoins du projet (dont les équipements dans les aménagements extérieurs) pour conforter les capacités de l'installation existante.
- AEP : prendre en compte la présence de la conduite à proximité de diam 100 mm (angle du bâtiment Centrale d'énergie) et prévoir raccordement vers projet dont vanne de coupure.
- Vigilance : conservation de l'UPC en fonctionnement durant le phasage.
- Prévoir les départs dédiés vers les équipements extérieurs à créer par le MGS ou postérieurement par le CHU (aire de lavage des véhicules notamment, compris eau chaude sanitaire).

Point d'attention : Réseaux actuels AEP en PVC : les temps de collage justifient des travaux après 17h00 pour permettre la continuité d'exploitation de l'UPC. Remise en service impérative pour 6h00 le lendemain. Alimentation provisoire éventuelle à prévoir si impossibilité de réalisation dans ce délai.

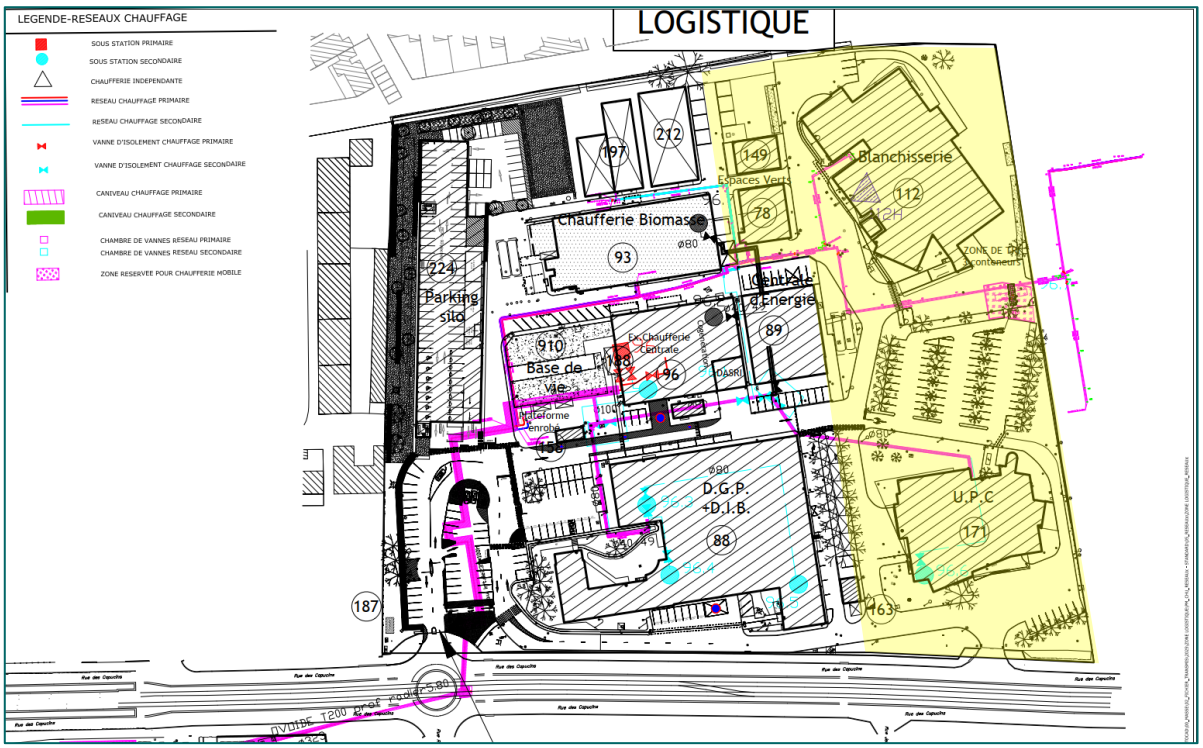
1.5.5.6 Production énergétique

L'évolution de la production de chaud à l'échelle du CHU ne fait pas partie de l'opération.

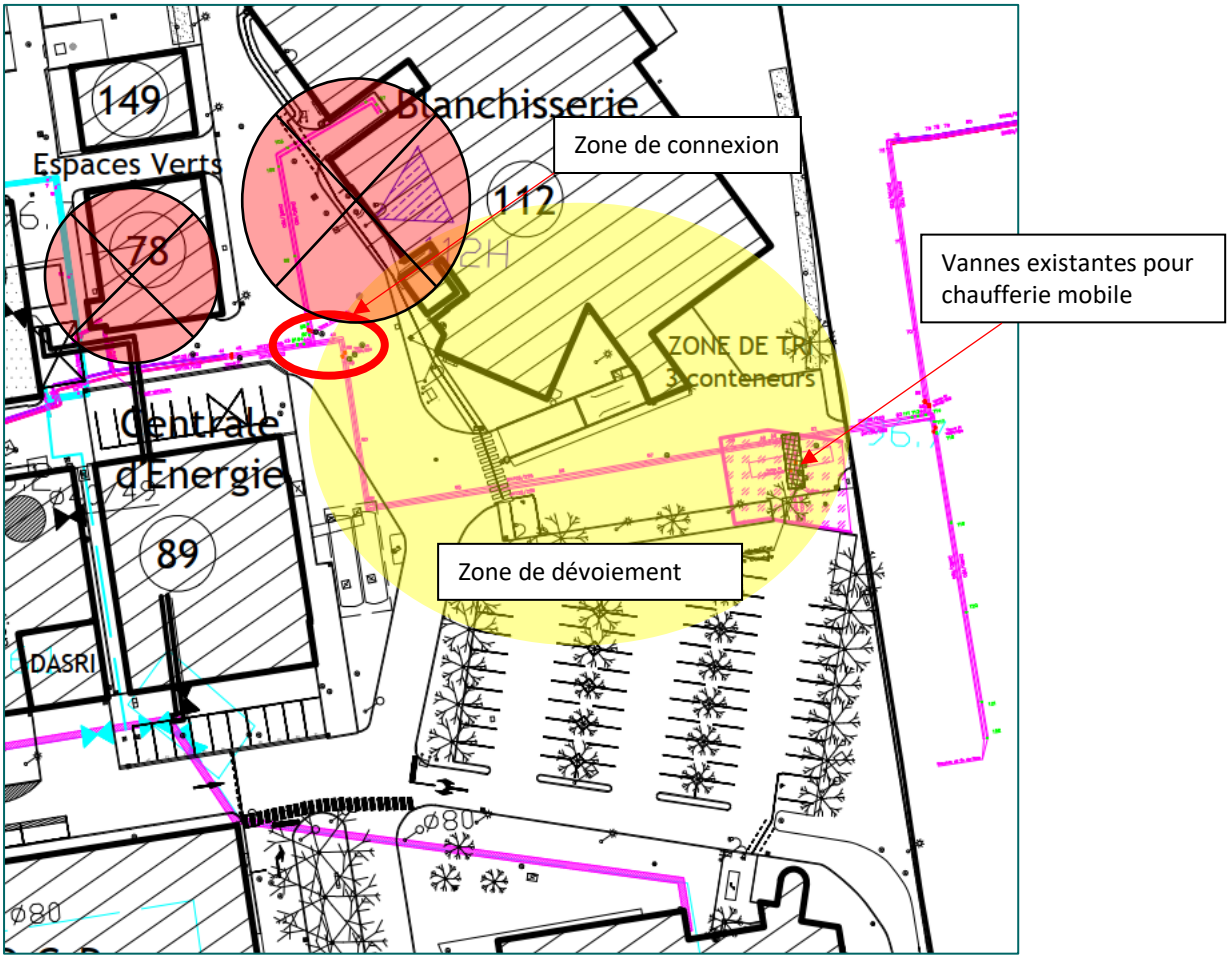
1.5.5.6.1 PRODUCTION DE CHAUD

Travaux réalisés par le CHU dans le cadre des Opérations Préalables :

- Déconnexion de la blanchisserie avant démolition en aval de la vanne située sur le collecteur principal.
- Déplacement de la sous-station du bâtiment 078 avant démolition, permettant l'alimentation :
  - du bâtiment 088
  - du bâtiment 171 (UPC)
- Post projet PPLH : Déconnexion de l'UPC avant sa démolition. L'UPC est desservie depuis l'antenne à proximité du bâtiment 89, cheminant en extérieur sous caniveau.
  -



Extrait plan réseau de chaleur du CHU – Emprise des travaux



Extrait plan réseau de chaleur du CHU – Focus : Ronds rouges barrés = réseau déposé avant PPLH

Présence du réseau de chaleur du CHU, qui dessert la sous-station de la Blanchisserie 112 et qui dessert des bâtiments externes au site (logements et CESAME), dans l'emprise des travaux de construction.

Le CHU n'effectuera pas préalablement à la présente opération le dévoiement de cette conduite. La conduite sera présente dans l'emprise des travaux.

Le réseau de chaleur basse température (régime 105°C / 50°C) dessert des sous-stations au sein du site du CHU et d'autres bâtiments extérieurs (ICO, C3RF, …).

<u>Travaux à prévoir dans l'opération MGS :</u>

- **Le groupement devra prévoir le dévoiement de la conduite de chauffage desservant les bâtiments hors site, si nécessaire selon l'implantation du projet. Il devra également prévoir les modalités pour permettre la continuité de service des bâtiments desservis (prévoir la mise en place d'une chaufferie mobile). Il n'est pas envisageable que la conduite de chauffage soit implantée sous le futur bâtiment. Nécessité de mise en place de vannes de barrage coté "clients" permettant l'utilisation d'une chaufferie mobile sur les piquages secours existants.**

- Le groupement devra prévoir la mise en place d'un raccordement sur le réseau de chaleur du site (depuis la zone entourée en rouge) pour le présent projet.
- Le groupement devra prévoir la continuité de service de l'UPC actuelle (normalement sans impact).
- Prévoir d'établir un bilan des besoins du projet pour conforter les capacités de la conduite existante à délivrer la puissance.
- Prévoir la création de plusieurs départs (régulé et non-régulé) compris vannes, régulation.

- Prévoir les réseaux de chauffage cheminant entre la sous-station et les services à créer.
- Mise en place d'une production d'ECS depuis la sous-station avec des besoins majoritairement situés à l'UPC. Mise en place d'une boucle de distribution respectant les standards sanitaires des hôpitaux. La mise en place de ballons ECS est autorisée de façon ponctuelle pour de petits usages permettant de maitriser les longueurs du réseau et les déperditions associées.

1.5.5.6.2 PRODUCTION DE FROID

Travaux réalisés par le CHU dans le cadre des Opérations Préalables :

Absence d'installations existantes conservées.

Démolition de la blanchisserie et dépose des équipements associés.

Post projet PPLH : Démolition de l'UPC et dépose des équipements associés.

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Prévoir d'établir un bilan des besoins du projet et des différents types de froid attendus avec leurs niveaux de sécurisation.
- Prévoir **la redondance à 100 % des différents types de froid liés au process** (PUI, PLH, UPC, Data Center). Concernant le froid « Confort », il sera pris le principe de sécurisation à N+1 des équipements de production.
- Un travail approfondi du groupement est attendu sur les gisements énergétiques avec des besoins en froid sur l'ensemble de l'année (récupération pour chauffage ou préchauffage ECS par exemple – besoin UPC de 5 m3/h actuellement).
- Besoins de froid identifiés :
  - Froid positif stockages Cuisine et PUI
  - Froid négatif stockage Cuisine
  - Froid cellule de refroidissement Cuisine
  - Froid conditionnement/ateliers de production Cuisine
  - Froid maintien en température PLH et PUI zone de stockage des médicaments (maximale à 25°C toute saison – règlementation pharmaceutique)
- Prévoir le traitement du DATA CENTER (préconisations spécifiques au chapitre DATA CENTER).

➢ *L'ensemble des préconisations spécifiques est listé dans les spécifications par corps d'état.*

1.5.5.6.3 TRAITEMENT D'AIR

- Mise en place d'une ventilation double-flux ou simple flux selon l'usage des locaux ;
- Mise en œuvre d'un système d'extraction et de compensation spécifique à la cuisine, avec régulation selon les besoins ;
- Mise en œuvre des hottes et systèmes associés dans la partie cuisine de production ;
- Solutions de rafraîchissement à proposer en base (concept sur-ventilation nocturne à étudier par exemple).
- Prévoir le traitement du DATA CENTER (préconisations spécifiques au chapitre DATA CENTER).

➢ *L'ensemble des préconisations spécifiques est listé dans les spécifications par corps d'état.*

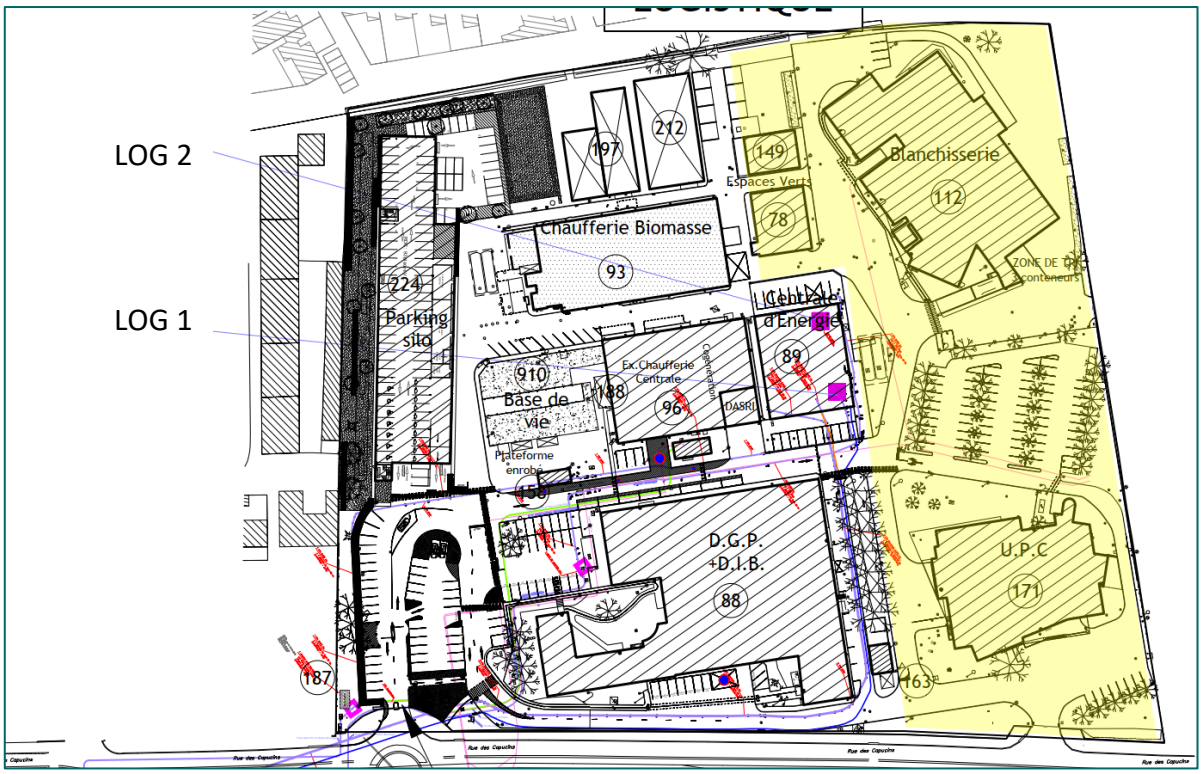
1.5.5.7 Electricité courants forts – haute tension

Travaux réalisés par le CHU :

Absence de réseaux électrique sous tension dans l'emprise des travaux de construction (uniquement des câbles abandonnés).

Démolition de la blanchisserie et dépose des équipements associés (besoins actuels de 300 KVA).

Post projet PPLH : Démolition de l'UPC et dépose des équipements associés.



Extrait plan électricité courants forts – Emprise des travaux

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Nécessité de maintenir en fonction l'UPC actuelle avec si nécessaire dévoiement de l'alimentation basse tension actuelle.
- L'alimentation provient du poste HT/BT dans le bâtiment Centrale d'énergie (089) depuis 2 TGBT différents.
- Mise en place des alimentations électriques suivantes depuis le TGBT LOG 1 :
  - 1 départ pour le futur bâtiment – dédié secteur PUI / PLH mais capable de reprendre la totalité de la puissance du bâtiment, hors Data center
  - 1 départ DATA center capable d'assurer 120 % du besoin
- Mise en place des alimentations électriques suivantes depuis le TGBT LOG 2 :
  - 1 départ pour le futur bâtiment - secteur production culinaire mais capable de reprendre la totalité de la puissance du bâtiment, hors Data center
  - 1 départ DATA center capable d'assurer 120 % du besoin
- Les cheminements seront distincts entre ces 2 parcours issus des 2 TGBT.
- Création des 2 armoires générales alimentées tel que défini ci-dessus,
- Les postes existants comprennent chacun un Transfo de 800 KVA et sont secourus via la Centrale d'énergie. Leur puissance sera revue à la hausse par le CHU selon les besoins du projet. Seuls les départs (disjoncteurs et socles/tiroirs) seront à intégrer au présent projet.
- Il n'est pas prévu de secours BT par groupe électrogène le projet.
- Prévoir d'établir un bilan des besoins du projet pour conforter les capacités de l'installation à desservir le projet.
- Prévoir les alimentations du DATA CENTER (préconisations spécifiques au chapitre DATA CENTER) : 2 alimentations dédiées précisées ci-dessus

➢ *L'ensemble des préconisations spécifiques est listé dans les spécifications par corps d'état.*

1.5.5.8 Electricité courants faibles

Travaux réalisés par le CHU :

- Déconnexion des installations alimentées depuis la blanchisserie (LCE 112) avant démolition.
- Déconnexion des installations alimentées depuis les bâtiments Espaces verts avant démolition.
- Post projet PPLH : Déconnexion des installations alimentées depuis l'UPC (LCE 171) avant démolition.



Extrait plan électricité courants faibles – Emprise des travaux

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Prévoir le maintien en activité du LCE 171 durant les travaux jusqu'à la démolition du bâtiment, prévoir les dévoiements si les réseaux cheminement dans l'emprise des travaux.
- Prévoir la mise en place d'un LCP à l'échelle du nouveau bâtiment (LCP 227). Prévoir les LCE nécessaires selon les dimensions du projet (longueur maxi de 80 m avec le point le plus éloigné).
- Prévoir la réalisation au sein du projet d'un DATACENTER.
- Le DATA CENTER sera relié au DATA CENTER de Convergences 1 (bâtiment en construction sur le site principal) via 2 cheminements distincts :
    - Mise en place par le groupement, depuis des chambres de tirage adaptées, de 16 fourreaux en sortie de bâtiment de diamètre 63 mm type rigide :
        - sur la première liaison de fourreaux du CHU – Liaison A

        - sur la seconde liaison de fourreaux du CHU – Liaison B
    - Il sera prévu 2 cheminements totalement distincts (A et B), de type chemin de câble en dalle perforée de 300 mm en attente jusque dans le local DATA CENTER. Les cheminements seront validés par la DSN du CHU car ils devront prévus avec un « parcours feu » séparé jusque dans le local (jamais de câble dans le même volume sans coupe-feu de séparation) et avec une distance minimale de 5m en tous points.

- Prévoir l'adduction du LCP 227 :
    - Prévoir une fibre monomode 96 brins jusque dans le LCP 088 avec passage en VRD et passage dans le bâtiment 088.
    - Mise en place par le CHU, soit durant le chantier, soit ultérieurement de différents câbles complémentaires nécessaires pour chacun des cheminements
- Prévoir la mise place des prises et du câblage vers les locaux LCE créé pour l'ensemble du projet.
- Raccordement du ou des LCE :
    - Il faut prévoir un double raccordement optique comprenant chacun 24 brins monomodes et 24 brins multimodes vers les LCP 227 et 88.21 pour chacun des LCE.
    - Ces raccordements optiques seront accueillis sur des tiroirs optiques indépendants de type LC/PC pour le multimode et LC/APC pour le monomode.
- La conception du LCP et des LCE devra respecter les spécificités du CHU, notamment l'accès par contrôle d'accès.
- Prévoir les alimentations du DATA CENTER (préconisations spécifiques au chapitre DATA CENTER).

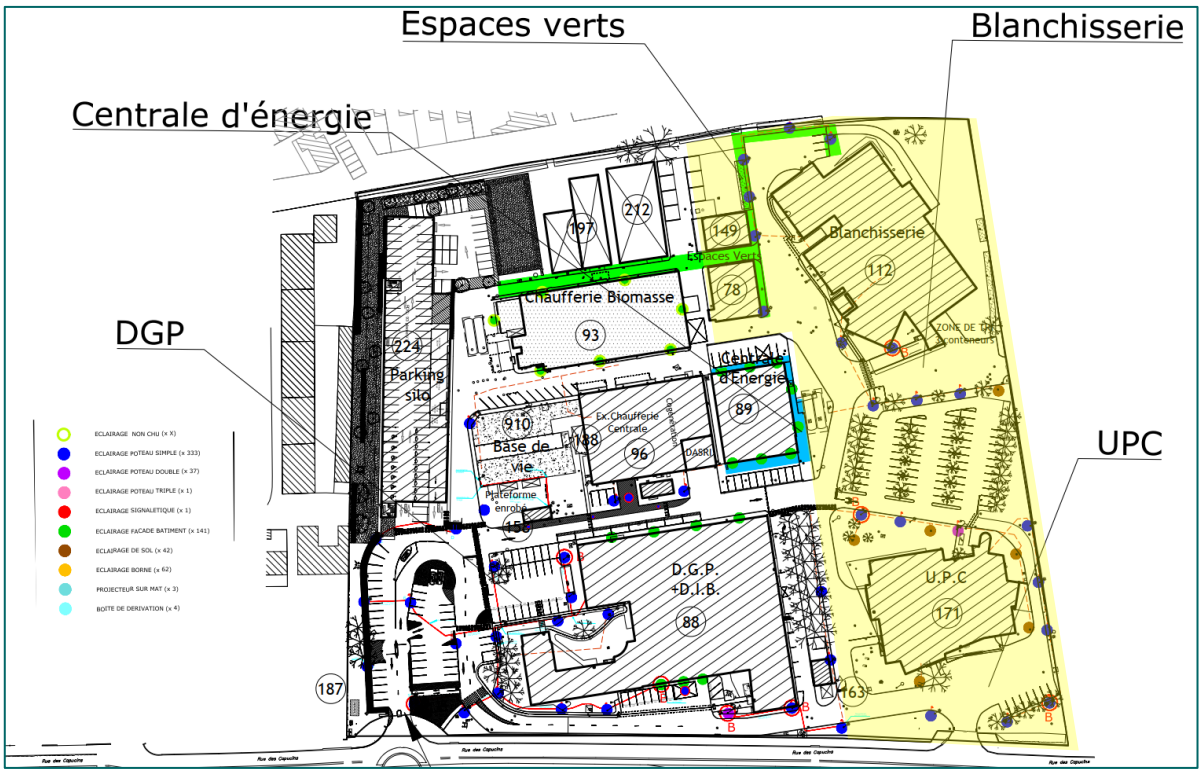
➢ *L'ensemble des préconisations est listé dans les spécifications par corps d'état.*

1.5.5.9 Eclairage extérieur

Travaux réalisés par le CHU :

- Déconnexion des installations alimentées depuis la blanchisserie avant démolition.
- Déconnexion des installations alimentées depuis les bâtiments Espaces verts avant démolition.
- Post projet PPLH : Déconnexion des installations alimentées depuis l'UPC avant démolition.

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :



- Prévoir la mise en place de l'éclairage extérieur pour les abords du bâtiment, les voies de desserte, les aires de manœuvre, les zones de stationnement.
- Prévoir le ou les départs pour les aménagements extérieurs non prévus au projet.
- Prévoir mise en cohérence des modèles d'éclairage extérieur avec ceux déjà présents au CHU / réflexion de réemploi à mener en collaboration avec les services du CHU.

1.5.5.10 Fluides spécifiques

Travaux réalisés par le CHU :

- Dépose des installations de la blanchisserie dans le cadre de la démolition : production d'air non médicale.
- Post projet PPLH : Dépose des installations de l'UPC dans le cadre de la démolition : production d'air non médicale.

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Air non médical :
  - Production à mettre en place dans le cadre du projet selon le besoin des équipements, avec une redondance de production de 100 %.
  - Estimation des besoins du projet à communiquer au CHU pour validation.

➢ *L'ensemble des préconisations est listé dans les spécifications par corps d'état.*

1.5.5.11 Sécurité Incendie

Travaux réalisés par le CHU :

- Dépose des installations de la blanchisserie dans le cadre de la démolition.
- Post projet PPLH : Dépose des installations de l'UPC dans le cadre de la démolition.

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Prévoir la détection généralisée des locaux du projet hors sanitaires et hors locaux réfrigérés. Voir les spécifications dédiées pour le Data center.
- Cahier des charges type d'une installation SSI dans l'annexe courants forts
- Prévoir la remontée du SSI sur l'UAE (unité d'aide à l'exploitation) compris mises à jour (dont les vues), remontée en IP via le réseau informatique. La mise à jour de l'UAE sera réalisée par le MGS (nota : une société est détentrice du marché maintenance UAE du CHU si nécessaire).
- Prévoir la mise à jour du dossier d'identité incendie et des différentes cartographies.
- Prévoir les moyens d'extinction adaptés aux risques ➔ mise en place de RIA pour l'ensemble des locaux hors zones tertiaire.
- Intégration des éléments en lien avec la gestion des ICPE
- Une grande vigilance sera portée sur la conception des locaux de recharge des équipements de transports de la zone logistique, ainsi que des locaux onduleurs du Data Center.

1.5.5.12 Vidéoprotection

Travaux réalisés par le CHU :

- Identification des caméras actuelles et des cheminements des réseaux.
- Dépose des installations liées à la blanchisserie et à l'UPC dans le cadre des démolitions.

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Le groupement prévoira la mise en place des caméras permettant un contrôle périmétrique complet du bâtiment, de même que la surveillance de tous les accès extérieurs au bâtiment permettant l'identification des personnes.
- Les caméras seront reliées au réseau IP du bâtiment.
- Voir CCTP type du CHU sur le sujet.

1.5.6 Volet ICPE

A la suite d'une étude préalable jointe au dossier, le CHU a identifié que les activités suivantes sont soumises à la règlementation ICPE :

Déclaration avec contrôle :

1510.2 Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes),
Le volume des entrepôts étant supérieur ou égal à 5 000 m³ mais inférieur à 50 000 m³
(renvoie à l'arrêté du 11 avril 2017)

- **1185.2 Gaz à effet de serre fluorés** visés à l'annexe I du règlement (UE) le cas échéant.

2925.1 Accumulateurs électriques (ateliers de charge) lorsque la charge produit de l'hydrogène
2925.2 Accumulateurs électriques (ateliers de charge) lorsque la charge ne produit pas d'hydrogène,

- **2220.2.b Préparation ou conservation de produits alimentaires d'origine végétale** (transfert de l'existant) – UPC existante à transférer sur le nouveau bâtiment
- (renvoie à l'arrêté du 17 juin 2005

- **2221 Préparation ou conservation de produits alimentaires d'origine animale** (transfert de l'existant) - – UPC existante à transférer sur le nouveau bâtiment
- (renvoie à l'arrêté du 9 août 2007)

Il est par ailleurs rappelé la présence d'autres installations classées ICPE sur le site :

. Installations gérées par le CHU :

ICPE 2910 -A: Centrale d'Energie : Déclaration avec contrôle

. Installations gérées par un tiers

ICPE 2910 –A : Chaufferie centrale du CHU : Enregistrement accordée à DALKIA

Dans le cadre du présent projet, le CHU se fait accompagner d'un prestataire spécialisé. Ce dernier aura à sa charge :

- L'identification des rubriques ICPE qui concernent le projet : ces éléments sont joints au présent DCE.
- La rédaction d'un cadre de réponse, joint à cette consultation, servant de support de réponse obligatoire aux entreprises candidates dans le domaine des ICPE.
- L'analyse des réponses fournies par les différents candidats, permettant d'identifier les écarts aux attendus par les textes règlementaires applicables
- La mise à jour du dossier ICPE du CHU

Travaux à prévoir dans l'opération MGS :

- Dans le respect de ces études, le groupement devra intégrer toutes les dispositions techniques nécessaires à la maîtrise des incidences du projet sur l'environnement.

L'ensemble des études nécessaires demandées par les arrêtés qui régissent la construction et les règlementations des ICPE est à la charge des candidats. Le prestataire du CHU n'a qu'une vocation de supervision et de contrôle. A ce titre, les candidats intègreront notamment :

- les enjeux environnementaux : bruit, biodiversité, gestion des eaux pluviales, trafic de véhicules etc.
- les enjeux liés à la sécurité et à la gestion des risques : ressources en eau incendie, confinement incendie, proximité de la chaufferie et de la centrale d'énergie, …
- Etc…

Pour chaque proposition et dans le cadre de l'offre finale, le groupement devra communiquer l'ensemble des règles constructives envisagées pour le respect des différents arrêtés ICPE concernés.

En phase Etudes (APD), le groupement devra transmettre tous les documents (études, plans, notes de calculs) justifiants les dispositifs techniques et constructifs retenus pour respecter les différents arrêtés.

Dans le respect de ces études, le groupement devra intégrer au projet toutes les dispositions techniques nécessaires à la maîtrise des incidences du projet sur l'environnement.

Les tableaux annexes de chaque ICPE joints au dossier devront être remplis par les candidats / groupement retenus de façon échelonnée dans le projet

Selon l'arrêté du 11/04/2017 et du guide INERIS (Février 2023), les principes listés ci-dessous sont des éléments minimaux à mettre en œuvre par le groupement. Des prescriptions complémentaires sont également demandées par le CHU :

- Principes de conception
  - Protection des entités :
    - Mise en place de parois Coupe-feu REI 120 ou plus entre les différentes entités du bâtiment de façon à limiter les pertes d'exploitation en cas d'incendie : UPC / PPLH / Data Center / Zone tertiaire.
    - Mise en place de matériaux permettant une protection REI120 ou plus des zones des robots de production de la pharmacie et des livraisons (voir schéma du tome 1 sur le sujet).

        - Conception selon un ICPE 1510 pour la partie stockage / plateforme.
    - Compartimentage de la zone stockage :
        - Prévoir des portes coupe-feu de hauteur adaptée aux engins de levage.
        - Prévoir le désenfumage de la zone de stockage du palettier.
    - Structure :
        - Mise en place de matériaux avec une résistance au feu des murs et planchers : R 60 minimum.
    - Accès pompiers :
        - Prévoir une voie périphérique dégagée sur l'ensemble de l'ouvrage.

- <u>Principes sur les distances et sécurité externe</u>
    - Distances minimales :
        - L'arrêté demande de prévoir 20 m entre l'entrepôt et les limites de propriété mais réduction possible avec la mise en place de murs coupe-feu EI 120 ou plus: le CHU souhaite revenir à 12 m si les dispositions constructives le permettent
        - Fournir les notes de calcul relatives aux flux thermiques en cas d'incendie et prendre les mesures adaptées pour le respect de la règlementation.
    - Effets domino :
        - Gérer la proximité avec les autres ICPE de la zone en intégrant, dès que c'est possible, les contraintes constructives sur le bâtiment à construire et non sur les existants
        - Documents d'études demandés par la règlementation à réaliser et fournir

- <u>Principes pour prévention incendie (ICPE 1510.2)</u>
    - Détection automatique et désenfumage :
        - Prévoir la généralisation de la détection incendie sauf dans les ambiances réfrigérées.
        - Prévoir un système d'alarme sonore et visuel.
        - Prévoir les désenfumages nécessaires
    - Moyens d'extinction :
        - Prévoir des RIA (Robinets d'Incendie Armés)
        - Rappel des distances règlementaires et de la nécessité d'avoir une couverture par 2 RIA croisés dans les zones de stockage.
        - Mettre en place un réseau d'eau incendie avec débit suffisant.
    - Eau d'extinction incendie
        - Prévoir toutes mesures pour recueillir l'ensemble des eaux et écoulements possiblement pollués lors d'un sinistre.
        - prise en compte du GUIDE PRATIQUE D9A de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction.
        - La zone du quai peut être utilisée à cette fin le cas échéant.

- <u>Principes ICPE liés à l'UCP :</u>
    - Prévoir la gestion des odeurs de cuisson et les systèmes de filtration adaptés.
    - Prévoir la gestion adaptée des effluents.

- <u>Principes ICPE liés aux productions de froid :</u>
    - Prévoir les systèmes règlementaires selon les gaz frigorigènes choisis.

- <u>Principes de rédaction du dossier ICPE :</u>
    - Le CHU aura à sa charge :
        - Le dépot du dossier auprès de la DREAL
        - L'organisation de la visite de réception par la DREAL

    - Le groupement aura à sa charge :

- La rédaction de toutes les pièces justificatives à joindre au dépôt ICPE
- L'établissement des notes de calculs justificatives
- Les essais nécessaires pour valider les performances attendues à la construction de l'ouvrage
- De façon générale tout élément demandé par la règlementation ICPE qui n'est pas expressément lié à l'exploitation

2 VOLET OPERATIONNEL : PHASAGE ET CHANTIER

2.1 Contraintes particulières de réalisation

2.1.1 Intervention sur des ouvrages existants

Les espaces mis à disposition par le Maître de l'Ouvrage comprennent des ouvrages, des réseaux enterrés, qui par la nécessité du projet, seront à conserver et / ou modifier.

Il revient au groupement de reconnaître ces ouvrages et de s'assurer que les travaux de modification et d'adaptation ne modifieront pas et n'entraîneront pas directement ou indirectement des désordres rendant le bâtiment qu'ils desservent impropres à remplir les fonctions auxquelles ils sont destinés.

En aucun cas, les bâtiments riverains en exploitation ne devront être privés de fluides ou d'énergies. Le groupement devra prendre toutes les dispositions pour assurer la continuité des alimentations.

2.1.2 Organisation du projet au sol

Ce chapitre vient compléter le Tome 1 précisant l'organisation envisagée du site après projet.

Il est rappelé que pour l'organisation du projet, le groupement doit tenir compte des différents éléments suivants :

- Le projet devra être le plus compact possible. Il s'agit en effet d'une part de s'implanter dans un foncier limité mais aussi de :
  - Minimiser les distances parcourues par le personnel ;
  - Rendre les espaces attractifs et aisément accessibles ;
  - Optimiser les surfaces construites ;
  - D'aménager de façon optimale les espaces extérieurs ;
  - Garantir la conformité au programme de surface et donc du coût financier.

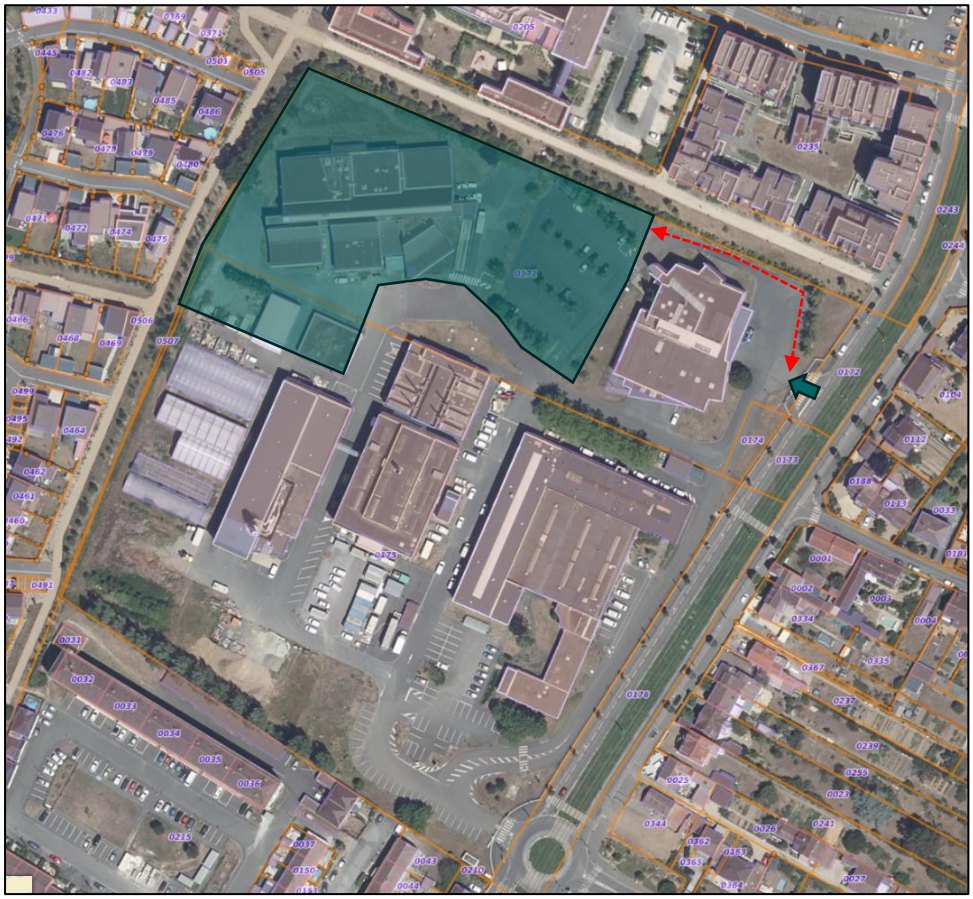
- L'aspect général du bâtiment doit permettre une cohérence architecturale.

2.1.3 Emprise et nature des travaux

2.1.3.1 Plan Masse et repérage

Le plan ci-dessous indique sommairement l'emprise constructible permettant le maintien en fonctionnement de l'UPC actuelle. Cette emprise correspond également à la future emprise chantier.

L'accès chantier se fera uniquement depuis la rue des Capucins par le portail actuellement fermé (portail 1). Les véhicules de chantier emprunteront la voie Nord uniquement et seront obligatoirement stationnés au sein de l'emprise chantier. Il est formellement interdit aux véhicules de chantier ou aux VL des compagnons de transiter et/ou stationner au sein du CHU.



Vue aérienne du site et de l'emprise « constructible »

2.2 Phasage des travaux

Le groupement devra prévoir un projet respectant les orientations de phasage arbitrées avec le CHU.

Synthèse du phasage :

Périmètre MGS	HORS périmètre MGS	Pilote	Phasage
	Déconstruction blanchisserie	CHU Angers	2026 à mi 2027
	Déménagement puis déconstruction bâtiments Espaces Verts	CHU Angers	2026 à mi 2027
Conception et construction Plateau Logistique + conception des espaces extérieurs		Groupement titulaire du MGS	Livraison fin 2029
	Déconstruction UPC	CHU Angers	Prévue mi 2030

	Réalisation des espaces extérieurs : Stationnement / Aire de lavage / Aire de recharge électrique/station GNV/plateforme déchets	CHU Angers	Livraison fin 2030

2.3 Chantier

Le chantier est vecteur de diverses sources de pollutions et de nuisances qu'il faut minimiser afin d'en réduire les impacts environnementaux.

2.3.1 Alimentations de chantier

Les raccordements nécessaires aux installations de chantier sont à prévoir dans le cadre des travaux par le groupement.

- Eau potable : Les branchements en eau seront réalisés à partir des réseaux du CHU.
- Courants forts : Le chantier pourrait se raccorder sur le poste électrique du bâtiment Centrale d'énergie.
  - Un prédimensionnement des besoins du chantier sera à faire par le groupement pour valider la faisabilité technique avec le CHU.
  - Dans le cas d'une infaisabilité, le chantier devra faire la demande directement au concessionnaire.
- Le comptage permettra une refacturation au groupement (remonté sur comptage du CHU pour l'électricité, compteur d'eau sur le départ de chantier).
- Evacuation eaux usées : raccordement sur les réseaux du CHU.

Portique RX :

Il existe à ce jour un portique RX de comptage DASRI sur la voirie Nord (derrière de l'UPC actuelle).

Il sera prévu par le CHU, la relocalisation du portique durant les travaux et à terme.

Le groupement devra être vigilant sur le maintien de cet équipement en fonction de sa localisation.

2.3.2 Gestion de l'amiante / plomb

Le groupement devra prendre en compte la problématique de l'amiante potentiellement présente dans des ouvrages à démolir, les anciennes canalisations, les voiries conservées ➔ à ce stade, absence d'amiante et HAP dans les enrobés de l'emprise foncière.

Le groupement devra identifier les démarches d'autorisations à mettre en place avant le démarrage des travaux de désamiantage si cela était nécessaire.

2.3.3 Constat d'huissier

Avant le démarrage des travaux, un constat d'huissier sera réalisé aux frais du groupement sur l'état des ouvrages et des bâtiments non impactés, des voiries, des abords, des bâtiments riverains, des raccordements sur les voies du site, des clôtures et tous autres éléments de l'emprise foncière.

Ce constat devra également concerner les zones en dehors de l'emprise foncière où le groupement serait amené à intervenir.

Le groupement devra prévoir dans le périmètre des travaux la reprise complète des dégradations liées à l'opération.

Toute détérioration résultant d'un manque de protection ou de dégradation des ouvrages entraînera la reprise de ceux-ci sans supplément de prix ni accord de délais supplémentaires.

2.3.4 Principes à prendre en compte

2.3.4.1 Généralités

Le maître d'ouvrage rappelle que le chantier se situera au sein d'un site hospitalier en activité (cela concernant les activités logistiques et techniques du CHU) ; par conséquent le groupement devra veiller aux points suivants :

- A la continuité de service de l'établissement et les différents flux (approvisionnement, service de secours).
- A ce que seules les personnes autorisées puissent pénétrer sur le chantier. Le groupement devra mettre en place un contrôle à l'entrée de la zone chantier imperméable.

Le chantier devra obligatoirement intégrer :

- De maintenir l'alimentation en fluides des bâtiments riverains en activité, ainsi que les divers accès au site.
- De créer si nécessaire de nouveaux accès provisoires aux bâtiments existants riverains.
- De maintenir l'accès des véhicules de secours.

Le chantier devra être conduit dans le but :

- De limiter au maximum les bruits, vibrations, trafics, nuisances de toutes sortes.
- D'étancher aux poussières les occupants du site et les riverains vis-à-vis des zones en travaux (cloisonnement provisoire, système d'arrosage à prévoir, méthodologie à adapter).

Les dispositions spécifiques contre la poussière (risques aspergillaires) sont à mettre en œuvre.

Préambule ➔ obligation pour le groupement de se conformer à toute demande de la cellule hygiène du CHU.

- Les groupements devront spécifier au stade Offre Finale les préconisations envisagées pour limiter les risques aspergillaires dans la note de principe sur l'organisation de la sécurité et de l'hygiène du chantier (premiers éléments à communique à partir de la proposition intermédiaire).

De façon générale, toutes les dispositions permettant de limiter l'émission de poussière lors des travaux de terrassement ou de remblai devront être prises. Elles peuvent se traduire, par exemple, par les actions suivantes :

- La pulvérisation d'eau lors du terrassement durant l'excavation et bâchage des camions si les terres sont sèches.
- Le nettoyage périodique des véhicules et abords de la zone de travaux pour limiter l'accumulation de boues.
- Le nettoyage des voies de circulation – autant que de besoin - si les mesures précédentes n'étaient pas efficaces.
- L'arrêt des travaux par vent fort (à déterminer en début d'opération avec le Maître d'ouvrage et le coordinateur SPS) pour éviter la propagation des poussières vers les bâtiments riverains.
- Le stock de terre en dehors de l'enceinte dans le cas d'une remise en fouille tardive. A défaut, procéder au bâchage des stocks de terre pour éviter l'action du vent.

Il est important de préciser que les moyens devant être mis en œuvre dans le cadre de la prévention aspergillaire doivent être localisés sur le chantier et organisés en amont de ce dernier. Les conditions du chantier, très dépendantes de la météorologie, détermineront leur utilisation ou non. Les personnels du chantier doivent par ailleurs être informés de ces dispositions et connaître leurs procédures et conditions de mise en œuvre.

- Le Maître d'ouvrage sera très vigilant sur la mise en application des dispositifs permettant de limiter les risques aspergillaires en cours de chantier. Le Maître d'ouvrage pourra demander le renforcement si nécessaire des dispositifs au groupement sans impact sur le délai et le coût des travaux.
- Il devra effectuer une simplification de mise en œuvre et une possible préfabrication afin de réduire les temps d'intervention et les nuisances.

2.3.4.2 Organisation du chantier et phasage travaux

La salle de réunion de chantier sera à prévoir dans le cadre de l'opération : elle sera équipée d'un matériel informatique permanent permettant une projection sur grand écran (tableau blanc interactif, d'un téléphone et d'une connexion internet (raccordement autonome à charge de l'opération, permettre l'animation du BIM).

Le groupement doit prévoir la mise en place de l'installation de chantier nécessaire au fonctionnement de ce dernier. Ces installations devront être adaptées à la configuration du chantier : dimensionnement et qualité sanitaire. Il doit prévoir également les prestations de maintien en état de ces installations (clôture notamment).

Les clôtures de chantier seront constituées de barrières de 2.00 m. Toutefois, compte tenu des vents dominants et de la proximité de l'UPC, des barrières pleines avec support plots béton seront exigées sur cette face du chantier.

Les portails de fermeture du chantier seront prévus par panneaux de 2m de haut, fermeture à clés et clés transmises au Maître d'ouvrage

Une communication interne et externe (groupement, établissement, entreprises, municipalité, riverains) sur la nature, la durée et l'avancement des travaux devra être réalisée.

La protection des végétaux et arbres conservés est à prévoir. Il sera à prévoir par le groupement un nettoyage / élagage des haies périphériques tout en conservant la nature des haies.

Le groupement devra prévoir également :

- Le panneau de chantier côté rue : la finition sera soignée pour un effet « communication » : prévoir 1 panneaux 4 m x 3 m à cet effet.
- Prévoir la signalétique nécessaire au CHU pour maintenir les flux existants et organiser les flux du chantier.
- La signalétique interdisant l'accès aux personnes non autorisées.
- La gestion de la fermeture des portails d'accès au chantier devra faire l'objet d'une attention particulière par le groupement. Tout au long de l'opération, le chantier devra être clos en cas d'inactivité (nuit, week-end, jour férié, …).
- Les mesures de nettoyage pour conserver de façon permanente les chaussées du CHU propres (nettoyage en sortie de chantier, passage de balayeuses adapté au besoin sur les voies du CHU, …). Ces mesures de nettoyage devront être renouvelées plusieurs fois par jour si nécessaire.

Prévoir la protection des équipements existants conservés (arbres, bâtiments, candélabre, etc. etc.).

Autorisation d'affichage des logos des prestataires : les logos et autre communication sur le nom des sociétés prestataires ne seront pas autorisés à l'exception du panneau de chantier (interdit également sur les grues). Ceci concerne également la Maitrise d'œuvre.

Dans le cadre de l'hélistation voisine, les dispositions liées à la DGAC seront prises et notamment, le balisage des grues.

Fermeture des portails de chantier => Toute disposition sera prise pour que ces portails soient fermés en dehors des livraisons.

- Prévoir une barrière levante avec protection haute et basse en complément du portail pour interdire l'accès au chantier.

Un dispositif devra être mis en place afin de permettre au service de sécurité de pouvoir accéder sur le chantier 24h/24 et 7jours/7 en cas de besoin => exemple du « collier de cadenas à code » (chaque entreprise et le service de sécurité ont un cadenas).

Le travail de week-end et jour férié n'est pas n'est pas permis.

Les entreprises travaillant en dehors des heures de travail habituelles devront le préciser au Maitre d'Ouvrage. Ce dernier pourra refuser pour des questions d'organisation et d'interface avec les équipes du CHU.

Les ouvriers du chantier devront stationner en dehors du CHU. Des solutions de covoiturage seront organisées par les sociétés en ce sens. Tout véhicule personnel trouvé sur le CHU sera réprimandé. Seuls, les véhicules au nom des sociétés seront autorisés à entrer dans l'enceinte du chantier ➔ une zone doit être prévue à cet effet par le groupement dans le chantier.

Les frais de gardiennage du projet avant leur mise à disposition sont à la charge de l'opération. Le service de sécurité du CHU n'est pas en mesure d'assurer cette prestation.

2.3.4.3 Préparation des travaux

- Le groupement devra avoir recours aux outils numériques (maquette numérique, réalité virtuelle) afin de permettre au CHU de valider l'ergonomie et la micro-implantation de tous les locaux spécifiques. Ce travail devra permettre de valider les choix techniques, les implantations, l'agencement du mobilier.
- **Il n'est pas envisagé de réaliser des ouvrages témoin.**
- Il sera prévu des échantillons de façades (pour chaque typologie) témoins en début de chantier afin de valider les choix techniques.
    - L'objectif de l'établissement est de valider les ouvrages témoins le plus tôt possible pour ne pas bloquer le calendrier des travaux.

2.3.4.4 Gestion différenciée et valorisation des déchets de chantier

- 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, le groupement doit mettre en place les moyens pour :
    - 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.
    - Optimiser le transport des déchets.
    - Eviter tous départ de feu dans la zone de stockage des déchets => Distance libre de 10 m autour de cette zone. Ni trop proche de la limite de chantier (malveillance) ni trop proche de bâtiment (propagation).

2.3.4.5 Gestion et réduction des nuisances

Le groupement doit mettre en place une stratégie de moyens permettant de contrôler l'efficacité des dispositifs de maîtrise des risques et des nuisances engendrées par le chantier.

- Réduction du bruit de chantier : le groupement devra mettre en place les dispositifs pour limiter le recours aux engins bruyants (utilisation d'engins conformes à la réglementation sur le bruit, maitrise de l'utilisation de récepteurs radio sur le chantier).
- Vigilance sur l'implantation de WC à proximité de zones occupées et de circulations publics.
- Réduction des pollutions de la parcelle et du voisinage :
  - Interdire les rejets (huile de décoffrage, eau de lavage des centrales à béton) dans les réseaux d'eau par la collecte des produits déversés en vue de leur élimination conforme à la réglementation : prévoir les ouvrages de rétention nécessaires.
  - Limiter les pollutions de l'air (poussière) et la propagation de la boue en dehors de l'enceinte du chantier.
  - Optimiser les trajets de camions et le stationnement des véhicules
  - Interdire les feux de chantier, les enfouissements de déchets et le rejet de produits polluants dans le milieu naturel.
- Le groupement devra mettre en place les dispositifs pour réduire les nuisances :
  - Assurer la propreté aux abords du chantier avec réalisation d'un balayage régulier ➔ à minima tous les jours lors des travaux de terrassements.
  - Assurer la propreté des véhicules sortant avec réalisation d'un système de nettoyage des roues à la sortie de l'emprise du chantier.
  - Limiter les consommations en eau et en énergie du chantier (électrovannes, horloges et comptage chantier).
  - Faire le bilan régulièrement des points positifs et des dérives durant le chantier.
- Le groupement doit mettre en place les dispositifs pour :
  - Faire respecter les conditions de travail sur le chantier (emplois déclarés et sous-traitance déclarée).
  - Choisir des entreprises avec des niveaux de compétence suivant les prestations à réaliser.

L'ensemble des installations de chantier sera évacué en fin d'opération (y compris les massifs de fondations des grues) et l'emprise foncière sera remise en état.

2.3.5 Réception / Nettoyage

2.3.5.1 Documents attendus

Le groupement devra communiquer une étude d'accessibilité aux différents éléments de l'enveloppe (façades, vitrages, protections solaires, toitures).

Pour que le maître d'ouvrage puisse réaliser les opérations de maintenance, le groupement devra :

- Fournir au maître d'ouvrage à la fin des travaux tous les documents relatifs au maintien des équipements : Dossier des Ouvrages Exécutés et notices techniques.
  - Le DOE, Dossier des Ouvrages Exécutés, et de sa conformité (schémas, plans ou dessins conformes à l'exécution, plans de récolement, notices de fonctionnement, …),
  - Les dossiers techniques rassemblés dans le DUEM (Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance).

- La partie du DUEM concernant les installations climatiques et énergétiques doit être traitée attentivement, à cause de la technicité des installations et de l'importance du maintien de leurs performances pour la maîtrise des consommations.

- Fournir un DOE en 3D (coordonnées GPS) permettant de localiser l'ensemble des réseaux du projet.

La réception des ouvrages devra permettre de valider la bonne mise en œuvre des matériaux. Le groupement devra fournir à la fin des travaux :

- Les rapports de conformité des équipements techniques par organismes agréés et les visites initiales par organismes réglementaires.
- Les rapports d'étanchéité à l'air des ouvrants.
- Les inspections télévisées des canalisations enterrées.
- Les rapports d'essais sur la qualité sanitaire des réseaux de distribution (réseaux hydrauliques et aérauliques).
- Les rapports d'essais d'étanchéité des réseaux d'assainissement et des réseaux d'eaux pluviales.
- 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 incluant la recherche de pseudomonas aeruginosa (pyocyanique).
- Les essais COPREC sur l'ensemble des installations techniques.
- Plans de recollement.
- La mise en eau des toitures terrasses.

Le groupement devra prévoir la remise de la maquette BIM intégrant toutes les évolutions de la phase EXE et tous les éléments attendus pour l'exploitation futur (selon cahier des charges BIM transmis dans la consultation).

Le groupement devra prévoir la remise des plans du projet au format natif « RVT ».

Le groupement devra prévoir la remise de la maquette numérique à chaque étape de conception selon la charte BIM fournie.

2.3.5.2 Nettoyage

Le groupement devra prévoir :

- Le phasage des travaux avec toutes les phases de livraison.
- Le nettoyage pour les OPR.
- Le nettoyage de réception / livraison.
- Le bionettoyage des locaux avant réception et avant occupation par le maître d'ouvrage.

Ce nettoyage devra permettre au maître d'ouvrage de prendre possession des locaux sans nettoyage complémentaire.

Pour les locaux où les prescriptions relatives à l'hygiène sont essentielles : prévoir le nettoyage et la décontamination des locaux, des installations et des équipements prévus au marché.

Le groupement devra prendre en compte les protocoles de désinfection des différentes installations techniques. Des principes seront à travailler dans le cadre de la présente opération en collaboration avec les services du maître d'ouvrage.

2.3.5.3 Formation

Le groupement devra prévoir :

- De mettre en place des formations techniques et une mise au point des procédures pour le personnel de maintenance. Un guide de maintenance et un livret d'entretien devront être réalisés.

- Globalement, il devra être prévu des formations techniques pour les techniciens du CHU pour la maintenance future de tous les équipements qui le nécessitent.

3 CONTRAINTES ET EXIGENCES GENERALES

3.1 Préambule

L'objectif majeur des constructions du CHU consiste à fournir l'assurance de disposer d'un équipement pérenne, apte à intégrer de futures évolutions et dont les performances satisferont, tant les besoins des usagers, que l'optimisation de l'exploitation du patrimoine immobilier.

Il est rappelé que les éléments fournis sont exprimés normalement en termes d'exigences et de performances à atteindre sans exprimer de solutions. Lorsqu'une référence, ou une solution, est évoquée, il s'agit, le plus souvent, de donner un exemple des attentes et du niveau minimal de qualité correspondant. Le groupement 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.

Ce présent programme technique décrit les exigences auxquelles le CHU est particulièrement attaché et rappelle certaines contraintes et éléments réglementaires incontournables. Il ne libère aucunement le groupement de ses obligations en matière de respect des règles de l'art, ni du respect des réglementations et normes applicables à ce type d'ouvrage.

Les matériaux et matériels composant l'ouvrage doivent être agréés pour leur emploi. Cet agrément porte notamment sur la nature, la qualité et la mise en œuvre des composants. Il est obtenu après contrôle de conformité aux textes réglementaires. Un autre agrément qui porte notamment sur la nature, la qualité, la forme, les coloris, l'adéquation de l'emploi sera délivrée par le Maitre d'Ouvrage.

Les marques données en référence le sont à titre de qualité recherchée et non comme une contrainte d'utilisation. Tout autre produit peut être utilisé sous réserve d'un équivalent technique à prouver. La contrainte de maintenabilité et d'uniformité du parc est un élément déterminant.

3.2 Contraintes réglementaires

Le projet doit être conforme à l'ensemble de la réglementation en vigueur pour un ERT au moment de sa conception et de sa réalisation.

Les textes règlementaires ne sont pas tous rappelés, ils sont censés être connus du groupement.

Les types de documents de référence à considérer sont les suivants :

- Les règlements communautaires, les directives et l'ensemble des textes régissant la réglementation française éditée sous forme de lois, ordonnances, décrets, arrêtés, circulaires et codes ;
- Les normes françaises et européennes homologuées éditées par l'AFNOR ;
- Les prescriptions techniques, comprenant en particulier les documents techniques unifiés (Cahier des Charges et Cahier des Clauses Spéciales, D.T.U). Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) et les règles de calculs ;
- Les règles et recommandations sanitaires liées à la conservation et la préparation de denrées alimentaires ;
- Les règles et recommandations particulières, propres à chaque catégorie professionnelle ;
- Les avis techniques du CSTB ;
- Les règlements particuliers applicables sur le lieu du projet (PLUi, Règlement sanitaire départemental, prescriptions des services concessionnaires, Site patrimoine remarquable…).

Le groupement doit être particulièrement vigilant sur la réglementation concernant :

- Code du travail
- Accessibilité des personnes handicapées.
- Sécurité Incendie avec les spécificités des classements ICPE (dont entrepôt / cuisine).

- Réglementation thermique RE2020 et les objectifs du maître d'ouvrage.
- Décret tertiaire avec objectif de réduction de 40% des consommations pour 2030.
- Caractéristiques acoustiques opposables aux bâtiments ERT.
- Réglementation parasismique : respect de la carte 2005 applicable au 1er mai 2011 (date de dépôt du permis de construire) par application des décrets du 22 octobre 2011.
- La qualité de l'air :
    - Décret n° 2011-1727 du 02/12/2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène.
    - Décret n°2011-1728 du 02/12/2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air dans certains établissements publics.
- La vidéoprotection :
    - Autorisation préfectorale : décret n°96-926 du 17 octobre 1996
    - Information du public et conservation des images : loi du 21 octobre 1995
    - Qualité des images : arrêté du 3 août 2007 et les évolutions de 2017
    - CNIL
- Le contrôle d'accès et l'anti-intrusion :
    - Dispositions ANSSI (dérogations à la discrétion du CHU)
- Etc.

3.2.1 Contraintes réglementaires et normatives liées à l'UPC

Le groupement devra se conformer aux documents normatifs suivants :

- Ensemble des règles sanitaires édictées sur la préparation des aliments

3.2.2 Principaux documents techniques

- 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 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 DTU et leurs cahiers des clauses spéciales,
- 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) et notamment :
    - le fascicule n° 62 (approuvé par décret du 23/03/1993) relatif aux "règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil",
    - les Cahiers du C.S.T.B.

3.2.3 Sécurité incendie

Le groupement doit être particulièrement attentif à la desserte par les pompiers des bâtiments avoisinants durant les travaux.

Le projet devra répondre à l'ensemble de la réglementation en vigueur, ainsi qu'aux demandes particulières des services de sécurité locaux.

Le groupement devra prendre en compte les spécificités liées au classement ICPE de l'établissement.

3.2.4 Exigences de performance environnementale opposables aux projets sous maîtrise d'ouvrage d'un établissement public

Le groupement devra justifier du respect de l'arrêté du 10 avril 2017 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics et des collectivités territoriales.

Le groupement devra fournir au CHU toutes les études et toutes les attestations permettant de justifier l'atteinte de ces exigences.

A ce titre, le groupement devra maîtriser et optimiser :

- La quantité des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie ; les indicateurs Eges et Eges PCE devront respecter les seuils réglementaires du **niveau Carbone 1** (Eges max et Eges PCE max).
- Et/ou la quantité de déchets de chantier valorisés pour sa construction, hors déchets de terrassement ; elle devra être supérieure, en masse, à 50 % de la masse totale des déchets générés.
- **Et/ou la qualité de l'air intérieur :**

- Les produits et matériaux de construction, revêtements de mur ou de sol, peintures et vernis, sont étiquetés A+, au sens de l'arrêté du 19 avril 2011.
- Les installations de ventilation feront l'objet lors de la livraison d'un diagnostic technique par le groupement suivant les recommandations du guide technique validé par le ministère chargé de la construction et publié sur son site internet.

- Et/ou l'utilisation de matériaux biosourcés ; La construction comprend un taux minimal de matériaux biosourcés correspondant au «1er niveau » du label « bâtiment biosourcé » au sens de l'arrêté du 19 décembre 2012.
- Et le bilan énergétique du bâtiment ; le bilan BEPOS devra respecter le seuil réglementaire du niveau Energie 3 (BEPOS max).

Les arbitrages entre les critères « Valorisation des déchets de chantier / Qualité de l'air intérieur / Utilisation de matériaux biosourcés » sont laissés au libre choix du groupement (atteinte a minima de 2 cibles sur 3).

3.2.5 Performance énergétique

Le CHU d'Angers apporte une attention très particulière à la performance énergétique du projet.

Il est demandé au groupement de présenter un projet avec une conception bioclimatique, un niveau d'isolation thermique très renforcé en limitant les ponts thermiques.

Il est attendu une conception intégrant les protections solaires passives et les protections solaires actives selon les façades.

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

Zones soumises à la RE 2020

Le projet devra respecter la nouvelle RE2020 (Réglementation Environnementale 2020). La date d'application est au 01/05/2026 pour les bâtiments « industriels ».

Les groupements prendront toutes les dispositions utiles pour respecter la réglementation.

Zones non soumises à la RE 2020 (zones de process) : sur ces zones, la performance énergétique devra être sécurisée par la réalisation de calculs 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 (ventilation double-flux avec récupération 80%, chauffage par radiateur, pas de rafraichissement). Ce calcul non réglementaire devra atteindre un niveau RE2020; il permettra de justifier en particulier les performances d'isolation des parois et d'éclairage.

Au-delà des simples calculs par méthodes conventionnelles réglementaires, les groupements devront évaluer les consommations énergétiques du futur bâtiment sur tous ses usages (hors process) sur la base de scénarios d'usages vraisemblables (à faire valider au CHU) et avec des outils de type simulation thermique dynamique : les groupements devront, sur cette base, étudier des solutions innovantes avec une réelle approche en coût global, et pas juste reproduire des solutions habituelles. Les groupements produiront à cet effet des études spécifiques en APD.

Textes :

- *Textes réglementaires à venir relatifs à la RE2020*
- Décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments
- Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

Les moyens à mettre en place par le groupement :

- Approche sur les coefficients Bbio et Cep en Offre finale (premiers éléments à communique à partir de la proposition intermédiaire)
- Engagement du groupement à respecter la RE2020 en Offre finale (premiers éléments à communique à partir de la proposition intermédiaire)
- Note de calcul réglementaire RE2020 à fournir par le groupement au stade APD
- Note de calcul « non réglementaire RE2020 » (cf. principe ci-avant) à fournir par le groupement au stade APS sur les zones de process sortant du champ d'application réglementaire.
- Etude de faisabilité des approvisionnements en énergie à initier au stade APS à fournir au stade APD par le groupement suivant le décret n°2007-363 du 19 mars 2007.
- Notes comparatives pour les différents postes de consommation énergétique pour optimisation et analyse en coût global.
- Une simulation thermique dynamique en APS, puis affinée en APD et PRO, sur la base des données d'entrée validées par le CHU (certaines données d'entrée seront minorées, notamment les fermetures des volets roulants ainsi que les conditions extérieures décrites au §1.2.6.1)

3.2.6 Loi résilience et climat

Les bâtiments concernés doivent intégrer soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation basé sur un mode cultural ne recourant à l'eau potable qu'en complément des eaux de récupération, garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat.

Cette obligation est réalisée en toiture du bâtiment ou sur les ombrières surplombant les aires de stationnement, sur une surface minimale au moins égale à une proportion de la toiture du bâtiment construit ou rénové de manière lourde et des ombrières créées, définie par arrêté.

Cette proportion est au moins de 40 % à compter du 1er juillet 2026, puis de 50 % à compter du 1er juillet 2027.

A ce stade, le CHU privilégie la conception suivante :

- Toiture végétalisée si visibilité possible de cette dernière par des secteurs occupés du bâtiment
- Complément par panneaux photovoltaïques, avec de façon préférentielle, une exclusion de la toiture du palettier afin de ne pas entraver la défense incendie
- Dans le respect des proportions de la loi APER échéance 1er juillet 2027

Les aires de stationnement associées aux bâtiments ou parties de bâtiments concernés, doivent également intégrer des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols.

Ces mêmes parcs doivent également intégrer des dispositifs végétalisés (1 arbre à canopée large pour 3 places) ou des ombrières concourant à l'ombrage desdits parcs sur au moins la moitié de leur surface, dès lors que l'un ou l'autre de ces dispositifs n'est pas incompatible avec la nature du projet ou du secteur d'implantation et ne porte pas atteinte à la préservation du patrimoine architectural ou paysager.

Si lesdits parcs comportent des ombrières, celles-ci intègrent un procédé de production d'énergies renouvelables sur la totalité de leur surface.

➔ Le CHU oriente la conception vers la plantation d'arbres plutôt que des ombrières.

Texte :

- Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets ;
- Article L111-19-1 du Code de l'urbanisme ;
- Article L171-4 du Code de la construction et de l'habitation ;
- Décret n°2023-1208 du 18 décembre 2023 portant application de l'article L171-4 du Code de la construction et de l'habitation.
- LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables

3.2.7 Risque légionelles

- Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire (JORF n°0033 du 9 février 2010).
- Document "Gestion du risque lié aux légionelles" émis par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France - novembre 2001.
- Normes AFNOR et projets de normes C.E
- .N./T.C.243 GT 2 relatives aux prélèvements pour détection d'une aérobiocontamination des installations aérauliques.
- Une température maximale de 60°C aux autres points d'usage (des exceptions sont possibles pour les buanderies et cuisines collectives) ;
- Pour les installations collectives neuves une température minimale de 50°C sur l'ensemble du réseau à l'exception des antennes terminales.
- La circulaire DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/126 du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public. Ce texte indique que le maintien d'une température minimale de 50°C sur le réseau de distribution doit être considéré comme le moyen privilégié de lutte contre les proliférations de légionelles.
- Document "Gestion du risque lié aux légionelles" émis par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France - novembre 2001.
- Normes AFNOR et projets de normes C.E.N./T.C.243 GT 2 relatives aux prélèvements pour détection d'une aérobio-contamination des installations aérauliques.
- Circulaire DGS n°98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre des bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque des bâtiments recevant du public.
- Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention des risques liés aux légionelles dans les établissements de santé.
- Circulaire n° DHOS/EA/DGS/SD7A/2005/417 du 9 septembre 2005 relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.

- Instruction DGS/EA4/2013/34 du 30 janvier 2013 relative au référentiel d'inspection-contrôle de la gestion des risques liés aux légionelles dans les installations d'eau des bâtiments.

3.2.8 Réglementation et Recommandation relatives à l'Hygiène et à la sécurité sanitaire

- Décret n° 84 -1093 du 7 décembre 1984 modifiant les sections I et VII du chapitre II du titre III du livre II du code du travail relatif à l'aération des locaux de travail.
- Décret n° 84 -1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement.
- Circulaire du 9 août 1978 relative au Règlement Sanitaire Départemental et ses modifications.
- La circulaire du 9 mai 1985 relative à l'aération et l'assainissement des lieux de travail.
- Recommandations du ministère de la Santé : Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé Air, eaux et surfaces, Ministère de la santé DGS/DHOS, CTIN 2002.
- NF EN 1822 - Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible pénétration (HEPA et ULPA).
- Circulaire DRT 85-3 du 9 mai 1985 relative au commentaire technique des décrets 84-1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail.
- Arrêté du 4 novembre 1993 modifié relatif à la signalisation de la sécurité et de la santé au travail.
- Norme NF 779 pour les filtres de ventilation générale
- Norme NF EN ISO 14644-3 relative aux essais et contrôles des filtres

3.2.9 Qualité de l'air intérieur

- Décret n° 2011-321 du 23 mars 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.
- 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.
- Décret n° 2011-1727 du 02/12/2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène.
- Décret n°2011-1728 du 02/12/2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air dans certains établissements publics.

3.2.10 Architecture « compensateur » du 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 groupement devra donc être particulièrement vigilant à créer une architecture comme « compensateur » du handicap, quel que soit ce handicap, en cohérence avec la loi et ses décrets d'application.

Le projet doit également intégrer des équipements spécifiques adaptés pour les PMR, il s'agit notamment de :

- Cheminements appropriés ;
- Portes adaptées ;
- Places de stationnements dédiées et proches des accès au bâtiment (nombre suivant réglementation).

Enfin, dans tous les espaces à caractère public, les équipements sont prévus à une hauteur permettant l'accès aux handicapés physiques (banque d'accueil notamment).

Les commandes (lumière, sécurité incendie) sont également repérées et pourront être actionnées par les non-voyants et handicapés moteurs (portes de secours, commandes d'ouvertures des portes d'accès aux bâtiments).

3.3 Exigences générales

Tous les ouvrages doivent respecter les impératifs généraux suivants :

- Résistance des matériaux et matériels.

- Inaccessibilité des usagers aux équipements techniques.
- Normalisation et cohérence des éléments de construction.
- Mise en place de solutions facilitant la souplesse d'utilisation des espaces construits et cohérence des solutions gros œuvre/second œuvre, en vue d'assurer cette souplesse.
- Capacité du bâtiment à être protégé contre le vol et les dégradations, confort et sécurité des usagers.
- Fiabilité de fonctionnement des installations techniques.
- Homogénéité des marques et des produits, possibilité d'approvisionnement aisée.
- Centralisation des principales commandes, chauffage, alimentation électrique, sécurité, etc...
- Sécurité contre les risques d'incendie.
- Le groupement doit veiller à ce que les réseaux et les installations techniques soient accessibles (respect du Code du Travail) et puissent être facilement entretenus par le personnel technique de l'établissement.

3.3.1 Intentions d'aménagement

L'opération de construction doit respecter les orientations d'implantation retenues mais également s'assurer de sa parfaite intégration dans son environnement immédiat : orientation du bâtiment, volumétrie, insertion dans le site et dans le paysage.

Par ailleurs, le parti architectural doit favoriser la création d'un bâtiment compact limitant les linéaires des circulations entre tous les secteurs.

- Le groupement prendra en compte dans son projet l'implantation au sein du site du CHU. Ainsi, il doit tenir compte des opportunités, des différentes dessertes et des raccordements sur les différents fluides et énergies.
- Le groupement doit intégrer l'optimisation du projet vis-à-vis du climat (vent, pluie), vigilance sur la conception des espaces extérieurs.
- Gestion des risques naturels, technologiques, sanitaires et des contraintes liées au sol, ainsi le groupement doit prendre en compte les éléments suivants :
  - Etude de sol permettant de dimensionner le système de fondations.
  - Le respect des riverains dans l'aménagement de la parcelle.
  - L'optimisation de la gestion des nuisances acoustiques (qualité des fermetures, déplacements sur le site, implantation des accès vis-à-vis des stationnements…).
  - L'optimisation de la gestion des nuisances olfactives (axes de circulation, local déchets…).
  - L'optimisation de la gestion des nuisances visuelles (effets de masque, aspect extérieur).

Le groupement devra fournir un plan ou un schéma environnemental du projet indiquant la course du soleil, l'orientation des vents dominants, les sources de pollution et les ombres portées des corps de bâtiments.

- Optimiser l'implantation pour obtenir des liaisons fortes entre les corps de bâtiments (construction) :
  - Le groupement doit être vigilant sur la conception des liaisons ou des circulations permettant de relier des secteurs : largeur suffisante pour le trafic (utilisateurs, personnel, logistique) et élément ne devant pas être source d'inconfort en hiver et en été (vigilance sur l'effet « verrière »).
  - Les circulations seront libres d'obstacles le long des murs (type radiateurs, extincteurs, rétrécissement au niveau des portes coupe-feu, …).
  - Le groupement devra optimiser les distances pour les réduire au maximum.
- Mettre en place des zones extérieures sécurisées dans les étages pour chaque unité.

3.3.2 Flexibilité et évolutivité

Dans le cadre des évolutions constantes des besoins et des techniques, le bâtiment à construire doit être conçu de manière à faciliter les changements d'affectation des locaux et pouvoir faire l'objet d'éventuelles extensions futures.

Le projet devra proposer des potentialités d'extension afin d'anticiper de potentiels besoins futurs / des compléments de surfaces avec a minima :

- Des possibilités d'extension de la zone de stockage logistique,
- Des possibilités d'extension de la zone tertiaire à R+1.

La conception du bâtiment et des installations techniques doit permettre de :

- Modifier, compléter ou supprimer des cloisonnements entre locaux ;
- Modifier ou ajouter des réseaux ;
- Modifier ou ajouter des équipements techniques ;
- Limiter les cloisons porteuses aux locaux techniques et aux locaux exigeant un degré coupe-feu important.
- L'ensemble des locaux autre que les locaux à risque devront avoir des cloisons CF1h porte CF 1/2h.

Le groupement dimensionnera l'ensemble des équipements techniques avec 30% de réserve sur la puissance, sur les largeurs de cheminements de câbles et sur les sections de gaines techniques (pour tous les réseaux).

Le scénario de construction doit permettre au groupement de créer des espaces évolutifs, le système constructif poteau / poutre est fortement recommandé avec minimisation des voiles porteurs intérieurs.

Les planchers de type champignon, de type poutrelles hourdis sont à bannir. La réalisation ultérieure de trémie doit être possible (éviter les prédalles précontraintes).

Le groupement doit prendre en compte la flexibilité, l'évolutivité et la convertibilité des bâtiments, permettant de répondre aux éventuels changements de configuration ou évolutions réglementaires.

Outre l'organisation des espaces, il y a lieu de prévoir certaines dispositions (liste non limitative) :

- Cloisons :
  - Mise en place des chapes avant les cloisons de distribution.
  - Utiliser des matériaux facilement démontables ou cassables.
  - Eviter d'implanter des terminaux techniques dans les cloisons et doublages.
  - Les cloisons en bois ne sont pas admises.
- Second œuvre :
  - Sous-couche acoustique à proscrire sous les revêtements PVC.
- Distribution des fluides et énergies :
  - Mise en place des vannes dans les gaines.
  - Verticalement, privilégier des points de montée systématiques, groupés autour de points durs (voiles, escaliers, etc.…).
  - Horizontalement, cheminer dans les circulations générales et dans les circulations internes des secteurs.
  - Pas d'incorporation des réseaux dans les murs et les cloisons => réseaux apparents avec acier prescrit pour le chauffage (réseaux en PER interdits).
  - Obligation de mettre en place un bouclage horizontal au niveau de l'ECS.
  - Les organes de réglage et de coupure seront installés dans les locaux techniques ou dans les placards techniques des circulations et parties communes.

3.3.3 Principes généraux de sécurisation et de sectorisation

Il est attendu du groupement qu'il prévoit des installations résilientes, en prenant en compte la criticité des activités accueillies.

A cet effet, les principales alimentations (électricité, eau potable, chaud, froid, …) doivent être redondées pour garantir la continuité d'exploitation en cas de panne ou d'opération de maintenance.

Les réseaux de distribution doivent par ailleurs être sectorisés de façon qu'un disfonctionnement ne puisse pas mettre hors service plusieurs secteurs du bâtiment.

Pour optimiser les principes de sécurisation, les groupements devront fournir au plus tard en APD une analyse fonctionnelle de toutes les installations techniques et de tous les réseaux de distribution dans le but :

- D'identifier tous les disfonctionnements et toutes les opérations de maintenance possibles
- D'identifier les fonctionnements en mode dégradé possibles.

3.3.4 Contraintes dimensionnelles

Le groupement doit impérativement respecter les exigences définies ci-après :

- Plan de travail : 0,90 m ht
- Paillasse : entre 0.65 et 0.90 m ht selon usage
- Allège de fenêtre, garde-corps (cf. réglementation) : 1,00 m ht
- Hauteur de paillasse avec dosseret (compris 15 cm de dosseret) : 1,05 m ht
- Allège pleine des cloisons vitrées : 1,20 m ht
- Hauteur minimum :
  - Sous faux plafond circulations et locaux de petites dimensions : 2,50 m ht
  - Sous faux plafond des locaux de plus de 40 m² 2.70 m ht
  - Sous plancher haut des locaux techniques 2.50 m ht

3.3.5 Sécurité des personnes

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

- Les protections passives visant à maîtriser l'accessibilité des locaux et leur degré de vulnérabilité.
- Les protections actives (alarmes, …).
- Les accès aux locaux techniques, l'accessibilité aux installations techniques, et la circulation sécurisée en toiture terrasse.

3.3.6 Conditions de travail

Il y a lieu de prévoir certaines dispositions (liste non limitative) :

- Eclairage au jour naturel des locaux où se tient et travaille le personnel en continu toute la journée ;
- Agrément des locaux de détente et des vestiaires en respectant les contraintes d'hygiène des zones d'implantation ;
- Bonne implantation des locaux pour éviter au maximum les pas inutiles ;
- Qualité des liaisons verticales et horizontales pour raccourcir les temps de communication et les déplacements avec une bonne visibilité des escaliers à associer aux ascenseurs ;
- Confort thermique par protection solaire et rafraîchissement de certains locaux ;
- Confort acoustique des locaux
- Hygiène et configuration en fonction de la destination des locaux de services tels que dépôts de linge sale, stockages, etc...

3.3.7 Justifier des performances

Les performances du bâtiment et des équipements apparaissent comme un ensemble de caractéristiques objectives qui contribuent à déterminer leur aptitude à remplir les différentes fonctions pour lesquelles ils ont été conçus et réalisés. La justification des performances se fait :

- Par le calcul ;
- Par des calculs 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 ;
- Par référence à des évaluations et des classements préétablis par des organismes officiels et préconisations du CHU.

Dans tous les cas, la justification est à l'initiative et à la charge entière du groupement (moyens humains et matériels, appareils, énergies et consommables, redevances et autres).

3.3.8 Maintenance, exploitation et durabilité

La pérennité et la solidité du bâtiment et de ses espaces extérieurs ainsi que les contraintes de maintenance et d'exploitation doivent être prises en compte.

Ce thème s'intéresse aux opérations d'entretien et de maintenance qui permettent de garantir dans la durée les efforts accomplis sur l'ensemble du projet.

Entretien et maintenance des équipements :

Sur le plan de la maintenance, il y a lieu de rappeler que le matériel est utilisé en cuisine professionnelle de manière intensive : la robustesse, la simplicité des matériels seront prioritaires : des garanties formelles, devront être exigées des entreprises quant à leur durabilité et leur fiabilité.

3.3.8.1 Orientation générale de maintenance

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

L'attention du groupement 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 groupement 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 groupement devra être particulièrement sensible aux recommandations définies ci-après.

3.3.8.2 Spécificités à intégrer par le groupement

La conception des réseaux techniques (alimentation, évacuation, ventilation ...) devra tenir compte de la présence ou de l'absence de galeries techniques sous le bâtiment.

Le CHU souhaite la mise en place de galeries techniques sous le niveau bas de la **zone de production de l'UPC (uniquement).**

- La hauteur libre dans les galeries sera de 2.20 m à minima et une finition de sol bétonnée pour permettre l'accès à du matériel roulant.

- Les galeries seront complétées par des vides de construction de part et d'autre (180 cm libre).
- Il faut prévoir l'accessibilité aisée de tous les organes majeurs depuis la galerie.
- Le groupement doit prévoir les moyens d'accès et de maintenance sur les réseaux enterrés (EP et EU).
- La localisation des locaux techniques doit être adaptée avec des accès directs sur l'extérieur (faciliter l'intervention du personnel de maintenance) et regroupée dans la mesure du possible.
- L'accès aux zones techniques ou locaux techniques en toiture ou en combles devra s'effectuer par un escalier adapté d'une largeur minimale de 140 cm, et sera abrité.
- Pas d'organes dans les locaux et leurs plénums ➔ les équipements sont à privilégier dans le LT
- La surface des locaux et des équipements techniques doit faire l'objet de la part du groupement d'une implantation très en amont pour garantir un accès et donc la maintenabilité ultérieure. Tous les accès aux organes principaux et aux consommables devront être réalisés dans le cadre de l'opération.
- Dans le cas où le groupement positionnerait des équipements techniques en sous-sol, leur conception doit garantir :
  - Une hauteur suffisante pour la mise en place et l'évolution future des installations.
  - Une garantie contre les inondations et les sinistres (passage de réseaux EU / EV ou EP, remontée par les siphons de sol ou par les trappes, cuvelage si nécessaire).
- Le groupement doit prendre en compte l'accessibilité aux équipements :
  - Prévoir la mise en place de protections collectives sur toutes les terrasses et donc dans les zones de cheminement technique => si le bâtiment est conçu avec des toitures terrasses, c'est l'acrotère qui formera le garde-corps (sa hauteur devra donc être suffisante).
  - Les cheminements d'accès aux équipements devront permettre le roulage de chariots et le revêtement sera antidérapant (y compris en toiture)
  - Des gaines techniques "généreuses" et d'exploitation commode sont prévues pour la distribution de l'ensemble des fluides nécessaires. Ces gaines seront conçues en détail pour faciliter les modifications d'implantations et de branchements d'équipements.
  - Les murs et les sols des gaines techniques seront peints.
  - Accessibilité aisée à l'ensemble des niveaux.
  - Dispositions permettant de faciliter les interventions sur les machines : passerelle, éclairage, point d'accrochage ou palans.
  - Proscrire les équipements au-dessus des faux plafonds dans les circulations. Les équipements doivent être facilement accessibles en respectant les règles d'hygiène.
- Le groupement doit prendre en compte les dispositions nécessaires pour faciliter l'entretien et la maintenance des équipements :
  - **Installation de comptages sectorisés (eau, énergie, calories, fluides) par secteur (PLH/PUI, UPC, DSN, …) => la conception du comptage sera rationalisée et en lien avec les demandes du CHU.**
  - Chaque entité doit avoir des comptages spécifiques.
  - Dispositions pour lutter contre l'entartrage, la corrosion, le développement des micro-organismes.
  - Raccordement sur la GTC ou sur le système de comptage du CHU d'Angers.

3.3.8.3 Configuration de locaux de cuisine

Les réseaux d'alimentation électrique et les réseaux d'eau chaude et froide circuleront dans les faux plafonds, afin de limiter les percements dans les sols aux seules évacuations.

De façon générale, les matériaux de sol seront antidérapants, faciles à nettoyer, résistants aux lourdes charges et étanches. Il sera privilégié la mise en œuvre d'une résine de sol permettant d'avoir un matériau durable dans le temps. La pose de la résine de sol devra être qualifiée selon les règles transmises par les fabricants.

Les sols comporteront des remontées verticales en plinthes à gorge.

Les pentes des caniveaux de sols seront réalisées au droit de ceux-ci. La pose doit être réalisée afin d'éviter les désordres dus à la dilatation de l'inox.

Afin de rendre la structure plus conviviale et agréable, partout où cela sera possible dans les locaux de préparation et de fabrication, le groupement devra intégrer une partie de cloisonnements vitrés sur allèges dans les cloisons opaques.

Les murs, plafonds et cloisons seront recouverts de matériaux lisses, lavables, supportant l'action conjuguée de la chaleur et de l'humidité.

Ils seront imperméables, imputrescibles et permettront le lavage et une désinfection efficace.

Les angles saillants seront protégés des chocs sur toute la hauteur.

Des bandes de protection protègeront les murs sur la périphérie, autant que de besoin.

Les bas des portes seront protégés dans leur partie basse jusqu'à la poignée par un renfort.

Les appareils d'éclairage dans les locaux avec faux plafond seront obligatoirement étanches et encastrés (hygiène).

L'ensemble des lave-mains sera à commande non manuelle ; il est souhaité une commande de type fémorale.

Prévoir la livraison et la sortie de matériel lourd et encombrant en zone de fabrication, distribution et laverie, depuis les accès, sans démontage de cloison ou de porte.

3.3.8.4 Configuration des locaux techniques

Les groupements devront prendre en compte les préconisations suivantes dans l'implantation, la configuration et le niveau de finition des locaux techniques de l'opération.

- Les installations techniques seront implantées dans des locaux dédiés à cet usage avec des cheminements sécurisés et indépendants de préférence, en évitant les croisements de flux. Le transit via des locaux tels que les locaux de production de la cuisine est à bannir.
- **A ce stade, les équipements de traitement d'air ne sont pas prévus d'être implantés dans des locaux fermés.**
- Il est demandé au groupement d'appréhender dès la phase Offre le dimensionnement et l'implantation des locaux techniques, ces paramètres ayant une incidence majeure sur la qualité technique du projet. A ce titre, le CHU sera vigilant à l'intégration dans le projet des locaux techniques ou zones techniques suivants (liste non exhaustive) :
  - Courant fort
    - TGBT
  - Courant faible
    - Local LCP / local LCE
  - Traitement d'air
    - Locaux ou zones CTA
  - Chauffage / Rafraichissement / Plomberie
    - Sous-station(s) de chauffage et EG en complément si nécessaire
    - Productions de froid (groupes froids)
    - Zone adoucisseurs
  - Fluides spéciaux
    - Production air
- Accessibilité des locaux techniques :
  - Tout local technique ou toute zone technique accueillant une CTA / un extracteur sera accessible de plain-pied, y compris en cas de positionnement en terrasse ou combles.
  - Cheminement de plain-pied : accès par trappes et lanterneau à proscrire.

- Un couloir de 2 mètres de haut et de 90 cm de largeur (passage libre) sans réseau est prévu pour le passage dans ces locaux. Ce couloir permet d'approcher un chariot roulant au plus près des équipements à remplacer : pas de chemin de câbles ou gaine à enjamber.
- L'ensemble des organes nécessitant une maintenance sont accessibles, les organes de réglages et de coupure seront de préférence disposés à hauteur d'homme ou bénéficieront d'un accès sécurisé (plateforme, escalier, etc.).
- **A la remise de l'offre**, les documents graphiques permettent d'apprécier ces éléments, avec une attention particulière pour les zones dédiées aux installations de ventilation (les cheminements pour remplacement des CTA sont à anticiper).

- Configuration :
  - Porte d'accès équipée d'un contrôle d'accès pour tous les locaux techniques, les zones techniques et les locaux les plus sensibles (LCE et TGBT notamment).
  - Ventilation naturelle suffisante avec grille équipée de filtres (éviter les poussières et autres).
  - Fermeture par carré pour les placards (carré à maximum 1,80m de hauteur).
  - Les placards techniques n'auront pas de seuils (porte de placard jusqu'au sol). Les murs et sols des placards techniques seront nettoyés et peints.
  - Locaux de production et sous-station : la garantie de la qualité de l'air est liée à la propreté des locaux techniques (remplacement des filtres par exemple), les évacuations d'eau seront effectuées par raccordement étanche (pas de bonde de siphon de sol).
  - Remplacement des équipements volumineux par la façade si nécessaire avec une anticipation dans la conception de l'enveloppe.
  - Accessibilité aux vannes (vannes de purge en entrée de service), proximité vanne de fermeture et vanne de réglage.
- Niveaux de finition à assurer avant la mise en place des équipements :
  - Local avec sol étanche en cas de fuite et vidange (asphalte).
  - Peinture avec produits anti-poussière (résine au sol, peinture murs, peinture plafonds).
    - Une attention particulière sera apportée au local LCE.
  - Eclairage suffisant (code du travail).
  - Ensemble des vannes et organes doit être calorifugé.
  - Eclairage sur interrupteurs avec temporisation et une pré-alerte avant extinction.
  - Eclairage de secours permettant le balisage des sorties.
  - Eclairage d'ambiance en cas de coupure.
  - Il sera prévu un éclairage de nuit pour les différents cheminements techniques extérieurs.
- Locaux électriques :
  - Accessibilité aisée. Positionnement judicieux à trouver pour permettre l'exploitation sans gêne de l'activité, mais pour autant en proximité des accès de ces secteurs.
  - Absence de canalisations d'eau dans les locaux avec une attention particulière sur les condensats des climatiseurs.
  - Hauteur libre suffisante pour les équipements et pour l'entretien de ces derniers.
  - Local interdit en sous/Sol.
- Locaux sous-stations :
  - Accessibilité aisée.
  - Hauteur libre suffisante (> 2.50 m).
- Zone équipements de traitement d'air :
  - **Accès à minima par escalier avec largeur 1.40 m à mettre en place, réflexion pour accès par ascenseur en étages ou en terrasses pour faciliter l'approvisionnement des consommables et outillages.**

- Passages d'homme entre chaque CTA de minimum l 1.20 m x h 2.20 m. Recul nécessaire entre les machines pour remplacements des consommables, ouverture complète des portes et dégagement suffisant pour manœuvrer des organes (moteur, porte-filtre, échangeur, etc.)
- **Prévoir un volume de stockage suffisant pour les consommables et pièces de rechange d'avance au sein d'un local commun à plusieurs locaux à proximité immédiate**.

- Finition des placards et gaines techniques :
  - **Tous les réseaux sous pression d'eau ou d'évacuation d'eau seront accessibles par une porte ou trappe démontable (hauteur mini 1.50 m).**
  - La largeur des gaines sera à minima de 50 cm.
  - Ces espaces seront propres et exempts de tout gravats pour détritus à la réception.
  - Finition : murs et plafonds peints anti-poussière, sols avec revêtement anti-poussière (sols plastique sans barre de seuil, peinture ou résine de sol selon les cas).
  - Avec des portes d'accès 2.00 m de hauteur, sans seuil en partie basse
  - Présence d'une prise de courant si nécessaire pour les opérations de maintenance courante.
  - Eclairage si la surface permet d'entrer entièrement dans le placard technique ou si présence d'organes de coupure ou si tableau électrique.
  - Aucun élément technique inaccessible dans ce placard : tout élément actifs ou nécessitant un contrôle ou une manœuvre, accessible sans escabeau, et en cas d'impossibilité (uniquement) à moins de 2.00 m de hauteur.
  - Ouverture par clé à carré (carré à maximum 1,80 m de hauteur).
  - Toutes les pénétrations devront être étanchées.

3.3.8.5 Accessibilité aux équipements techniques

Façades

Les vitrages extérieurs devront pouvoir être nettoyés de l'intérieur ou depuis des éléments fixes du projet.

Les protections solaires pourront être réparées depuis l'intérieur ou depuis des éléments fixes du projet.

Toiture, terrasse

Les modalités d'accès aux toitures et aux terrasses devront être définies et adaptées aux besoins (entretien des toitures et des terrasses, présence d'installations techniques).

L'accès aux terrasses ne doit pas pouvoir se faire facilement => Obligation d'avoir une clé technique afin d'ouvrir la porte, « à la clé » pour accéder sur la terrasse. La porte sera munie d'un ferme-porte et la sortie sera libre depuis la terrasse vers le bâtiment.

Le groupement doit prévoir un accès en toiture terrasse par escalier.

Pour les petites terrasses, le groupement doit prévoir une sortie depuis le niveau correspondant par une porte de service sécurisée. Le passage par un local ou par une fenêtre est proscrit.

Le groupement doit prévoir en base un dispositif permanent de sécurité en périphérie de TOUTES les toitures (remontées d'acrotères privilégiées ou garde-corps).

Les points d'ancrages et les lignes de vie sont proscrits pour les toitures terrasses.

Le groupement doit prévoir les cheminements en toitures terrasses pour accéder aux équipements (ventilation, désenfumage). Les cheminements seront adaptés à la nature de la toiture (dallettes sur gravillons, marquage au sol sur auto-protégé).

Le parcours technique en toiture devra prévoir les dispositifs de mise en sécurité des intervenants (garde-corps, saut de loup, etc.) et les éventuelles charges d'exploitation supplémentaires dues à la maintenance. Un éclairage suffisant permettra d'accéder et de travailler sur les installations extérieures.

En cas de combles, prévoir un cheminement sécurisé (platelage avec main courante et garde-corps) de passage libre 1.20m x 2.50m minimum supportant des charges de roulage avec un chariot manuel. Les combles seront accessibles au minimum via un escalier adapté.

Le groupement doit éviter la mise en œuvre de chéneaux.

Équipements techniques

Dans les locaux techniques, les équipements devront être facilement accessibles. Les Equipements de Protections Collectives devront être prévus en cas de dérogation (échelle type girafe, …).

La mise en peinture des locaux techniques devra être effectuée avant l'installation des équipements.

L'encombrement de chaque équipement devra être pris en compte. Un espace libre de minimum 120 cm sera prévu entre chaque gros équipement, avec la possibilité de circuler debout sans obstacle aux pieds ou à la tête. Les portes des locaux techniques de chauffage, de ventilation, de climatisation, de TBGT ou d'onduleurs, etc., auront une largeur minimum de 1,40 m et les circulations techniques de 1,80 m minimum.

On évitera de positionner les appareils d'éclairage, ainsi que les détecteurs d'incendie ou tous autres équipements secondaires au droit des gros équipements techniques (centrales d'air, TGBT, etc.).

Tous les équipements situés en gaine technique, ainsi que les dévoiements de réseaux devront être accessibles par l'intermédiaire de trappes de visite de section 600 mm X 600 mm minimum.

Tous les faux plafonds seront facilement démontables.

Toutes les vannes, boîtier de branchements ou autres organes majeures devront être accessibles.

Les boîtiers de dérivation seront implantés sur les chemins de câbles. Les boîtiers dans les plafonds des locaux sont proscrits.

Aucun équipement technique (détecteur, appareils d'éclairage, etc.) ne devra être positionné au droit d'emmarchement ou toutes dispositions constructives ne permettant pas la mise en place d'une petite nacelle.

<u>Accessibilité des organes de maintenance et de manœuvre :</u>

- Aucun élément actif ne sera positionné en faux plafond.
  - Les organes sont à positionner de préférence dans des locaux techniques ou en plancher bas.
- Vannes, éléments de protection électrique, boitiers de commande électroniques, bornes relais, … sont soit en placard technique avec accessibilité sans escabeau, soit apparente quand c'est plus judicieux.

<u>Plafonds et faux plafonds :</u>

- En confirmation de ce qui est écrit précédemment : aucun élément de manœuvre ou actif dans les faux plafonds (que du câblage ou des équipements passifs comme les antennes).
- Toute dérogation à ce principe devra faire l'objet d'une demande au coordinateur technique principal du CHU exclusivement pour trouver la réponse la plus adaptée à la situation. Toute réponse d'un autre interlocuteur du CHU sera considérée comme nulle.

3.3.8.6 Maintenance des ouvrages

Entretien, nettoyage

Les éléments seront le moins salissant possible (éléments poreux ou à surface grenue proscrits).

Toutes les parties du bâtiment seront 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.

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 plans horizontaux seront supprimés autant que possible ;

Il sera prévu autant que possible une unité de revêtement de sol par zone fonctionnelle. 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 et pour les vidanger par tronçon (boucle ou antenne) le cas échéant.

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

3.3.8.7 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.

3.3.8.8 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.

3.3.8.9 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 définis en fonction de leurs destinations, de leurs conditions d'utilisation et de fonctionnement.

Clos et couvert

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 ;
  - Etanchéité des toitures, étanchéité des façades ;
  - Etanchéité des ouvrants ;
  - Résistance des protections extérieures aux effets du vent.

Corps d'état secondaires

Les caractéristiques des revêtements de sol et des menuiseries intérieures devront tenir compte de la destination de la zone ou du local.

Pour ce qui concerne la résistance aux conditions d'exploitation, on veillera :

- A bannir les portes vitrées dans les zones accessibles aux chariots logistiques (prévoir au minimum des soubassements opaques pour résister aux chocs)
- A marquer les portes vitrées pour éviter le choc des personnes ;
- A prévoir des protections sur les portes et les circulations de l'ensemble du projet compris les portes des gaines techniques.
- A prévoir des parois verticales résistantes aux rayures.

Pour ce qui concerne la résistance aux dégradations volontaires éventuelles, on veillera :

- A protéger les équipements techniques sensibles.
- A choisir des revêtements protégés contre les graffiti.

Au-delà de la résistance intrinsèque des matériaux, la durabilité concerne l'aspect et la conception générale des ouvrages à savoir :

- Des matériaux de cloisonnement robustes (type Fermacel) et des protections renforcées dans les circulations soumises à trafic de matériels, par des lisses continues et des protections d'angle (métalliques pour les circulations logistiques). Les systèmes de fixation devront être robustes et résister à l'arrachement et aux chocs.
- Des éjecteurs ou poteaux de voirie afin de protéger les portes sur ventouse en position ouverte permanente, des éjecteurs encadrant tous les organes en saillie jusqu'à une hauteur de 2m (boitier à clé, support de ventouse, boitier vert, boitier rouge, lecteur, coffret fluides médicaux, etc.). ;
- Des revêtements muraux résistants, etc. ;

Équipements techniques

Les équipements techniques seront choisis pour leur durabilité et leur adéquation avec l'ensemble de l'installation.

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 un établissement de santé dont certains espaces sont soumis à d'importantes sollicitations (hall, salle d'attente et circulations).

L'attention du groupement 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.

3.3.9 Démarche BIM

Le présent projet sera réalisé en BIM. Le processus sera de niveau 2.

L'objectif du CHU est d'obtenir un BIM d'exploitation.

Le groupement devra intégrer le rôle de BIM Management dont un des objectifs sera l'application de la charte BIM du CHU mais également le recollement BIM des différents corps d'état à l'issue du chantier.

Le groupement devra respecter les documents de référence du CHU d'Angers fournis en annexe.

Dans le cadre de la réalisation de la maquette numérique, le groupement devra créer un numéro technique unique BIM pour chaque pièce de l'opération, y compris des petites pièces (gaines techniques, etc..). Il faudra se référer à l'annexe de la charte BIM du CHU, il sera nécessaire de faire valider les éléments par le CHU à chaque phase.

Le CHU d'ANGERS possède ses propres familles dans certaines catégories, elles devront être utilisées dans le cadre du projet (SSI, AM, SURETE, CA/INTERPHONIE/INTRUSION/VIDEO, SIGNALETIQUE). Des évolutions sont en cours pour la partie ELEC et la partie architecturale. Des échanges seront nécessaires à chaque phase avec le BIM manager du CHU.

3.3.10 Codification de documents, des locaux et des équipements

3.3.10.1 Objet de la codification

Le Groupement doit, dès le démarrage de sa mission, définir et soumettre à l'approbation du CHU d'Angers, les principes de cette codification, qui devront :

- Répondre aux exigences principales définies ci-après ;
- Être respectés par l'ensemble des intervenants.

Cette codification doit être traduite au travers des documents d'Etudes, des plans et ensuite de la GMAO.

Le groupement doit prendre en compte la charte maquette numérique du CHU dès le début des études.

Cette codification doit être traduite au travers des documents d'Etudes, des plans et ensuite de la GMAO et des outils de maintenance.

La mise en place d'un système de codification adapté (documents, locaux, équipements) en phase DOE est extrêmement importante. Elle doit permettre d'établir une liaison entre les informations portées sur les documents d'exécution et celles qui seront nécessaires en phase d'exploitation.

Il convient de se placer dans l'optique de l'utilisation de systèmes informatisés (gestion des plans, GMAO) pour assurer la gestion de la maintenance et de l'exploitation du bâtiment.

A titre d'exemple, l'indication codifiée d'un équipement technique permettra d'avoir un accès automatique par l'intermédiaire de la base de données de la GMAO et à partir de la lecture du plan, aux informations telles que :

- Les références et adresse du fournisseur,
- Les pièces détachées disponibles en stock,
- Le code fournisseur de l'équipement,
- La référence des documents disponibles sur site,
- L'historique de la maintenance, …

On voit donc l'importance du système de codification adopté en phase de réalisation et des indications à porter sur les documents d'exécution (plans et schémas, nomenclatures, …).

3.3.10.2 Codification et présentation des documents

Le système de codification des documents est à appliquer pour l'ensemble des documents fournis, et par l'ensemble des interlocuteurs de l'opération.

Cette codification sera reprise sur les futurs outils de maintenance pour faciliter la maintenance ultérieure des équipements.

Les documents de la charte du CHU, intégré dans les annexes BIM donnent des préconisations en ce sens.

Il est nécessaire et impératif :

- Qu'il y ait uniformité de présentation des cartouches pour tous les documents.
- Que les sociétés utilisent le même principe pour la désignation graphique des zones concernées par un plan (grisé, rayures…)
- Qu'il y ait uniformité de principe de codification et de numérotation.
- Que la codification des fichiers informatiques des documents soit en relation avec celle des documents, afin de faciliter l'accès ultérieur aux sources.

La présentation des documents répondra à un standard qui sera établi par catégorie de documents. L'ensemble des entreprises sera tenu d'appliquer les standards prédéfinis sous peine de rejet des documents.

<u>Codification des locaux :</u>

Code Bâtiment PPLH = 227.

Les locaux (de toutes natures même les locaux techniques et les gaines) sont numérotés à suivre avec un numéro à 4 chiffres

- Codification des locaux : **227**-XXXX
  - Code bâtiment à 3 caractères : 227
  - Code de la pièce à 4 caractères, le 1er caractère fait référence au niveau du bâtiment, le niveau 0 étant le niveau le plus bas
- Les numéros se suivent pour l'ensemble du projet.
- Sur le plan n'apparaîtra pas le numéro du bâtiment mais juste le numéro technique à 4 caractères (pour rappel l'étiquette de pièce sera le nom de la pièce / le numéro technique / surface m²).

Codification des équipements :

Les équipements seront codifiés suivant les préconisations du CHU.

Chaque équipement sera localisé. C'est une nécessité organisationnelle pour la maintenance. Tous les équipements devront être repérés localement et sur la documentation.

Localement tous les équipements seront repérés par la mise en place de plaques vissées ou de médailles (vannes). La codification sera celle décrite précédemment reprenant les codes ensemble, zone d'influence et équipement.

Il en sera de même pour les gaines, les vides techniques et les réseaux en local technique, en trémie et faux plafond et pour dissocier le soufflage de l'extraction (gaine) ou l'aller et le retour (réseaux), une notion de couleur pourra être utilisée.

Les câbles seront repérés en indiquant le code de l'équipement tenant.

Chaque local sera codifié et repéré physiquement sur les menuiseries intérieures à l'aide d'étiquettes gravées du type GRAVOPLY – prévoir en haut sur l'encadrement de la porte coté paumelles coté circulation (des 2 côtés pour les portes des circulations).

Les équipements en lien avec le SSI seront codifiés en respectant la charte du CHU.

3.3.11 Hygiène et qualité sanitaire

Les prescriptions relatives à l'hygiène sont essentiellement celles :

- Qui résultent de la nature et de la définition des locaux (suivant le programme des besoins) ; en la matière on distingue :
  - Les locaux où les activités pratiquées imposent une propreté rigoureuse.
  - Les locaux sanitaires et de salubrité.
  - Les locaux de la fonction alimentaire. Ces locaux nécessitent un traitement spécifique de certaines parois : sol continu, parois murales lisses.
  - Les autres locaux : lesquels ne nécessitent pas de spécifications particulières autres que les règles usuelles d'hygiène.
- Qui sont induites par les pratiques usuelles de nettoyage et de décontamination des locaux et des installations ;
- Qui sont applicables aux rejets dans l'environnement.

En matière de risque sanitaire, ce thème aborde les risques sanitaires qui pourraient éventuellement être engendrés par les équipements présents dans l'espace intérieur du projet.

Maîtrise de l'exposition électromagnétique

Le groupement identifiera les sources d'émissions d'ondes électromagnétiques basse fréquence du milieu environnant :

- Poste de transformation (sans objet).
- Ligne haute tension (sans objet).
- Couverture WIFI, couverture téléphone sans fil
- Circuits électriques.

Création des conditions d'hygiène spécifiques

Le groupement doit créer des locaux avec des conditions satisfaisantes, pour cela il devra :

- Faire appliquer les interdictions réglementaires concernant certains matériaux (amiante, plomb).
- Choisir des revêtements intérieurs sans risques en phase de dégradation, bénéficiant de marques ou labels environnementaux.
- Choisir des revêtements intérieurs non rétenteurs de polluants.
- Faciliter les conditions de nettoyage (WC suspendus, remontées des revêtements de sols en plinthe, accessibilité des vitrages).
- Avoir une attention particulière sur les caractéristiques techniques de l'antidérapant.

Les dispositions prises pour assurer les conditions d'hygiène devront être appliquées dans les locaux les plus sensibles.

Les produits d'entretien utilisés dans ces locaux devront être non toxiques et non nocifs pour les utilisateurs.

L'installation de traitement d'air sera conçue avec le plus grand soin : confort des usagers et facilité de remplacement et d'entretien des filtres, des batteries et des conduits.

- Pas de soufflage direct (prévoir des bouches à diffusion indirecte).

La ventilation sera adaptée à la destination des locaux évitant la prolifération de bactéries.

Les équipements choisis seront favorables à l'hygiène.

Garantie d'une ventilation efficace

- Le groupement devra mettre en place un système de ventilation efficace :
  - Systèmes de ventilation et de rafraîchissement efficaces et contrôlés (filtres à air, humidificateurs pour zone spécifique, eau chaude sanitaire, traitement de l'air…), débit de renouvellement d'air réglementaire par personne suivant l'activité (vitesse d'air < 0.15 m/s).
  - Système de ventilation avec des taux élevés de renouvellement dans les locaux à pollution spécifique.
  - Système de ventilation double flux avec des taux de renouvellement conformes et des systèmes à haut rendement permettant la récupération de d'énergie.
  - Mise en place des dispositifs pour veiller au maintien de la qualité de l'air amené par conduit dans les locaux intérieurs.
- Le groupement doit s'assurer des dispositions suivantes :
  - Bouchonnage des gaines avant pose sur le chantier et nettoyage avant mise en service de l'installation avec remplacement des filtres jetables avant livraison du bâtiment.
  - Contrôle de l'hygiène des réseaux aérauliques et de la qualité de l'air avant et après la mise en service (marche à blanc des systèmes de ventilation avant livraison).

Maîtrise des sources de pollution

- Le groupement doit prendre en compte et limiter les risques de pollution par les équipements :
  - Combustion (émissions atmosphériques).

- Choix de matériaux ne nécessitant pas de produits d'entretien nocifs.

- Le groupement doit fournir les données chimiques pour les différents produits de finition : fournir une note indiquant par famille de produit les niveaux d'émission maximum prévus (COV, formaldéhydes en particulier).
- Le groupement doit prendre des mesures visant à limiter les sources de pollutions de l'air intérieur :
  - Application des interdictions réglementaires concernant certains matériaux.
  - Choix des revêtements intérieurs : bannir les moquettes et certains revêtements de sols.
  - Choix des menuiseries intérieures : éviter les agglomérés de bois, les mélaminés et contre-plaqué.
  - Choix des colles, adhésifs : éviter les colles vinyliques en solution aqueuse et les colles néoprène.
  - Choix des solvants de peinture, vernis, résines
  - Prévention du risque radon (mesures à anticiper et à mentionner au planning travaux)
- Lors de l'opération, le groupement doit prendre les mesures nécessaires en termes de phasage et de planning pour que le CHU n'occupe pas les locaux alors que les émissions en composés organiques volatiles sont trop élevées.
- Des mesures in-situ devront être réalisées en fin de chantier ; celles-ci sanctionneront la qualité de l'air et en particulier le respect des valeurs guides préconisées par l'ANSES, reproduites ci-après.
- Le groupement soumettra sa méthodologie pour la réalisation des mesures à la validation du CHU.

Substances	VGAI proposées		Année de parution
Formaldéhyde	VGAI court terme : pour une exposition de 2 heures	50 µg.m^{-3}	2007
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 µg.m^{-3}	
Monoxyde de carbone (CO)	VGAI court terme - Pour une exposition de 8 heures - Pour une exposition de 1 heure - Pour une exposition de 30 minutes - Pour une exposition de 15 minutes	 10 mg.m^{-3} 30 mg.m^{-3} 60 mg.m^{-3} 100 mg.m^{-3}	2007
Benzène	VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	30 µg.m^{-3}	2008
	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	20 µg.m^{-3}	
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 µg.m^{-3}	
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-6}	0,2 µg.m^{-3}	
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-5}	2 µg.m^{-3}	
Naphtalène	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 µg.m^{-3}	2009
Trichloroéthylène	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	800 µg.m^{-3}	2009
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-6}	2 µg.m^{-3}	
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de 10^{-5}	20 µg.m^{-3}	
Tétrachloroéthylène	VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	1380 µg.m^{-3}	2010
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	250 µg.m^{-3}	

Substances	VGAI proposées	Année de parution

Particules* ($PM_{2.5}$ et PM_{10})	pas de VGAI proposées	/	2010
Acide cyanhydrique (HCN)	pas de VGAI court terme proposées	/	2011
Dioxyde d'azote (NO_2)	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	200 µg.m^{-3}	2013
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	20 µg.m^{-3}	
Acroléine	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	6,9 µg.m^{-3}	2013
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	0,8 µg.m^{-3}	
Acétaldéhyde	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	3 000 µg.m^{-3}	2014
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	160 µg.m^{-3}	

*Pour les particules présentes dans l'air intérieur, l'Anses ne propose pas de VGAI pour des expositions aiguës et chroniques mais elle recommande la mise en œuvre, par les politiques publiques, des valeurs guides de l'OMS pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur :

- Sur 24 heures : 25 µg.m^{-3} pour les PM2.5 et 50 µg.m^{-3} pour les PM10
- Sur le long terme : 10 µg.m^{-3} pour les PM2.5 et 20 µg.m^{-3} pour les PM10

3.3.12 Confort acoustique

L'ensemble des locaux doit présenter un bon niveau de confort pour le personnel.

L'architecture proposée tant à l'extérieur qu'à l'intérieur doit répondre à la réglementation en vigueur.

La notion de confort acoustique peut être appréhendée de deux façons, d'une part par la quantité d'énergie émise par des sources et d'autre part par la quantité et la qualité des événements sonores du point de vue de l'auditeur.

Respect de la réglementation en vigueur :

- **Le projet respectera notamment la réglementation acoustique la plus proche du besoin, à savoir le décret 2006-892 du 19 juillet 2006 pour la protection des travailleurs et l'arrêté du 25 avril 2003 concernant les établissements de santé** (application volontaire de cette norme – dérogations à la discrétion de la Maîtrise d'Ouvrage).
- Pour répondre à l'ensemble des préconisations acoustiques, le groupement devra réaliser une notice acoustique spécifique à intégrer dans le Mémoire technique. Cette notice sera établie dans le cadre du Dialogue et sera mise à jour à chaque stade des études de conception, en développant en particulier le traitement de la réverbération et de l'impact du bâtiment vis-à-vis des riverains.

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

- Qualité de l'isolation acoustique - le groupement doit prendre les mesures nécessaires :
  - Vis-à-vis des bruits intérieurs (exemple : implantation des locaux techniques et des gros équipements).
  - Choisir et implanter les prises d'air et de rejet (ventilation, hottes) en fonction de la destination des locaux.
  - 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 (entre chaque niveau et entre chaque secteur).
  - Optimiser les isolations intérieures pour limiter les bruits de choc, les perturbations ponctuelles.
- Le groupement devra prendre en compte dans l'aménagement intérieur le zonage acoustique :

- Mettre en place des espaces tampons pour isoler les locaux bruyants des autres locaux (stockage, rangement, circulation).
- Séparer les zones bruyantes des zones calmes.

Confort acoustique dans les locaux de cuisine

- Bâtiment : le traitement des parois contre la réverbération est difficilement compatible avec le choix de revêtements lisses, facilement nettoyables. Les revêtements permettront cependant de réduire la réverbération acoustique dans les locaux, en particulier :
    - Absence ou réduction des phénomènes de bruit liés au roulement de chariot (type de revêtement de sol) ;
    - Plafond ou/et baffles acoustiques adaptés au milieu alimentaire ;
    - Equipements techniques : les équipements de traitement d'air sont équipés de pièges à son dimensionnés pour éviter la transmission de nuisance acoustiques émergentes à l'intérieur des espaces de travail.

Plonge batterie et refroidissement

- Le niveau de bruit engendré par les machines elles-mêmes ne devra pas dépasser : 75 dB(A).
- Pour les équipements situés à l'intérieur des locaux, il sera prévu :
    - Des plots anti-vibratiles sous les équipements de lavage ;
    - Des niveaux acoustiques inférieurs à 70 db en base sur les équipements de lavage.

Nuisances acoustiques au voisinage

Les nuisances acoustiques liées aux équipements techniques et imposées au voisinage devront être traitées à la source :

- Les performances acoustiques des équipements techniques sont un critère de choix primordial,
- Les équipements techniques du bâtiment sont carénés convenablement, les locaux techniques traités acoustiquement,
- Les extractions d'air sont dotées de pièges à son correctement dimensionnés,
- Les prises d'air neuf sont équipées de baffles acoustiques correctement dimensionnées,
- Les équipements tournants ou vibrants sont installés sur des plots antivibratiles.

Des mesures acoustiques d'ambiance été réalisées par le CHU en mars 2026 pour caractériser le bruit ambiant initial (cf annexes).

Confort acoustique dans les espaces tertiaire :

La qualité acoustique devra être prise en compte comme un élément de confort.

Les valeurs de durées de réverbération à respecter seront comprises entre 0.6 s et 1.2 s.

Le groupement prévoira une étude acoustique en phase d'études (tenant compte du fonctionnement), pour limiter les nuisances dues aux équipements (extérieur et intérieur).

Des mesures correctives seront apportées par le groupement sans incidence (calendaires et financières) si les résultats sont supérieurs aux seuils de tolérance prévus règlementairement.

Etudes et mesures :

Le groupement devra prévoir la réalisation des essais suivants dans le cadre de sa mission :

- Mesure du niveau sonore extérieur avant travaux (mesures nocturnes et diurnes) ➔ document fourni par le CHU / dB Acoustic missionné.
- Etude acoustique avant travaux (mesures nocturnes et diurnes) si le groupement le juge utile
- Etude acoustique avec mesure du niveau sonore extérieur après la mise en service du bâtiment (mesures nocturnes et diurnes) – en rapport avec les mesures initiales fournie par le CHU
- Mesures acoustiques de contrôle du résultat sur 10 locaux significatifs. La localisation exacte est laissée au libre choix du maître d'ouvrage.
    - Niveau sonore
    - Niveau de réverbération dans le local
    - Niveau d'isolation acoustique entre 2 locaux
    - Niveau d'isolation acoustique entre locaux et circulation.

3.3.13 Confort visuel

D'une manière générale, le parti architectural doit permettre un éclairage naturel important pour l'ensemble des locaux et espaces autres que les locaux techniques et les réserves ou certains locaux spécialisés pour lesquels l'absence d'éclairage naturel est requise. Dans le cas non souhaité de locaux borgnes, les groupements devront prévoir des mesures compensatoires (conduit de lumière, second jour, …)

L'exigence du confort visuel consiste d'une part à avoir une vision sans éblouissement, et d'autre part à avoir une ambiance lumineuse satisfaisante quantitativement et qualitativement.

Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur

Le groupement doit intégrer ce critère dans son projet afin de :

- Disposer de vues agréables et dégagées depuis les zones d'occupation prolongée.
- Favoriser l'accès au premier jour dans le maximum de locaux, obligatoire pour les locaux d'activités, les espaces communs et tous les locaux de travail.
- Dimensionner les locaux en cohérence (présence ou non de masques, qualité des vitrages, hauteur de l'ouverture, profondeur de la pièce et mise en place du second jour).
- **Prévoir des protections solaires par des dispositifs extérieurs sur les vitrages et sur les puits de lumière**. Les lames ou brises soleils orientables électriquement (BSO) sont proscrits. Les systèmes fixes sont à privilégier. Dans tous les cas, tout dispositif nécessitant une maintenance devra être accessible soit par l'intérieur soit par des éléments constructifs fixes du projet. Les stores intégrés au vitrage sont à limiter (à bannir pour les vitrages donnant sur l'extérieur). Dans tous les cas les pièces de rechange ne devront pas être spécifiques et relativement standards.

Le groupement doit doter les espaces communs d'un éclairage naturel le plus homogène possible pour créer une ambiance agréable avec un recours minimal à l'éclairage artificiel.

Assurance d'un éclairement naturel optimal tout en évitant ses inconvénients

Le groupement doit prendre en compte les éléments suivants :

- Eviter l'éblouissement direct ou indirect.
- Poste de travail : accès à la vue horizontale depuis le poste de travail.
- Avoir recours aux occultations suivant les orientations (volets, persiennes, occultations extérieurs ou intérieurs).
- Assurer un équilibre des luminances et une bonne homogénéité de l'éclairage.

- Trouver un bon compromis entre protection thermique des vitrages (facteur solaire bas) et pénétration de la lumière du jour (transmission lumineuse forte).
- Bien choisir les caractéristiques des parois intérieures et du mobilier.

Le groupement doit prendre en compte l'Autonomie en lumière du Jour (ALF). Le groupement proposera les seuils qu'il atteint pour les différents types de locaux.

Le groupement doit intégrer la gestion de l'éclairage et la maîtrise des ambiances visuelles par les usagers (occultation partielle ou totale).

Le groupement doit concevoir dans la mesure du possible des circulations avec de la lumière du jour.

3.3.14 Confort olfactif

Réduction des sensations olfactives désagréables par une ventilation efficace

L'installation doit être en mesure de réduire au maximum les sensations olfactives désagréables, pour cela le groupement devra mettre en place :

- Un système de ventilation efficace et contrôlé ; débit de renouvellement d'air réglementaire par personne suivant l'activité (vitesse d'air < 0.15 m/s).
- Des systèmes de traitement d'air spécifiques pour les locaux à risques (local déchets, zone de stockage produits, locaux de lavage, etc…).
- Un complément de la GTC pour détecter les colmatages des filtres, les défaillances du système de ventilation.
- Le remplacement obligatoire des filtres des centrales d'air à la fin du chantier.
- Traitement de l'air ambiant suivant la réglementation concernant les débits d'air neuf suivant la destination des locaux.
    - Certains locaux seront équipés d'une VMC renforcée (doublement du débit hygiénique).

Le groupement doit s'assurer des dispositions prises pour le nettoyage des gaines avant mise en service de l'installation.

Maîtrise des sources d'odeurs désagréables

Le groupement doit identifier les sources d'odeurs, et cela tout au long de l'opération.

Le groupement doit réduire les sources d'odeurs désagréables par :

- Le choix des produits de construction (peintures, revêtement de sol, colles…) et l'indication sur les émissions de longue durée des polluants inclus dans ces derniers (formaldéhyde, plomb et autres Composés Organiques Volatils…).
- Le choix des produits de construction ne nécessitant pas ou peu de produits de nettoyage.
- Les dispositions pour réduire les odeurs désagréables liées aux déchets d'activités, mise en place de ventilation spécifique dans les locaux à déchets.
- Une attention particulière devra être portée aux proximités des rejets de ventilations, extracteurs et CTA avec les prises d'air neuf.

<u>Confort olfactif dans les zones de cuisine</u>

Les zones de cuisine devront être traitées par un traitement de l'air, sa déshumidification et désodorisation et un choix judicieux des matériaux de revêtement afin d'agir sur les odeurs dans la cuisine.

Confort olfactif dans les zones tertiaires

Les prises d'air neuf seront positionnées judicieusement vis-à-vis des gênes olfactives éventuelles liées à la cuisine.

Les ouvrants permettront une ventilation générale de l'ensemble des bureaux.

Toute sujétion sera prévue pour éviter toute transmission d'odeurs issues des sanitaires.

Nuisances olfactives au voisinage

Le traitement des odeurs à la source est une priorité de conception pour le groupement. Le maintien de la qualité du traitement est intégré par le groupement dans l'agencement des espaces, tant la qualité de traitement des odeurs dans le temps est fonction de l'entretien des composants de filtration.

La filtration de l'air extrait des zones à risques de la cuisine (cuisson notamment) doit être étagée pour permettre le bon entretien de la filtration et le maintien de sa qualité dans le temps.

4 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

4.1 Principes retenus en matière de développement durable

Le CHU d'Angers veut affirmer son engagement dans le sens du développement durable (réduction des émissions de gaz à effet de serre, minimisation des déchets de chantier, recours à des matériaux étiquetés A+, recours à des matériaux biosourcés).

Les spécificités techniques et les secteurs accueillis par le projet ne permettront pas une démarche intégrale mais le CHU d'Angers souhaite conduire le présent projet avec le souhait de réduire les demandes énergétiques et d'intégrer la haute performance environnementale.

Les réflexions sont menées sur :

- La mise en œuvre d'un chantier à faible impact environnemental,
- La mise en place d'une gestion de bâtiment efficiente : la performance du bâti (choix de la construction), l'efficacité des systèmes, la précision du suivi et du contrôle des consommations (eau, énergie),
- Les objectifs de confort portant sur les thématiques « hygrothermique » et « acoustique »
- Les objectifs portant sur la qualité sanitaire de l'air intérieure et de l'eau.

Enfin, les bâtiments, par leur nature même (matériaux qui le composent, orientation, gabarit, organisation des surfaces vitrées, intégration des protections solaires…), devront permettre une maîtrise des coûts de fonctionnement en termes de consommations (énergie, eau) et d'exploitation.

Il est demandé au groupement de présenter un projet avec une conception bioclimatique, un niveau d'isolation thermique renfoncé (par l'extérieur) en limitant les ponts thermiques.

Il est attendu une conception intégrant les protections solaires passives et les protections solaires actives selon les façades.

Pour mener à bien cet objectif, le projet devra s'inscrira dans les réglementations en vigueur (RE2020) et le décret tertiaire / la loi Elan.

- Une démarche environnementale ;
- **L'application de la RE 2020 pour tous les bâtiments neufs.**
- Le respect du décret tertiaire (objectif de -40% en 2030 – seuil valeur absolue).

Le groupement la prendra en compte pour que la conception et l'exploitation des bâtiments répondent aux attendus en termes de diminution de consommation énergétique.

4.2 Exigences environnementales

Le groupement devra prendre en compte dans le cadre de l'opération les exigences environnementales du CHU d'Angers.

Le groupement devra faire une approche très fine de cette démarche dans le cadre de sa proposition.

Il appartient au groupement d'exploiter celle-ci et d'établir une notice spécifique détaillée concernant cette démarche environnementale et le développement particulier des cibles proposées.

4.2.1 Généralités

4.2.1.1 Principe

La démarche environnementale est une transcription du concept de développement durable : « un développement qui satisfait les besoins des populations d'aujourd'hui sans compromettre la satisfaction des besoins des générations futures ».

Le but de la démarche environnementale est de transcrire en termes de demandes et de formuler en termes d'exigences les objectifs et les volontés du maître d'ouvrage.

La démarche permet une approche transversale sur l'ensemble du projet avec une intervention à chaque étape de l'opération. Elle concerne l'ensemble des acteurs du projet.

Dès à présent, le groupement devra tenir compte des critères de la démarche environnementale pour établir une conception architecturale et technique performante. L'objectif est de faire apparaître la solution optimale en fonction des contraintes et des exigences.

Afin de permettre un suivi de la démarche tout au long des étapes du projet, l'ensemble des préconisations environnementales et des choix (structuraux ou types d'équipements) est à synthétiser par le groupement dans Notice Environnementale VTE – E03. Le groupement complètera la notice à chacune de ces propositions et pour son offre finale avec tous les documents nécessaires à la justification du profil environnemental.

4.2.1.1.1 PROBLEMATIQUES ET ENJEUX

La problématique environnementale est de maintenir en équilibre les 3 thèmes suivants afin de garantir un développement durable :

- Facteur SOCIAL : fonctionnalité, qualité d'usage, codes sociaux.
- Facteur ECONOMIQUE : coûts d'investissements, coûts directs et indirects, coût global.
- Facteur ENVIRONNEMENTAL : ressources, énergies, rejets, confort, qualité sanitaire.

La démarche se traduit pour le maître d'ouvrage au travers de nombreux enjeux et préoccupations qui sont les suivants :

- Enjeux environnementaux :
  - Préservation et gestion des ressources.
  - Réduction des pollutions.
  - Réduction des déchets.
  - Gestion des déplacements (internes et externes au site).
- Enjeux économiques et gestion du patrimoine :
  - Durabilité et adaptabilité de l'ouvrage.
  - Entretien et maintenance.
  - Maîtrise des coûts.
- Enjeux sociaux et enjeux de qualité de vie :
  - Conditions de confort des usagers.
  - Santé des usagers.
  - Respect des riverains.
- Enjeux de message :
  - Image.
  - Communication.

Le CHU d'Angers a souhaité mettre en place dans le cadre du présent projet, une démarche de Haute Qualité Environnementale sans toutefois rechercher à ce stade la mise en place d'une certification environnementale. **Il souhaite accentuer ses efforts sur certaines cibles afin de tendre vers une « opération exemplaire ».**

Le groupement devra respecter les objectifs du présent programme et baser sa réflexion sur le référentiel HQE® dans les différentes cibles suivants leurs niveaux de traitement (voir profil environnemental).

La démarche **HQE® Bâtiment Durable en Construction** a pour objectif sur un projet de bâtiment de concilier la recherche d'une meilleure qualité de vie et la préservation de l'environnement. Il s'agit d'une démarche totalement volontaire dans laquelle le Maître d'Ouvrage de l'opération a souhaité s'engager.

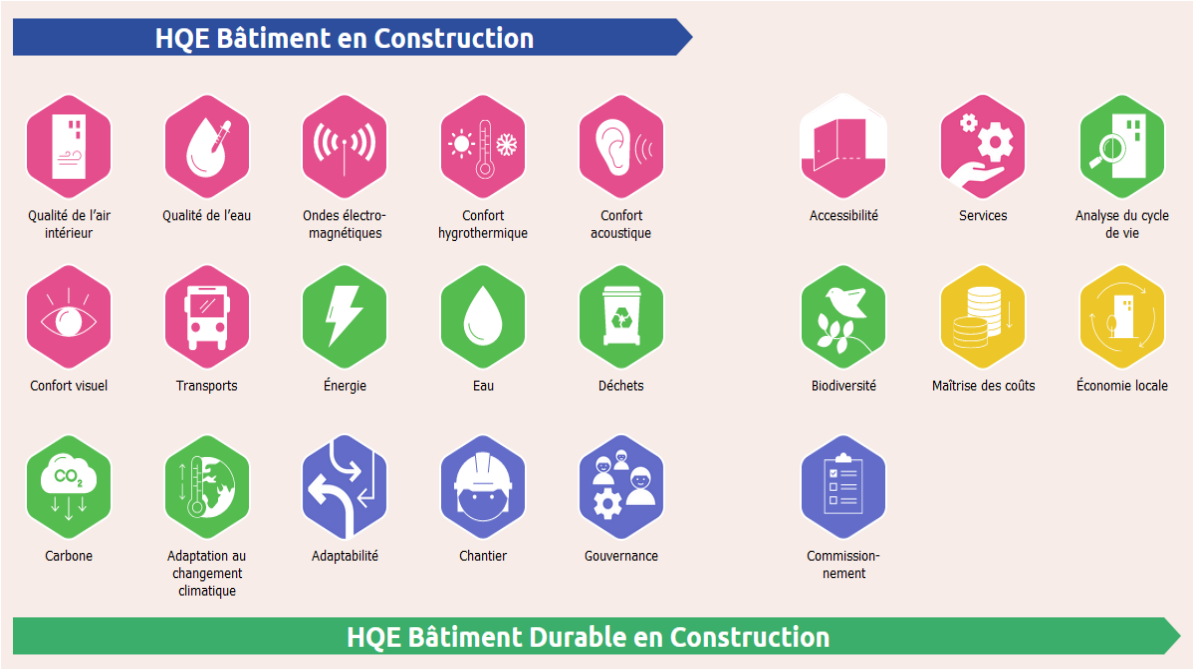
HQE Bâtiment Durable en Construction (HQE-BD Construction) :

- Lancée en juin 2022
- Son référentiel modulaire s'adapte à la nature du bâtiment à certifier ➔ le référentiel de HQE-BD Construction va au-delà des réglementations.
- Ainsi, un bâtiment certifié HQE-BD Construction remplit les exigences relatives au carbone, qui sont la principale innovation de la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020).

Ces référentiels permettent à tous les acteurs de s'accorder :

- Sur le meilleur compromis possible dans un contexte donné du point de vue environnemental ;
- Sur les objectifs à atteindre et les moyens d'y parvenir.

Les thématiques à prendre en compte sont déclinés ci-dessous.



Cependant, il est attendu du groupement de s'inscrire pleinement dans une démarche de conception environnementale sur ce projet, dont les principaux objectifs, qui résultent des enjeux du projet, du site et de la volonté du maître d'ouvrage, sont les suivants :

- Concevoir avec du bon sens : utiliser la richesse de l'architecture, et ce dès les premiers coups de crayons, pour minimiser les charges d'exploitation du bâtiment : optimiser la morphologie du bâti, se protéger des surchauffes, évacuer les charges internes, profiter du climat, ….
- Choisir des matériaux et des équipements sains, sobres, robustes et efficaces, et permettre l'évolutivité des espaces tout en garantissant la pérennité des systèmes mis en place, et nécessitant peu de maintenance.
- Assurer le confort des usagers au sein de l'établissement hospitalier. Elle s'exprimera par une conception bioclimatique (protection contre les apports solaires directs et indirects, la qualité de l'enveloppe du bâtiment, composition pertinente des façades…), une gestion performante de l'éclairage et le choix d'équipements techniques performants de manière à réduire au maximum les consommations d'énergie et les coûts d'exploitation liés.
- Doter les gestionnaires d'outils de maintenance adaptés et performants pour suivre les consommations, détecter les dérives et pouvoir intervenir rapidement en cas de dysfonctionnement.

- Réaliser un chantier propre et limiter les nuisances : encadrer, organiser, minimiser les gênes et désagréments et gérer les déchets.
- La maîtrise des nuisances sonores devra être un impératif pour l'équipe de maîtrise d'œuvre, sur un site hospitalier en exploitation.

4.2.1.2 Management environnemental de l'opération

Le groupement devra expliquer clairement la procédure envisagée pour la gestion et le suivi de la démarche environnementale. Cette procédure devra s'appliquer à l'ensemble des étapes du projet. Les préoccupations sont les suivantes :

- Evaluer et documenter les différentes étapes de conception et de réalisation.
- Assurer la traçabilité des décisions et des modifications éventuelles du projet.
- Mettre en place des points de contrôle à des étapes clés pour éviter les dérives.

Le groupement devra justifier cette procédure pour permettre d'évaluer les choix réalisés (architecturaux, techniques). Cette procédure pourra s'appuyer sur la mise à jour des documents suivants :

- Cadre des prestations techniques et environnementales.
- Note spécifique de la démarche environnementale.
- Rapports des études techniques.
- Suivi des écarts, des modifications techniques et des incidences sur le coût global (surcoût investissement et gain d'exploitation).

La démarche attendue ne s'inscrit pas dans une logique de certification en tant que telle. Elle ne cherche qu'à s'approcher des objectifs.

Le groupement rendra au stade de l'offre une première notice environnementale incluant les premiers éléments d'objectifs, les engagements et de démonstration d'atteinte du résultat (notamment justificatifs particuliers qui entrent dès la conception). Cette démarche s'inscrit dans le cadre des critères définis dans le référentiel.

Durant l'ensemble des phases de conception et de réalisation, le groupement poursuivra ses études et fournira une notice environnementale définitive.

Le groupement devra produire le carnet d'entretien (plan prévisionnel d'entretien et de maintenance), carnet de vie du bâtiment et les documents de sensibilisation/ information à destination des occupants (logistique-technique) comme des notices, affiches.

Il devra être prévu dans le cadre des marchés de travaux avec les entreprises, la formation adaptée du personnel exploitant des installations techniques.

4.2.2 Profil environnemental de l'opération

Le CHU d'Angers a pour ambition que l'ensemble des thématiques soit traité et travaillé.

Le groupement devra définir et proposer au maître d'ouvrage le profil environnemental adapté en réponse aux différents enjeux techniques, environnementaux et opérationnels.

Il est a noté qu'à minima les cibles avec un enjeu majeur sont les suivantes :

- Qualité sanitaire de l'air intérieur
- Chantier à faibles nuisances
- Maintenance et Pérennité des performances environnementales
- Confort hygrothermique

4.3 Synthèse des cibles

La description des thématiques est retranscrite dans les différents corps d'états. Les spécificités liées au niveau de traitement de la cible seront mises en avant en préambule de la description de chaque chapitre.

Les actions majeures retenues par le CHU d'Angers sont synthétisées ci-dessous.

Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat
▪ Prise en compte des spécificités du site (cadre bâti, topographie, réseaux, …) ▪ Adaptation des flux véhicules et des flux piétons existants
Gestion de l'énergie
▪ Réalisation d'un bâtiment RE 2020 ▪ Evaluation des consommations énergétiques du bâtiment sur tous ses usages (compris process et bureautique) et étude comparative de solutions innovantes (récupérations d'énergie, énergies renouvelables, …) avec une approche en coût global ▪ Equipements de cuisine et de traitement d'air à faible consommation
Maintenance et pérennité des performances environnementales
▪ Mise en place des dispositions constructives nécessaires à la maintenance (trappes, gaines, regards, accès aisé en toiture) ▪ Intégration des moyens de suivi et de contrôle des équipements énergétiques (raccordement sur la GTC) ▪ Implantation cohérente des locaux techniques (dimensionnement et accès)
Qualité sanitaire des espaces
▪ Prise en compte des spécificités du projet et des conditions d'hygiène à respecter
Confort hygrothermique
▪ Réalisation d'une conception bioclimatique avec utilisation du solaire passif et minimisation des besoins en rafraichissement. Possibilité aisée de ventiler naturellement (sans nuire à la sécurité) et/ou de faire du free-cooling. Le confort devra être évalué avec une simulation thermique dynamique ▪ Concevoir un bâtiment avec une forte inertie thermique et des équipements de chauffage/rafraichissement souples et à temps de réponse suffisamment court ▪ Adéquation des protections solaires avec l'orientation et le type de local
Confort acoustique
▪ Mise en place d'équipements peu bruyants (traitement d'air en particulier) ▪ Réalisation par le groupement de campagnes de mesures acoustiques de contrôle du résultat
Confort visuel
▪ Réalisation d'une note de calcul FLJ justificative (ou calcul Autonomie Lumière du Jour). ▪ Eviter les vis-à-vis proches (entre bâtis et sur voiries en particulier)
Qualité sanitaire de l'air intérieur
▪ Généralisation de la ventilation double-flux. ▪ Limitation des COV ▪ Maîtrise des risques (radon, composés organiques volatiles, aspergillose …) ▪ Filtration adaptées et classement des locaux à ambiances contrôlées
Qualité sanitaire de l'eau
▪ Dispositions pour prévenir tout risque de développement de légionelle ▪ Vigilance sur les installations nécessitant une qualité d'eau supérieure

4.3.1 Synthèse des études et essais à mener par le groupement

Phase OFFRE
Description des principales orientations retenues pour chaque phase du dialogue
Plan de masse environnementale pour chaque phase du dialogue
Approche énergétique avec des bilans de puissance estimatifs à partir de la proposition intermédiaire et en Offre finale
Note sur les principaux matériaux et leurs impacts (fiches FDES, impacts environnementaux et impacts sanitaires) à partir de la proposition intermédiaire et en Offre finale
Note sur les simulations de confort visuel à partir de la proposition intermédiaire et en Offre finale
Simulation Thermique Dynamique niveau APS à partir de la proposition intermédiaire et en Offre finale
Phase CONCEPTION
Plan de masse environnementale avec gestion des EP / coefficient d'imperméabilisation
Note « HQE »
Calcul des déperditions thermiques
Calcul réglementaire thermique
Calcul de l'impact carbone
Etude de faisabilité des approvisionnements en énergie
Simulation Thermique Dynamique APD et PRO
Travail sur les systèmes de récupération d'énergies
Dimensionnement des équipements techniques et des équipements d'énergies renouvelables
Bilan de puissance et Estimation des consommations énergétiques
Note de calcul acoustique
Note de calcul ALJ (Autonomie Lumière du Jour)
Note sur les matériaux et leurs impacts (fiches FDES, impacts environnementaux et impacts sanitaires)
Note d'entretien et de maintenance bâtiments et techniques
Note d'exploitation (objectifs, principes comptage, supervision, etc…)
Note accessibilité des locaux techniques
Note logistique
Note évaluation des coûts d'exploitation et de maintenance
Notes sur la coordination générale : synthèse, qualité, chantier, enveloppe, réception des travaux, DOE, SEDI, installation de chantier, convention BIM
Phase CONSTRUCTION
Essais de perméabilité à l'air
Passage caméra thermique
Mesures acoustiques
Fiche FDES des matériaux de construction
Ensemble des essais listés au chapitre " Réception / Nettoyage"

Il est précisé que l'atteinte de la performance environnementale recherchée sur ce projet ne doit pas être reléguée au seul spécialiste environnemental de l'équipe de conception.

La réussite de cette démarche tient en effet dans l'implication de chaque membre du groupement, qui doit mettre son savoir-faire au service de l'environnement. C'est ce qui est attendu à chaque phase de conception comme de construction de la part de chacun des acteurs pour répondre aux exigences de ce programme.

5 SPECIFICATIONS PAR CORPS D'ETAT

5.1 Préambule

Ce chapitre a pour objet de définir à l'attention du groupement, le niveau de qualité et de performance que l'établissement désire obtenir pour les travaux programmés.

Il est également complété par des fiches de spécifications techniques indiquant local par local ou par famille de locaux, l'équipement immobilier et éventuellement mobilier à prévoir. Les prescriptions d'ordre particulier prévalent sur celles d'ordre général.

Le groupement demeure responsable de la manière de satisfaire ces exigences et prescriptions définies par l'établissement.

Dans les différentes thématiques techniques, le groupement devra prendre en compte et devra respecter les prescriptions du CHU d'Angers.

Ces documents sont annexés au présent programme, ils définissent les procédés, les techniques, les matériels, les niveaux de performances attendus par le CHU d'Angers dans le cadre de ses prescriptions courantes.

Les prescriptions du CHU d'Angers pour les lots techniques sont des documents génériques qui définissent le niveau d'exigence technique à prendre en compte et les lignes directrices de conception, le groupement devra identifier les points d'arbitrage entre les prescriptions du CHU d'Angers et les objectifs de la présente opération.

Il sera fait état en début de chaque chapitre du ou des documents références à prendre en compte et il sera décrit une synthèse des points majeurs à intégrer.

Le groupement reste responsable de la manière à laquelle il répond aux différents objectifs du présent programme.

5.2 Préparation

Le groupement devra prévoir l'ensemble des travaux préparatoires nécessaire au maintien de l'activité du site du CHU durant les travaux.

Le groupement devra prévoir l'ensemble des installations de chantier nécessaire à la réalisation du projet dans le calendrier opérationnel.

Le groupement devra prévoir les travaux de dévoiement ou de protection de tous les réseaux existants afin de garantir au maître d'ouvrage la continuité de service des éléments suivants :

- Réseaux de chauffage.
- Réseau électrique.
- Réseaux d'éclairage extérieur.
- Réseaux électriques courants faibles (informatique, téléphonie, SSI).
- Réseau d'alimentation en eau potable.
- Réseaux d'assainissement.
- Etc…

5.3 Data Center

5.3.1 Préambule

La conception du DATA center a fait l'objet d'études par un bureau spécialisé pour le compte du CHU.

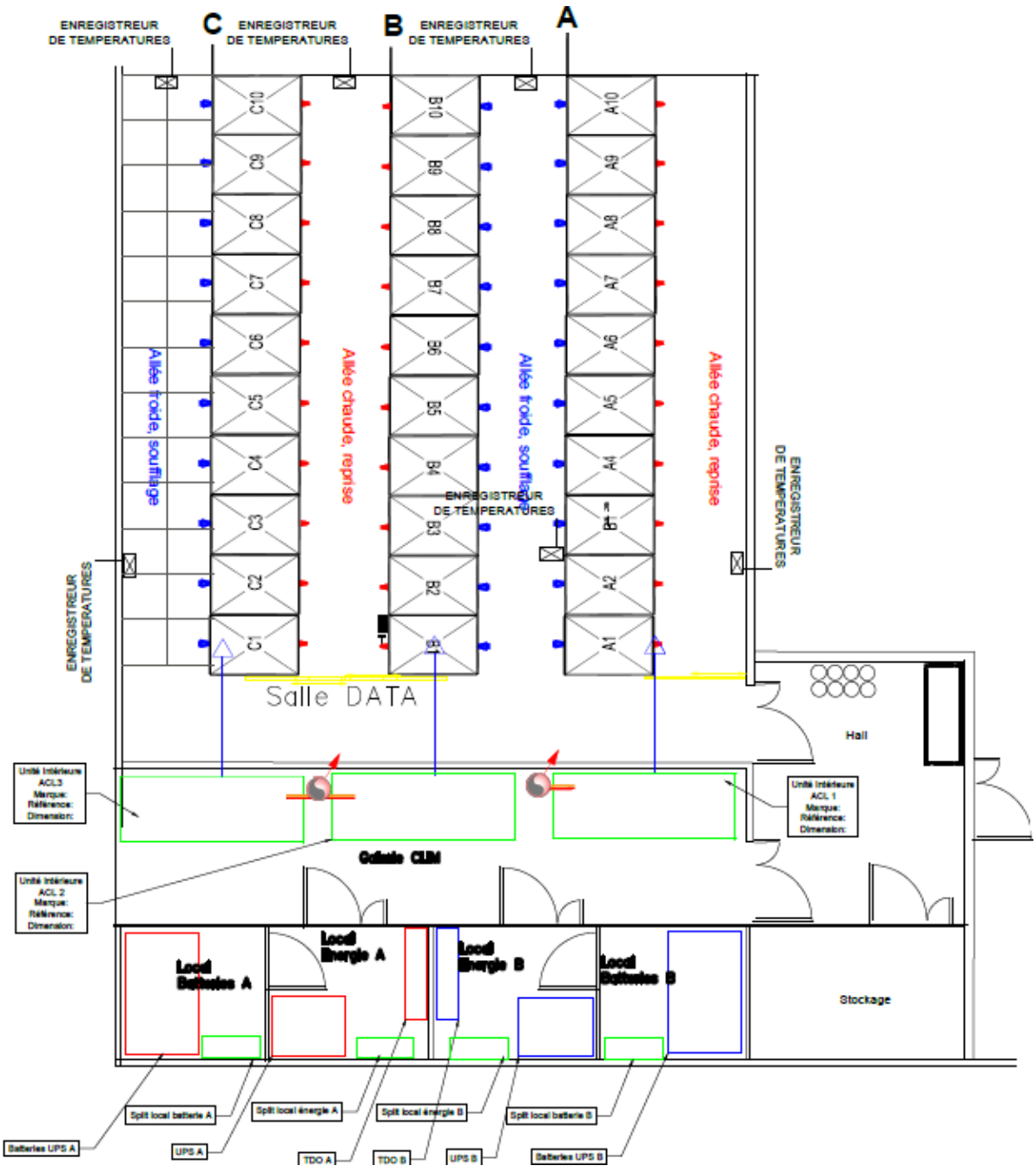
L'ensemble des documents de cette étude sont en annexe au PTD. Toutefois, la conception présentée est réalisé pour un DATA center réalisé Ex-nihilo. Il est cependant demandé de respecter toutes les contraintes décrites.

La présentation ci-dessous a repris les différents chapitres de l'étude initiale pour le repositionner le DATA center au cœur du bâtiment PPLH, notamment pour l'alimentation électrique.

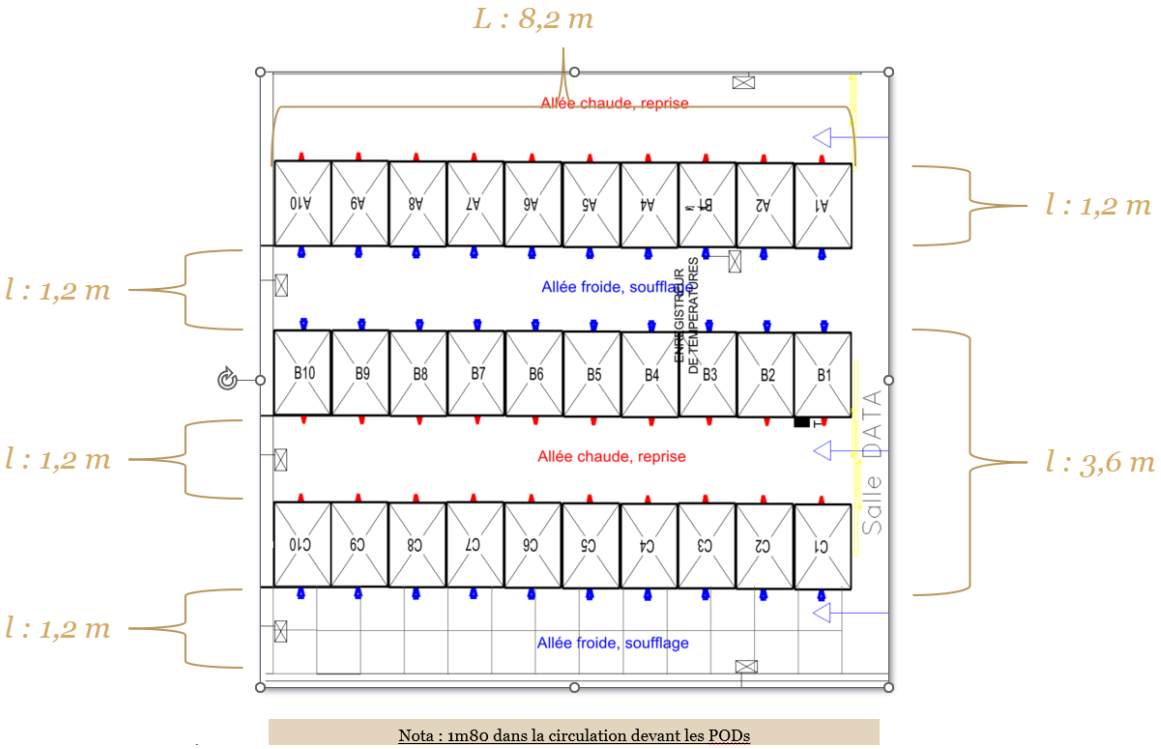
Il est possible que des adaptations reprises ci-dessous, ne correspondent donc pas avec les annexes, mais ces dernières sont plus précises.

5.3.2 Infrastructure globale

Le plan ci-dessous définit les principes à mettre en place.

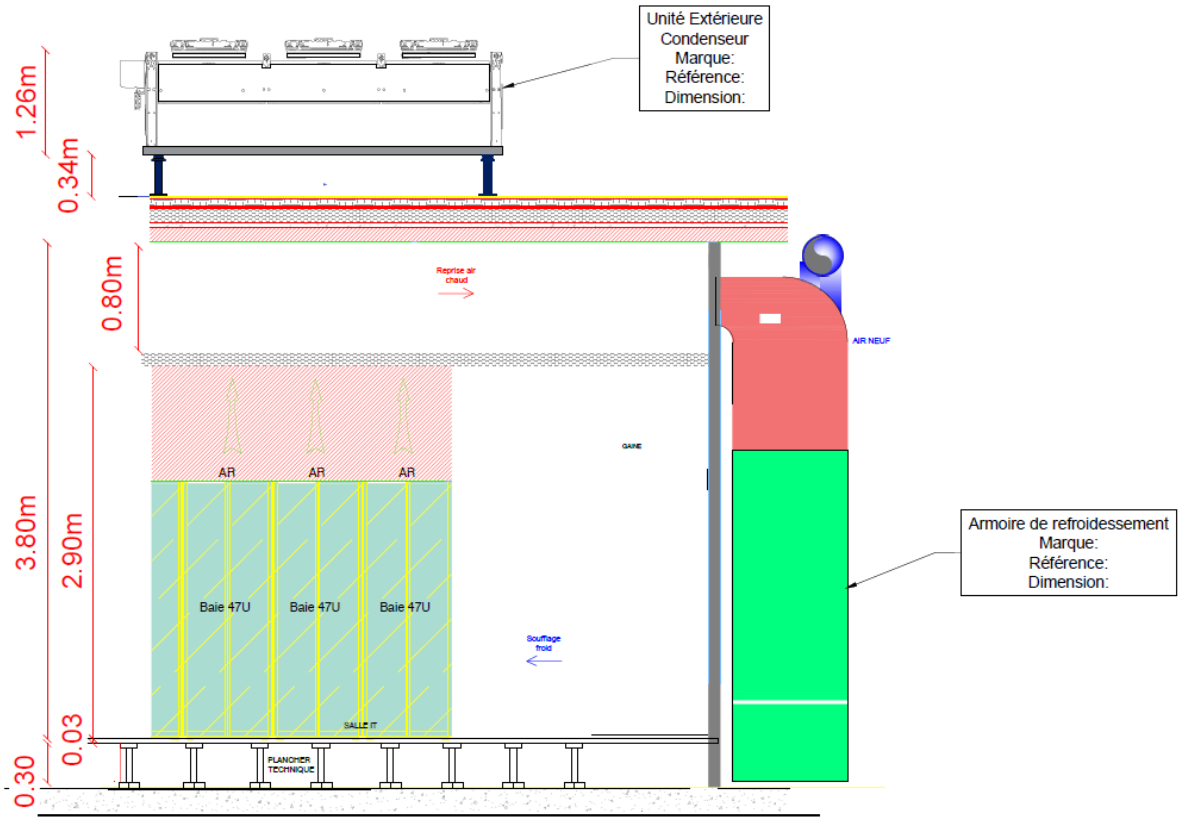


Principe de maquettage à respecter



Nota : 1m80 dans la circulation devant les PODs

Coupe de principe de local DATA CENTER



5.3.3 Descriptif des travaux

5.3.3.1 Structure :

Le groupement devra prévoir les éléments suivants :

- Etudes structure et géotechnique à réaliser
- Tonnage de la dalle dans la salle DATA : 1,6T/m²
- Tonnage de la dalle dans les locaux énergie, circulation, hall et stockage : 1,6T/m²
- Tonnage de la dalle dans les locaux batteries : 2T/m²
- Tonnage de la dalle en toiture : 1,2T/m²
- Mur parpaing ou béton : Coupe-feu 2h
- Cloison : Coupe-feu 2h
- Porte double vantaux : Coupe-feu 1h
- Prévoir des réservations horizontales et verticales pour les réseaux suivants :
  - CFO /Cfa / CVC / HVAC / Extinction incendie

5.3.3.2 Aménagement de l'ïlot dans salle IT :

<u>L'aménagement des confinements sera réalisé en intégrant les points suivants :</u>

- Mise en place de 20 baies de 800 x 1200 x 47U dans le confinement 1.
- Mise en place de 10 baies double compartiment de 800 x 1200 x 47U dans le confinement 2.
- Réalisation des passages des réseaux CFA/VDI/FO en aérien (cablofil pour les réseaux cuivre et fiber runner pour les réseaux optiques)

- Réalisation des alimentations électriques par les TDO (réseau ondulé) vers les prises P17 en faux plancher sur les platines installées sur les chemins de câble.
- Mise en place de PDU voie A et B dans chaque baie classique du confinement 1 :
  - 32 A Mono (7,05 kW à la baie) pour les baies de la rangée A et B
  - Mesurable et manageable à la prise
- Mise en place de PDU voie A et B dans chaque compartiment des baies du confinement 2 :
  - 16 A Mono (3,2 kW à la baie) pour les baies de la rangée C
  - Mesurable et manageable à la prise
- Confinement 1 & 2
  - Confinement chaud, largeur de circulation de 120cm, câblage informatique en face arrière,
  - Un système éclairage de type dalle lumineuse ou ruban LED latérale intégré sera prévu au sein même du confinement pour plus de confort en exploitation,
  - Sonde de température dans les allées chaudes et froide.

Baies informatiques :

- Une Ossature mécano soudée Largeur 800mm X profondeur 1200mm 47U type Access H ou VX IT. RAL7035
- Une paire de Montants 19" avant et arrière réglables en profondeur au pas de 25mm, respectant la norme informatique carré de 9.5mm
- Recul des montants 19" avant de 100mm
- Une Porte avant en tôle ajourée 80% minimum, avec poignée escamotable et serrure à clé + codes - 3 points de fermeture
- Une Porte arrière en tôle de type saloon (double battants) ajourée 80% minimum, avec poignée escamotable et serrure à clé + codes- 3 points de fermeture
- Un toit plein avec prédécoupes passe câbles latéraux et arrière munis de module balai
- Plaque passe-câble de 100 mm de large sera installé au fond à gauche collé à l'ossature afin d'accueillir la gestion des câbles
- Six Anneaux Guide-câbles Tôle 100x110 réparties sur toute la hauteur de la plaque tôle
- Deux Cablo fil 300x54 installés D/G centré de la baie
- Montant Cabling 19'' Vert installé à l'avant de la baie et équipée d'obturateur PVC Clip sable pour la gestion des flux d'air.
- Etiquettes de marquage des unités (U) à l'avant et à l'arrière, sachant que le 1er U démarre en bas de baie
- Quatre vérins réglables
- Un lot de 50 vis + rondelles + écrous cage M6 - ☐ de 9.5mm
- Une vis de masse générale, fixée en bas, à l'arrière sur l'ossature de la baie
- Un lot de 5 tresses de masse montées afin d'assurer la continuité électrique du toit, des panneaux latéraux et des portes
- Kit de gestion des flux d'air à installer à l'avant pour calfeutrer les côtés du 19'' – Partie Horizontale Haut et Bas. Afin d'avoir une étanchéité complète.
- Installer 80% de face avant 1U Clip sable sur les montants 19'' avant
- Charge admissible 1,5 Tonne

Concernant les baies situées dans les confinements, lors de l'accouplement des baies, il faudra installer des panneaux inter-baie afin de conserver une séparation des flux d'air chaud des serveurs des baies voisines. Il faudra prévoir un kit d'accouplement par baie.

PDU:

Pour exploiter l'infrastructure de façon optimale, tout en diminuant les coûts et en augmentant la disponibilité, il est demandé de fournir deux PDU IP par baie serveur (voie A et B) de référence EFKMAF132X de la marque Efirack/Rittal ou équivalent

- Réglette de prises munis de 24 prises IEC C13 et 18 prises IEC C39
- Montage vertical (zéro U)
- Entrée : 230 V en 32 A
- Alimentation monophasée
- Connecteur et prise IEC
- Configurations mixtes de tensions et de prises
- Conformités aux normes FCC et article 15A. UL et cUL 60950, CE et certification PSE pour le Japon
- Compatibilité RoHS/WEEE
- Affichage au LED intelligent au niveau du rack
- Disjoncteur UL489, conformes aux normes de protection les plus récentes
- Processeur à haute performance pour la gestion et une utilisation aisée.
- Précision de mesure +/- 1%
- Contrôleur intelligent remplaçable à chaud
- Température de résistance maximale 60°
- Couleur des PDU pour dissocier les deux voies (Bleu et Rouge)

Couloir thermique :

- Les confinements thermiques permettent d'atteindre un rendement optimal et d'éviter les mélanges des flux air chaud/froid.
- Ainsi il est demandé la mise en place de deux confinements thermiques hermétiques entre les deux rangées de baies.
    - Couloir thermique de 2x10 baies serveurs en RAL7035.
    - Demi-Couloir thermique de 10 baies serveurs en RAL7035.

- Il est demandé une inter-travée de 1200 mm pour les deux couloirs thermiques en allée chaude.
- Le couloir thermique doit être équipée d'une structure en Alu tubulaire et standard afin d'y intégrer des baies 47U. La reprise de charge se fera sur les baies tous les 3 m à l'aide de vérin. Un toit muni de cheminées pour la reprise d'air chaud. Les découpe pour le passage des réseaux devront être prise en compte et calfeutrées pour limiter les pertes de flux d'air.
- A l'entrée des confinements, il est demandé l'installation de porte manuelle à ouverture synchronisée entre les deux vantaux et à fermeture assistée par des vérins à gaz.
- Les portes doivent être équipées d'un dispositif d'étanchéité au-dessous et entre les portes (deux ventaux).

5.3.3.3 Synthèse des travaux CVC

Principes Généraux

- Indépendance du datacenter par rapport aux installations de climatisation de l'immeuble en DRV
- Mise en place d'unités à détente directe indépendante de type DRV (chaque unité intérieure est reliée à un en ensemble unités extérieures) avec une redondance N+1 en TIER III
- Régulation autonome de chaque unité (gestion débit et température de soufflage)

Puissance à refroidir :

- Salle DATA à 210 kW IT
- Apport externe par transmission 50W/m2 et air neuf 1 volume/ h à 35°C par la CTA
- Eclairage 10 W/m2

Conditions environnementales à maintenir en couloir froid

- Allée froide :
- 24 +/- 2 °C en fonctionnement normal
- 30 à 70 % d'hygrométrie relative

Typologie des équipements informatique

- Delta T (face arrière – face avant d'équipement) = 10°C
- Note : cette hypothèse a une incidence sur le dimensionnement des unités de refroidissement, elle revient à demander un débit de ventilation de 300 m3/(h.kW). Cela afin d'éviter un risque de trop faible dimensionnement des ventilateurs des modules de refroidissement des allées confinées en cas de fonctionnement secours. Les températures de fonctionnement ciblées seront donc 24°C au soufflage et 34°C à la reprise.

Pour la salle DATA il sera prévu :

- Mise en place de **3 unités de refroidissement** à détente directe présentant les caractéristiques suivantes :
  - De puissance unitaire **102 kW** minimum
  - Dimensionnement pour un delta T de 10°C (reprise – soufflage)
  - Dimensionnement pour un température de 45°C extérieurs
  - Fluide frigorigène : avec GWP < 10
  - Soufflage d'air en face avant – Reprise d'air par le dessus depuis le plénum haut de la salle
  - Équipée de ventilateurs de type EC Fan, permettant une variation du débit par variation de vitesse de 20 à 100 %
  - Equipés d'un module de communication interrogeable en snmp
- Réseaux de Tuyauteries
  - Réseau de fluide pour chaque
  - Composition en cuivre écroui qualité frigorifique
  - Calorifugeage par manchons de type Armaflex épaisseur 13 mm
  - Positionnés sur chemin de câble de type cablofil

Unités extérieures pour le refroidissement

- Chaque chaine d'unités intérieures sera connectée à deux unités extérieures présenteront les caractéristiques suivantes :
  - Unité équipée d'un système de régulation de pression
  - Dimensionnement pour une température extérieure de 45°C

Ventilation

- Il sera prévu **la mise en place d'une centrale de traitement d'air** avec l'installation des réseaux d'amenée d'air et d'extraction existants afin de répondre aux exigences de :
  - Renouvellement d'air
  - De maintien des locaux en légère surpression
  - D'extraction règlementaire du fait de la mise en place de batteries
  - Le calcul se fera avec une capacité d'accueil dans les locaux de 6 personnes

5.3.3.4 Synthèse des travaux CFO

Principes Généraux

- Indépendance du datacenter par rapport aux installations électrique du bâtiment (en aval du TGBT Bâtiment)
- Mise en place des chaines électriques normal/secours et ondulée avec une redondance.

Puissance électrique :

- Sur le réseau ondulé :
  - **Charge IT à 210 KVA**
- Sur le réseau normal/secours :
  - Alimentation des besoins climatiques froid
  - Divers CFA (SSI/SURETE/GTC)
  - Divers CFO (PC/ECL)

Electricité :

- Création de 2 chaînes électriques et raccordement
- Installation de 2 onduleurs avec chantier batterie de 10min début de vie – **puissance installée de 150 KVA - Prévoir modèle de puissance évolutive type Masterys**
- Création 2 chaînes électriques ondulées et raccordement sur TGBT
- Mise en place de 2 tableaux électriques ondulées dans les locaux énergies (1 par chaîne)
- Raccordement des baies sur TDO / Climatisation et CTA sur TGBT
- Fourniture pose et raccordement des cheminements de câbles et des liaisons électrique
- Fourniture pose et raccordement de platine sur lesquelles des prises P17 seront raccordées pour alimenter les PDU

Groupe Electrogène :

- Sans objet

TGBT's :

- Création des départs électriques pour les divers équipements du projet

5.3.3.5 Détection et extinction incendie

Synthèse des travaux DIEI

Détection:

- Mise en œuvre d'un système de détection incendie en conformité avec la règle APSAD R7
- Report des informations SSI avec le SSI du bâtiment Mise en œuvre, pour le DATA CENTER, de :
- Détecteurs automatiques d'incendie (DIA)
- Centrale de détection incendie par aspiration en faux plancher et en ambiance de la salle DATA
- Détecteurs multi-ponctuels dans la salle IT
- Déclencheurs manuels d'alarmes au niveau de l'issue
- Indicateurs d'action à l'entrée des locaux.
- Asservissement des différents asservissements (DAS,CCF, alarme sonore et lumineuse)

Extinction :

- Mise en place d'un système d'extinction gaz dans la galerie clim relié à la centrale de détection en conformité avec la règle APSAD R13
- Fourniture et pose de bouteilles d'extinction stockés en ambiance (gaz neutre – IG55 ou IG100),
- Extinction par buses silencieuses (protection de l'IT, des batteries et des locaux énergie) ,
- Fourniture et pose des évents de surpression,
- Mise en place d'alarmes sonores et lumineuses dans la salle IT,

- Mise en place de dispositif de déclenchement manuel des équipements d'extinction,
- Mise en place d'affichage de consignes sécurité liés à l'extinction par gaz,
- Mise à jour des remontées d'alarmes à la GTC existante sur site,
- Mise à jour des plans d'évacuation et consignes du bâtiment,
- Mise en œuvre de l'ensemble de la tuyauterie associée à l'extinction,
- Mise en œuvre de l'ensemble des liaisons électriques associées à la prestation.

5.3.3.6 Courants faibles

Synthèse des travaux CFA

Gestion Technique Bâtiment :

- Création d'une GTC pour le Data Center
- L'ensemble des alarmes techniques de l'installation devront être reportées (Armoire électrique, Production de climatisation Terminaux de climatisation, ASI, Sonde de température, GE, SSI, CFA …)
- Les principaux équipements devront pouvoir être consultés à distance par monitoring avec une interface dédiée (Centrale de mesure, Production de climatisation, terminaux de climatisation, ASI, GE, PDU …)

Détection de fuites de liquide :

- Installation d'une centrale de détection de fuite de liquide :
- Avec câble de détection de fuites d'eau dans les locaux avec présence de climatiseur (Salle IT, galerie clim, locaux batterie et locaux énergie A/B)
- Remontées de l'ensemble des alarmes sur la GTC

Sûreté :

- Depuis le système de contrôle d'accès existant rajouter les nouvelles portes créée
- La porte de la salle DATA sera équipée d'un contrôle d'accès double identification (empreinte et badge)
- Les portes des autres locaux seront à déverrouillage par badge
- Dans la salle DATA un système de lecteur de badge permettra de gérer le déverrouillage des serrures électrique avant et arrière sur l'ensemble des baies. L'ensemble du système devra être certifié ANSSI pour la sécurisation du site.
    - Seules les baies auxquelles le badge nominatif a accès s'ouvriront lors de la demande de déverrouillage
    - Après une temporisation, les serrures non ouvertes se verrouilleront
- Création d'une centrale d'intrusion avec les capteurs et asservissement nécessaire (radar volumétrique, contact de porte, sirène)
- Depuis le système de vidéosurveillance à venir ajout de caméras dans la salle IT ,le hall et la galerie clim.

Infrastructure IT :

Création de cheminement dans la salle DATA

- Un ceinturage au-dessus des baies informatiques sera à créer en cablofil pour les réseaux cuivre avec une largeur de 600mm
- Un ceinturage au-dessus du ceinturage des réseaux cuivre sera créé pour les réseaux optiques. Le ceinturage sera réalisé en fiber runner avec une largeur minimale de 300mm.

Création de cheminement partant de la salle DATA

- 2 points de sortie seront créés pour les réseaux cuivre et optique vers les postes utilisateur

- Les points de sortie seront équipés de passe câble coupe-feu 2h amovible type tube CFS sur la largeur totale des cheminements (ex: un chemin de câble de 600mm possède 5 tubes CFS sur sa largeur lors du passage du mur)

Cheminement vers les locaux opérateurs

- 2 locaux opérateurs seront créés pour les adductions du site
- Les cheminements entre les locaux opérateurs et la salle DATA se feront avec des tubes métalliques (EMT) possédant des boites de tirages de câble à chaque changement de direction et dans les lignes droites. Le diamètre minimal sera de 50mm

5.4 Clos et couvert

D'une façon générale, les matériaux comporteront le minimum d'entretien et ils seront standardisés au maximum : même marque et même type.

5.4.1 Choix des matériaux

D'une façon générale, les produits, systèmes et procédés sont choisis au regard des principaux enjeux qui sont la qualité et la performance technique d'usage, la qualité technique de l'ouvrage, la facilité de nettoyage et d'entretien, l'impact environnemental et sanitaire et les critères économiques.

- **Choix des produits de construction afin de limiter les impacts sanitaires de l'ouvrage**

- Le groupement devra fournir une note dans son offre permettant la connaissance des émissions de COV (Composés Organiques Volatiles), de formaldéhydes et des substances CMR (Cancérigènes, Mutagènes, Reprotoxiques) catégorie 1 et 2 pour les matériaux en contact avec l'air intérieur (sols / murs / plafonds).
- Cette note devra permettre au maître d'ouvrage de faire des choix en ayant un maximum d'information.
- Les choix du groupement devront permettre de :
  - Mettre en place les activités envisagées (UPC, PUI …).
  - Limiter les impacts sanitaires des produits (pollution de l'air en particulier) pouvant être à l'origine de problèmes respiratoires et d'allergies.
  - Préserver la santé du personnel par la prise en compte de ces paramètres dans le choix et l'application des matériaux.

- **Choix constructifs afin d'assurer la durabilité et l'adaptabilité des bâtiments**

- Concordance des choix avec la durée de vie de l'ouvrage : le projet s'établit sur le long terme, par conséquent, cela implique un choix de matériaux de construction et des procédés constructifs de qualité (durée de vie de l'ouvrage > 50 ans pour l'enveloppe).
- Concordance des choix avec la destinée et les exigences du projet : le bâtiment requiert des activités spécifiques, par conséquent les matériaux choisis doivent être robustes et assurer une pérennité en fonction de chaque local et des exigences en termes de santé et de confort. Une attention est portée au traitement des façades soumises aux intempéries (précipitations, vents).
- Concordance des choix constructifs avec les opérations de maintenance et de remplacement des équipements techniques et des équipements liées aux activités.

- **Choix des produits de construction afin de limiter les impacts environnementaux de l'ouvrage**

- Le groupement doit avoir recours à des matériaux limitants :
  - Les consommations énergétiques et en eau sur l'ensemble du cycle de vie.
  - La production de déchets solides (utiliser la préfabrication).
  - L'impact sur le changement climatique (dégagement de CO2 et SO2).
- Le recours à des matières premières renouvelables sera à privilégier.
- Le groupement devra prendre en compte la fin de vie des bâtiments à faible impact (la déconstruction et la valorisation possible des matériaux).
- Les systèmes constructifs retenus devront minimiser les ponts thermiques.
- Le groupement devra aussi évaluer la quantité de matériaux biosourcés dans son projet, tel que défini dans l'arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »

5.4.2 Réduction de la demande énergétique par la conception architecturale

Le groupement doit mettre en place les techniques constructives et les produits pour améliorer les performances de l'enveloppe et des ouvertures ; et limiter les consommations (besoin de chauffage, de refroidissement, confort d'été, éclairage naturel et éclairage artificiel).

Le groupement doit prévoir une conception permettant l'amélioration de la perméabilité à l'air de l'enveloppe. Des essais seront réalisés par un prestataire extérieur sur le bâtiment en phase Travaux afin de visualiser l'indice de perméabilité à l'air Q_4.

- L'objectif du groupement doit être : valeur de Q4 égale ou inférieure à 1.0 m3/ (h.m²) de façades.
- Les essais intermédiaires s'effectueront sur une partie du projet.
- Les tests finaux s'effectueront sur l'ensemble du projet.
- Les tests devront permettre de vérifier que les systèmes de ventilation / extraction et les cages d'ascenseur ne constituent pas des points faibles pour l'étanchéité à l'air.
- Les tests sont à la charge de l'opération. Les essais seront réalisés par une société agréée en cours de chantier et à la livraison.
- La localisation sera au choix du maître d'ouvrage en cours de chantier.
- Les essais seront réalisés par la mise en dépression du bâtiment (moyens en conformité avec la norme NF ISO 9972).
- A la fin des tests, des certificats devront être remis au maître d'ouvrage : certificat de perméabilité à l'air comportant les valeurs Q4Pa-surf selon la RT 2012 et selon la norme NF ISO 9972 et le guide d'application FD P50-784.
- Le groupement doit prévoir la reprise des travaux dans le cas où les résultats des tests ne répondent pas aux objectifs.

La perméabilité à l'air dans ce type de bâtiment est complexe à obtenir étant donné la nature et la configuration des espaces mais il est nécessaire de respecter cet objectif. Le groupement doit détailler les mesures envisagées à chaque phase (conception, mise en œuvre).

Le groupement doit envisager une conception permettant de favoriser la compacité du bâtiment (limite l'investissement et réduction de la surface extérieure), le facteur de forme (surfaces déperditives / volume chauffé) étant un élément de comparaison des projets au stade concours.

Le positionnement et l'implantation doit permettre d'établir le meilleur compromis entre la qualité fonctionnelle, le confort thermique et visuel et la performance énergétique.

Le groupement doit prendre en compte :

- La mise en place d'une isolation très performante et de préférence par l'extérieur ou répartie, en garantissant une durée de vie supérieure à 50 ans.
- La mise en place de murs et de toitures lourdes pour favoriser l'inertie dans la mesure du possible : incidence directe sur le confort d'été et d'hiver.
- L'utilisation du solaire passif pour avoir des apports gratuits, en évitant l'effet de serre et en limitant le recours au rafraichissement.
- L'installation de menuiseries extérieures performantes thermiquement : menuiseries en aluminium ou acier thermolaqué à rupture de pont thermique (PVC à proscrire pour des raisons de durabilité).

5.4.3 Catégorie sismique

Le bâtiment est en zone de sismicité 2

Le bâtiment sera considéré en catégorie II

5.4.4 Infrastructure et fondations

Une étude géotechnique préliminaire de type G1 a été réalisée le CHU et est jointe au présent programme. Il convient d'adapter les fondations de la construction neuve en conséquence. L'étude G2AVP sera transmise par le CHU sur la base d'un cahier des charges établi par le groupement.

Les reconnaissances de sols et études complémentaires que le groupement juge nécessaire de type G2 PRO seront réalisées à la charge du groupement pour arrêter définitivement les systèmes de fondations et de protection des ouvrages contre les venues d'eau.

5.4.5 Structure porteuse

La structure doit permettre une flexibilité dans la position et l'utilisation des locaux. Les voiles porteurs sont donc proscrits 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 ossatures et planchers devront assurer la stabilité au feu et le degré coupe-feu exigés par la réglementation. L'utilisation des flocages n'est pas souhaitée.

Les éventuels ancrages, ainsi que tout dispositif nécessaire à la protection passive et permanente des futurs exploitants seront intégrés à la construction.

5.4.6 Planchers

Le plancher et le plafond de chaque local devront supporter l'ensemble du poids des équipements prévus au bon fonctionnement de l'activité (cf. fiches par local).

Les activités de logistique et de cuisine impliquent des surcharges dans les locaux dédiés. De fait, le groupement prévoira des planchers capables de supporter ces surcharges, en tenant compte des équipements à intégrer (ceux prévus au présent marché et ceux restants à charge du CHU).

Le mode de réalisation des planchers est déterminé en tenant compte :

- Du respect de la réglementation concernant les surcharges d'exploitation.
- Des contraintes dues à l'isolement phonique requis ; en particulier, les épaisseurs de planchers doivent être suffisantes pour permettre l'utilisation de revêtements de sols souples sans sous-couche de mousse tout en assurant le respect de la nouvelle réglementation acoustique.
- De la nécessité de fixer au plafond de certains locaux des équipements et de pouvoir réaliser des percements de planchers après coup (évolution des techniques, flexibilité des espaces).
- D'une attention particulière à porter aux joints de dilatation pour éviter les ressauts ou tout autre obstacle dans les circulations. Les couvre-joints seront indémontables.
- Pour les locaux recevant un revêtement étanche souple avec évacuation par siphon, les locaux recevant des carrelages et disposant de siphon de sol, des formes de pente doivent être supérieures ou égales à 3%.

Les planchers seront conçus de manière à pouvoir :

  - Uniformiser les surcharges admissibles sur les planchers par secteurs.
  - Créer ultérieurement des passages techniques sans complications lourdes mettant en cause la solidité des structures
  - Permettre la continuité de service lors de travaux ultérieures.

Les planchers sont calculés pour supporter les charges d'exploitation dont les valeurs minimales sont indiquées par la norme NFP06001, certaines étant majorées pour tenir compte de l'évolution de la destination des espaces.

Types de locaux	Charges d'exploitation kN/m²
Locaux généraux :	
Circulations générales, hall	4
Sanitaires	1.5
Salles de réunions	4
Bureaux, postes de travail, salle de détente	2.5
Archives, réserve ou stockage	6
Locaux techniques et cheminements vers ces locaux	5 et suivant équipements
Toitures, terrasses techniques	2 en plus du photovoltaïque
Terrasses aménagées (le cas échéant)	3
Unité de production Culinaire :	
Zones de stockage (palletier, stockeur, CF, zone congélateur)	10
Autres zones	6
Pharmacie UI / PLH	
Zones de stockage (palletier, stockeur, CF, zone congélateur)	10
Autres zones	6
Direction des services numériques	
Zone de stockage / DATA CENTER / Atelier	5
Autres	2.5

5.4.7 Façades

S'il devait y avoir un bardage, celui-ci ne devra pas être salissant (éviter les formations de mousse par exemple). Compte tenu des expériences du CHU sur le taux d'encrassement de ses façades, le choix devra se porter sur une conception et produits limitant le nettoyage ultérieur. Avec une isolation extérieure, la température de surface faible occasionne le développement d'algues (voir existant). De plus la vêture fragile ne permet pas un lavage haute pression.

Les parois extérieures doivent :

- Répondre à l'obligation d'obtenir à minima les éléments prescrits par la Réglementation Energétique ou Thermique en vigueur.
- Apporter un isolement acoustique vis-à-vis de l'intérieur et 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). On proscrira les matériaux composites (type Trespa) et on leur préférera des

matériaux nobles (type zinc). On proscrira l'enduit monocouche et on lui préférera du multicouche ou des revêtements minéraux.

- Résister aux chocs (grêle et coups dus à la manutention).
- 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. Une attention sera portée sur les vitrages en rez-de-jardin et rez-de-chaussée. En base, ces fenêtres devront être équipées de volets roulants. Pour celles qui ne le pourraient pas, les vitrages devront présenter un niveau de résistance minimum de type classe P6B et suivant de la norme NF EN 356 ou équivalent.
- Résistance au poinçonnement pour chocs et frottements intérieurs et extérieurs usuels, etc.
- Résistance à l'humidité.
- Facilité d'entretien et de nettoyage.
- Système auto-nettoyant.
- Les ouvrages devront interdire le stationnement ou la nidification d'oiseaux soit par une conception sans volume propice soit par des moyens répulsifs.

La règle du C+D à l'article CO21 du règlement de sécurité contre l'incendie est à appliquer scrupuleusement et intégralement sur toutes les façades, y compris dans les zones relevant uniquement du Code du Travail.

Le groupement devra prévoir les dispositions d'exploitations et de sécurité pour le nettoyage des façades (accessibilité des façades). Les détails de conception doivent permettre d'éviter la formation de salissures dues à la pollution, de "moustaches", de dépôts engendrés par le ruissellement sur les faces d'acrotères, bandeaux et autres éléments de la façade. Les matériaux exigeant un entretien périodique important et fréquent sont à éliminer.

Les bétons laissés apparents, en murs ou en façades, seront étudiés pour s'opposer au développement des mousses et des moisissures. Les pieds de façades sont conçus de manière à éviter les éclaboussures sur vitrages, et les remontées d'humidité dans les isolants de façades, etc... Les effets de masque aux vents dominants ne devront pas être trop marqués.

La modularité des éléments doit être parfaitement cohérente avec les choix de tramage de la structure, et avec les choix de modularité des éléments de second œuvre et des équipements internes (traitement thermique, éclairage, etc.).

Les éléments métalliques sont inoxydables, ou sérieusement protégés contre la corrosion et l'oxydation.

5.4.8 Toiture - Couverture – Etanchéité

5.4.8.1 Exigences générales

Les ouvrages de couverture et d'étanchéité sont exécutés suivant les prescriptions des Documents Techniques Unifiés.

Ces ouvrages doivent respecter les recommandations suivantes :

Eviter de multiplier les points singuliers (relevés, etc.…) nuisibles à la tenue à long terme et à l'entretien des toitures.

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.

Faciliter l'entretien sans danger, mise en place obligatoirement des protections collectives permanentes des travailleurs pour les opérations de maintenance et d'entretien des couvertures (nettoyage des feuilles mortes

par exemple) et prévoir l'accessibilité des toitures en tous points par le personnel de maintenance sans avoir recours à des équipements individuels de sécurité.

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, avec une majoration de 50 % en section, les systèmes techniques pour piéger l'eau sont à proscrire.

Protéger les charpentes du feu et proscrire les peintures intumescentes et flocage fibreux et préférer les solutions passives (double faux plafond par exemple).

Eviter la mise en œuvre de chéneaux, si présence ces derniers seront en inox.

5.4.8.2 Prescriptions du maître d'ouvrage

Les systèmes de sécurité collective fixes sont à prévoir systématiquement (les équipements type ligne de vie, crochets, … sont à proscrire). La solution souhaité (si toiture terrasse) est un acrotère de hauteur suffisante intégrer à l'architecture du bâtiment pour former le garde-corps.

Si toiture terrasse :

- Sur dalle béton : prévoir surfaçage / ragréage ponctuel pour éviter les flashs et stagnation d'eau ou pente de 1 à 2 % pour éviter les stagnations d'eau. Ce point est important pour les terrasses accessibles pour la gestion des installations techniques. Par ailleurs, le CHU se doit de limiter la prolifération des moustiques, vecteurs de maladies.
- Isolant en mousse polyuréthane ou adapté aux règles ICPE (épaisseur déterminée selon les calculs thermiques et la STD).
    - Une réflexion avec une solution de type Foamglass ou équivalent sera à mener en conception, notamment sur les zones justifiant ce type de produit.
- Privilégier la pose de complexe d'étanchéité de type bi couche à paillettes blanches ou gris clair et renforcé anti-dérapant (pas de gravillons, pas de généralisation des toitures végétalisées) :
- Les chemins de maintenance principaux seront réalisés à l'aide de dalles gravillonnées posées sur des plots à quelques centimètres de la toiture. Ils seront faits pour passer les JD sans ressaut. Leur résistance doit permettre de circuler des diables ou transpalettes manuels.
- Les chemins de maintenance secondaires devront être identifiables par une 2e couche de roulement de 1 m de largeur minimum et des éléments de serrurerie devront être mis en place pour le franchissement des JD ou autres ressauts.
- Protection des éventuels câbles en terrasse vis-à-vis des UV (dégradation des isolants). Pas de boîte de raccordement à l'air libre (coffrets de relayage notamment).
- Prévoir prise de courant technique au niveau de l'accès terrasse, de même qu'un éclairage d'exploitation pour les installations techniques, compris BAES.
- Prévoir l'accès aux terrasses par escalier (et non échelle) pour faciliter la maintenance/exploitation.
- Si présence de CTA en terrasse, prévoir une petite zone couverte pour les techniciens et leur outillage.
- Prévoir un point d'eau pour le nettoyage des terrasses.

5.4.9 Menuiseries extérieures

5.4.9.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Les fenêtres devront assurer la vision depuis les postes de travail, la possibilité de ventilation (pour les locaux où cela est autorisé).

- Il sera évité si possible le coulissant.
- L'oscillo-battant est possible, cependant l'ouvrant ne devra pas être trop grand
- Les baies seront prévues anti-effraction, notamment en RdC ou étage accessibles depuis l'extérieur.

Les ouvrants seront de dimension limitée (attention aux grandes hauteurs et largeur générant des déformations et fragilité des fenêtres).

Prévoir des matériaux sans entretien.

Pour les portes sectionnelles, portails électriques et autres équipements motorisés => ils devront être systématiquement équipés des sécurités nécessaires (barres palpeuses, cellules, …) pour permettre une fermeture automatique.

Une seule entreprise aura la charge de commander et fournir les cylindres pour l'ensemble des portes du projet.

Les accessibilités des pompiers sont à prévoir. Eviter l'accès pompiers par des locaux sensibles.

5.4.9.2 Caractéristiques techniques

Les exigences majeures sont les suivantes :

Les menuiseries extérieures proposées devront posséder les performances minimums ci-après :

- Perméabilité à l'air : A*4
- Etanchéité à l'eau : E*4
- Résistance aux effets du vent : .....V*A2.
- Le groupement devra demander aux entreprises de produira les PV correspondants et, s'il y a lieu, fera procéder aux essais nécessaires.

Les menuiseries extérieures devront nécessiter un entretien minimum et avoir une bonne tenue aux variations climatiques (distorsion et dilatation), en particulier pour les portes équipées de ferme-portes et/ou de serrures électriques.

La mise en place de vitrage performant à faible émissivité est généralisée.

Prévoir type de poignée de catégorie d'utilisation de grade 4 selon norme EN1906.

Les menuiseries seront classifiées grand trafic.

Prévoir des menuiseries avec drainage intégré (pas de busette).

Les vitrages toute hauteur (jusqu'au sol) dans les circulations des étages sont à éviter pour limiter les risques de casses dues aux chocs de matériels roulants.

Vigilance sur les vitrages en allège vis-à-vis de l'intimité des locaux. Prévoir des vitrages adaptés lorsque les locaux donnent sur un espace public.

Les menuiseries du rez-de-chaussée qui ne disposeraient pas de volets roulants auront un vitrage anti-vandalisme.

Les portes extérieures liées à la logistique seront métalliques thermolaquées Les portes d'accès et de service seront de type série lourde, avec les préconisations suivantes :

- Pour les portes vitrées : l'ouvrant et le semi-fixe selon dispositions seront munis d'une plinthe basse de 150 mm au moins et d'une traverse intermédiaire de 100 mm.
- La fermeture s'effectuera par une serrure à rouleau équipée d'un canon à profil européen sur organigramme du CHU.
- Contacteurs d'ouverture avec report d'information sur le système de contrôle d'accès TIL si nécessaire (porte donnant sur l'extérieur notamment).
- Pour les accès logistiques, les passages devront être étudiés pour permettre aux agents de circuler tout en manœuvrant du matériel roulant sans difficulté (largeur, dégagement, ouverture automatisée rapide, SAS, etc.). Tous les éléments saillants : béquilles de portes, boitiers électriques (contrôle d'accès, commande sans contact, DM, etc.) en amont et aval des portes logistiques devront être protégés par des éjecteurs afin de les protéger des chocs. Les portes seront de part et d'autre protégées par des protections métalliques de type voirie pour éviter les chocs sur le champ de la porte lorsqu'en position ouverte et protéger les dormants.

Les exigences complémentaires sont les suivantes :

- Les allèges et les ouvrants doivent résister aux chocs, ne pas présenter de danger en cas de bris, et être protégés.
- Les locaux disposent d'ouvrants facilement manœuvrables et manipulables d'une seule main par les usagers (poids et commandes adaptés).

Les entrées principales sont équipées d'un accès évitant les chocs thermiques et permettant la maîtrise des déperditions énergétiques.

- Prévoir emplacement pour un tapis extra fins posé sur le revêtement de sol, sur une longueur supérieure à 2 m ➔ équipement à la charge du CHU.

Les fenêtres des locaux où l'intimité est à préserver sont équipées de vitrages translucides lorsqu'il y a un vis-à-vis avec d'autres locaux (distance inférieure à 12 mètres pour les patios ou bâtiments adjacents).

Dans le principe, le nettoyage des fenêtres doit être possible depuis l'intérieur.

Fenêtre de toit ou puits de lumière sur toiture plate :

- Le vitrage en polycarbonate ou autre composite est proscrit.
- Les ouvrages seront dotés de vitrage en verre feuilletée pour prévenir les risques de chute, de préférence inclinés afin de favoriser l'écoulement de l'eau et limiter les désagréments sonores. Ils sont orientés pour limiter les apports solaires.

5.4.10 Protections solaires / occultations

5.4.10.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

L'établissement souhaite généraliser la protection par volet roulant motorisé, la mise en place de brise soleil à lames orientables n'est pas souhaitée en raison des problème de maintenance et de durabilité.

L'établissement souhaite une accessibilité aisée sur les coffres de VR, prévoir également le débrayage manuel de tous les VR.

Tablier en Aluminium isolant et fin de course mécanique (PVC en second recours).

Les stores intérieurs en zone « cuisine » ne sont pas acceptés.

Protections solaires motorisées obligatoires sur les fenêtres de toit ou puits de lumière ou skydomes.

Volets roulants :

- L'accès au volet roulant devra être aisé et sera effectué par l'intérieur, tout en restant vigilant sur l'isolation mise en place. Pour certains services avec une qualité d'hygiène attendue, les coffres de VR peuvent être accessibles par l'extérieur à condition qu'un accès fixe et à hauteur soit prévu pour intervenir en toute sécurité.
- Les rives de faux plafond ne doivent pas entraver l'ouverture des coffres. Le coffre de volet roulant devra être accessible sans démontage de l'ossature. Aucun coffre ne devra être non visitable et non accessible. Aucun organe ou réseaux (tuyaux, gaine, éclairage, etc.) ne devra gêner le démontage du coffre, prévoir environ 1m de libre devant les coffres. Les coffres du VR ne devront pas être recouverts de revêtements muraux ni encoffrés dans des ouvrages difficiles à démonter.
- La motorisation du type SOMFY sera à privilégier compte tenu du retour d'expérience du CHU. Les boites de raccordement des motorisations devront être à proximité immédiate (moins d'1 mètre) du moteur et accessible sans difficulté. La boite de raccordement sera identifiée et le numéro de disjoncteur correspondant indiqué.
- Les volets seront motorisés et non manuels.

- Télécommandes des volets filaires fixes, positionnée à l'entrée de la pièce. Les télécommandes pourront-être sous forme radio après échange avec le CHU sur les performances et avantages de cette technologie.
- Pour tous les locaux, il devra y avoir autant de commande que de volet. Il sera prévu un disjoncteur par pièce ou un croisement des alimentations pour ne pas rendre plusieurs pièces inopérantes en cas de défaut électrique sur un volet.
    - Certains locaux pourront faire exception après avis du CHU (pièces avec de nombreuses fenêtres). Eventuellement un regroupement des commandes individuelles sera prévue.
- Il y a aura un seul volet par fenêtre. Ils seront de dimensions limitées pour faciliter la maintenance.
- Les éléments électriques (drivers / transfos) ne seront pas positionnés dans le faux plafond (dans gaine technique).
- Proscrire les volets roulants extérieurs sur les baies accessibles pompiers et favoriser plutôt des volets coulissants en applique extérieure sur le châssis ouvrant (gestion des ouvertures de nuit à prendre en compte).

Stores :

- Les stores intérieurs seront prescrits de façon parcimonieuse. Les modèles choisis seront sélectionnés en adaptant les contraintes d'hygiène au lieu concerné.
- Les stores tissus type « screen » sont proscrits en extérieur comme en intérieur.

Occultations :

- Des bandes d'occultation sont possibles sur les parties vitrées en cas de besoin.

5.4.10.2 Exigences générales

Le groupement doit prévoir les protections solaires nécessaires au confort du personnel.

Toutes les pièces très ensoleillées devront pouvoir se protéger du rayonnement et de la chaleur sans pour autant devoir se priver de la lumière naturelle et des vues. Cette occultation garantira une facilité d'entretien ainsi qu'un comportement silencieux sous les effets des contraintes climatiques.

Les exigences sont les suivantes :

Les occultations doivent garantir une facilité d'entretien ainsi qu'un comportement silencieux sous les effets des contraintes climatiques.

Pour satisfaire aux exigences acoustique, thermique et hygiène, privilégier les occultations à l'extérieur des locaux. Le groupement doit privilégier la motorisation des protections (pour rappel, BSO à bannir). Les coffres des protections solaires doivent être facilement démontables et accessibles depuis l'intérieur du local pour les opérations de maintenance.

Les grands locaux d'une surface supérieure à 40 m² et toutes les salles de réunion doivent avoir la possibilité d'être assombris en vue de projections diverses (cf. fiches de spécifications techniques).

5.5 Menuiseries intérieures

5.5.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Protections murales :

- Prévoir la mise en œuvre de protection sur toutes les parois des circulations avec mise en place de système chasse-roue pour celles empruntées par des équipements de transport motorisés.

- Prévoir la mise en œuvre de protection jusqu'à hauteur de lisse à minima.
- Prévoir la mise en œuvre de protections d'angle toute hauteur dans les circulations.
- Dans les locaux accueillant des chariots ou armoires roulantes, il faut prévoir une protection murale tout autour de la pièce sur 2 m de haut ainsi que sur les portes de chaque côté sans oublier la protection des chants.
- Toutes les portes devront être protégées coté couloir et toutes les portes des locaux logistiques sur les 2 faces. Hauteur selon détail des fiches.
    - Les portes des locaux logistiques seront de qualité lourde. Elles seront munies de lisses ou d'éjecteur afin d'éviter d'accrocher le matériel roulant dans les béquilles de portes. Les ventouses déportées ou non doivent être protégées.
    - Dans le cas d'une « zone tertiaire » sans passage de chariots, la protection de porte peut être supprimée.
- Le chant de portes de tous les locaux devra être protégé par des cornières en acier ou alu.
- Prévoir systématiquement des crédences autour des points d'eau sur 40cm du haut (lavabo, paillasse humide, bac à laver, …).
- Prévoir une conception permettant la protection des blocs-portes CF : il est demandé l'absence de chants visibles sur les portes exposées. Ces portes ne devront pas générer de saillie dans les circulations (possibilité d'encastrement dans les doublages).
- Tous les appareillages, prises et interrupteurs en circulations sont à protéger contre les chocs de chariots (mains-courantes, chasse-roues, …)

Quincaillerie et accessoires :

- Toutes les portes seront équipées de serrures de catégorie d'utilisation de grade 3 selon la norme NF EN 12209.
- Les patères seront de taille suffisante du type (min. 80mm de profondeur).
- En cas de poignées déportées à installer, il faudra utiliser des poignées de chez VACHETTE type accessibilité RM 200.
- Prévoir des poignées Grade 4 selon la norme EN 1906.
- Utiliser des fermes portes débrayables (type GROOM GR500FS) pour les locaux avec un fort passage de personnel (utilités, réserves et stockage).
- Prévoir de maintenir ouvertes les portes intérieures de certains locaux à l'aide d'une ventouse asservie au SSI ou ventouses sécurisées => permettre le passage du personnel (locaux de logistique générale).
    - Prévoir des boutons poussoirs pour assurer la décondamnation des maintiens magnétiques.
- Tous les accessoires seront fixés avec des chevilles adaptées (pas de vis autoforantes) et les trous seront étanchés pour les pièces humides.

Aménagement des bureaux

- Les bureaux seront équipés de patères, à raison d'une par personne.

Mobilier et accessoires :

- Placards avec serrure à clé, paillasses sèches et humides, rangement en mélaminé (couleur au choix) des divers locaux de logistiques => à fournir par le menuisier du chantier.
- Tous les sanitaires devront être équipés de miroirs, permettant la vision pour personnes en fauteuil roulant comme valide debout dans le WC concernés.
- Prévoir les barres de tirage des portes sur les WC handicapés

Organigramme des clés :

- Le lot Menuiserie intérieure a la responsabilité de commander et fournir les cylindres sur organigramme pour l'ensemble du projet – Néanmoins, ce lot n'a pas en charge la pose des cylindres sur les équipements des autres lots.

- L'ensemble des cylindres seront de type européen avec clés non reproductibles de marque ABUS vitesse 2000 sur organigramme général du CHU 5452L avec utilisation du pass général et de pass partiels.
  Le tableau des combinaisons se fera en accord avec le Service Technique du C.H.U. Cylindres et clés gravés avec concordance au numéro du bâtiment et de la pièce.
- L'ensemble des locaux donnant sur la circulation devront pourvoir être fermé à clé (sauf si contrôle d'accès).
- Les accès extérieurs seront sous contrôle d'accès par carte CPS.
- Nombre de clefs à fournir : il sera fourni 3 clés par serrures sauf spécifications contraires (s'entrouvrant notamment avec 15 clés à prévoir).
- Les numéros de locaux seront inscrits sur des plaques gravées posées par le menuisier dans l'opération.
- Les portes donnant sur l'extérieur devront être équipées d'un canon d'une variure spécifique type variure « sûreté », même variure que les autres bâtiments du CHU. La liste de ces portes sera établie par la direction sécurité sûreté du CHU.
- Les escaliers de secours devront être accessibles depuis l'extérieur par le service de sécurité (canon).
- Catégorie d'utilisation de grade 3 selon la norme EN12209.

5.5.2 Exigences générales

Le choix des portes doit satisfaire :

- 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 portes, ventouses électromagnétiques, et contacts de position.
- Les portes de recoupement en position ouverte seront idéalement renfoncées dans les murs pour être protégés lors des passages de chariots.
- Les portes sur pivot avec asservissement intégré dans le pivot sont à proscrire
- Les portes sont toutes faciles à manœuvrer sans effort physique, munie de poignées utilisables par des personnes handicapées.
- Les portes ont une fréquence d'ouverture et fermeture élevée, à une robustesse aux chocs, à une qualité phonique importante et aux différentes réglementations, notamment sécurité incendie.
- Les dimensions de passage libre dépendent de l'utilisation des locaux (cf. fiches de spécifications techniques).
- Les circulations et vantaux seront aussi dimensionnés en fonction des gabarits des matériels (chariots). Une largeur minimale de 1,40m sera prévue dans les dégagements principaux.
- Les portes sur les circulations principales des chariots seront munies d'oculus.
- Les portes sur circulation en cuisine seront équipées sur les deux faces, de plaques de protection efficaces contre les chocs jusqu'à la poignée, sans créer de surépaisseur.
- Les portes ont une fréquence d'ouverture et de fermeture élevée, répondent à une robustesse aux chocs, à une qualité phonique importante et aux différentes réglementations, notamment sécurité incendie.
- Les portes simples sous contrôle d'accès seront équipées de serrures électriques de type ABLOY KEL avec retour de positions
- Les huisseries bois sont généralisées en dehors des besoins spécifiques techniques (comme le secteur de production culinaire).
- Le béquillage en aluminium est souhaité.
- Pour les portes à double vantaux, la crémone du semi fixe sera avec guidage renforcé.
- Les ventouses des portes auront de préférence un couple de maintien de 40Nm.

- 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.

Constitution des portes / Zones cuisine, stockage et toutes les zones humides :

- Selon les locaux, les portes seront spécifiques de type porte bois, en polyéthylène ou tôle laquée polyester, d'une couleur adaptée au local (voir fiches locaux) ;
- Les portes en polyéthylène seront prévues entre locaux de température équivalente et sans contraintes de degré coupe-feu ou pare flamme ; elles pourront être va-et-vient ou ouvrant à la française ;
- Les portes bois seront prévues pour les locaux nécessitant un degré coupe-feu ou pare flamme ; elles auront des chants inférieurs par cornière d'habillage évitant les remontées d'humidité ;
- Les portes tôle acier galvanisé finition laquée polyester seront prévues pour les locaux rafraîchis ou chambres froides, sans contraintes de degré coupe-feu ou pare flamme ;
- Toute la quincaillerie sera adaptée à l'humidité.
- Les portes permettant la communication entre les locaux à température dirigées seront munies de charnières à rampes hélicoïdales ne gênant pas le passage des chariots et d'oculus.
- Les protections basses seront prévues deux faces en fonction des passages.

Prescriptions complémentaires :

- Les portes des locaux de petites dimensions (surface < 2,5 m²), ainsi que tous les sanitaires, s'ouvriront sur l'extérieur du local (prévoir les renfoncements 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.
- Les éventuels châssis fixes seront en bois exotique avec vitrage SP 510 ou équivalent.

5.5.3 Placards muraux et tablettes

Les locaux sont équipés de placards muraux à prévoir dans les travaux comme précisé dans les fiches de spécifications techniques.

L'ensemble des placards des bureaux est sécurisable par clé.

La porte comporte un système de ventilation naturelle et une serrure sur organigramme. 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 12mm minimum).

5.5.4 Divers

Prévoir des niches ou emplacements adaptés pour l'incorporation des extincteurs avec partie inclinée en partie basse de la niche.

Le groupement devra prévoir l'emplacement des extincteurs (eau pulvérisée avec additif de 6 litres et dioxyde de carbone 2Kg) qui seront encastrés en niche type bâtiment Plateau Ouest (extincteurs fournis et posés par le CHU). Le groupement devra déterminer le nombre et les emplacements des niches suivant la réglementation et l'analyse des risques à valider par le service sécurité. Le plan d'évacuation sera réalisé et posé par CHU.

Tablette dessus d'allège pour les menuiseries extérieures : prévoir des tablettes en CTBX de 19 mm minimum avec chant en bois, ossature en bois dur et finition stratifiée compris chants.

5.6 Cloisons intérieures – doublage

5.6.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Les doublages des murs seront conformes au DTU : plaque BA18 au minimum.

Il sera utilisé un parement haute dureté dans les circulations.

Renfort de cloison => à prévoir pour les ventouses, radiateur, lavabo, barre de relèvement, chemin de câble, écran …

La prescription de produits Fermacell est une alternative facilitante vis-à-vis de ces contraintes de renforcement de cloisons : produit à envisager pour les locaux avec de nombreuses fixations comme les salles de bains.

Le groupement doit prévoir également :

- **La mise en place de plaque haute dureté dans les circulations et les secteurs de logistique.**
- Respect de la réglementation acoustique avec cloisonnement intérieur de type concept hospitalier (type placostyl)
- Les cloisons de distribution devront offrir une bonne résistance à l'usage, aux chocs, à l'abrasion et permettre facilement une remise en état périodique.

5.6.2 Exigences techniques

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 cloisons présentent les caractéristiques suivantes :

- Le niveau acoustique doit être particulièrement soigné dans les bureaux.
- Le système de cloison de distribution doit permettre l'incorporation des câbles ou fourreaux dans le cadre de l'exploitation ultérieure.
- Résistance à l'humidité : dans les sanitaires et pièces humides, les cloisons ne présenteront aucune marque de vieillissement et de déformation.
- Résistance mécanique (usure et stabilité aux chocs).
- Les cloisons devront être insensibles aux agents chimiques d'entretien. Elles sont posées avec joints étanches en pied et tête.
- La configuration des cloisons ne doit présenter ni saillies ni arêtes vives, limiter si possible les angles à 90°.
- Le système de cloison de distribution permet par des renforts, la fixation d'éléments type écrans, appareils sanitaires.

5.6.3 Cloisons UPC

Les locaux de l'UPC qui nécessitent une hygiène renforcée et des matériaux compatibles avec les procédés de bionettoyage et de décontamination sont concernés par ces cloisons Les locaux sont identifiés dans les fiches par locaux.

Les cloisons seront du type industriel et fabriquées spécifiquement pour un usage sanitaire. Les cloisons seront indépendantes de l'enveloppe du bâtiment, les aménagements des locaux concernés seront **réalisés suivant le principe de boite dans la boite.** L'ensemble sera démontable et évolutif.

Les cloisons seront constituées de panneaux sandwiches avec les caractéristiques suivantes :

- Parements en acier galvanisé / laqué avec finition lisse, imperméables, traités contre l'humidité et facilement décontaminables (résistant au peroxyde d'hydrogène).
- Âme en laine de roche répondant aux exigences de sécurité incendie et aux prescriptions assurancielles.
- Assemblages entre panneaux garantissant l'étanchéité et permettant le contrôle des pressions ambiantes et les cascades de pression entre locaux.
- Congés d'angle horizontaux et verticaux adaptés aux opérations d'hygiène
- Le raccordement sur le gros œuvre se fera par joints silicones ou bandes absorbantes traitées spécialement de façon à permettre une étanchéité totale.
- Châssis fixes affleurants sur les deux faces avec vitrage de sécurité pour les cloisons entre locaux
- Châssis fixes affleurants sur la face intérieure au droit des menuiseries extérieures. Les châssis fixes destinés à apporter l'éclairage naturel seront de la même dimension que les éléments vitrés des menuiseries extérieures.
- Fixation au sol et en tête par cornières et profilés en U ou lisse réglable permettant une remontée en plinthe du revêtement de sol.

Les portes intégrées dans ces cloisons devront avoir le même niveau d'exigences techniques.

Tous les équipements intégrés aux cloisons seront parfaitement affleurants. Des compartiments techniques pourront être prévus dans les cloisons pour permettre le passage vertical de certains fluides et câbles électriques. Dans ce cas, les éléments de façade de ce compartiment respecteront les mêmes exigences d'étanchéité et d'hygiène que le reste de la cloison. Au moins une façade de ce compartiment sera démontable.

Les angles rentrants doivent être traités « en arrondi » pour en permettre le parfait nettoyage. La jonction entre le revêtement de sol et le revêtement mural est sans aspérité (pas de profil de jonction). Les jonctions entre les parois et les huisseries sont sans cavité, ni aspérité.

5.7 Métallerie / Equipements

Les exigences sont les suivantes :

- La conception des gardes corps doit empêcher le franchissement par les usagers.
- Le groupement devra prendre en compte les protections pour les interventions en toiture et se mettra en accord avec les demandes spécifiques (CRAM / CSAPS).
- Aucun ouvrage métallique situé à moins de 2,20 m du sol ne devra être blessant. Tous les modes de fixation mécanique soumis aux intempéries seront en inox.
- Toutes dispositions devront être prises pour éviter les coulures de rouilles.

5.8 Faux plafonds

5.8.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Il sera prévu des faux plafonds démontables 600 x 600 mm dans la majorité des locaux. Le choix sera effectué selon l'esthétique et les qualités acoustiques (cf. prescriptions générales).

Les faux plafonds devront faire l'objet d'une sélection rigoureuse, de façon à être adaptés aux exigences spécifiques de chaque local.

Sont rappelées en particulier :

- Les exigences relatives à la sécurité incendie

- Les exigences d'absorption phonique
- Les exigences d'hygiène (nettoyage et lavage)
- La résistance à l'humidité.

Dans les locaux rafraichis, il est souhaité un complexe isolant d'une épaisseur minimum de 80 mm.

Pour les autres locaux de la cuisine, les plafonds seront en fibre minérale revêtue d'un film d'un film pelliculaire lisse, non perforé et de petite dimension (60 x 60) à ossature non apparente.

Le type de faux plafond dans les pièces à haut besoin d'hygiène sera décidé à la suite d'échanges entre Groupement et le maitre d'ouvrage : la solution retenue devra tenir compte que les locaux peuvent être en surpression et tenir compte du niveau d'hygiène attendu (notamment vis-à-vis des COV).

Les faux plafonds en métal ne sont pas autorisés.

Les dalles seront en laine minérale plus résistante lors de fuites d'eau.

5.8.2 Exigences techniques

Les exigences sont les suivantes :

Dans les locaux humides, sanitaires et circulations, les faux plafonds en plaques de plâtre sont à proscrire.

Les faux plafonds intègreront notamment les appareils d'éclairage, les bouches de ventilation et de désenfumage, les appareillages et accessoires de courants forts et courants faibles.

Dans le cas où les fiches de spécifications techniques indiquent un plafond non démontable : dans le cas d'incorporation de systèmes et dispositifs techniques (évacuations, gaines diverses…) dans le volume du faux plafond, ces faux-plafonds sont nécessairement démontables (facilitation de la maintenance) ou incorporeront des trappes d'accès (nombres et dimensions suffisants – à minima 60 x 60 cm).

Les éventuels isolants thermiques ou acoustiques complémentaires rapportés sur les faux-plafonds (accessible en dalles ou inaccessible en plaques de plâtre) ne doivent pas être source de dégagement de fibres ou de poussières.

5.9 Traitements des sols et des murs

5.9.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Peinture :

- Prévoir une finition permettant de lessiver les murs.
- Dans le cas de toile de verre, le maillage sera fin, mais le grammage sera important.
- La peinture sera de classe 1.

Revêtements de sols / revêtements muraux pvc :

- Le CCTP devra prévoir en cas de sol plastique sur terre-plein, la mise en œuvre d'une barrière anti remontée d'humidité.
- Prévoir des surbaux béton avec remontée de sol sur les pénétrations venant du sol.
- Les sols des locaux techniques seront avec remontée en plinthe sur profilés à gorge. Pour les locaux tertiaires, le revêtement de sol sera en pose classique avec plinthe murale adaptée.

Caractéristiques pour l'UPC :

- Nature : Sol résine avec plinthe à gorges.
- Classement U.P.E.C suivant cahier CSTB et précision dans les fiches de spécifications techniques par local

Caractéristiques pour les zones de stockage et l'arrière-quai :

- Le béton avec finition quartzée sera privilégié.
- Classement U.P.E.C suivant cahier CSTB et précision dans les fiches de spécifications techniques par local

Caractéristiques pour les zones tertiaires :

- Nature : Sol PVC homogène ou hétérogènes sans sous-couche.
- Dimensions : largeur 2 ml
- Epaisseur : 2,0 mm mini (sans sous couche)
- Classement U.P.E.C suivant cahier CSTB et précision dans les fiches de spécifications techniques par local
- Classement U.P.E.C minimum pour toutes les circulations : U4 P4 E2/3 C2
- Classement au feu : M3
- Performance à l'abrasion : groupe T
- Marque : TARKETT, GERFLOR ou équivalent
- Référence : IQ Optima/ Granit/ Natural, Taralay Premium ou équivalent
- Coloris : au choix du Maître d'œuvre

- Il sera prévu une homogénéité des sols par secteur.

5.9.2 Exigences techniques revêtement de sols

Les choix du groupement doivent permettre de :

- Limiter les impacts sanitaires des produits (pollution de l'air en particulier) pouvant être à l'origine de problèmes respiratoires et d'allergies.
- Préserver la santé des utilisateurs et du personnel par la prise en compte de ces paramètres dans le choix et l'application des matériaux.

Les exigences sont les suivantes :

- Ils seront conformes à la recommandation R462 « Bien choisir les revêtements de sol lors de la conception / rénovation / extension des locaux de fabrication de produits alimentaires » adoptée par le Comité Technique National des Services Commerces et Industries de l'Alimentation le 13 septembre 2011 et du Guide des revêtements de sol 2 (édition mai 2018).
- Les revêtements de sols seront nécessairement en céramique au droit des équipements de cuisson et devront respecter dans toute la cuisine le classement UPEC défini par le CSTB (cahier n° 2999) soit U4P4SE3C2.
- État de surface : antidérapant
- Coefficient de frottement INRS supérieur à 0,30.
- Les revêtements scellés respecteront le DTU 52.1.
- 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, 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. La plupart des locaux du projet 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.
- Formes de pentes de sols seront prévues aux pourtours des caniveaux et siphons pour faciliter l'écoulement des eaux.
- On évitera ainsi la stagnation d'eau qui rend le sol glissant.
- On préconisera un type de raccord entre le sol et les murs ou murets par l'intermédiaire de plinthes à gorges arrondies, celles-ci seront normalisées pour les panneaux isothermes. Des banquettes béton sont à prévoir dans la zone de réception.
- 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.
- Les sols souples sont proscrits dans les locaux de travail et de stockages de la cuisine.
- Caniveau et siphons :
    - Scellement au mortier époxy
    - Joint souple en périphérie des caniveaux et siphons (dilatation entre inox et dallage).

5.9.3 Exigences techniques des caniveaux et siphons de sol

5.9.3.1 Caniveaux pour sol carrelé ou résine

Les exigences sont les suivantes :

- Evacuation centrale ou excentrée.
- Caniveau monobloc ou télescopique pour sol carrelé ou pour résine de sol avec sortie verticale ou horizontale selon le cas.
- Caniveau de grande capacité en acier inoxydable AISI 304 (1,4301 - NF EN 10088-1).
- Cuvette réglable en hauteur et en rotation, profondeur 65mm avec pentes vers siphon à évacuation diamètre 110mm, et platine d'étanchéité intégrée.
- Débit 3,3 l/s.
- Dessus caillebotis lisse mailles carrées 19 à 23 mm.
- Panier à déchets visible sous caillebotis.
- Garde d'eau normalisée par siphoïde inversée pour vidange complète du siphon en fin d'écoulement avec garde d'eau préservée.
- Garde d'eau, débit et platine d'étanchéité conformes à la norme NF EN 1253.
- Borne pour mise à la terre.

Les différents types :

- Caniveau à fente
- Caniveau 1000 x 500 mm
- Caniveau 500 x 500 mm
- Caniveau filant zone cuisson
- Caniveau grande dimension lavage chariots

5.9.3.2 Siphon de sol diam 200 x 200 mm

Les exigences sont les suivantes :

- Siphon monobloc ou télescopique pour sol carrelé ou pour résine de sol ou pour sol souple avec sortie verticale ou horizontale selon le cas.
- Dimensions : 200 x 200 mm
- Cuvette ajustable en hauteur et en rotation, profondeur 65mm avec pentes vers siphon à évacuation diamètre 110mm, et platine d'étanchéité intégrée.
- Débit 3,3 l/s.
- Dessus caillebotis lisse mailles carrées 19mm.
- Panier à déchets visible sous caillebotis.
- Garde d'eau normalisée par siphoïde inversée pour vidange complète du siphon en fin d'écoulement avec garde d'eau préservée.
- Garde d'eau, débit et platine d'étanchéité conformes à la norme NF EN 1253.
- Borne pour mise à la terre.

5.9.4 Exigences techniques revêtements muraux

Les exigences complémentaires sont les suivantes :

- Prévoir un ratissage fin ou enduisage du support.
- D'une façon générale, et sauf précision complémentaire dans les fiches techniques (revêtement vinylique, toile de verre …), il sera appliqué un revêtement type toile de verre lisse (circulations, bureaux) 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.
- Pour les locaux nécessitant un nettoyage fréquent et une décontamination, les murs sont équipés de revêtements muraux PVC.
- Les locaux doivent être lessivables.
- Une attention particulière est accordée aux composants des peintures choisies et à leur impact sur la santé.

5.9.5 Etanchéité au sol

Il sera mis en place dans la cuisine, une étanchéité possédant un cahier des charges approuvé par un contrôleur technique, et disposant d'une attestation de garantie décennale garantissant la tenue du produit sur une période au moins égale à 10 ans.

Il sera prévu des platines retournées au droit de toutes les pénétrations des équipements.

L'étanchéité devra remonter de 10 cm au-dessus du sol fini pour tout relevé spécifique (périphérie, dés, socles…) et recouvrir d'un mètre tout local contigu non étanche.

Selon la configuration, cette étanchéité pourra être supprimée après avis du Contrôleur Technique.

5.9.6 Chapes

L'exécution des chapes rapportées sera conforme aux prescriptions de l'article 3.4 du DTU 26, modifié en avril 2008. Toute isolation au-dessus de la dalle sera proscrite en zone cuisine sauf avec des produits sous Avis Technique confirmé.

A chaque pénétration en plancher il sera prévu un dé le plus petit possible, de la hauteur des plinthes, en béton, finition peinte au-dessus.

5.10 Appareils élévateurs

Les points de montée seront assurés des appareils élévateurs qui seront sans distinction de charges et de dimensions pour les monte-personnes et les monte-charges

Des dispositions seront prises pour un fonctionnement en mode dégradé. Ceci permettra d'optimiser le nombre d'appareils.

Une gestion d'entrée par les 2 faces des appareils est possible pour une gestion différentiée des flux.

Les monte-charges devront permettre l'acheminement de tous les éléments nécessaires aux étages (mobiliers / palettes / … selon les secteurs). En ce sens la base sera de 2 000 Kg de charge utile qui définit une surface et un volume adapté. La revue de cette capacité nominale à la baisse sera à justifier par le concepteur.

Le niveau de finition des cabines d'ascenseur est adapté à l'usage et soumis à l'accord du CHU.

Le concepteur devra prévoir :

- Un contrôle d'accès pour tous les appareils – contrôle dans la cabine et non sur le palier / cohérence avec le contrôle d'accès intérieur
- L'affichage du niveau au palier / Bouton de fermeture manuelle / réouverture.
- Analyseur de trafic à proposer avec données CHU.
- Finition en adéquation avec l'utilisation des appareils.
- Protection des portes palières par des potelets scellés au sol.

Selon le niveau d'équipement en toiture ou en locaux techniques, il sera décidé avec le CHU que le monte-charge desserve ce niveau.

Ci-dessous une vue intérieure du niveau de finition souhaitée : lisses de protection, parois inox.



Exemple d'une cabine logistique

Les exigences de performances sont les suivantes :

- Le maître d'œuvre doit proposer un nombre d'appareils nécessaire à la gestion des différents flux de personnes et circuits logistiques en cohérence avec l'architecture du bâtiment projeté.
- Une étude de flux est à réaliser afin de justifier le nombre et le type d'appareils nécessaires en fonction de l'utilisation.

5.11 Portes sectionnelles et équipements

Le groupement doit prévoir l'accès depuis les quais par des portes sectionnelles selon les orientations retenues. Mise en place de porte d'accès pour l'accès magasin ➔ une porte sectionnelle motorisée (+ contrôle d'accès).

Mise en place de porte d'accès depuis les quais de 4 x 3 m ➔ Porte sectionnelle à oculus, à ouverture automatique rapide depuis l'intérieur (par câble par exemple) + sas de chargement / déchargement pour abriter des intempéries + niveleur pour s'ajuster à la hauteur des camions (cf. figure ci-dessous) + système anti-écrasement + zone permettant de passer un hayon + guide roue au sol.

La conception du quai devra respecter la réglementation en vigueur.

Porte sectionnelle avec une performance thermique élevée.

Prévoir la protection physique de part et d'autre du passage pour éviter les dégradations (potelets ou autres).

Prévoir en extérieur la protection physique des différentes portes pour éviter les dégradations : mise en place de butoirs en caoutchouc.

Le groupement devra prévoir un niveleur de quai sur chaque porte afin de permettre l'ajustement à tout type de véhicule / se référer à l'annexe du tome 2 sur la description des équipements.



Exemples d'aménagement

5.12 Portes automatiques

Les prescriptions techniques à prendre en compte par le groupement sont les suivantes :

- Prévoir des portes sans batteries.
- Prévoir des BG vert avec buzer si percuté.
- Prévoir équipement type Magic switch ou radar selon le passage des personnes.
- Pour partie logistique : prévoir la protection conception des portes sans vitres pour la partie basse <1.30 m.
- Préférence de portes coulissantes à ouverture centrale. Débattement d'un seul côté ou porte « accordéon » si impossibilité technique seulement.
- Pas de motorisation des portes coupe-feu (problème de longévité) => dans le cas contraire, il faut prévoir une porte coupe-feu ouverte sur ventouse et une porte automatique coulissante pour la fonction de séparation.
- Pas de rail au sol.
- Les tableaux de commandes des portes automatiques seront verrouillés à clé (pas de code).
- Les volumes vitrées seront remplacés par des ensemble plein en partie basse/vitrée en partie haute pour les portes soumises aux flux logistiques.

5.13 Signalétique

5.13.1 Exigences spécifiques à l'opération

Documents de référence en annexe => documents du CHU concernant les chartes graphiques de la signalétique intérieure et extérieure.

Prendre en compte la signalétique existante sur le site du CHU.

Prévoir l'ensemble des pictogrammes nécessaires à la compréhension des locaux.

La signalétique devra permettre à tous une compréhension aisée de l'entrée du bâtiment et de l'accès aux différents services.

L'installation de la signalétique est à travailler avec l'e CHU afin de proposer une signalétique adaptée à tous les types de populations accueillies.

Chaque local sera identifié, tel que précisé dans la charte BIM.

Fléchage pour une guidance sans ambiguïté des usagers.

5.13.2 Exigences techniques

La signalétique est un complément indispensable à la différenciation des espaces et au repérage des locaux qui est favorisé par les couleurs notamment.

Elle doit assurer les fonctionnalités suivantes :

Guidance des usagers du site (valides, malvoyants, personnes en fauteuil) par fléchage et identification :

- Principaux accès au bâtiment (visiteurs, logistique, …).
- Flux généraux.
- Cheminements intérieurs.
- Locaux.

Faciliter la communication et le renseignement des usagers.

Garantir une lisibilité des cheminements : le groupement proposera des traitements de sols, éclairage artificiel et naturel adaptés.

Pour la signalisation extérieure, il convient de prévoir les « signes » fixes sur façade principale à l'entrée et le long des voies permettant l'orientation simple et sans ambiguïté des personnes (visiteurs, personnel) et des véhicules.

Il est prévu la mise en place de « signes » fixes pour :

- L'orientation générale ;
- Les tableaux de renseignement.

Signalétique externe

A chaque entrée « visiteur », le groupement réalisera une signalétique adaptée.

Indication du bâtiment par une « enseigne / totem ».

Signalétique routière

Signalisation de type routière en matériau résine ou équivalent techniquement pour les parkings, y compris les places pour handicapés, les stationnements, les passages piétons, les indications directionnelles, la désignation des entrées au bâtiment.

Signalétique intérieure

Pour la signalisation intérieure, il convient au groupement de prévoir les « signes » fixes dans le hall, les circulations permettant l'orientation simple et sans ambiguïté des usagers.

Il sera prévu la mise en place de « signes » fixes pour :

- Le répertoire général de l'établissement.
- L'orientation générale ;
- Les tableaux de renseignement ;
- La désignation des locaux (application du mode de numérotation appliqué par l'établissement) ;
- La désignation des bureaux et autres locaux en complément de la numérotation standard ;
- Les panneaux et consignes de sécurité incendie.

Afin d'assurer une parfaite reconnaissance des lieux, des fonctions et des matériels, le groupement installera une signalétique performante, esthétique et lisible.

- Une signalétique fonctionnelle.
- Une signalétique incendie (conformément à la réglementation) et technique.

Signalétique technique et incendie

Le groupement prévoira une signalétique technique et incendie performante en rapport avec la future maintenance et l'adressage sur le registre de prévention.

Le groupement prendra en charge la signalétique correspondant à la sécurité incendie, conformément aux exigences des services de sécurité.

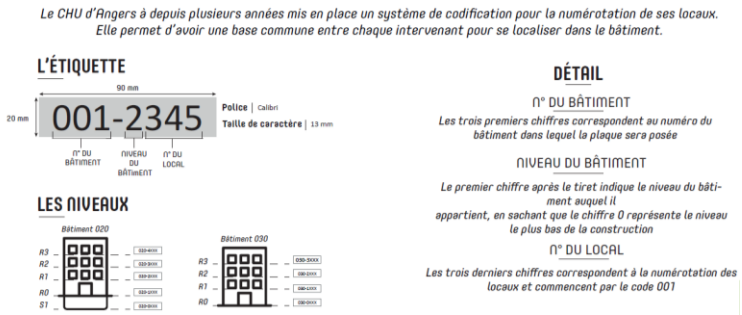
Signalétique fonctionnelle

Le groupement prévoira à l'intérieur de l'enceinte une signalétique fonctionnelle permettant :

- De repérer les diverses zones et locaux.
- Pour les zones accessibles aux visiteurs extérieurs de désigner les cheminements, les directions et localisations.

Repérage des locaux

Le groupement prévoira l'indication du numéro du local au-dessus de chaque porte sur étiquette sérigraphiée. Les modalités sont décrites dans la charte signalétique intérieure.



Repérage des regards extérieurs

Le groupement prévoira l'indication du numéro des regards extérieurs qui seront créés sur la base :

- D'une numérotation codifiée à retrouver sur l'ensemble des pièces graphiques et documents associés :

  . Nombre à 4 chiffres (numéro d'ordre à l'échelle du CHU) dans les plages affectées à ce chantier : **de 2510 à 2529 et de 2565 à 2599**

  . Une lettre représentant la zone : I pour la zone logistique.

  . 2 à 4 lettres de type de réseau : exemples : EP-EU-ELEC-CFA-AEP-CHA-ECL-NUT-

  Exemples : 1516-C-ECL ou 2685-I-ELEC
- D'une plaquette alu reprenant le numéro à 4 chiffres, 60mm * 18mm – épaisseur 1mm gravée laser (1516 ou 2685 selon les exemples ci-dessus). Fixée sur le regard par colle adaptée : Pâte polymère X-Tack TEC7 montage sans support – 5345

5.14 Electricité – courants forts

Document de référence en annexe => « Préconisations électriques – VDI»

5.14.1 Principes d'alimentation :

Se référer au chapitre « 1.5.5 Viabilisation et raccordements aux réseaux »

Le groupement devra prévoir les mesures conservatoires pour anticiper la réalisation ultérieure par le MOA du reste des aménagements extérieurs (selon descriptif du chapitre 1.5.4.2).

5.14.2 Economies d'énergie

Les groupements veilleront à sélectionner des équipements favorisant la sobriété énergétique, tout particulièrement pour l'éclairage.

Les groupements étudieront également toutes possibilités de récupération d'énergie, de réductions temporaires de consignes et de recours aux énergies renouvelables.

Le maître d'ouvrage souhaite la mise en place d'une installation photovoltaïque sur le principe de la réinjection à l'installation électrique, comme précisé au § 3.2.6

5.14.3 Protection contre la foudre

Les installations abritées par le bâtiment étant sensibles, le CHU exige une protection contre la foudre allant au-delà du minimum réglementaire (volonté d'optimisation de la protection).

Le groupement intégrera une protection contre les effets indirects de la foudre (parafoudres).

Les règles d'installation des normes NFC en vigueur concernant les paratonnerres et les parafoudres devront être appliquées de même que les règles liées aux ICPE incluant, si nécessaire, une analyse de risque foudre et l'éventuelle étude technique requise.

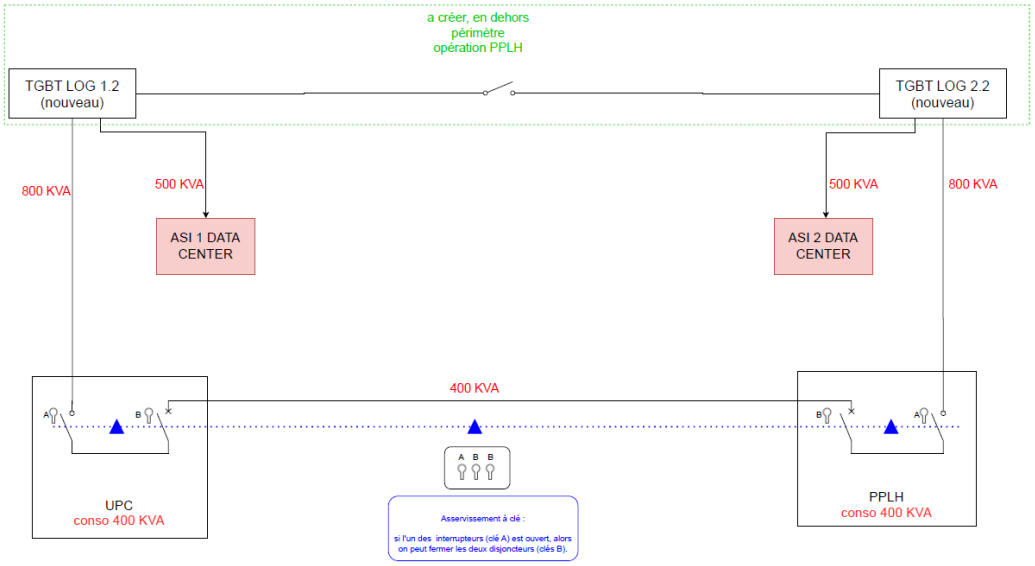
5.14.4 Structure des installations

Le § 1.5.5.7 détaille les départs à prévoir depuis les 2 TGBT du bâtiment 089 – Centrale d'énergie.

Aussi, le bâtiment PPLH sera équipé :

- de 2 armoires générales reprenant chacune en base environ 50 % du bâtiment mais dimensionnées pour 100%, couplées entre elle pour assurer une redondance de distribution. La puissance estimée par le MOA, **à réinterroger dans le cadre du projet** est **de 800 KVA au global**.
- de 2 alimentations pour le Data center, puissance dans le chapitre dédié.

Les 2 armoires générales seront couplables entre elles, pour permettre la maintenance du poste HT ou assurer la défaillance d'un des deux câbles d'alimentations, au moyen d'interrupteurs manuels asservis mécaniquement aux interrupteurs généraux des armoires. Le couplage se fera donc via une coupure générale de l'armoire à coupler. – cf schéma ci-dessous :



Le détail des alimentations du DATA center est précisé dans le chapitre dédié.

Le groupement prévoira les protections électriques et tiroirs associés pour leur intégration dans les différents TGBT existants du bâtiment 089.

5.14.5 Alimentation Sans Interruption

L'objectif premier des alimentations sans interruption est de garantir la continuité et la qualité des alimentations électriques des équipements sensibles afin d'assurer la sécurité des process, des personnes et des biens alimentés.

Le Data Center aura ses propres onduleurs (selon chapitre spécifique).

Principes de structure de l'installation du bâtiment :

- Il sera prévu 2 armoires générales régulées (AGR), issues des 2 ASI du data center.
- La puissance estimée par le MOA, à réinterroger dans le cadre du projet, est de 40 A tétra pour chaque armoire.
- Chacune desservira la moitié du bâtiment concerné, à l'exception des LCP et LCE qui seront en double attache avec STS dans le local, en excluant les modes communs sur ces 2 alimentations induisant des risques fonctionnels ou d'exploitation.
- Chaque AG régulé sera dans un local séparé en dehors du Data Center et idéalement à côté des Armoires générales de chaque moitié de bâtiment. Une réserve de 30 % en fin d'opération doit être prévue.

Toutes les installations sensibles devront être alimentées par une ASI :

- LCP et LCE, avec double alimentation ASI via STS monophasé 16A en local.
- Robots de la PUI (voir fiches équipements)
- Stockeurs multiniveau (voir fiches équipements)
- Toutes les installations majeures courant faibles sont à onduler : locaux SRI, automates GTC, armoires de commandes et pupitres de commande des équipements sensibles, …
- Les automates et armoires de commande des CTA sont également à onduler.
- De façon générale, tous les automates, toute la chaîne de commande des équipements techniques (tous corps d'état) et tous les organes de sécurité et de sûreté sont à onduler.
- Les prises dédiées des postes de travail

- Les prises sans interruption seront de couleur rouge, sans détrompeur uniquement pour les zones techniques.
- Des demandes complémentaires d'alimentation sans interruption sont formulées dans les fiches par local et dans les fiches par équipement (programme d'équipements).

5.14.6 Tableau général de sécurité

Le Tableau Général de Sécurité (TGS) sera installé au sein d'un local indépendant.

L'alimentation du TGS sera conforme à la réglementation (et notamment aux articles EL du règlement de sécurité et à la norme NFS 61 940). Il alimentera les équipements SSI, de désenfumage (si présent) et suppresseur RIA, les installations de communication destinées à donner l'alerte, les ascenseurs devant être utilisés en cas d'incendie.

L'alimentation du TGS de l'opération sera réalisée à partir de 2 postes de transformation différents.

Le TGS sera proche du besoin à alimenter (désenfumage surtout) ; une conception avec plusieurs TGS est possible.

5.14.7 Distribution basse tension

Le groupement devra prévoir l'alimentation en basse tension du projet depuis les TGBT du bâtiment 089

5.14.7.1 Régime de neutre - Sélectivité

Le schéma de liaison à la terre retenu pour la distribution est TNS.

Il est attendu une sélectivité totale sans filiation.

5.14.7.2 Indices de service

Le CHU exige que les indices de service suivants soient respectés pour les tableaux électriques.

Type de tableau	IS
TGBT – existant poste du CHU	233
TGR - Tableaux Généraux Régulé / Data center	233
TGS	223
TD	223
TD CTA et Groupe froid si alimentés depuis TGBT	223

Dans le cadre des interventions et des modifications à apporter sur les installations existantes, le groupement devra prendre en compte les indices de service existants (TGBT, TGBT régulé, TGS, TD).

5.14.7.3 Armoires générales et tableaux divisionnaires

Armoires Générales :

Les armoires générales seront considérées comme des TGBT, avec un indice de service 233.

Prévoir un raccordement arrière des armoires.

Présence de deux interrupteurs asservis mécaniquement en tête des armoires pour basculer l'alimentation vers la liaison inter-armoire ou le groupe électrogène.

Chaque Armoire Générale aura la capacité à recevoir un groupe électrogène mobile (plages de raccordement). Ces plages de raccordement supplémentaires pourront être prévues au même endroit que la liaison de couplage inter-armoires (utilisation du même interrupteur)

Prévoir aucune présence d'eau dans le local sous quelle forme que ce soit => interdiction de présence d'eau dans les locaux immédiatement supérieurs.

Il n'est pas concevable que ces locaux puissent être soumis à une quelconque présence d'eau

Prévoir les dispositions pour éviter les remontées d'eau ou arrivées d'eau d'infiltration.

Les locaux électriques (CFO/CFA) enterrés ou en sous-sol ne sont pas autorisés. Leur accès doit être judicieusement pensé entre accessibilité technique rapide.

Mise en place de contacts de position sur les disjoncteurs (tous les disjoncteurs des armoires générales + disjoncteurs « techniques » dans les armoires divisionnaires : départs CTA, CLIM, LCE, chambres froides, …) pour report sur GTC.

Présence d'un bloc d'éclairage de sécurité 300 lm au-dessus de l'armoire et au-dessus de la porte d'entrée.

Armoires :

Distribution par armoires de zone. Le point le plus éloigné sera à 50 mètres de l'armoire.

Le zoning sera effectué dans une logique géographique pour permettre l'intervention rapide des techniciens en cas de panne. Ceci peut obliger la présence d'une armoire supplémentaire.

- Armoires plastronnées IP30.
- Fermeture du placard technique par carré.
- Présence d'un éclairage dans le placard technique, sur radar ou contacteur de porte, permettant l'éclairage de la GT automatiquement
- Report sur GTC de quelques fonctions techniques.

5.14.7.4 Distribution secondaire

Les parcours seront étudiés pour permettre des compléments ultérieurs sans contrainte forte sur les locaux traversés (Hygiène en production culinaire par exemple)

Les distributions secondaires sont préférentiellement dissimulées dans les faux plafonds. Les chemins de câble empruntent au maximum les couloirs de circulations et disposent d'une capacité de réserve pour extension future de 30%. Les boîtes de dérivation doivent être positionnées sur les chemins de câbles.

5.14.8 Appareillages et prises de courant

Le document du CHU en annexe « Préconisations ELECTRICITE et VDI » indique des niveaux de qualité et références guide.

Les exigences de performances générales sont les suivantes :

- Tout l'appareillage, commandes d'éclairage, prises de courant (…), est de type encastré (fixation à vis et non à griffes).
- Prévoir la mise en place de goulottes murales dès qu'il y a présence de 2 postes de travail ou plus.
- Prévoir la mise en place de goulottes électriques sur la périphérie des bureaux dans le cadre des travaux.
- Prévoir des enjoliveurs avec contraste vis-à-vis des murs.
- Les zones de process disposent des prises spécifiques ou d'alimentation nécessaires pour les équipements (cf. fiches de spécifications techniques).

5.14.8.1 Eclairage

Le groupement doit prévoir l'installation d'un éclairage artificiel confortable, satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel :

- L'installation de l'éclairage artificiel devra :
  - Respecter les niveaux d'éclairement définis par la NF EN 12464-1 Juillet 2011

- Permettre selon les cas aux utilisateurs de commander les niveaux d'éclairage (suivant fiches de spécifications techniques). Tous les bureaux et toutes les salles de réunion seront sur variateur, technologie « push-dim ».
- Prendre en compte les déficiences visuelles des utilisateurs.
- Avoir une bonne uniformité des éclairements.
- 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 (Tc ~ 4000 K et IRC > 85).

- Le groupement doit mettre l'accent sur les économies d'entretien, de maintenance et d'énergie :
  - Le recours à l'éclairage par LEDs est obligatoire.
  - Les lampes à incandescence et les lampes halogènes sont proscrites.
- Optimiser le dimensionnement des équipements suivant les locaux et les activités.
- Gérer l'allumage et l'extinction, de manière adaptée à l'occupation avec installation de détecteur dans les locaux de passage du personnel, locaux à faible utilisation et les locaux techniques.
- Les éclairages de toutes les circulations communes, seront gérés par automate DALI et radars de dérogation, conformément aux annexes 4 et 4 bis du document « Préconisation électriques – VDI ». Les dalles d'éclairage 600 x 600 sont la base au CHU d'Angers.
- Prévoir un éclairage par dalles 600x600ge direct pour les activités spécifiques.
- Eviter le surdimensionnement suggéré par les normes d'éclairement.
- Les modules de gestion d'éclairage devront se situer dans les placards techniques électriques ou informatiques. Aucun élément actif ne sera admis dans les faux-plafonds.
- Les boites de dérivation sont à limiter en faux-plafond, si nécessaire, elles devront être accessibles facilement depuis un escabeau par une dalle et fixées sur un chemin de câble.

<u>Appareillages et éclairages :</u>

Selon document « Préconisations électriques – VDI »

Il est prévu plusieurs circuits d'éclairage (voir fiches de spécificités techniques) :

- L'éclairage normal, réalisé par des luminaires LEDs.
- L'éclairage de sécurité sera sur BAES adressables.

Prévoir un éclairage dans les escaliers de secours avec détecteur évitant un éclairage hors service car resté allumé en permanence. Les locaux techniques seront équipés de blocs d'ambiance.

L'ensemble des bureaux et des salles de réunion sera à éclairage gradable (sur variateur) avec pilotage de type DALI « PUSH-DIM ».

Circulations : éclairage gradable (sur variateur) reliée et compatible à la GTC avec relance sur détecteur de présence. DALI + détecteur : permettre de gérer les différentes configurations.

<u>Eclairage extérieur :</u>

- Prise en compte de l'éclairage extérieur existant pouvant être impacté par les travaux.
- Mise en place d'un éclairage extérieur en différents zonages adaptés à l'usage :
  - pour les accès aux bâtiments,
  - la périphérie du bâtiment

- divers aménagements (cours logistiques, stationnement, cheminements),
- pour l'accès aux locaux techniques si pertinent.

- Pilotage de chaque zone depuis la GTC du CHU, complété de radars locaux avec effet tunnel. Paramétrage permettant au CHU de programmer des scénarios d'éclairage adaptés pour chaque zone.
- Les équipements seront de marque Eclatec :
  - Modèle Indice en éclairage de voirie
  - Modèle Elyxe en éclairage de parkings
- Un éclairage mural plus basique avec radar individuel est sera prévu au-dessus des portes d'entrée du bâtiment sans pilotage GTC

5.14.8.2 Appareils terminaux

- Luminaires
  Les appareils sont de type encastré dans la plupart des cas.

Luminaires étanches pour les locaux avec lavage à grandes eaux.

- Petit appareillage
  La répartition et les types de prises de courant et attentes sont indiqués dans les fiches de spécifications techniques.

Appareillages étanches pour les locaux avec lavage à grandes eaux.

Le boîtier standard <u>Poste de travail</u> référencé dans les fiches de spécifications techniques comprend :

- **5 PC 10/16 A + T avec 3 en normal et 2 en régulé ;**
- **3 prises multimédia RJ45 catégorie 6a ;**
- Dans le cas d'un second poste de travail dans le même local, l'équipement du second poste est réduit d'une PC et d'une RJ45 (exemple pour 2 postes = 5 + 4 PC et 3 + 2 RJ45).

5.14.9 Photovoltaïque

Dans le cadre du respect des différentes réglementations énergétiques en cours, la mise en place d'une centrale de production solaire photovoltaïque (toiture ou ombrières parking), le groupement respectera les prescriptions suivantes :

Le groupement devra tout d'abord effectuer le calcul du talon électrique permettant une approche cohérente entre le dimensionnement nécessaire, la réglementation applicable, le talon minimum, l'investissement et les consommations.

- Le groupement prévoira les modules photovoltaïques compris supportages renforcés résistants aux ambiances locales (vent).
  - Si Positionnement en toiture, mise en œuvre permettant une accessibilité des équipements pour un entretien/ nettoyage régulier (accès périphérique demandé) et tenant compte des autres réseaux (CVC).
  - Le positionnement en toiture du palettier doit être questionné du fait des problématiques incendie / ICPE
- Un/ des micro-onduleurs étanches IP66 mini + boitiers DC et AC IP66 mini + cordons de liaisons anti-UV. Ces onduleurs devront être équipés d'une carte de communication pour un suivi du système (production, injection, alarmes, …) sur Webserveur avec interconnexion/ renvoi sur la GTC. Ils seront à protéger par une niche/ auvent de protection ou dans un local.
- Des dispositifs annexes (chemins de câbles capotés, crosses, découplage B1, accessoires de sécurité SDIS, …).
- La réinjection dans le tableau TGBT ou TD le plus proche (selon puissance) compris protections/ comptages. Le tableau sur lequel sera réinjecté la production photovoltaïque, sera dimensionné en

fonction, afin de ne pas être en surcharge. Ainsi Pmax tableau = Pmax alimentation amont + Pmax photovoltaïque.

- Le disjoncteur de réinjection sera motorisé, permettant le délestage et relestage automatique de la centrale photovoltaïque. Ce disjoncteur sera piloté par la GTC, et par la commande de coupure « pompiers »
- Les éventuels tableaux de couplage des panneaux photovoltaïques respecteront les préconisation du document « Préconisation électricité et VDI » (IP2X, plastrons, …)
- La mise en œuvre selon la puissance des équipements de découplages réglementaires
- La réalisation d'un dossier technique complet comprenant :
    - Les fiches techniques des modules et de l'onduleur compris accessoires
    - L'étude de productivité
    - Les études de structure avec plan de calepinage, plan de cheminement, coupe, limites de prestations
    - Les synoptiques et schémas de raccordement TBT/ BT y compris raccordement sur le tableau
    - Les notes de calculs réglementaires sous logiciel homologué (Canéco ou équivalent)
- Les démarches et les frais nécessaires au contrôle du Consuel SC 144A pour la partie Photovoltaïque

Précisons à respecter :

- Les modules seront conformes à la NF EN 61730-1, NF EN 61215 (cristallin), NF EN 6164 (couches minces) et équipés de diodes bypass pour limiter l'effet de masque.
- Les cheminements des câbles respecteront le guide UTE C15-520 et seront conçus de manière à :
    - Séparer les câbles AC et DC ;
    - Ne pas créer de boucles électromagnétiques ;
    - Rendre accessibles les boites de jonction et les connecteurs ;
    - Empêcher les câbles de pendre
    - Des parafoudres, conformes à l'UTE C61-740-52, seront installés.
- Les câbles utilisés respecteront l'UTE C32-502 :
    - Le raccordement des modules et de l'onduleur se fera à l'aide de câbles double isolation unipolaire résistant aux UV.
    - La section entre les modules sera de 2,5 mm² minimum.
    - La chute de tension maximum en ligne devra être inférieure ou égale à 1 %.
    - Les connexions seront réalisées dans des boitiers avec indice de protection IP 55 minimum.
    - Le câblage sera réalisé en « goutte d'eau » pour limiter les risques d'infiltration dans les boitiers
- Chaque onduleur sera conforme aux normes CEI 61727-1, DIN VDE 0126-1-1, EN55014, CEI 61000-3-2, EN 60950 et CEI 62109
- Les systèmes de supportage des panneaux photovoltaïques seront à étudier en concertation avec le titulaire des lots Couverture / étanchéité (toiture) ou serrurerie (ombrières) et VRD (cheminement).

L'entreprise chargée des raccordements électriques devra être titulaire du label RGE et certifié ISO 9001 et ISO 1401 et disposer des assurances correspondantes à ce type d'installation.

La production devra :

- Correspondre en base aux exigences réglementaires (Loi Climat et Résilience selon orientation prise par le concepteur) et au calcul thermique
- Disposer des garanties minimales suivantes : 20 ans pour le produit / 25 ans pour la production à 85%.

- Être conforme au guide UTE C15-712 et disposer d'une convention avec ENEDIS.
- Disposer des organes de coupures et de découplages adaptés à la puissance

5.14.10 Bornes de recharge IRVE / Alimentation électrique des aménagements post MGS

Le site sera équipé de bornes de recharges, toutes à usage des véhicules logistiques du CHU :

Le groupement intègrera les 2 bornes demandées au tome 1, en lien avec les véhicules d'intervention de la direction numérique à proximité immédiate de la PPLH :

- Monophasé : 3.5 kW
- Ces bornes seront reprises sur le bâtiment de la PPLH avec délestage piloté par GTC

Le groupement devra disposer de l'habilitation réglementaire d'étude de conception pour borne IRVE (décret n° 2021-546 du 4 mai 2021).

Un document Consuel spécifique dédié à la réception des bornes IRVE sera à produire pour l'installation).

Le projet intègrera la conception pour l'aménagement de bornes supplémentaires pour la flotte de véhicules légers et semi lourds. Les aménagements à concevoir devront prévoir :

- L'agencement adapté pour l'implantation des stationnements demandés au Tome 1
- La définition du parcours des liaisons depuis le bâtiment 089 – centrale d'énergie pour les usages suivants :
  - Armoire générale IRVE de la future zone de charge, à implanter de façon judicieuse (500 KVA). Celle-ci alimentera :
    - 2 bornes de charge 110 KW pour les camions (12 T)
    - 5 bornes de charge 22 KW pour les camions et véhicules légers
    - 10 bornes de charge 3.5 KW
    - 10 bornes de recharge pour les vélos électriques (dans l'enceinte de leur stationnement)- aménagement futur à implanter également
  - Zone de lavage des véhicules (20 KVA)
  - Local électrique GNV (50 KVA)
- L'implantation des cheminements des câbles depuis le tableau général IRVE du parking jusqu'aux places de stationnement prévues **sur l'emprise du projet**.
- La fourniture et pose des fourreaux depuis le bâtiment 89 vers les futurs usages décrits ci-dessus, dans l'emprise du projet du MGS afin de ne pas refaire les voiries :
  - Fourreaux 160 mm adapté à la puissance vers le tableau général IRVE
    + Fourreau 110 mm pour les courants faibles
  - Fourreaux 160 mm adaptés à la puissance vers la zone de lavage
    + Fourreau 110 mm pour les courants faibles
  - Fourreaux 160 mm adaptés à la puissance Local électrique GNV
    + Fourreau 110 mm pour les courants faibles
  - Fourreaux 110 mm entre tableau général IRVE et bornes IRVE sur l'emprise du projet PPPH.
- A ce stade, il n'est pas demandé le passage des câbles de puissance, ni la fourniture de l'armoire générale IRVE au MGS.

5.14.11 Eclairage de sécurité :

Les blocs d'éclairage de sécurité seront de type BAES adressables et auto-testables.

En plus des dispositions habituelles, des blocs d'éclairage d'ambiance seront positionnés au-dessus de chaque armoire générale et le TGS.

Les parcours en éventuel vide sanitaire ou terrasse menant à des équipements techniques seront également équipées.

Les BAES adressables seront de marque URA, raccordés à une centrale TCP/IP URA, et supervisés par le logiciel Uravision (fourni avec la centrale TCP/IP).

Il sera prévu des blocs d'ambiances, au-dessus de chaque armoire générale, permettant d'éclairer le local automatiquement en cas de coupure de l'alimentation électrique.

5.15 Electricité – courants faibles

5.15.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Documents de référence en annexe

=> « Préconisations électriques – VDI» et ses annexes

=> « Préconisations comptage »

=> « Référentiel locaux techniques courants faibles »

=> « Référentiel salle serveur »

=> « Architecture des réseaux informatiques »

=> « DocTech-042026-CHUAngers-Référentiel Locaux Techniques »

Préambule

Les prestations prévues comprennent la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des équipements suivants :

- Les prestations liées au VDI et aux réseaux de communication téléphonique.
- La détection et l'alarme incendie, les asservissements.
- Les contrôles d'accès.
- Le système anti-intrusion
- L'interphonie
- La distribution de l'heure et de la date.
- La vidéoprotection (sûreté).

Les prestations prévues comprennent la création d'un DATA CENTER.

Voix, Données et Image (VDI)

Le groupement devra prévoir :

- Le câblage VDI statique en vue d'un usage par le CHU.
- Le groupement devra se conformer au « DocTech-042026-CHUAngers-Référentiel Locaux Techniques» en annexe.
- Le groupement devra prévoir de réaliser un câblage de distribution de catégorie 6a minimum et mettre en place des prises RJ45 de catégorie 7 minimum.
- La robustesse de la prise devra permettre des débranchements fréquents.
- **L'installation de bornes WIFI et de borne téléphonie mobile sera réalisée par le CHU.**

- Le groupement doit prévoir l'étude de couverture WiFi, 4G/5G et le positionnement des bornes avec mise en place d'une prise RJ45 pour chaque point. Ce dernier communiquera les documents de l'étude de couverture.
- L'installation devra permettre une couverture de 100 % des surfaces du projet.
- Les supports des bornes seront mis en place dans l'opération (fourniture par le CHU).
- Les bornes ne sont pas prévues dans l'opération.

Les exigences de performances sont les suivantes :

- L'ensemble des câbles courants faibles doit arriver sur une baie de brassage située dans les locaux techniques spécifiques de courants faibles. La baie sera fournie et posée par l'opération conformément au document **« DocTech-042026-CHUAngers-Référentiel Locaux Techniques »**.
- Les éléments actifs tels que SWITCH POE, serveurs, … sont à la charge du CHU.
- **Le câblage doit permettre la transmission de données à très haut débit.**
- **Le CHU souhaite pouvoir s'appuyer sur un WIFI haut débit de qualité pour un grand nombre de ses applications. L'interface entre les équipements mobiles et les logiciels métiers s'appuiera sur le WIFI de l'établissement.**
- Le système installé doit permettre l'adjonction de 30% de prises supplémentaires.
- Les points de distribution de type RJ 45 ou équivalent par le réseau informatique sont précisés local par local dans les fiches de spécifications techniques.
- Le bâtiment est équipé d'un réseau sans interruption distribué en fonction des besoins.

Réseaux de communication téléphonique

Le groupement devra prévoir :

- La liaison entre les RJ45 et les locaux techniques, câblage et recette.
- Le matériel actif est à la charge du CHU.

Le système de téléphonie filaire est à prévoir uniquement :

- Le système filaire sert à l'ensemble des locaux (cf. fiches de spécifications techniques).
- La téléphonie mobile GSM est gérée par le CHU cependant le groupement doit intégrer une étude de couverture afin de positionner des antennes DAS 4G/5G assurant une qualité de service optimale dans les locaux.
- La présente opération n'inclut pas la fourniture des combinés (téléphones). La fourniture des combinés téléphoniques est prise en compte directement par le CHU.

SSI :

Prendre en compte le document « Préconisations électriques – VDI / version V21 »

Contrôle d'accès :

Prendre en compte le document « Préconisations électriques – VDI / version V21 »

Vidéoprotection :

Prendre en compte le document « Préconisations électriques – VDI / version V21 »

5.15.2 Principe de conception DATA CENTER

Se référer au chapitre spécifique 5.3 DATA CENTER.

5.15.3 Principe d'alimentation du bâtiment

Se référer au chapitre « 1.5.5 Viabilisation et raccordements aux réseaux »

5.15.4 Principe de conception des locaux courants faibles

- Caractéristiques des locaux :

Chaque LCE et le LCP devront être climatisés / principe d'un ventilo-convecteur positionné au-dessus de la porte.

Chaque local sera sécurisé par un contrôle d'accès sur lecteur de badge.

Deux alimentations électriques distinctes seront disponibles à partir d'armoires électriques situées dans le LCP et les LCE.

Les locaux seront équipés d'une sonde de température d'ambiance avec report GTC.

- Principes pour le LCP :

Ce local sera implanté de façon à bannir absolument tout risque d'inondation.

Ce local sera suffisamment dimensionné (surface adaptée) pour recevoir à minima :

- Quatre baies à prévoir + un emplacement libre ;
- Les équipements liés à la GTC / comptage ;
- Autres équipements actifs non listés.

- Principes pour les LCE :

Chaque local sera suffisamment dimensionné (environ 15 m2) pour recevoir :

- Deux baies à prévoir + un emplacement libre ;
- Les équipements actifs mutualisables.

Chaque LCE devra pouvoir être équipé de 3 baies avec 2 baies tout de suite (1 d'équipements actifs et 1 de câblage). Un emplacement pour une 3ème baie sera réservé dans chaque local LCE. Il sera prévu également un pan de mur à minima dédié aux équipements techniques de la zone desservie.

- Principe de conception des baies :

Ceci est détaillé dans le référentiel des locaux techniques « DocTech-042026-CHUAngers-Référentiel Locaux Techniques », mais en résumé, toutes les baies auront les caractéristiques suivantes :

- Hauteur 42 U maximum,
- Largeur 800 mm
- Profondeur 800 mm pour LCE et 1000 mm pour LCP

Les baies devront être accessibles à l'avant et à l'arrière (dégagement 0,80m).

Et seront équipées :

- De 4 montants (2 avant et 2 arrières) permettant de racker des équipements 19''.
- De panneaux latéraux amovibles
- D'un toit ventilé
- De 5 étagères (uniquement pour les baies réseaux)
- De 4 vérins
- De guides passe-fils verticaux
- D'un kit de visserie

- D'un kit d'accouplement de baie.
- De panneaux de brassage VDI,
- De passe cordons à balais (2 par panneaux de brassage).
- D'une porte avant en verre et arrière tôlée.

Prévoir également une gestion du câblage horizontal avec 8 passe-câbles en anneau et 8 balais passe-câbles par baie.

Prévoir également pour les baies active un double bandeau supervisable et manageable via le réseau IP.

5.15.5 Prescriptions pour le VDI

5.15.5.1 Locaux Techniques

Les LCP et tous les LCE devront être conformes au référentiel « DocTech-042026-CHUAngers-Référentiel Locaux Techniques » en annexe. Leur taille dépend du nombre de baies elles-mêmes conditionnées par le nombre prises informatiques, téléphones et télévisions

Les éventuelles dérogations ou modifications devront être validées par la maitrise d'ouvrage.

5.15.5.2 Complément de couverture téléphonie mobile – GSM pour répéteurs multiopérateurs

Afin de garantir une couverture optimale 4G/5G dans les locaux, une étude de couverture est demandée pour prévoir le positionnement antennaire lié à la constitution d'un DAS .

AU projet :

- Le groupement doit prévoir l'étude de couverture et le positionnement des antennes avec mise en place d'une prise RJ45 pour chaque point. Ce dernier communiquera les documents de l'étude de couverture.
- L'installation devra permettre une couverture de 100 % des surfaces du projet.
- Les supports des antennes seront mis en place dans l'opération (fourniture par le CHU).
- Les antennes ne sont pas prévues dans l'opération.

5.15.5.3 Couverture sécurité « talkie-walkie »

Le CHU d'Angers est équipé d'un outil interne dédié aux équipes de sécurité, de type « talkie-walkie ».

Les groupements devront prévoir des répéteurs sur l'ensemble du projet pour assurer la couverture du service. + redondance sur l'antenne relais du Centre Robert Debré

5.15.6 Couverture géolocalisation des équipements

Sans objet

5.15.7 Interphonie

Référence de l'existant ➔ Système COMMEND et serveur virtuel existant. Prévoir la programmation à faire par le groupement.

Pour les entrées de service, des platines téléphoniques compatibles protocole SIP seront prévues.

Les postes d'accueil seront équipés de boucles magnétiques et de pupitres avec hygiaphone. Le système de diffusion devra assurer le respect de la confidentialité.

Dans l'UPC, le système d'interphonie mettra en relation le personnel dans les locaux identifiés dans les fiches espaces.

5.15.8 Système de sécurité incendie

Le groupement devra prévoir :

Installation d'un Système de Sécurité Incendie conformément à la réglementation.

Mise en place d'un SSI dédié au présent projet. La marque envisagée sera dans une logique d'uniformité du matériel sur le site du CHU.

Prévoir la détection généralisée des locaux du projet hors sanitaires et hors locaux réfrigérés.

Prévoir les moyens d'extinction adaptés aux risques ➔ mise en place à minima de RIA pour l'ensemble des locaux hors zones tertiaire.

Prévoir la remontée du SSI sur l'UAE compris mises à jour (dont les vues), remontée en IP via le réseau informatique. La mise à jour de l'UAE sera réalisée avec la société détentrice du marché maintenance UAE.

Prévoir la mise à jour du dossier d'identité incendie et des différentes cartographies.

Une grande vigilance sera portée sur la conception des locaux de recharge des équipements de transports de la zone logistique.

5.15.8.1 Principe au CHU à intégrer au projet

Le groupement devra prévoir un installateur agrée I7 ou équivalent.

- La coordination SSI sera réalisée par le groupement.
- La détection incendie sera généralisée avec étiquetage des IA et DAI, et raccordée sur le SSI.

Le groupement devra prévoir les prescriptions suivantes :

- La numérotation des équipements, la numérotation des DAS ➔ selon charte CHU ;
- DM vert avec buzzer intégré sur porte verrouillée ou automatique ;
- Ventouse porte ouverte sur mur (renforcer le mur à cet emplacement) et interrupteur de déverrouillage accessible, pas de bandeaux ;
- Protection des portes va et vient sur pivot, portes encastrées dans mur ;
- Porte automatique de type coulissante de préférence au lieu de battante ;
- Les clapets coupe-feu et les volets de désenfumage devront être à réarmement motorisé depuis le SSI.
- Modules déportés du CMSI dans des VTP, aucun équipement dans les plenums des faux plafonds.
- Il sera prévu une zone d'alarme par niveau et 1 tableau report de signalisation par ZC.

Les systèmes de sécurité incendie seront indépendants de tout autre système tel que la Gestion Technique du Bâtiment (GTC) ou tout consignateur d'alarmes techniques. Néanmoins, des reports d'alarmes et de dérangement seront renvoyés sur la GTC de l'établissement, à savoir :

- Système de détection incendie (SDI)
  - Alarme feu ;
  - Dérangement.
- Centralisateur de mis en sécurité incendie (CMSI)
  - Dérangement ;
  - Commande UCMC ;
  - Défaut de position d'attente.

Ergonomie du SSI

Une importance toute particulière sera donnée à l'ergonomie de la face avant du SDI/CMSI.

Tableau répétiteur à prévoir dans chaque service du projet.

Les facettes UCMC et/ou US du CMSI seront organisées de manière à être regroupées :

- Par ZS
- Par Niveau.

Pour répondre à cette exigence, plusieurs baies accolées pourront être utilisées dans la limite du local SSI.

L'ensemble représentera le bâtiment du niveau sous-sol, en partie basse, au dernier étage, en partie haute, en deux dimensions.

La présentation de la baie dans le local devra être faite de manière à voir le bâtiment et la disposition des zones de sécurité dans le sens de la lecture.

En plus des facettes UCMC/US de compartimentage, toutes les lignes de CCF auront chacune une US spécifique.

Les arrêts CTA auront également une US spécifique. Les CTA commandées systématiquement ensemble pourront être regroupées. Il sera prévu une UCMC/US spécifique.

5.15.8.2 Centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI)

Les systèmes de mise en sécurité incendie (SMSI) seront de catégorie A (CMSI), conçu au standard 19", de structure modulaire pour permettre des extensions ou adaptations ultérieures, de type adressable avec des matériels déportés repartis dans les différents niveaux permettant de décentraliser les commandes du CMSI, certifié conforme aux spécifications de la norme NF S 61.934.

Les CMSI seront constitués :

- Un écran LCD de 4 lignes de 40 caractères minimum chacune (le libellé du point devra être composé au minimum de 40 caractères), avec clavier d'exploitation.
- Des Unités de Gestion d'Alarme (UGA) conforme NFS 61.936 avec une zone d'alarme par niveau.
- Des Unités de Commande Manuelle Centralisée (UCMC) conforme à la norme NFS 61.934 pour la commande des DAS.
- Les organes à manipuler seront réalisés au moyen de boutons poussoirs placés au niveau d'accès 1. Chaque bouton sera affecté à la mise en œuvre d'une seule fonction dans une seule zone de mise en sécurité.
- Les Unités de Signalisation (US) conforme à la norme NFS 61.935. L'US délivrera les informations correspondant aux états de veille, de dérangement, de sécurité et d'anomalie. A cet effet elle affichera les informations correspondant à la surveillance et au contrôle synthétisées par fonction compartimentage, désenfumage et par zone de mise en sécurité.

Lors de la présence d'ascenseurs, des UCMC/US spécifique NSA montes charges seront présentes.

Le CMSI aura pour fonction :

- D'assurer les fonctions évacuation, compartimentage, désenfumage et des arrêts techniques.
- De collecter les informations suivantes :
    - Information « feu » correspondant au fonctionnement d'un détecteur d'incendie, avec localisation de la zone de détection (ZDAI) affectée, et provenant du Système de Détection Incendie (SDI).
    - Information provenant d'un déclencheur manuel (ZDM) avec localisation de la zone de détection depuis laquelle a été effectué l'appel.
    - Informations relatives au contrôle synthétisé par fonction (compartimentage, désenfumage et par zone de mise en sécurité).

- Information relative à la surveillance.

- De traiter les commandes et informations en gérant leurs priorités.
- D'émettre des ordres de télécommande à destination des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) concernés.
- D'assurer en permanence la surveillance et le contrôle.

Les signalisations et commandes manuelles seront regroupées en face avant de l'unité centrale. A chaque ligne, quel que soit le nombre d'organes qu'elle intéresse, correspondra une signalisation par voyants lumineux, avec texte en clair en regard, précisant :

- Défaut position de sécurité,
- Défaut position d'attente,
- Défaut ligne,
- Position de sécurité.

Le matériel central devra être suffisamment protégé pour ne pas être perturbé par des équipements périphériques raccordés.

Tout défaut spécifique au SDI ne devra pas engendrer de défaut sur le CMSI ni même d'information sur ce dernier.

Les commandes seront assurées par touches avec indication de fonction et commanderont simultanément l'ensemble des organes d'une même ligne de télécommande.

Le CMSI sera alimenté par le secteur 230 volts monophasé 50 Hz depuis le TGS du bâtiment et par une alimentation électrique de sécurité (AES) conforme à la norme NF S 61 940 assurant une autonomie de 12 heures en veille plus 1 heure en état de mise en sécurité.

Les Alimentations Electriques de Sécurité seront regroupées et installées dans des VTP.

Les bus seront de type fermé. **Chaque BUS du CMSI aura une réserve disponible de 30% pour les aménagements futurs.**

Le CMSI devra comporter une sortie série.

Nota : les asservissements seront à réaliser par l'intermédiaire de matériel déporté. Le nombre de DAS raccordé à chaque matériel déporté sera dépendant des caractéristiques techniques du matériel.

Les données de site du CMSI devront être fournies en format exploitable informatiquement (Fichier TXT, XLS ou MDB) contenant au minimum les informations suivantes : « N° Centrale, N° JBus, N° du Bus, N° Module, Adresse, Libelle ».

5.15.8.3 Equipements de détections

Le "système de détection incendie" (S.D.I.) devra être de type à adressage, conçu au standard 19", de structure modulaire pour permettre des extensions ou adaptations ultérieures.

Les types de détecteurs seront adaptés aux spécificités des différents locaux.

Le SDI doit pouvoir accepter sur deux lignes différentes, des détecteurs d'une même Zone de Détection.

Sa capacité sera adaptée pour la surveillance des détecteurs automatiques et des déclencheurs manuels de l'installation.

Chaque BUS de détection aura une réserve disponible de 30% pour les aménagements futurs.

- Déclencheur d'alarme manuel.

Les déclencheurs d'alarme manuel seront fixés à 1,30 mètre du sol. Ils seront implantés dans les circulations, à proximité des sorties (cages d'escalier et en limites de zone de compartimentage).

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 du CHU.

Les données de site du SDI devront être fournies en format exploitable informatiquement (Fichier TXT, XLS ou MDB) contenant au minimum les informations suivantes : « N° Centrale, N° du Bus, N° JBus, TYPE de capteur, Zone de Détection, Adresse, Libelle »

5.15.8.4 Equipements d'alarme et de signalisation.

- 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 du CHU.

- Tableau report.

Un tableau report d'alarme sera installé dans chaque zone de compartimentage.

Chaque tableau report recevant les alarmes propres à sa zone d'alarme, à l'exception d'un tableau report par niveau qui reçoit l'intégralité des alarmes du bâtiment.

- Détecteur autonome déclencheur.

Dans le cas où les CTA seraient équipées de DAD, l'information d'alarme feu de chaque CTA sera reportée sur le système de détection incendie. Les DAD devront être sur réseau sans interruption.

- Avertisseur sonore d'alarme.

La diffusion de l'alarme générale sélective s'effectue par niveau. Les diffuseurs seront localisés dans les bureaux IDE et dans les circulations s'il y a 2 zones différentes de façon à être identifiable uniquement par le personnel. Prévoir des AGS et sirènes dans les locaux techniques et logistique, suivant accord commission de sécurité.

Les diffuseurs d'alarme sélectifs seront positionnés à 2,25m.

Seuls les sanitaires réservés aux personnels seront équipés de flash lumineux.

5.15.8.5 Equipements de mise en sécurité.

Les Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) comprendront :

- Les clapets coupe-feu télécommandés dans leur déclenchement et avec réarmement motorisés depuis le SSI, accessibilité à conserver pour la maintenance annuelle.
- Les volets de désenfumage motorisés d'amenée d'air neuf et d'extraction des fumées.
- Les portes va-et-vient à maintien électromagnétique et fermeture automatique.
- Les portes automatiques.
- Les dispositifs de verrouillage électromagnétique pour issues de secours.
- Les coffrets de relayage pour la commande des moteurs de désenfumage.

Chaque DAS sera identifié via une étiquette dilophane gravée suivant la codification du CHU (joint en annexe).

Issue de secours.

La condamnation des issues de secours sera assurée par la mise en œuvre de dispositifs verrouillables électriques dont la décondamnation sera commandée soit par le C.M.S.I. en cas d'alarme feu, soit par action sur un déclencheur manuel vert positionné à proximité des issues.

Les déclencheurs manuels seront équipés d'un buzzer intégré pour signaler l'activation.

Coffret de relayage de désenfumage (si nécessaire)

Les extracteurs de désenfumage, seront équipés d'un coffret de relayage. Il sera positionné dans des locaux techniques ou des placards techniques.

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 et 1 commande de réarmement pour l'ensemble des moteurs de désenfumage du bâtiment).

Les coffrets de relayage devront être à l'intérieur du bâtiment.

Volets de désenfumage, d'air neuf (si nécessaire)

Les volets de désenfumage et d'amenée d'air seront raccordés en commande et en signalisation au titre de dispositif asservis de sécurité, depuis le C.M.S.I.

Ces volets seront équipés de contacts de position (fin de course et début de course). Tension d'alimentation 48 volts à émission (pour les moteurs de réarmement des volets.

Le réarmement motorisé des volets est à prévoir avec commande dans le local SSI.

Portes de recoupement.

Pour tous les locaux suivants, il faut prévoir une ventouse pour conserver la porte en position ouverture et déclenchement soit automatique en cas d'incendie ou soit volontaire avec interrupteur de décondamnation à proximité de la porte (hauteur 1.30 m), de part et d'autre de la porte. Le bouton devra être différent de celui de l'éclairage afin de faciliter l'usage par le personnel.

Liste des locaux suivant tableau Tome 1	Maintien des portes ouvertes
Vestiaires personnels	Ventouse
Espace détente	Ventouse
Local archives	Ventouse
Stockage Matériel	Ventouse
Local ménage	Ventouse
Stockages centraux	Ventouse

Nota : ce tableau est un principe retenu au stade programme, le groupement devra valider le principe retenu avec les services du CHU. La liste n'est pas exhaustive.

Les portes DAS en limite de zones de compartimentage seront équipées de contact de position métallique situés dans les dormants verticaux de la porte.

Clapets coupe-feu.

Les clapets seront de type télécommandé asservi à la détection automatique avec 1 contact de position début course et 2 contacts de position fin de courses. Le réarmement s'effectuera depuis le local SSI.

Conservation de l'accessibilité pour la maintenance annuelle.

Le groupement devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre des alimentations 48 VCC des moteurs de réarmement des clapets coupe-feu. Ces alimentations seront reprises depuis les tableaux alimentations spécifiques du niveau.

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).

Le réarmement des CCF est assuré, si nécessaire pour les séquences de réarmement, par des automates, répartis sur l'ensemble des niveaux.

- Le groupement devra prévoir l'aménagement de cette installation (programmation, câblage, etc. …).
- Le groupement devra prévoir en face avant de la centrale des commandes pour le réarmement des CCF motorisés pour les zones de compartimentage créées (1 commande de réarmement par zone de compartimentage). Prévoir également une facette spécifique avec unité de signalisation des CCF différentes de la facette de la ZC.
- A proximité des clapets coupe-feu, seront installés des voyants à LED indiquant la position de sécurité du clapet ou du groupe de clapets concernés.
    - Ces voyants seront positionnés sous les faux plafonds des différents locaux et seront alimentés depuis des alimentations spécifiques du niveau en 24 VCC.
- Les CCF en traversée vertical seront accessible depuis le plancher bas.
- Les clapets coupe-feu utilisés dans le cadre du désenfumage seront appelés VCF et ont les mêmes prescriptions que les CCF.

Asservissement : Arrêt CTA

Les centrales de traitement d'air seront asservies au SSI. Ces commandes seront individualisées par CTA.

Les DAD des CTA devront être ondulés.

Aménagement de L'Unité d'Aide à l'Exploitation.

Le CHU dispose d'une Unité d'Aide à l'Exploitation (U.A.E.) de type Panorama, regroupant l'ensemble des SSI du CHU. Les événements du nouveau SSI d'un bâtiment, seront reportés et archivés sur l'Unité d'Aide à l'Exploitation du PC de sécurité.

Le SSI devra être capable de communiquer dans un protocole série de type NRZ maître/esclave. Les modifications et évolutions liées à l'opération sont à prévoir par le groupement.

Il sera proposé un protocole de communication JBus et en option éventuelle un protocole de communication via serveur OPC.

Le titulaire du présent lot devra prévoir :

- Le nécessaire à la mise en communication avec le serveur central situé au rez-de-chaussée du bâtiment Direction Général (BDG / B095).
- La création des plans de zones (un plan par ZC) à partir de fichier Autocad.
- La création des symboles de détection et des DAS.
- La mise à jour de la base de données.
- Mise à jour du SSI à prévoir avec la société titulaire du marché UAE du CHU.
- Le paramétrage, la mise en service et les essais sur site de l'UAE.
- Le titulaire précisera sa méthodologie de tests.
- La rédaction du cahier de recette.

- La mise à jour du plan de l'architecture réseau, manuel d'exploitation, de maintenance et de paramétrage de l'UAE.

5.15.8.6 Câblage et distribution.

Tous les câbles des lignes de détection et de mise en sécurité seront repérés à leurs tenants et à leurs aboutissants, conformément au repérage défini sur les plans et les schémas des D.O.E.

La distribution horizontale sera réalisée via des chemins de câbles métalliques spécifiques.

Pour les cheminements en terrasse, le groupement devra la fourniture et la mise en œuvre d'un chemin de câble métallique avec couvercle de protection contre les UV.

Le réarmement des DAS s'effectuera à distance. Les organes de réarmement seront situés sur le CMSI.

- **Armoire électrique du désenfumage.**

Les extracteurs de désenfumage seront alimentés depuis une armoire électrique désenfumage.

5.15.9 Distribution de l'heure et de la date

La distribution de l'heure sera effectuée sur des horloges IP.

Préambule :

Une Horloge mère radio-synchronisée via France inter et connectée sur le réseau Ethernet de type SIGMA MOD de chez BODET, pilote en protocole NTP le réseau d'horloges du CHU.
La programmation de l'horloge mère est effectuée par logiciel sur PC puis transférée via le réseau Ethernet.
Chaque horloge sera alimentée par une prise RJ45 en POE.

Dans le cadre de l'opération, le groupement devra mettre en place des horloges selon prescriptions du CHU dans certains locaux (localisation précise dans les fiches de spécifications techniques).

Le groupement devra prévoir une « horloge date » ou une « horloge cadran » selon les zones desservies.

5.15.10 Contrôle d'accès

Pour la partie Contrôle d'accès, toutes les prescriptions d'implantation ne sont pas définitives à ce stade, un travail sera à réaliser à la suite de l'établissement des plans en collaboration avec le CHU.

Le CHU ANGERS a déjà déployé un superviseur de marque TIL TECHNOLOGIE, qui intègre les fonctions :

- De contrôle d'accès,
- De détection intrusion,
- D'appel agression pour les postes d'accueils qui renvoie vers le poste de sécurité.

La réalisation de la supervision ne fera pas partie des prestations demandées. Le CHU a un marché pour réaliser cette prestation ➔ le groupement devra prévoir la mise à jour de la supervision dans le cadre du projet.

Le document du CHU de référence pour la conception est situé en annexe : **Gestion des accès 03-05-2016.pdf**

5.15.10.1 Accès extérieur

Aménagement des abords et accès

- En périphérie du bâtiment, les accès barrières (sur les voies ou en entrée de parking) seront équipés de lecteurs de badge, d'interphonie, de caméras et de lecteurs de plaques d'immatriculation.
- Le groupement devra prévoir la sécurisation des accès extérieurs au bâtiment avec mise en place d'interphonie avec vidéo pour chaque point d'entrée dans le bâtiment.
    - Accès principaux :
        - Accès quais, compris porte extérieure du sas de dépose fournisseur
        - Accès UPC.

- Accès PLH.
- Accès PUI.
- Accès DSN.

- Autres accès extérieurs au bâtiment.

- En périmétrie du bâtiment, tous les accès devront être équipés de lecteur de carte (contrôle d'accès) intégrant un digicode programmable depuis le système de TIL TECHNOLOGIE.

5.15.10.2 Accès intérieur

Le groupement devra prévoir la mise en place d'un contrôle d'accès par badge (raccorder sur le système existant au CHU de type **TIL Technologies**) sur les locaux identifiés dans les fiches par espaces.

Le groupement devra prévoir un contrôle d'accès pour permettre la fermeture de chaque secteur à minima (exemple d'une zone tertiaire : sécurisation de la zone mais par des bureaux).

- Mise en place d'une fermeture possible de toutes unités ou de tous les services par clé.
- Mise en place d'un contrôle d'accès par badge en entrée de chaque service, incluant donc les portes intersecteurs (UPC / PLH / DSN)
- Accès DATA CENTER (double contrôle sur une porte/ 2 portes contrôlées successivement jusqu'aux serveurs)
- Mise en place d'un contrôle d'accès par badge pour les locaux accueillant des médicaments.
  - Une approche détaillée sera réalisée en Etudes avec les services du CHU.
- Mise en place d'un contrôle d'accès sur les locaux techniques dans les étages : LCP/ LCE, local SSI, zones techniques (au lieu de tous les locaux techniques quand ces derniers sont regroupés) suivant conception.
  - En cas de coupure électrique => ouverture des locaux par clés (.
  - Les placards techniques seront sur carré.
- D'autres contrôles d'accès seront à définir lors des phases suivantes du projet et suivant la configuration des lieux.

5.15.10.3 Eléments de conception contrôle d'accès

Le personnel du CHU est déjà équipé de badge.

Le groupement devra la fourniture et la mise en place des lecteurs de badge. Le contrôle d'accès sera finalisé en accord avec les services du CHU en fonction du projet, les travaux comprennent la mise en place des automates, le paramétrage, la création des vues sur la supervision TIL et toutes les sujétions liées à l'installation.

Eléments techniques :

Le document de référence du CHU précise les situations et les matériels à mettre en œuvre.

SOMMAIRE

Porte automatique - Sans contrôle d'accès.....3
Porte automatique - Avec contrôle d'accès 5
Porte d'accès d'un bâtiment doubles vantaux - Avec contrôle d'accès 7
Circulation – Porte Va et Vient doubles vantaux - Sans contrôle d'accès 9
Circulation - Porte Va et Vient doubles vantaux - Avec contrôle d'accès 10
Circulation – Porte simple action doubles vantaux - Sans contrôle d'accès 13
Circulation – Porte simple action doubles vantaux - Avec contrôle d'accès 14
Locaux – Porte simple action 1 vantail – Sans contrôle d'accès 16

Des exemples de conception sont précisés selon les portes. En compléments des informations de ce document:

- Sur les portes simples il sera mis en place des serrures électriques de type KEL 560 de chez ASSA ABLOY au lieu de gâches électriques. Ce type de serrure permet de rajouter un cylindre européen (clé dédiée du CHU sur organigramme ABUS) en secours en cas de panne du système (ouverture « à la clé ») avec sortie libre par action sur la béquille.
- Les gâches sont à interdire.

Le groupement devra prévoir :

- La mise à jour de la supervision.
- Equipements actif dans LCE ou placard technique, rien dans les plenums des faux plafonds.

5.15.11 Système anti-intrusion

Comme indiqué dans les fiches par local, certains locaux seront équipés de dispositifs d'alarme anti-intrusion. Ce système sera couplé au contrôle d'accès et les alarmes remonteront via la supervision TIL + GTC .

Les zones à traiter sont les suivantes :

- PLH
- PUI
- UPC
- DSN et DATACENTER

5.15.12 Vidéoprotection (sûreté)

- Le groupement devra prévoir le câblage et les caméras pour la protection des points suivants :
  - Barrières levantes extérieurs ;
  - Vue de la périphérie du bâtiment (caméras extérieures à définir en fonction de la configuration des lieux) et de chaque entrée;
  - Vue extérieure des cours logistiques avec vision sur les points d'entrée au bâtiment ;
  - Vue des accès logistiques ;
  - Vue des accès périmétriques (caméra intérieure orientée vers l'entrée du bâtiment) ;
  - Vue des principales circulations à définir.
- Le groupement devra prévoir le câblage et les caméras pour la protection du DATACENTER avec vue sur toutes les entrées du local (vue côté intérieur).
- La référence des équipements est à prendre dans les Préconisations électriques pour les caméras intérieures et les caméras extérieures.

5.16 GTC / Alarmes

5.16.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Documents de référence en annexe

=> « Préconisations GTC»

=> « Préconisations comptage»

Le CHU prévoit l'extension de la GTC actuelle (ESME Solutions).

Le groupement du projet devra adapter son projet pour se raccorder les nouveaux équipements à cette installation.

Dans le cadre de la présente opération, le groupement devra :

- Prévoir la mise en place des automates et armoires associées.
- Prévoir les raccordements sur la GTC, le paramétrage, les remontées et création des vues en supervision
- Prévoir la mise en place des comptages des différentes fonctions techniques.

Il sera prévu de façon systématique la possibilité de pilotage des installations en mode manuel dégradé en cas de panne d'un automate ou du capteur associé pour <u>toutes les fonctions pilotées</u>

Il sera demandé au groupement de désigner au sein de l'équipe un interlocuteur unique GTC pour l'opération.

5.16.2 Gestion Technique Centralisée (GTC)

L'installation constitue un ensemble homogène tant dans sa fonctionnalité que dans sa gestion d'exploitation.

L'architecture globale et les préconisations de la GTC du CHU sont transmises en annexe du présent programme => document à prendre en compte.

Des exemples de vues du superviseur en annexe permettent d'appréhender les niveaux de surveillance minimum requis.

Afin de faciliter l'exploitation future, les automates à prévoir seront de la marque ESME Solution.

<u>Le groupement devra prévoir la mise à jour des vues et synoptiques de la GTC du CHU.</u>

Le système de Gestion Technique Centralisée qui est mis en œuvre a pour but de gérer les installations suivantes :

- La surveillance, et pilotage le cas échéant, des équipements techniques tels que :
  - La sous-station de chauffage :

    Remonter les températures des arrivées et départs des fluides de part et d'autres des échangeurs, les marches/arrêt pompes, le pourcentage d'ouverture des vannes et des pompes, les pressions, pressostat manque d'eau, les défauts de fonctionnement, …
  - La production et distribution d'eau chaude sanitaire.

    Dito ci-dessous. Enregistrement de la température retour de chaque boucle et préparateur, départ de chaque boucle et préparateur, eau froide en production, …
  - Le traitement d'air.

    Surveillance de marche et défauts, températures entrée / sortie, perte de charge des filtres, niveau d'ouverture des vannes chaud et froid, mode de fonctionnement, ...
  - La ventilation-extraction.

    Surveillance de marche et défauts.
  - Les productions de froid et les installations de distribution de froid.

    Dito sous station pour chaque production.
  - L'installation électrique BT.

    Surveillance des disjoncteurs des installations sensibles
  - Les fonctions techniques de production : air comprimé, adoucisseurs, …

    Système de traitement de l'eau et surveillance associée : communication avec les appareils, pompes, pression de production et de distribution, alarmes, temps de marche des compresseurs,
  - Les chambres froides et les armoires froides :

Pour toutes les chambres froides : il faudra prévoir à minima une remontée de température (reprise + soufflage) par évaporateur, plus une sonde d'ambiance indépendante des régulations par chambre froide.

- Les paramètres de surveillance des équipements de l'UPC.

Remonter les paramètres de surveillances des appareils de production (Marche/Arrêt), de température des Sauteuses, des Pasto-cuiseurs (3 températures), des températures des cellules de refroidissement (sonde à piquer), les températures des fours.

- Le contrôle de toutes les zones climatisées.

Pour toutes pièces climatisées : remonter les températures de référence du secteur - minimum 1 sonde pour 1 000 m² dans les stockages. Toutes les données seront remontées sur un synoptique avec vue en plan du bâtiment.

- Les équipements de l'UPC et de la PLH.

Pour les armoires froides type -80 °C / -150 °C : Prévoir 2 paires par appareil dont 1 contact sec et 1 liaison bus de communication vers la GTC. Attente sur prise type RJ 45.

- Tous les comptages d'énergies seront reliés à la GTC du CHU.
  - La gestion des comptages généraux et sous comptages : électricité, eau, chaleur, froid, ventilation, ECS, éclairage intérieur et extérieur

- Le Data center pour toutes ses fonctions techniques hors PDU (managés hors GTC):
  - Etat des disjoncteurs – 3 positions (Fermé/Ouvert/Défaut)
  - Onduleurs (en mode communicant et 5 points de synthèse en contact secs)
  - Refroidissement et production de froid (dito traitement d'air / production)
  - Température de tous les locaux / couloir chauds et froids

    Les fonctions en lien avec la sécurité seront reprises en redondance des systèmes dédiés (contrôle d'accès, intrusion, incendie, …)

- La conduite et l'aide à l'exploitation-:
  - De l'arrêt des installations techniques dans les zones ou bâtiments par unité fonctionnelle (visualisation et pilotage depuis la supervision).
  - De l'éclairage extérieur par horloge astronomique.
  - De l'éclairage intérieur des communs (visualisation et pilotage depuis la supervision).
  - De la température des réseaux d'eau (EF / ECS).
  - De la température dans les locaux.
  - De la ventilation-extraction et climatisation.
  - Le contrôle de toutes les zones climatisées.

- La gestion de certaines alarmes de sécurité :
  - SSI (en redondance de la supervision)
  - Eclairage de sécurité (état d'alarmes des BAES)
  - Anti intrusion (en redondance)
  - …

<u>Les textes clairs des défauts ou états reportés seront soumis à l'approbation du CHU.</u>

Le numéro GMAO de l'équipement sera renseigné dans un champ texte de l'alarme pour les équipements « individualisables ».

Recettes et réception des points

Afin de palier à la mise en service du bâtiment que les points GTC ne sont pas fonctionnels ou mal paramétrés, il est demandé plusieurs étapes dans la validation de **chaque point :**

1 : contrôle par le lot concerné du bon fonctionnement de la liaison filaire entre le point et l'entrée dans l'automate. Il s'agit d'une mesure par analogie de la valeur du capteur installé. Cette étape doit faire l'objet d'une traçabilité et doit être mise en œuvre en amont de la mise en service.

2 : second contrôle par le lot concerné et une entité responsable de la centralisation de la GTC de la réception de la valeur du capteur sur la supervision. Une traçabilité adaptée est mise en place.

5.16.3 Comptage

Comme précisé au chapitre précédent, tous les comptages seront reliés à la GTC du CHU (ESME SOLUTIONS).

Sauf exception à faire valider par le CHU, tous les comptages seront communicants.

L'intégration des compteurs sur la plateforme de gestion de l'énergie POWERBAT de ESME Solutions sera à prévoir par le groupement.

5.17 Hypervision

Prescriptions du maître d'ouvrage

Le CHU prévoit, à moyen terme, la mise en place d'une Hypervision.

Le groupement du présent projet devra adapter ses installations pour permettre la possibilité d'un interfaçage des fonctions techniques vers cette Hypervision.

5.18 Plomberie Sanitaire

5.18.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Documents de référence en annexe

=> « Plomberie – Prescriptions techniques »

=> « Plomberie - Prescriptions générales ECS »

Eau Froide :

Se référer au chapitre « 1.5.5 Viabilisation et raccordements aux réseaux »

Conception des réseaux Eau Froide - ECS :

Prendre en compte les 3 documents annexes du CHU.

- Les réseaux (EF et ECS) devront être pensés avec des secours possibles (provisoires) en cas de casse de canalisations ou d'interventions ultérieures par des réseaux souples. Il est nécessaire de conserver l'alimentation de quelques points d'eaux de chaque étage (avec quelques manœuvres).

- Les préparateurs ECS seront alimentés en direct par le primaire de chaleur du site.
- Prévoir une redondance à 100 % des préparateurs ECS pour permettre une continuité de service en mode dégradé.
    - Echangeurs à plaque. Réflexion technique possible pour proposer des échangeurs tubulaires mais conserver 2 préparateurs distincts. Une réparabilité rapide doit être garantie (avec pièces détachées à prévoir en conséquence).

- Prévoir la remontée sur GTC de tous les paramètres de la production – voir § dédié

Sécurité incendie :

Colonnes sèches :

- Il n'est pas demandé de colonne sèche dans les escaliers de moins de 5 mètres de hauteur.

Réseau incendie armé (RIA)

- La création de RIA se fera dans le respect des règles ICPE et des normes (normes NF EN 671 en particulier).
- Les RIA seront équipés de lances non serties sur le tuyau, permettant un démontage pour les essais.
- Les gaines techniques seront dimensionnées pour accueillir les RIA et les extincteurs. Sur ces gaines, la signalétique RIA et extincteur est également à prévoir.
- Il sera mis en œuvre une alarme fuite ou perte de pression RIA avec report GTC, et si nécessité d'un surpresseur dédié, de la surveillance de ce dernier sur les paramètres adaptés.

Extincteurs

- Les extincteurs placés dans les circulations sont à implanter de façon à ce que les équipements ne soient pas en saillie dans les circulations : niches ou placards à aménager, avec plaque signalétique sur la porte.

5.18.2 Exigences techniques

Gestion de la pression des réseaux eau

La pression d'eau froide à l'entrée du site est de l'ordre de 3 bars. L'actuelle UPC fonctionne sans surpression. Le projet intègrera les éventuels surpresseurs nécessaires au fonctionnement du bâtiment et des process selon les notes de calculs.

Il n'est pas souhaité de bâche tampon d'eau potable et le système doit proposer une redondance pour permettre l'exploitation en cas de panne.

Réduction de la consommation d'eau potable

Le groupement doit prévoir des systèmes économes :

- Installation d'un limiteur de pression sur le réseau de distribution aux endroits nécessaires.
- Installation de brise-jet sur les équipements, hormis ceux dédiés à la production culinaire
- Mise en place d'une robinetterie performante.
- L'ensemble des robinets sera des mitigeurs à commande manuelle (ou fémorale pour les lave-mains de la production de l'UPC).
- Pas de commande de robinetterie par cellule.
- Mettre en place des clapets et vannes de réglages nécessaires.

Le groupement doit prévoir une installation pour permettre la réalisation de chocs thermiques :

- Robinetterie adaptée et réseaux adaptés pour réaliser des chocs thermiques à 70°C.
- Limiter les vannes dans les plafonds suspendus. Intégrer ces organes dans des colonnes techniques.

L'installation devra permettre d'éviter les fuites par sa conception et l'installation d'appareils de contrôle, mise en place de compteurs généraux (AEP et ECS centralisée) et divisionnaires par secteur, l'ensemble sera relié à la GTC.

La réduction du risque sanitaire consiste à travailler sur les points suivants :

Qualité et durabilité des matériaux employés dans le réseau intérieur

Le groupement doit choisir des matériaux conformes à la réglementation sanitaire (Attestation de Conformité Sanitaire).

La qualité et la durabilité des matériaux seront en fonction de leur utilisation : les canalisations en eau (EF potable et ECS) seront exclusivement en cuivre soudé écroui pour permettre une durabilité des installations. Le PVC multicouche, les tuyauteries en acier sont proscrits.

Maîtrise des conditions de réception, de mise en eau et de mise en fonctionnement de l'installation

Le groupement doit mettre en place les procédures de réception permettant :

- La maîtrise des délais entre la mise en eau et la mise en fonctionnement.
- La maîtrise de la qualité de l'eau en période d'inutilisation du réseau.
- Le nettoyage et la désinfection complète des réseaux avant la mise en fonctionnement.
- Le contrôle de la qualité sanitaire de l'eau en un nombre de points pertinent.

5.18.3 Réseaux

5.18.3.1 Eau froide et eau chaude sanitaire

D'une manière générale, les caractéristiques de l'installation sont déterminées conformément à la réglementation, y compris prescriptions contre les risques liés aux légionelles.

La pression minimale sur le point de puisage le plus éloigné ne peut être inférieure à 1 bar et excéder 3 bars.

Les vitesses maximales d'écoulement sont de 1.50 m/s dans les réseaux généraux, de 1.25 m/s dans les colonnes montantes et de 1.00 m/s dans les branchements d'appareils.

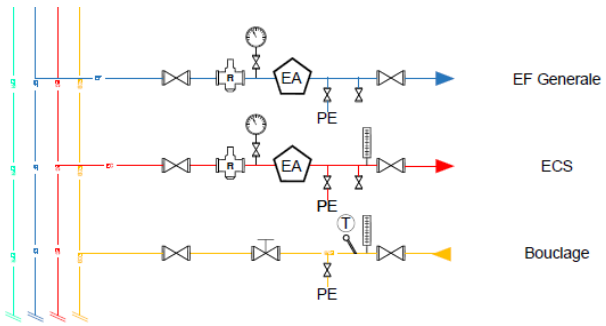
Le groupement devra réaliser la note de calcul **à partir de la maquette numérique**. Ceci sous-entend que la maquette soit parfaitement réalisée et renseignée pour permettre le calcul automatique par extraction de données. Les données du logiciel de calcul seront intégrées au DOE sous format numérique pour exploitation future par le CHU.

Le groupement doit prendre en compte les éléments suivants pour le maintien de la qualité de l'eau :

- La conception doit permettre une intervention sur l'installation avec maintien de la continuité d'alimentation mais sans by pass (alimentations doublées ou vannes en attente pour installation d'un système provisoire) pour éviter les bras morts.
- La distribution d'ECS se fait à température quasi constante : départ à 60 °C, retour à 55°C minimum (écart maximum autorisé de 5°C entre départ et retour sous-station, et faible temps d'attente)
- Le calorifugeage des canalisations sera obligatoire sur l'ensemble des réseaux. Le niveau d'isolation devra être en cohérence avec des niveaux de consommations énergétiques très faibles.
- Le réseau d'eau chaude est bouclé y compris sur les circuits secondaires, en veillant à ne pas créer de boucles tertiaires. Idéalement, la séparation des usages techniques et tertiaire sera prévue.
- De façon dérogatoire, dans l'éventualité d'un besoin d'ECS à grande distance du réseau principal et avec un faible besoin de volume produit, la mise en place d'un ballon électrique de petite puissance/volume est envisageable.
- La structure de distribution des réseaux EF et ECS doit être conçue de façon sectorisée pour circonscrire une pollution ou isoler une zone desservie pour travaux.
- Limiter les longueurs de distribution entre la production et les appareils et interdiction de réaliser des « bras morts ».
- Mettre en place des mitigeurs terminaux sécurisés pour l'ensemble des points de puisage non techniques.

Chaque circuit d'eau secondaire dispose d'une vanne en pied de colonne ou départ de boucle ou piquage pour faciliter les interventions sur le réseau. Un robinet de purge/prélèvement d'échantillon est prévu sur les circuits principaux.

Principe général des colonnes montantes ou départs secondaires principaux :



- Les gaines techniques sont donc dimensionnées et organisées en conséquence, tant pour les alimentations que pour les évacuations. Du fait de l'utilisation permanente des équipements sanitaires, un soin particulier doit être apporté pour préserver l'isolement acoustique des locaux.
- Les réseaux d'eau froide devront être protégés du risque de transfert de chaleur depuis l'ECS (perte de potabilité), en particulier dans les plénums et les gaines techniques.

5.18.3.2 Eau chaude mitigée

Si les équipements mis en place par le groupement le justifient, il est possible de prévoir un réseau d'eau chaude mitigée : pour des questions de contamination, ce dernier sera pensé avec une longueur la plus faible possible et avec des procédures de décontamination écrites.

5.18.3.3 Réseau d'eau adoucie

Pour l'eau adoucie, le groupement choisira des matériaux compatibles avec la nature de l'eau distribuée et durable (PVC pression ou tout autre matériau collé proscrit). Le cuivre soudé semble compatible pour des TH supérieurs ou égal à 5 °F

5.18.3.4 Evacuation des eaux pluviales

Les réseaux EP doivent impérativement être ramenés sur les réseaux existants du site.

Aucun relevage sur ce réseau n'est autorisé.

Les exigences sont les suivantes :

- Les eaux pluviales s'évacuent séparément des eaux usées et des eaux vannes.
- 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 règles ICPE imposent des mesures particulières à prendre en compte pour la gestion des eaux d'incendie : bassin de rétention avec vanne de sectorisation notamment.

5.18.3.5 Evacuation des eaux usées et eaux vannes

Prescriptions détaillées dans le livret Plomberie.

Les réseaux EU / EV doivent impérativement être ramenés sur les réseaux internes du site.

Eviter les pompes de relevage dans toute la mesure du possible.

Les exigences sont les suivantes :

- 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 être visitables et accessibles pour faciliter la maintenance.
- Pour la production culinaire, les évacuations des appareils se feront en grande partie sur des caniveaux de sol. Ceux-ci seront tout inox.

Les autres évacuations seront masquées par des goulottes démontables.

Les réseaux Eaux vannes seront en tube PVC M1 ou en fonte. Il sera prévu les ventilations primaires et tous accessoires pour la bonne évacuation des installations.

Les canalisations d'évacuation des eaux usées et eaux vannes ne cheminent pas dans les locaux de production de l'UPC, dans le Data Center, ni dans les bureaux et salles dédiées au personnel : la conception doit permettre d'intervenir pour un éventuel débouchage sans contamination des locaux par les buses de débouchage des prestataires (accès par pied de bâtiment ou vide sanitaire par exemple).

Les canalisations de distribution et d'évacuation ne chemineront pas dans les plénums inaccessibles

En extérieur : L'évacuation des EU s'effectue suivant le principe définit au chapitre "Equipements existants et raccordements ». Les aires de lavage sont à raccorder au réseau EU : proposer l'implantation des parcours sur le projet de la zone déchets/lavage. Prévoir les réseaux dans les zones qui seront définitives.

5.18.3.6 Eaux usées grasses et fécules

Le réseau d'EUG sera en acier inoxydable soudé et récoltera les eaux usées et grasses de tous les locaux de cuisine.

Pour simplifier l'installation, l'ensemble des équipements, siphons et caniveaux de cuisine, condensats d'évaporateurs… seront raccordés sur réseau EUG à destination du bac à graisse extérieur.

5.18.4 Traitement spécifique

5.18.4.1 Adoucisseurs

Les adoucisseurs d'eau sont destinés à diminuer ou à éliminer la dureté de l'eau (concentration des ions calcium et magnésium contenus dans l'eau). L'adoucissement est réalisé à partir de résines échangeuses d'ions régénérés avec du chlorure de sodium (adoucissement par permutation sodique).

Le réseau d'eau froide de la ville d'Angers a une dureté de 20 °F environ.

Adoucisseurs pour l'UPC :

Cette eau est utilisée pour les installations techniques de l'UPC (Eau froide et, si cela s'avère nécessaire, Eau chaude sanitaire) Prévoir une installation :

Redondante : Chaque adoucisseur sera en mesure d'assurer 100% des besoins

Assurée en continu

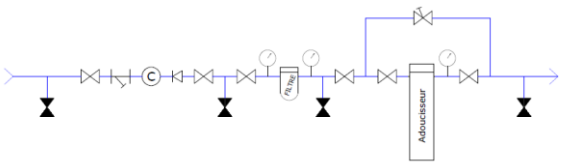
Raccordée à la GTC pour le suivi des titres, des volumes produits, des défauts…

Les titres hydrotimétriques résiduels (TH) à obtenir sont en lien avec les équipements de production :

Equipements spécifiques (tunnel de lavage, lave vaisselles, etc.) TH = 5 °F à adapter en fonction des exigences des équipements retenus.

La distribution en aval des productions sera réalisée de façon à permettre la maintenance de tous les équipements du local de production durant l'utilisation des réseaux.

Le schéma ci-dessous est un exemple possible de conception à adapter au projet :



Adoucisseurs pour les réseaux CVC / Chauffage :

Selon les volumes d'eau des réseaux de CVC et chauffage, ainsi que des prescriptions des fournisseurs, il peut –être demandé la mise en place d'un traitement d'eau dans les locaux CVC. Besoins à intégrer par le groupement selon son projet.

5.18.5 Appareils sanitaires

La répartition et le type des sanitaires doivent être conformes aux règlements en vigueur. Les appareils sont caractérisés par leur robustesse, leur simplicité d'utilisation et la facilité de leur entretien.

. La maintenance des réseaux devra être possible depuis un placard technique (accès aux différents fluides et énergie).

Afin de faciliter les opérations de maintenance, chaque appareil sanitaire dispose d'une vanne d'arrêt individuelle et une coupure générale par service est à prévoir. Les vannes d'arrêt sont à prévoir sous les appareils pour tous les locaux.

Les exigences de performances sont les suivantes :

- La robinetterie doit être de première qualité et garantie 5 ans. Les exemples de produits prescrits sont indiqués dans l'annexe plomberie du CHU
- Tous les appareils sont de première qualité et sont résistants aux chocs et aux agents chimiques et aux pigments habituels (Bétadine notamment) et être facilement nettoyables.
- La robinetterie comprendra des cartouches limiteur de débit et des cartouches anti-brûlure.
- Dans les locaux, les lavabos sont de type hospitalier, suffisamment hauts et profonds pour réaliser un lavage efficace des mains, sans trop plein.

Les lavabos seront des ensembles compacts en résine ou inox dans les secteurs techniques (voir détail dans les fiches équipements).

Le lavabo aura les caractéristiques suivantes :

- Profondeur adaptée au besoin identifié : vestiaires ou besoin hygiène production culinaire.
- Dosseret de protection murale de 45 cm
- Sans trop plein
- Aucune arête vive, ni recoin difficilement nettoyable
- Les bords périphériques seront lisses, inclinées vers la bonde
- Matériaux résistants aux produits chimiques
- Mitigeur avec sécurité anti brûlure et clapets EA
- Alimentations EF et ECS du mitigeur munies de clapet antipollution type EA et vannes d'isolements

Les robinetteries des lavabos des sanitaires sont de type réglable, à fermeture temporisée. Pour les lavabos des sanitaires PMR, le mitigeur doit comporter des commandes adaptées.

Les robinets mitigeurs sont à commande manuelle.

Les **WC** sont de type suspendu pour faciliter le nettoyage. Le renforcement des cloisons doit être suffisant pour éviter tout arrachement des cloisons ou effondrement des WC.

- Prévoir la pose d'une plaque de renfort en matériaux compact au dos du WC pour rigidifier la pose du bâti support.
- La cuvette ne doit pas être en contact avec le revêtement d'étanchéité à l'arrière de la cuvette.

Les appareils des locaux concernés par le handicap sont à équiper de tous les accessoires nécessaires adaptés.

Les **douches** sont conçues sans receveur de douche. Les robinetteries seront de type thermostatique, prévoir flexible de douche.

Les accessoires sanitaires (barres de relevage WC, compris support papier, barres de maintien de douches…) sont à prévoir (suivant configuration des douches et des normes en vigueur) et ils doivent être facilement nettoyables (acier laqué à proscrire).

Des vannes de coupures faciles d'accès en gaine technique devront permettre de couper les alimentations en eau de chaque équipement.

5.19 Chauffage – ventilation – rafraîchissement – désenfumage

5.19.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Documents de référence en annexe

=> « Prescriptions techniques Chauffage »

=> « Prescriptions techniques Froid »

=> « Prescriptions techniques Traitement d'air »

Préambule :

Les objectifs du CHU en matière de performance énergétique constituent une base intournable pour la conception des installations de chaud, de froid et de ventilation.

Les données prises en compte pour le calcul de la simulation thermique dynamique devront prendre en compte les données de fonctionnement réel (volet roulants fermés à 50 %, données de puissance des équipements réduite pour intégrer l'encrassement ou vétusté, …). Les hypothèses devront permettre d'envisager les cas les plus défavorables (distinguer des scénarios été, hiver, inter-saison, selon qu'on souhaite sécuriser la consommation énergétique ou le confort hygrothermique).

L'attention du groupement est par ailleurs attirée sur les valeurs de base pour les calculs qui dérogent aux valeurs habituelles.

La maitrise des niveaux sonores est à effectuer à tous les niveaux : production / diffusion / transport.

Chaleur :

La sous-station « chaud » du bâtiment sera raccordée sur le réseau du CHU (régime de température de 105°C/50°C en hiver – 90/50 en été).

Le groupement doit intégrer le régime de température de 70°C/40°C pour les piquages du secondaire.

Ventilation :

La rédaction des fiches d'analyse fonctionnelle des CTA doit être réalisée par le groupement (Base/Exemple de rédaction fournie par le CHU au besoin).

La diffusion d'air sous haute pression est non souhaitée (problème de bruit et d'encrassement des plafonds).

L'accessibilité maintenance sera vérifiée au travers de la maquette numérique en phase APD intégrant l'ensemble des contraintes (tuyauteries comprises).

5.19.2 Principe d'alimentation du bâtiment

Se référer au chapitre « 1.5.5 Viabilisation et raccordements aux réseaux »

5.19.3 Economies d'énergie

Le groupement devra proposer des solutions techniques innovantes qui lui semblent adaptées pour ce type de projet. Une réflexion sera à mener par le groupement sur les gisements d'énergies fatales (chaleur des groupes froids dont ceux du DATA CENTER, les effluents de la cuisine).

Dans l'optique du renforcement de l'efficacité des équipements énergétiques, le groupement doit prendre en compte :

- Les moyens de distribution qui seront adaptés à la configuration du projet.
- Les réseaux qui seront distincts par type d'activités et par secteur pour permettre une meilleure gestion (consignes, réduits). Ces derniers seront calorifugés.
- Les systèmes d'émission qui seront de type rayonnant.

Le groupement doit intégrer le système de régulation raccordé sur une Gestion Technique Centralisée. Les organes de régulation devront communiquer à la GTC via un bus, les programmations (intermittence), le suivi des consommations et la maintenance des équipements. La régulation sera réalisée par différenciation des façades avec installation de sondes (ambiance et extérieur).

5.19.4 Exigences techniques

La conception des installations doit permettre d'assurer les besoins en chauffage comme en climatisation ou rafraîchissement en toute saison, notamment en demi-saison, et tout particulièrement au moment des variations journalières sensibles des températures extérieures.

Pour optimiser les interventions de maintenance, la localisation des locaux techniques doit permettre un accès direct depuis l'extérieur du bâtiment.

L'accessibilité des réseaux de ventilation et de climatisation doit être aisée, incluant l'accessibilité aux vannes et organes de réglages/régulation. Les éléments techniques seront étiquetés.

Pour des raisons d'hygiène (nettoyage), aucune canalisation ou tuyauterie ne doit traverser les revêtements de sol sauf par la mise en place de surbaux.

5.19.5 Confort hygrothermique

Le confort hygrothermique est relatif à la nécessité de dissiper la puissance métabolique du corps humain par des échanges de chaleur avec l'ambiance dans laquelle il se trouve.

Le groupement doit appliquer la notion de conception bioclimatique tout en prenant en compte les spécificités du projet et du site d'implantation.

Les conditions de température requises en hiver et en été dans les locaux sont précisées dans les fiches par local.

5.19.5.1 Permanence des conditions de confort hygrothermique (hiver, été, mi-saison) :

Conditions de confort en hiver :

Les conditions de température en période d'occupation en hiver (pour une température extérieure conventionnelle de -7°C) compte tenu de la destination des locaux sont données dans le tableau récapitulatif ci-dessus.

Le groupement doit intégrer les prescriptions suivantes pour le confort thermique en hiver :

- Suivant l'occupation des différents services => prévoir un circuit non permanent.
- Assurer une bonne isolation et une bonne étanchéité de la construction.
- Mettre en place des systèmes d'émission de type rayonnant : radiateur sans ailette.
- Réduire les effets de parois froides dues à des surfaces vitrées trop importantes.
- Vigilance dans la création de circulations importantes (zones énergivores et souvent inconfortables).
- Limiter la vitesse d'air pour ne pas nuire au confort (maîtrise des courants d'air dus à la ventilation : $v < 0.15$ m/s).

Confort thermique en mi-saison :

Le groupement doit intégrer les prescriptions suivantes pour le confort thermique en mi-saison :

- Implanter et permettre d'utiliser les ouvrants pour favoriser une ventilation naturelle dans les unités et particulièrement dans les circulations (prise en compte de la notion de sécurité dans le positionnement des ouvrants).
- Mettre en place des protections solaires suivant les orientations.

Conditions de confort en été :

L'objectif est de limiter au maximum le recours au rafraîchissement dans les locaux non spécifiques (travail sur les matériaux, orientations, équipements type traitement d'air).

La cible est de ne pas avoir avec un dépassement de +26°C intérieur durant plus de 50 heures par an pour chaque local non technique.

Le groupement doit adopter des dispositions architecturales et techniques pour limiter l'inconfort en été et en mi-saison :

- Différenciation des équipements de façades appropriés par orientation : casquette horizontale pour les orientations du Sud-est au Sud-ouest et brise-soleils ou autres pour les orientations du Nord-ouest au Sud-ouest.
- Surfaces vitrées, facteur solaire et protections solaires (très bonnes pour les façades Sud-ouest ou Sud-est = 0.15).
- Traiter l'isolation thermique et l'inertie thermique des différentes parois.
- Mise en place d'équipements à faible dégagement de chaleur.
- Régulation des installations reliées à une GTC.

La conception des locaux climatisés devra permettre d'avoir une température maximale fixée en toute circonstance (température extérieure supérieure à + 35°C). Les températures sont précisées dans les fiches espaces.

La conception des locaux rafraîchis devra permettre d'avoir un gradient de température de - 7°C par rapport à la température extérieure prise à +33°C avec acceptation d'avoir une dérive linéaire (+27°C int pour +34°C ext).
Le rafraîchissement sera réalisé de préférence par la ventilation.

Une vigilance sera apportée sur les locaux de petites tailles pour garantir les conditions de confort.

Les condensats des cassettes sont à raccorder sur le réseau d'eaux pluviales.

5.19.5.2 Prescription SED / STD

Dans le cadre du projet, le groupement devra réaliser la Simulation Thermique Dynamique et la Simulation Energétique Dynamique du projet.
Les études SED et STD sont à mener à partir de la proposition intermédiaire et en Offre finale. Les études seront à mettre à jour en phase APD de manière à connaître le comportement définitif du bâtiment.
La simulation STD & SED a pour but d'analyser et d'améliorer le confort d'été et d'hiver des usagers, tout en optimisant les puissances calorifiques, frigorifiques et énergétiques (économie d'énergie). Elle a également pour but d'évaluer précisément les besoins énergétiques du projet et optimiser la conception du bâtiment et de ses systèmes

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

Le document restituant les résultats de la simulation thermiques dynamiques devra comprendre les éléments suivants :

- Représentation du modèle 3D pris en compte.
- Définition des protections solaires et des masques pris en compte (intégrant la volumétrie des réserves foncières projetée au sein de l'étude urbaine).

- Définition des parois (nature et caractéristiques thermiques).
- Définition des menuiseries extérieures (nature, facteur solaire et caractéristiques thermiques).
- Définition des apports internes par local (personnes, informatique, équipements, … conformément aux données du programme) et des scénarios d'occupation et de fonctionnement.
- Description du fichier météo utilisé.
- Description du zonage adopté pour le calcul.

La simulation STD a pour but d'améliorer le confort d'été et d'hiver des usagers, tout en optimisant les puissances calorifiques, frigorifiques et énergétiques (économie d'énergie).

Les résultats de la STD à fournir sont les suivants :

- Définition des besoins de chauffage en hiver.
- Définition des besoins de rafraichissement en été (avec définition des locaux nécessitant un rafraichissement en plus de ceux explicitement demandés).
- Définition des consommations énergétiques sur l'année (chauffage + ventilation + éclairage + ECS + rafraîchissement) avec valorisation en € TTC. La valorisation se fera en considérant le coût facturé par les concessionnaires au CHU.
- Estimation du confort en été en nombre d'heures au-delà de +26°C intérieur en période d'occupation des locaux :
  - avec et sans l'utilisation des protections solaires mobiles
  - avec et sans l'ouverture des fenêtres pour ventilation naturelle
  - les résultats du calcul sont à fournir zone par zone pour chaque scénario.

Il sera pris en compte les conditions de températures extérieures décrites aux §1.2.6.1 et §1.2.6.2

Apports

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

- A la configuration, à l'orientation et à la nature des parois du bâtiment.
- A l'occupation des locaux.
- Aux équipements d'éclairage.
- Aux équipements spécifiques, et notamment médicaux et informatiques, dont il convient d'estimer la valeur.
- Aux charges sensibles et latentes des personnes.
- Aux charges sensibles et latentes de l'air neuf non traité.

Occupation

Elle est 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 dégagements totaux des occupants varient en fonction de leur activité :

- Faible : assis au repos 100 W (65 W sensible, 35 W latent). (attente, etc.)
- Normale : assis - travail léger 120 W (70 W sensible, 50 W latent). (Bureau, etc.)
- Elevée : debout marche lente 130 W (75 W sensible, 55 W latent). (activités de logistique, etc.)

Nota : Les dégagements sensibles et latents ci-dessus sont donnés pour une température de 24°C dans les locaux.

L'amplitude horaire et la densité de l'occupation par type de local proposées par le groupement devra être soumise à validation du CHU.

Eclairage

Valeur de référence : 5W /100 lux d'éclairement.

Locaux informatiques

Valeur de référence : 12W /RJ45.

Commutateurs réseaux : selon données type des matériels.

Boucle d'ECS et de chauffage :

Valeur en rapport avec la réalité envisagée.

5.19.5.3 Zonage hygrothermique

Le groupement doit intégrer dans sa réponse le zonage thermique permettant :

- D'optimiser les conditions des zones non rafraîchies à occupation continue.
- D'optimiser la gestion : intermittence et température de consigne adéquat.
- De définir des températures intérieures par zones fonctionnelles suivant les recommandations du programme.

5.19.6 Sous-station de chaud

La sous-station comprendra à minima :

- Un poste de comptage général
- Les sous comptages par source de chaleur
- La production d'ECS (voir chapitre plomberie)
- Le traitement d'eau (voir chapitre plomberie)
- Ensemble des collecteurs
- Les collecteurs comporteront autant de circuit que de type de terminaux desservis (radiateurs, ventilo-convecteurs, CTA, etc.) ;
- Un système d'expansion du fluide chauffant par groupe de maintien de pression ;
- Un emplacement (vannes, raccords et protection électrique en attente) pour un désembouteur triple action avec pompe (fourniture CHU);
- Un poste de remplissage en eau adoucie avec pot d'injection de produit;
- Tous les éléments nécessaires à la maintenance : vannes d'arrêts et d'isolement, purgeur automatique d'air, etc.
- Les organes de sécurité réglementaires
- Tous les départs sur collecteurs, comporteront systématiquement un compteur de calorie et des organes d'équilibrage (vanne TA). Tous les comptages de calorie seront avec intégrateur incorporé permettant une lecture directe des consommations en kW/h et le renvoi de ces informations pour historique et analyse.
- Les circuits seront équipés de pompes à haut rendement pilotés depuis la GTC :
  - 2 pompes simples pour les circuits sensibles et à fonctionnement permanent
  - 1 groupe double pour les circuits confort ou à fonctionnement saisonnier

Les installations devront disposer de systèmes de régulation de température intérieure et de ventilation permettant d'obtenir de manière fiable les températures et débits d'air exigés. Les systèmes de régulations seront autonomes et seront communicants (voir chapitre GTC)

5.19.7 Production de froid

5.19.7.1 Principe

La production de froid autonome sera assurée par des machines frigorifiques au choix du groupement issu d'une analyse technico économique, afin de répondre aux différents besoins du projet (liste au chapitre 1.5.5). Il étudiera à minima la possibilité d'installer :

- Des pompes à chaleur eau/eau assurant le talon de puissance froid avec transfert d'énergie vers le chauffage
- Des groupes de production d'eau glacée monobloc ou avec aéroréfrigérant séparé
- Des systèmes à détente directe

Une attention particulière sera prise pour ne pas générer de nuisances pour le voisinage (bruit notamment) pour tous les systèmes.

5.19.7.2 Dimensionnement

La production de froid sera dimensionnée pour :

- **Une température extérieure de 38° C**
- Une température de condensation maximum de 45°C
- Un fonctionnement correct pour des températures d'air entre - 15° C et + 40° C
- A minima un régime d'eau glacée 6/11°C dans le cas de besoin de T° contrôlé. Avec une tolérance de +/- 2 degrés en arrivé d'eau glacée.
- Le constructeur garantira la puissance frigorifique issue du condenseur dans tous les cas, quelle que soit la longueur des circuits.

Afin de garantir la continuité de service la production d'eau glacée sera assurée par N+1 groupes (avec N nombre de groupes nécessaires à couvrir 100% des besoins)

5.19.7.3 Caractéristiques des machines frigorifiques

Les équipements mis en œuvre respecteront :

- Respect des normes européenne PR EN 14511, ISO 9614 et Eurovent 8/1.
- Ces machines intègreront des récupérateurs d'énergie pour un préparateur ECS. Il sera prévu une solution de bouclage des parties condenseurs de productions froid pour centralisation de la récupération de chaleur
- Un emplacement sera réservé pour l'équipement ultérieur d'une pompe à chaleur Haute température permettant la récupération d'énergie du bâtiment pour réinjection dans le réseau de chaleur du CHU.
- Le choix du fluide frigorigène sera effectué en fonction des rendements des machines ainsi que des orientations environnementales. Il sera sans CFC, et présentera un coefficient GWP le plus faible possible.
- Les groupes de production auront un coefficient EER > 3.5 en mode production froid et un coefficient COP > 3 en mode production chaud. Le coefficient ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) sera > 5 à minima.
- Chaque groupe froid sera composé à minima de deux circuits séparés ou isolables (chaque circuit étant en secours total de l'autre d'un point de vue fonctionnement)
- Les équipements de production seront gérés par automate à partir de la GTC permettant le fonctionnement avec équilibrage des temps de fonctionnement modification des consignes, comptage énergétique, reports d'alarme des disjonctions, défauts majeurs de température en primaire et secondaire et synthèse de défauts autres.
- Un mode manuel doit permettre de fonctionner en mode dégradé en cas de panne d'un automate.
- Les équipements seront installés dans une zone aménagée permettant un refroidissement correct du matériel.

5.19.7.4 Sous-station distribution eau glacée

La sous-station comprendra à minima :

- Un comptage de frigories et consommation électrique de production par appareil
- Ensemble des collecteurs
- Les collecteurs comporteront autant de circuit que de type de terminaux desservis (ventilo-convecteurs, CTA, etc.) ;
- Un système d'expansion du fluide par groupe de maintien de pression ;
- L'emplacement (vannes en attente, raccords, disjoncteur) pour un désembouteur triple action avec pompe (fourniture CHU) ;
- Un poste de remplissage en eau adoucie avec pot d'injection de produit ;
- Tous les éléments nécessaires à la maintenance : vannes d'arrêts et d'isolement, purgeur automatique d'air, etc.
- Les organes de sécurité réglementaires
- Tous les départs sur collecteurs, comporteront systématiquement un compteur de frigories et des organes d'équilibrage (vanne TA). Tous les comptages de frigories seront avec intégrateur incorporé permettant une lecture directe des consommations en kW/h et le renvoi de ces informations pour historique et analyse.
- Les circuits seront équipés de pompes à haut rendement pilotés depuis la GTC :
    - 2 pompes simples pour les circuits sensibles et à fonctionnement permanent
    - 1 groupe double pour les circuits confort ou à fonctionnement saisonnier

Les installations devront disposer de systèmes de régulation de température intérieure et de ventilation permettant d'obtenir de manière fiable les températures et débits d'air exigés. Les systèmes de régulations seront autonomes et seront communicants (voir chapitre GTC)

5.19.7.5 Froid spécifique

Chambres froides de stockage: prévoir au moins 2 circuits + évaporateurs dans chaque chambre froide (UPC / Pharmacie), permettant 100 % de charge chacune.

Vannes de sectionnements judicieuse pour permettre la continuité de service en cas de réparation de fuites.

Cellule de refroidissement / tunnel de refroidissement : La température d'évaporation sera de l'ordre de -30°C. Répartir l'alimentation des cellules sur 2 réseaux différents avec fonctionnement dégradé en cas de panne sur en réseau.

Les répartiteurs généraux/cœurs de réseaux bénéficieront également d'une production autonome complémentaire comme source de secours (redondance à 100%).

Le DATA CENTER aura sa production spécifique selon les besoins exprimés au chapitre 5.3. Ces équipements sont ceux qui produisent toute l'année et sur lesquels de la récupération d'énergie la plus intéressante.

5.19.8 Réseaux de chaud et froid

Les réseaux seront réalisés en prévoyant un nombre suffisant d'organes de coupure afin que les interventions de maintenance puissent être réalisées avec le minimum de perturbations.
Chaque service pourra être isolé par jeu de vannes et purges en eau glacée et chauffage indépendamment de l'ensemble des autres secteurs, afin de faciliter les interventions de réparation ou d'extension des installations sans pénaliser les process des autres secteurs d'activité.

5.19.8.1 Nature des canalisations

- **Canalisations « Chauffage et Eau glacée »:** L'ensemble des canalisations de distribution seront en matériaux adaptés à sa fonction et son choix sera issu d'une analyse technico-économique, garantie 30 ans. Toutes les canalisations seront dimensionnées et posées suivant les DTU 60.11 et additifs. L'emploi de conduit plastique n'est pas souhaité. Toutes les canalisations seront protégées par deux

couches de peinture antirouille de couleur différente. Les réseaux en électro zingués sont proscrites pour un système mixte.

- Assemblage : L'assemblage des canalisations se fera par soudure, brasage ou sertissage suivant les DN de tubes. Les assemblages par collier mécanique type Victaulic ou équivalents sont à proscrire.

5.19.8.2 Nature des calorifuges

- Toutes les canalisations de chauffage et d'eau glacée, ainsi que tous les vannes et autres organes seront calorifugés (minimum de classe 3 en intérieur, classe 4 en extérieur). Les calorifuges respecteront un classement au feu M1.
- La finition des calorifuges sur les réseaux extérieurs sera obligatoirement en tôle alu étanche ou emploi de canalisations préfabriquées et pré isolées. 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 sera 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 boites spécifiques préfabriquées du commerce.

5.19.9 Ventilation

5.19.9.1 Principes généraux :

- Généralisation de la ventilation double flux dans les locaux et les circulations.
- Le système de ventilation double flux devra permettre la récupération d'énergie sur l'air extrait et l'utilisation du freecooling.
- Le système de ventilation double flux devra permettre la sur-ventilation nocturne (dans les locaux non occupés) sans entrainer de nuisances et sans surdimensionnement des installations de base => il est demandé une étude détaillée du groupement sur cette problématique.
- Certains locaux du fait de leur fonction nécessitent une ventilation mécanique renforcée, le groupement doit prévoir le doublement du débit hygiénique réglementaire (exemple du rangement sale).
- **Les CTA pourront être implantées en toiture sans protection. Le groupement devra choisir les gammes de CTA adaptés à leur localisation. Toutefois, ces équipements ne devront pas être visibles par les riverains.**
- **L'implantation des CTA devra être justifiée et permettre l'accès aisé pour la maintenance.**
- Les CTA seront raccordées sur la GTC du site (Analyse fonctionnelle et synoptique de fonctionnement à réaliser).
- **Pour la gestion des odeurs liées à la production de l'UPC, il sera à prévoir les systèmes de filtration adaptés.**
- La consommation électrique des CTA est à optimiser : le groupement travaillera particulièrement à limiter la consommation des ventilateurs et à étudier des réductions de débit hors occupation (pouvant conduire à un arrêt de ventilation dans certains secteurs).
- Les centrales d'air devront pouvoir être remplacées sans la création d'une ouverture en toiture ou un découpage des murs (passage par les sorties des locaux).
- Vigilance sur l'orientation des prises d'air. Une attention particulière sera prise pour ne pas générer de nuisances pour le voisinage (bruit notamment)
- Eviter les plénums d'air neuf commun et de rejet commun à plusieurs CTA (éviter les contre pression).
- Prévoir la fourniture des moteurs de secours pour les CTA (ou des moto-ventilateurs roue libre).
- Prévoir des siphons de sols dans les locaux techniques.

Le tableau ci-dessous est donné à titre indicatif, il ne remplace pas la réglementation ou le code du travail ou les prescriptions issues de la simulation thermique dynamique.

Type de locaux	Débit en m³/h
Sera complété avec la version finale du Tome 2	
Bureaux et locaux à occupation permanente	25 par personne
Autres locaux	2 vol /h

- Les réseaux aérauliques sur chantier seront nettoyés, bouchonnés et désinfectés avant leur raccordement.

Prévoir la mise en place de sondes de température des locaux témoins, à raison de 3 sondes par service. Elles permettent d'avoir un retour sur les conditions de fonctionnement du bâtiment. Prévoir également des sondes sur les locaux climatisés, indépendante des diffuseurs de froid (y compris local avec ventilo convecteur) et une sonde pour 1000 m² (dans les stockages).

Ces sondes seront rapportées sur GTC, paramétrées et feront l'objet des développements graphiques habituels au CHU sur cet outil.

Chaque CTA disposera de sa propre armoire électrique dans le but de pouvoir la couper électriquement et faire des adaptations sur une CTA sans couper les autres. La régulation avec un mode manuel sera possible en cas de panne de l'automate : prévoir le fonctionnement en mode manuel des CTA même si l'automate est hors service.

Les ventilo convecteur 4 tubes seront gérés comme des CTA en termes de GTC.

Spécificités des stockages de la PUI – Pharmacie à usage intérieur :

Le traitement d'air de ces locaux est ne base sur CTA double flux avec débit faible.

La gestion des températures pourra être complétée à l'aide de ventilo convecteurs ou tous systèmes adaptés pour refroidir et chauffer de gros volumes. L'attention est cependant portée sur le positionnement de ces appareils afin d'éviter tout écrasement par lors de la manutention des palettes. De même, l'exploitation maintenance doit être facilitée.

Spécificités des portes sectionnelles :

Le groupement doit prévoir des rideaux d'air à jet redressé de type Isolair (constructeur Biddle ou techniquement équivalent) au niveau des portes sectionnelles des locaux rafraichis ou réfrigérés en l'absence de sas étanche (quais et palletier notamment). Pilotage sur GTC afin d'optimiser leur mise en service.

5.19.9.2 Réseaux de gaine de ventilation :

L'étanchéité des gaines de ventilation sera de classe C (justification à apporter en cas de réduction de classe)

Les gaines de soufflage seront calorifugées. Celles de reprises le seront en cas de possibilité de condensation (secteur cuisine notamment).

Le franchissement de mur coupe-feu nécessitera la mise en place de clapets adaptés : ces derniers seront motorisés pour le réarmement. Les positions des clapets seront remontées sur le SSI.

5.19.10 Plafond filtrant

Constitution générale

Le plafond filtrant est réalisé en modules inox 316L d'épaisseur minimale 10/10e mm, assemblés sur une ossature renforcée suspendue à la structure du bâtiment.

L'ensemble comprend :

- Des panneaux filtrants à haute efficacité pour la captation des graisses.
- Des plénums d'extraction intégrés.
- Des modules de compensation d'air neuf (si prévus au projet).
- Un réseau de collecte et d'évacuation des condensats et graisses.
- Des trappes de visite permettant les opérations d'entretien et de nettoyage.
- Un système d'éclairage encastré conforme aux exigences des cuisines professionnelles.

Caractéristiques des filtres

- Filtres labyrinthes métalliques démontables en acier inoxydable.
- Efficacité élevée de séparation des particules grasses.
- Classement et conformité aux normes en vigueur relatives à la sécurité incendie des cuisines professionnelles.
- Démontage sans outillage spécifique pour entretien périodique.
- Bac ou gouttière de récupération des graisses avec point de vidange.

Extraction de l'air

Le plafond filtrant assure :

- La captation des fumées de cuisson.
- L'extraction des buées et vapeurs grasses.
- Le confinement des polluants dans la zone de cuisson.
- L'évacuation vers un réseau de ventilation mécanique dédié.

Caractéristiques indicatives :

- Vitesse frontale : 0,20 à 0,35 m/s.
- Débit d'extraction dimensionné selon les équipements de cuisson installés.
- Répartition homogène des débits sur l'ensemble de la surface filtrante.

Soufflage d'air compensé

Lorsque prévu, le plafond filtrant intègre des diffuseurs de compensation permettant :

- L'apport d'air neuf traité.
- Le maintien d'un équilibre aéraulique du local.
- L'amélioration du confort thermique des utilisateurs.
- L'absence de courants d'air perturbant la captation des fumées.

Éclairage intégré

- Luminaires LED encastrés dans le plafond filtrant.
- Indice de protection minimum IP65.
- Température de couleur 4000 K.

- Niveau d'éclairement conforme aux exigences des zones de préparation alimentaire (minimum 500 lux sur plan de travail).

Exigences sanitaires

L'installation devra permettre :

- Un nettoyage intégral des surfaces visibles.
- L'absence de zones de rétention de graisses.
- Des surfaces lisses, non poreuses et résistantes aux produits de nettoyage et de désinfection.
- La conformité aux prescriptions d'hygiène applicables aux cuisines professionnelles.

Exigences de sécurité incendie

Le plafond filtrant devra :

- Limiter l'accumulation des dépôts graisseux.
- Être équipé de filtres métalliques incombustibles.
- Respecter les prescriptions du règlement de sécurité des établissements recevant du public (ERP) et les normes de ventilation des cuisines professionnelles.

5.19.11 Désenfumage

Les exigences de performances sont les suivantes :

- Mise en place d'un système de désenfumage mécanique ou naturel selon les secteurs.
- Les clapets coupe-feu utilisés au titre du désenfumage doivent être motorisés, réarmables à distance avec commande étiquetée (à proximité de la centrale SSI) avec contacts de position remontée au SSI.
- Dans la mesure du possible les clapets seront positionnés dans les colonnes techniques et non sous les plafonds suspendus.
- Tous les volets de désenfumage (amenée d'air neuf et extraction des fumées) devront être motorisés avec contacts de position remonté au SSI
- Les volets de désenfumage 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.

5.20 Air comprimé

5.20.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Production d'air non médical à prévoir pour alimentation des équipements concernés

➔ Se référer aux fiches techniques des équipements fournis par le CHU (hors marché MGS).

➔ A prévoir pour les équipements qui le nécessitent pour les équipements inclus au marché MGS.

Prévoir une redondance de l'installation ainsi qu'une capacité de stockage anti court-cycles.

5.20.2 Production

La production sera redondée à 100 % y compris sur le refroidissement. Pression de 10 bar minimum

Il sera prévu les filtrations adaptées pour des usages techniques : gravimétrique, huile, hygrométrie, …

Un compteur de débit d'air distribué et électrique sur les compresseurs permettra de surveiller la production.

Des manomètres sont positionnés en sortie compresseur et sur le départ réseau

5.20.3 Réseau de distribution

La pression de distribution cible est de 8 bars

Les tuyaux seront de préférence en cuivre soudé. La conception des réseaux sera telle qu'il pourra être possible d'intervenir dans une zone, sans avoir à interrompre le service des zones voisines (vannes adaptées accessibles, voire distribution de chaque zone indépendante depuis la production).

5.20.4 Prises et canalisations

Les circuits et toutes les vannes seront repérés par étiquetage sur les tuyauteries et vannes de façon durable.

Les prises terminales seront de modèle adapté aux raccords des appareils desservi

5.20.5 Alarmes / GTC

Le groupement devra prévoir le renvoi tous les paramètres de comptage, d'alarmes de production et de distribution sur la GTC

5.21 Chambres froides / panneaux isolants

Les prestations du groupement comprendront la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de tous les ouvrages et les éléments nécessaires à la réalisation des installations de chambres froides.

Rappel ICPE :

Les chambres froides de stockage (uniquement) sont soumises aux dispositions de l'ICPE en termes de cloisonnement coupe-feu.

Les prestations comprendront :

- La réalisation des enceintes isothermiques, parois et plafonds ou autres cloisons de cuisine. Les déperditions par le sol seront traitées par un système adapté minimisant les ponts thermiques et sans surépaisseur.
- La mise en place des ossatures primaires, consoles, ou lisses métalliques nécessaires au maintien des panneaux.
- Les portes isothermiques
- La fourniture et la mise en place de toutes les pièces de finition et de liaison avec les autres cloisons.
- La réalisation d'une parfaite continuité des isolations entre panneaux par injection de mousse.
- Selon demande, la réalisation de la production frigorifique associée

Tous les panneaux devront bénéficier d'un avis technique (N° d'avis technique à fournir avec le devis).

Spécificités à prendre en compte :

- Prévoir un affichage numérique de taille adapté de la température et du mode de fonctionnement du système de production de froid :
  - à côté de la porte d'accès pour les chambres de stockage
  - dans la pièce pour les chambres de production
- Prévoir un système d'alarme de température (haute / basse) par buzer acquitable + voyant/flash en local (en plus de la GTC)
- Prévoir un contact de porte, une sirène locale d'alarme temporisée de porte non fermée et renvoi en GTC pour les portes donnant sur des locaux de température différentes

5.21.1 Généralités

Les parements

Ils seront conformes à la réglementation sanitaire,

Ils seront soit repliés sur les quatre faces des panneaux ou toutes les découpes seront traitées afin d'éviter toute corrosion due aux tôles coupées

Ils seront en tôle planes, sans nervures :

- en tôle d'acier galvanisé et prélaquée polyester polymérisé au four pour les faces visibles
  - coloris blanc
  - épaisseur 6/10eme de mm
- en tôle avec nervures pour les faces invisibles.
  - en tôle d'acier galvanisé
  - épaisseur 6/10eme de mm

Pour les panneaux de sol, la face visible est composée d'un revêtement métallique en tôle plastée collée sur une plaque de contre-plaqué CTBX. Cette tôle plastée est une tôle d'acier de 6/10éme avec un revêtement PVC de 200µ d'épaisseur, de couleur grise.

La face inférieure est en tôle laquée d'épaisseur 5/10éme

L'âme

Âme en mousse de polyuréthanne haute densité sans CFC injectée entre les deux parements.

- Masse volumique 40 kg/m3 +ou- 3 kg
- Coefficient de conductivité thermique 0,027 W/m° C maximum
- Classement en réaction au feu sera de classe M1 voire M0 (certificat à fournir)

Les épaisseurs seront de :

- 80 mm soit un K 0,32 W/ m2 °C pour les locaux à température positive
- 120 mm soit un K 0,22 W/ m2 °C pour les locaux à température négative

Les dimensions

Module de 120 cm pour les cloisons ou 60 cm pour les gaines techniques, les hauteurs et longueurs des panneaux sont sur mesure, permettant la construction des locaux sans aucune contrainte de cotes au niveau des dimensions.

Les plafonds seront sans joint de raccordement pour des longueurs inférieures à 10 m.

La hauteur sous plafond dans les locaux de travail sera d'environ 280 cm, et de 240 cm pour les chambres froides.

La hauteur des panneaux verticaux sera adaptée à la hauteur sous plafond la plus haute des deux locaux limitrophes, afin d'éviter la mise en place de jouées.

L'assemblage des panneaux

Pour l'ensemble des locaux à température positive, les panneaux seront assemblés par emboîtement et sans fixations apparentes, assurant une parfaite étanchéité.

- Emboîtement simple ou double selon les épaisseurs
- Emboîtement sur les rives longitudinales des panneaux verticaux
- Emboîtement sur les quatre chants en plafond

Tous les embrèvements nécessaires à la jonction dans les angles des panneaux verticaux et des panneaux en plafond seront réalisés pour maintenir la continuité de l'isolation thermique.

Pour les chambres froides négatives, les panneaux seront de type à clés, afin de créer un ensemble cloisons, plafond et plancher, unitaire et étanche, garantissant l'absence de pont thermique.

L'étanchéité à l'eau et à l'air entre chaque panneau devra être réalisée par un mastic en fond de gorge et par une finition silicone appliquée après assemblage. Il sera utilisé des produits résistant à l'ambiance (humidité, produit de nettoyage et de désinfection, froid ...) .

La continuité thermique des isolants devra être maintenue. A l'assemblage des enceintes les parements devront donc être interrompus.

L'assise au sol

L'assise au sol s'effectuera sur chape ou revêtement de sol.

Pour éviter les ponts thermiques, une double cornière en tôle d'acier galvanisée, continus, chevillés dans le sol sera mise en place en écrasant des garnitures d'étanchéité constituées par des cordons de mastic.

La fixation de cette cornière sera réalisée avec précaution en raison de la présence possible d'une étanchéité de sol

Pour les panneaux de sol, les panneaux seront posés sur un chevronnage plastique, 60 x 40 mm, espacé de 300 mm.

L'étanchéité entre les panneaux est réalisée à la pompe, avec un mastic silicone de même couleur que le revêtement.

Liaisons et raccordements

Les liaisons et les raccordements :

- des panneaux avec les maçonneries seront réalisés par :
  - une cornière de finition à bord pincé, parement identique à la cloison, collée, sans vis ni rivets apparents, un cordon de mastic pour étanchéité à la liaison cornière panneau et cloison.
- si nécessaire pour maintenir la continuité des isolants, une mousse de polyuréthanne sera injectée.
- des panneaux entre eux en angle sortant seront réalisés par :
  - une cornière d'assemblage galvanisé fixée par vis ou rivet
  - une cornière de finition à bord pincé, parement identique à la cloison, collée, sans vis ni rivets apparents, un cordon de mastic pour étanchéité à la liaison cornière panneau et cloison.

Les plafonds

Les panneaux seront autoportants ou suspendus à la dalle. Leur dimensionnement permettra les surcharges liées à la maintenance le cas échéant (passage d'ouvriers notamment).

Pour ces reprises, devront être prévus des inserts dans les panneaux, afin d'éviter toutes pièces de fixation apparentes dans les locaux.

Les finitions

Après découpe, les parements devront impérativement subir un traitement afin d'éviter toute corrosion dus aux tôles coupées.

Des renforts en acier galvanisé, noyés dans le panneau, devront être prévus et incorporés en usine, afin de permettre la fixation murale (sans renfort apparent) de matériels lourds.

Ceci concerne les lave-mains, étagères, armoires murales, postes de désinfection etc.

Des congés sanitaires arrondis finiront les angles rentrants (cloison, cloison) verticaux et (cloison, plafond) horizontaux. Profil en PVC blanc souple, clipsé sur une cornière galvanisée fixée par vis ou rivets.

Panneaux 1 ou deux faces laquées enceinte positive et locaux rafraichis

- Épaisseur : 100 mm
- Âme : mousse de polyuréthanne
- Parement 1 acier galvanisé prélaqué
- Parement 2 acier galvanisé prélaqué

Panneaux 1 ou deux faces laquées enceinte négative

- Épaisseur : 140 mm
- Âme : mousse de polyuréthanne
- Parement 1 acier galvanisé prélaqué
- Parement 2 acier galvanisé prélaqué

5.21.2 Porte chambre froide positive/négative coulissante 1300 mm

Il ne sera prévu aucune porte pivotante.

Vantail

Âme en polyuréthanne injecté, classement en réaction au feu sera de classe M1 (certificat à fournir)

Épaisseur de 60 mm minimum pour les Chambre froides positives, 120 mm minimum pour les négatives

Étanchéité assurée par un bourrelet caoutchouc sur 3 cotés ou 4 pour les portes en allège

Parement stratifié polyester.

- polyester qualité alimentaire
- coloris au choix du maître d'œuvre
- épaisseur 6/10eme de mm

Dimension du passage libre 1300 mm

Huisserie

- Huisserie inox
- Fixation sans vis ni rivet apparent

Equipements

Incorporation des alimentations électriques

Ensemble comprenant en particulier :

- Rail coulissant inox, assurant l'étanchéité par placage du joint sur l'huisserie.
- Bandeau support rail en acier inoxydable, fixation par contre perçage de la cloison et goujons filetés.
- Cache rail polyester armé moulé, tenté au choix du maître d'œuvre dans la gamme complète du fabricant.
- Poignée intérieure et extérieure de manœuvre, avec système de décollement pour les portes manuelles.
- Sabots de guidage au sol.
- Fermeture par clés par canon européen.
- Décondamnation intérieure par coup de poing.

Protection de bas de porte par plaque inox

- épaisseur 15/10ème
- hauteur 90 cm
- fixation par encollage et vis inox

L'ouverture des portes coulissantes négatives sera automatisée.

5.21.3 Porte isoplane pivotante ou va et vient

Vantail

Âme en polyuréthanne injecté, classement en réaction au feu sera de classe M1 (certificat à fournir)

Epaisseur de 40 mm

Etanchéité assurée par :

- un bourrelet caoutchouc sur 3 cotés

Parement en tôle plane, sans nervures.

- en tôle d'acier galvanisé et pré laquée polyester polymérisé au four
- coloris au choix du maître d'œuvre
- épaisseur 6/10ème de mm

Huisserie

- Huisserie en inox
- Fixation sans vis ni rivet apparent

incorporation des alimentations électriques

Equipements

Ferrage :

- charnière en polyamide armée
- ouverture 180°
- fixations non apparentes
- le nombre sera adapté à l'usage et au poids de la porte

Fermeture

Béquille double en PVC avec rosace sur porte battante

Fermeture à clef pour canon européen avec rosace PVC

Les portes va et vient ne seront pas équipées de fermeture mais de plaque de poussée sur deux faces.

Protection de bas de porte par plaque inox deux faces

- épaisseur 15/10ème
- hauteur 90 cm
- fixation par encollage et vis inox

Butée de porte

Il sera prévu un système de butée de porte ou de limiteur d'ouverture (pas de butée au sol) évitant tout choc dans les cloisons et matériels fixes environnant.

5.21.4 Châssis vitré

Entourage en PVC, adapté à la dimension de la cloison (cloisons chambre froide et maçonnées)

Vitrage :

- Simple en glace claire sécurité de 6 mm, centré dans l'épaisseur de la cloison.
- Isolant composé de deux glaces claires sécurité de 5 mm avec un vide d'air de 6 mm, centré dans l'épaisseur du panneau.

Allège à 120 cm à confirmer sur chantier

5.21.5 Oculus

Oculus encadrement en PVC adapté à l'épaisseur des vantaux

Vitrage :

- Simple en glace claire sécurité de 6 mm, centré dans l'épaisseur du vantail
- Isolant composé de deux glaces claires sécurité de 5 mm avec un vide d'air de 6 mm, centré dans l'épaisseur du vantail.
- Clair de vitrage 30 x 60 cm

Pose en usine avec renfort périphérique

A prévoir sur toutes portes avec passage de personnes

5.21.6 Plinthe à gorge

En bas de cloison, plinthe rapportée type ACO ou équivalent.

5.21.7 Protection basse en tube inox

Pour protection de toutes les portes coulissantes et circulations amont vers les zones de stockage (chocs des palettes) ainsi que dans les zones de départ et retours des conteneurs isothermes.

5.21.8 Potelets inox

Mise en place de potelets en inox pour la protection de tous les passages de portes autres que coulissantes dans la zone approvisionnement et stockages.

5.21.9 Lisse de protection ml

Lisse de protection en polypropylène massif de type Nirolène

- couleur au choix du maître d'œuvre
- fixation par vis auto taraudeuses inox avec bouchon de fermeture
- hauteur 90 mm
- épaisseur 15 mm
- profil biseauté haut, bas et extrémités

A prévoir sur toute cloison à risque de chocs (chariots, conteneurs, tables, échelles…).

5.21.10 Protection d'angle 2 m

Protection en polypropylène massif de type Nirolène

- couleur au choix du maître d'œuvre
- fixation par vis auto taraudeuses inox avec bouchon de fermeture
- section 120 x 120 mm
- épaisseur 15 mm
- profil biseauté haut, bas et extrémités
- hauteur 2 m

A prévoir sur toute cloison à risque de chocs (chariots, palettes…).

5.21.11 Trappes de visite

Construction dito plafond.

Démontable avec clé.

A prévoir autant que de besoin pour accéder aux organes techniques non accessibles par le plénum

5.21.12 Pièces de finition inox

Fourniture et mise en œuvre de plaques de finition sur mesure pour toutes les attentes EC/EF/EU/Cfo/Cfa dans ce type de cloisons

Plaque inox, comprenant les percements sur mesure pour le passage des réseaux divers.

Vissées avec vis inox sur le cloisonnement.

5.22 Traitement des extérieurs et VRD

Il est demandé au Groupement de concevoir l'intégralité des aménagements extérieurs (ceux qui sont dans le MGS et ceux qui sont hors MGS). Il y aura une distinction dans le cadre de la Réalisation des travaux avec des limites de prestations à créer et des mesures conservatoires à mettre en place.

Il est demandé également au Groupement de gérer le phasage de l'ensemble de l'opération pour conserver l'activité UPC existante tout au long de l'opération ainsi que la continuité des flux existants vers des fonctions non modifiées.

Se référer au chapitre 1.5.4 Périmètre de l'opération

5.22.1 Prescriptions du maître d'ouvrage

Les voiries et les zones logistiques seront traitées en voirie lourde pour une classe de trafic T4 (25 à 50 poids lourds / jour).

Sur les plans de recollement du lot VRD, la classe de précision des nouveaux réseaux devra être impérativement de classe A. Les plans devront doit respecter l'arrêté du 15 février 2012 et l'arrêté du 19 février 2013 (relevé géoréférencé en « XYZ » et en RGF93-Lambert93 / IGN69 ; classe de précision inférieure à 40 cm = Classe A au sens de la réglementation sur les travaux à proximité des réseaux).

Matériel éclairage public, barrières : voir lot ELECTRICITE.

Afin de conserver une harmonie avec le reste du CHU, le matériel utilisé fréquemment à ce jour est :

- Prévoir borne de voirie sur trottoir : Borne OZON de chez INGENIA de couleur gris anthracite (fixe ou démontable selon les besoins).

Les regards de visite dont les trappes sont triangulaires seront impérativement équipés de charnières.

Intégrer la signalétique extérieure : identique à la charte du CHU actuelle (voir annexes).

- Intégrer la signalisation routière
- Marquage par résine thermodurcissable

5.22.2 Exigences spécifiques à l'opération

Le groupement doit prendre en compte la topographie du site.

Le groupement doit prévoir une organisation optimale de la parcelle :

- Prendre en compte les orientations et les flux décrits dans le Programme Fonctionnel Tome 1.
- L'accès aux bâtiments projetés doit être possible pour tous les modes de transport et tous les occupants (personnel, logistique, prestataires externes).
- Les voiries et les cheminements piétons aménagés sur l'emprise projet doivent desservir le bâtiment. La conception de ces cheminements doit être adaptée aux personnes en situation de handicap.
- Il faudra impérativement permettre le fonctionnement de l'UPC existante durant le chantier.
- La zone de stationnement des deux roues ne sera pas prévue dans l'opération.
- La signalétique doit permettre à tous une compréhension aisée de l'entrée du bâtiment et de l'accès aux différents services.

- La mise en place d'éclairage extérieur permettra l'éclairage des voies, des stationnements, des accès et la signalisation du projet.

Le groupement devra s'attacher à organiser les quelques espaces plantés : essences nécessitant peu d'entretien, implantation en fonction de la climatologie, part des espaces verts sur la parcelle, aménagements agréables.

Le groupement doit prévoir l'optimisation de la gestion des eaux pluviales.

- Le groupement doit prendre en compte les équipements nécessaires à l'évacuation des EP avec la mise en place des ouvrages de rétention et/ou d'infiltration sur la parcelle selon règlementation ICPE et/ou Environnementale.
- Le groupement doit prévoir pour la gestion des Eaux Pluviales :
  - Le groupement doit prévoir un réseau EP pour les voiries et un réseau EP pour les toitures, cohérence avec les règles ICPE.

Maîtrise des rejets :

- Le groupement doit prendre en compte les équipements nécessaires à l'évacuation des Eaux usées / Eaux vannes suivant le chapitre *Equipements existants et raccordements*.
- Traitement spécifique à intégrer suivant la réglementation des pollutions locales.

5.22.3 Terrassement

Il s'agit de :

- Rationnaliser la gestion des remblais / déblais pour éviter un excédant important à évacuer.
- Prévoir l'évacuation de l'ensemble des déblais non utilisés à la décharge autorisée.

La terre végétale sera conservée et stockée sur place et à part des autres gravois de terrassement, pour une utilisation pour mise en forme des espaces verts. Les terres excédentaires seront évacuées à la décharge conformément à la réglementation.

Toutes les poches de matériaux instables, impropres à être utilisés en remblais seront purgées et comblées par des matériaux de substitution compactés. Les matériaux et la mise en œuvre seront soumis au Bureau de Contrôle.

Les terrassements comprennent également ceux en rocher, toutes sujétions de réalisation de talus.

5.22.4 Réseaux

L'implantation des réseaux extérieurs est réfléchie pour satisfaire aux exigences suivantes :

- Tenir compte des installations existantes et prévoir l'ensemble des dévoiements nécessaires.
- Conception respectant les prescriptions spécifiques édictées par les services concessionnaires.
- Conception pour éviter les contraintes de l'environnement extérieur (conditions climatiques, situation des arbres, surcharge voiries, …).
- Prévoir la mise en œuvre de regard à chaque changement de direction des réseaux extérieurs au bâtiment afin de faciliter la maintenance.
- Prévoir la pose de « Té de tringlage » régulièrement répartis sur les réseaux intérieurs au bâtiment.
- Engorgement des réseaux d'évacuation :
  - Pour la conception des réseaux, il faut tenir compte du fait que les eaux usées pourraient être particulièrement chargées en objets divers. La dimension des

canalisations devra en tenir compte. Il sera également prévu de nombreux points de dégorgement.

- Les pompes de relevage sont à bannir dès qu'une autre solution est possible.
- Les éventuelles pompes de relevage seront doublées, de type eau chargée avec panier dégrilleur et disposeront chacune d'une protection électrique. Les défauts seront remontés en GTC.
- Les accès aux points singuliers du réseau ou aux pompes seront en dehors des circulations, des stationnements. Les accès seront sécurisés et suffisamment large.

- Signalisation de tous les réseaux enterrés grâce à un lit de sable, compactage par couches et grillages de signalisation pour tous les réseaux enterrés.

Réseaux AEP et Incendie : prévoir la desserte du bâtiment depuis les réseaux existants du site selon principes définis dans le chapitre *Equipements existants et raccordements*.

Eaux pluviales et eaux usées :
Les réseaux enterrés seront nettoyés avant leur raccordement : prévoir une réception des réseaux enterrés avec passage caméra (éviter les dépôts de ciment, les mauvais raccordements ou les raccordements borgnes).

Bac à graisse :

Les évacuations des eaux usées grasses du bâtiment seront raccordées à un séparateur à graisse débourbeur avec tampon série lourde et colonne de vidange pour le traitement des eaux provenant de la cuisine. Regard collecteur en sortie de cette installation.

Le bac à graisses sera enterré dans une fosse bétonnée permettant son remplacement sans travaux lourds, en dehors de l'emprise de la cuisine.

Il sera prévu également un bac à fécules pour la légumerie.

Les autres réseaux (EV, EP, EU) se raccorderont sur les réseaux existants du site.
Le caniveau de lavage des camions sera raccordé sur le réseau EU et non sur le réseau des EP.
Un bac à hydrocarbure sera prévu pour les espaces de stationnements, si nécessaire.

Eaux d'extinction :

Prévoir la gestion des eaux d'incendie du bâtiment selon la réglementation / prise en compte du GUIDE PRATIQUE D9A de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction.

5.22.5 Voiries

Le groupement doit organiser les flux à l'échelle de l'emprise foncière dans un souci de clarification et d'identification.

Les exigences sont les suivantes :

- Les revêtements de type bicouches ou stabilisés sont proscrits.
- Pour les voiries empruntées par les véhicules : passage de poids lourds et véhicules Pompiers, revêtement durable et évitant toute intervention de maintenance ou stagnation.

- Pour les cheminements piétons : dimensionnement, configuration et revêtements adaptés au handicap avec un repérage aisé.
- L'établissement souhaite généraliser la finition en enrobé ou en béton pour les cheminements extérieurs.
    - Proscrire les seuils sur les cheminements piétons.
- Pour les accès logistiques au bâtiment pour les livraisons : proscrire les seuils formant obstacle aux transferts par chariots.
- Pour l'aire de stationnement des personnes handicapées : prévoir traitement des eaux de ruissellement et traitement paysagé + identification claire des places de stationnement des personnes handicapées.
- Pour le parking :
    - Configuration selon recommandations du Programme Détaillé Tome 1.
    - Prévoir signalétique et marquage au sol en résine.
- Délimitation des voiries et des espaces verts :
    - L'objectif est d'empêcher les véhicules de se stationner sur les pelouses et sur les chemins piétons => prévoir des plots ou de la végétation adéquate délimitant les voies routières et les voies piétons.
    - Mise en place de bordures (à minima des bordures T2) en périphérie des voies, des stationnements.
- L'éclairage extérieur du projet : dans un souci de sécurisation des visiteurs et du personnel, les sources de lumière sont disposées et dimensionnées de manière à proscrire les zones sombres.
    - Eclairage extérieur : pour les candélabres le groupement prendra en compte la charte du CHU (volonté d'homogénéité).
    - L'éclairage extérieur sera câblé par zones de même usage de façon à différentier les pilotages depuis la GTC.

5.22.6 Espaces extérieurs – espaces verts

Pour les espaces extérieurs, les exigences sont les suivantes :

- Il est attendu un travail du groupement sur les quelques zones d'espaces verts.
- Proscrire les engazonnements sur les petites terrasses et dans les patios afin d'éviter les tontes dans des lieux difficiles d'accès.
- Prévoir l'accès des services d'entretien à tous les patios et jardins intérieurs. Le traitement des patios devra être adapté à l'accessibilité du patio.
- Mettre en place à minima une bande gravillonnée de 40 cm de largeur en périphérie totale des constructions du projet, cette bande gravillonnée comprendra un géotextile en dessous et sera délimitée par une bordure de type P1, puis une de végétation.

Le traitement paysager proposé doit préférer les arbres à feuillage persistant, les arbres à feuilles caduques permettant l'identification des saisons, les plantes odoriférantes. Prévoir la plantation (arbustes, haies, …) avec pose d'une toile tissée biodégradable type Okonys.

Les aménagements proposés doivent permettre un entretien dans le respect de la règlementation sans produit phytosanitaire.

Il convient de proscrire les plantes toxiques, urticantes, allergènes, les bassins d'agréments, les fontaines (entretien – moustiques…). La plantation d'arbres à racines traçantes est prohibée.

Le traitement des espaces extérieurs doit prévoir l'implantation de mobiliers extérieurs solides et durables, ne nécessitant pas d'entretien et créant des zones de détente et de repos.

Ces mobiliers urbains seront les suivants (liste minimale non exhaustive laissée à l'appréciation du groupement) :

- Bancs : à minima 2 / ces bancs seront ergonomiques. Ils intègreront des accoudoirs. Le mobilier proposé sera d'un entretien minimum ;
- Corbeille sur pied : à minima 2 ;
- Cendriers uniquement dans la zone fumeurs à définir (hôpital sans tabac)
- Des dispositifs physiques interdiront le stationnement de véhicule sur les espaces verts (bornes, glissières, …). Ils devront être amovibles pour permettre l'accès de véhicules ou d'engins de levage.

Les espaces extérieurs accessibles aux usagers doivent pouvoir être utilisés quelques heures après un gros orage. En conséquence, un drainage efficace doit pouvoir être mis en œuvre.

Plantations et engazonnements :

- La filière végétale locale sera privilégiée
- Prévoir des trous pour les plantations d'arbre et végétaux bien dimensionnés.
- La préparation des sols doit inclure l'épierrage et la pose d'une toile tissée biodégradable type Okonys.
- Prévoir la réalisation d'un gazon renforcé.
- Arbres à un stade de développement de 5 ans, arbustes à un stade de développement de 3 ans.

Le groupement prendra en compte les exigences spécifiques du site en respect des règlements d'urbanisme s'appliquant à la zone foncière du projet.

Le groupement devra proposer en phase Etudes le traitement paysager envisagé (essences préconisées, répartition des plants) sur plans de repérage avec légende explicite et notice explicative

Toutes les précautions doivent être prises pour que la réalisation des jardins / patios soit faîte avec une parfaite planéité, en respectant la réglementation d'accessibilité aux personnes handicapées et à mobilité réduite (les sols pavés sont interdits) ce qui éliminera les altérations au cours du temps et toute possibilité de formation de flaques d'eau après une pluie.

5.22.7 Sécurisation des accès

5.22.7.1 Exigences spécifiques à l'opération

Le présent projet se situe au cœur de la parcelle du CHU d'Angers et ne participe donc pas à la sécurisation périphérique du site.

Le portail marquera l'entrée du site et pourra être fermé en dehors des horaires de livraison et d'expédition. Ensuite une barrière permettra d'assurer le contrôle d'accès au site. Une zone de stationnement des véhicules est à prévoir entre le portail et la barrière d'entrée du site ➔ **la modification du portail d'entrée avec la mise en place d'un portail coulissant motorisé de 8 m de large et d'un portillon (les 2 ouvrages seront sur contrôle d'accès et programmation d'ouverture), la modification du muret périphérique avec clôture et la mise en place d'une barrière sous contrôle d'accès (sortie libre) sont à prévoir dans le cadre de l'opération**.

La zone de stationnement à proximité du bâtiment sera libre d'accès, prévoir uniquement la signalétique pour identification des places et les obligations liées aux pompiers.

Les autres zones de stationnement seront protégées via des barrières levantes sous contrôle d'accès.

Voies logistiques vers le reste du site : mise en place de barrières levantes en entrée et en sortie sous contrôle d'accès permettra de limiter la venue des véhicules dans la zone.

5.22.7.2 Exigences techniques

Préconisations techniques à prendre en compte dans la conception du projet :

- Prévoir et / ou conserver les accès rendus nécessaires au respect des réglementations générales et locales (sécurité incendie notamment). L'accès des véhicules pompiers doit être possible en toutes circonstances.
- Les espaces engazonnés en périphérie des bâtiments doivent être accessible aux véhicules d'entretien et engins de levage par des accès de 3.00m minimum. Des dalles alvéolées engazonnées seront mis en place aux endroits critiques pour faciliter le roulage des engins.
- La différenciation physique des espaces extérieurs fréquentés par les usagers par rapport aux zones logistiques et véhicules (talus, mur séparatif, haies, …).
- Le contrôle des accès au bâtiment : aucune personne ne pourra pénétrer dans le bâtiment sans y avoir été autorisé sur certains créneaux horaires. La périmétrie du bâtiment seront équipés de lecteur de badge avec combiné digicode.

5.23 Equipements mobiliers à caractère immobilier

L'ensemble des équipements à la charge de la présente opération est indiqué dans le tableau des limites des prestations et dans les fiches de spécifications techniques, jointes en annexes Tome 3.

Pour mémoire, tous les matériaux entrant dans la composition du mobilier devront être de degré de résistance conforme à la réglementation incendie.

Une partie des équipements sont compris dans le coût de l'opération ➔ prendre en compte le tableau de limite des prestations et voir la répartition dans les fiches techniques.

Les accessoires à prévoir sur chaque équipement sont précisés local par local dans les fiches de spécifications techniques annexées au Programme.

Sont essentiellement décrits dans ce paragraphe le mobilier à caractère immobilier. Le mobilier et équipements prévus dans le MGS sont décrits dans l'annexe au Tome 2

Le mobilier et équipements ayant des incidences dimensionnelles sur les locaux sont précisés dans les fiches de spécifications techniques :

- L'équipement scellé aux murs et au sol : accessoires sanitaires, paillasses, etc.,
- Le mobilier destiné à structurer l'espace tel que les placards, paillasses, étagères sur paillasses, meubles sous paillasses, armoires de stockage, etc.,
- Les extincteurs et plans d'évacuation,

Le matériel intégré à l'opération répondra aux normes suivantes :

- Paillasses : Norme AFNOR X15201
- Mobilier de Paillasse : Norme AFNOR X15202

Tous les équipements seront particulièrement robustes et traités "anti-vandalisme" aussi bien au niveau de leur solidité propre qu'au niveau de la solidité de leur mode d'accrochage.

5.23.1 Exigences et performances techniques

Les solutions adoptées devront répondre aux objectifs suivants :

- Qualité de la prestation
- Recherche de l'amélioration de l'hygiène
- Respect des normes d'hygiène
- Faciliter les nettoyages (tous les matériels seront mobiles ou semi-mobiles ou suspendus)
- Recherche de la simplification des installations et la réduction des investissements surfaces
- Facilité de mise en œuvre
- Recherche de la réduction des frais d'exploitation
- Facilité d'utilisation
- Performance adaptée
- Accessibilité, contrôle facile
- Longévité assurée
- Frais de maintenance limités
- Économie d'énergie

Tous les matériels respectent les diverses normes en vigueur.

Ils répondent au minimum à un indice de protection électrique égal à IP55.

Certains matériels seront implantés dans les locaux à température dirigée, ils devront donc être adaptés dans leur conception, matériaux, étanchéité, etc…, à une température de 8°c et un taux d'humidité d'environ 80 %.

Tous les matériaux se détériorant facilement comme le bois, le marbre, le fer sont éliminés et remplacés par de l'inox.

Le matériel est sans rebord à angle vif ou présentant un quelconque danger de blessure lors des opérations de nettoyage.

Un soin tout particulier est apporté aux finitions de ces appareils : pas de vis ou rivets apparents, les soudures seront toutes poncées, etc…

5.23.2 Paillasses et meubles (prévu dans le marché)

Pour l'ensemble des fournitures et pour chaque type de matériel, une standardisation sera recherchée par une uniformité de marque et de type, notamment pour le matériel hydraulique (robinetterie, raccords de jonctions des canalisations), les supports et fixations.

Les dimensions des paillasses seront adaptées au cloisonnement réalisé de telle sorte à éviter toute perte d'espace inutile. La conception, la réalisation et l'installation des ouvrages rechercheront toujours les meilleures conditions d'ergonomie pour les utilisateurs et les interventions pour la maintenance ultérieure (matériaux parfaitement adaptés à leur usage, mise en œuvre irréprochable, accessibilité...). Tous les angles (convexes et concaves) seront arrondis (R x 1 cm), sauf impossibilité technique.

Sauf indication contraire dans les fiches techniques :

- Les paillasses installées en position murale auront une ossature porteuse en acier traité anticorrosion revêtue poudres époxy.
- Les paillasses pourront supporter une charge d'exploitation supérieure à 200 kg/m².
- Les piétements en « C » auront un écartement compatible avec des dimensions des meubles sous plateaux.
- Les piètements seront en Inox.
- Paillasse en base Kryon ou Corian ou techniquement équivalent (solid surface)
    - Equipée d'une jupe à épaisseur doublée (ht 5 cm mini).
    - Équipés de dosserets de 10 cm minimum
    - D'une profondeur utile minimale de 75 cm
- Les éviers-bacs seront généralement de type thermoformé de 60 x 60 cm, profondeur 40 cm. Ils pourront être réalisés sur mesure pour la laverie, en bout de paillasse (isolés), pour permette le lavage et la désinfection de grand bac. Ils devront résister au chlore.
- La robinetterie sera de type mélangeuse chandelier simple installée sur table, avec code de couleurs conforme à la Norme NF EN 13792, protégés par un revêtement antiacide

Les linéaires de paillasses sont précisés dans les fiches techniques, ils seront confirmés pendant la phase de Conception.

5.23.3 Matériel spécifique de l'UPC

Se référer à l'annexe du Tome 2.

5.23.4 Matériel spécifique de la PLH - PUI

Se référer à l'annexe du Tome 2.

5.23.5 Autres équipements

Selon le type d'équipements retenus par le maître d'ouvrage, les attentes sont à définir ultérieurement en phase Etudes avec le maître d'ouvrage.

Les fiches de spécifications techniques définissent un principe minimal à respecter par local.

6 EXIGENCES PARTICULIERES PAR LOCAL OU FAMILLE DE LOCAUX

6.1 Définition d'une fiche de « Spécifications Techniques » par local

Une fiche de "Spécifications Techniques" par local est un document répertorié regroupant pour un espace ou un ensemble d'espaces de même famille des informations détaillées sur la destination, l'activité envisagée, ainsi que des spécifications propres à l'espace considéré.

Selon le cas, une même fiche d'espace peut concerner un seul local d'utilisation et d'équipement spécifique, ou bien concerner plusieurs locaux d'équipement sensiblement identiques et traités par assimilation, même si leur destination est différente.

Les éléments quantitatifs et normatifs indiqués sur les fiches sont une base minimale à respecter par le groupement.

Elles pourront être affinés et mis à jour dans la poursuite des études entreprises par le groupement en collaboration avec l'établissement.

En cas de non-concordance entre les prestations indiquées dans les fiches de "Spécifications Techniques" et dans le descriptif par lot, les prescriptions les plus contraignantes prévalent.

6.2 Définition d'une fiche de « Spécifications Techniques » par équipement

Une fiche de "Spécifications Techniques" par local est un document répertorié regroupant pour un équipement ou une famille d'équipement les spécifications techniques à prendre en compte.

Les éléments quantitatifs indiqués dans les fiches par local sont à considérer comme prenant en compte les besoins des équipements.

NOTA : si un équipement est susceptible d'être utilisé dans plusieurs salles, chaque salle doit disposer des alimentations adaptées.

7 ANNEXES AU PROGRAMME

Les annexes au programme sont organisées comme suit :

A. PLANS DES EXISTANTS
B. ETUDES PREALABLES AU PROJET
C. PROGRAMMATION PLATEAU LOGISTIQUE
D. CHARTES CHU
E. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CHU

La liste complète des annexes est détaillée dans le fichier « Plateau logistique - Liste des annexes au programme.xlsx »