



DIRECTION DES CONSTRUCTIONS ET PATRIMOINE

DIRECTEUR : ABDELAALI GAÏDI

DIRECTEUR ADJOINT : MATTHIEU FLEUREAU

Secrétariat : ☎ 05 61 77 84 45

HÔPITAUX DE TOULOUSE

R2408 – H1 – R+3 - HUMANISATION NEPHROLOGIE

Cahier des Clauses Techniques Particulières Lot 6 – Chauffage Rafraichissement Ventilation Plomberie Sanitaire

Maître d'ouvrage

Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse
2, rue Viguerie
TSA 80035
31059 Toulouse

Maitrise d'œuvre

& Architecture & Ingénierie

Direction des Constructions et Patrimoine
Pôle Patrimoine et Ressources
Opérationnelles
Hôtel-Dieu St Jacques
TSA 80035
31059 Toulouse CEDEX 9

Agence d'Architecture :

Frédéric GHELARDINI,
Architecte DPLG inscrit sous le n° 047002 au conseil de l'ordre
des architectes
Tél : 05.61.77.85.66
Mail : ghelardini.f@chu-toulouse.fr

Bureau d'Etudes :

Fabien MEZAILLES,
Ingénieur
Tél : 05.61.77.79.78
Mail : mezailles.f@chu-toulouse.fr

Indice	Date	Modifications
0	Février 2025	Etablissement du document
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		

SOMMAIRE

CHAPITRE 1.	OBJET	5
CHAPITRE 2.	GENERALITES	6
2.1	Définition des prestations	6
2.2	Plans joints au dossier de consultation	7
2.3	Tranches de travaux, Alotissement	7
2.4	Evacuation des gravats et déchets.....	7
1.1.	Etudes techniques	7
1.1.	Contraintes techniques	7
1.2.	Exigences techniques liées aux prestations	8
1.2.1.	Préambule	8
1.2.2.	Exigences au niveau du SAV et de la maintenance	8
1.2.3.	Identification et repérage GMAO	8
1.2.4.	Prestations intégrées au marché et liées à l'obtention des CEE	9
1.3.	Modalité de consignation – épreuves et essais	9
1.3.1.	Etat des lieux avant travaux :	9
1.3.2.	Consignations techniques (hydrauliques / électriques / accès).....	9
1.3.3.	Essais	9
1.4.	Modalité de réception.....	10
1.4.1.	Réception des travaux.....	10
1.4.2.	Formation aux utilisateurs	11
1.4.3.	GMAO	11
1.4.4.	Contenu des DOE	11
1.5.	Obligations de l'Entrepreneur	11
1.5.1.	Généralités	11
1.5.2.	Prestations dues par les entreprises	12
1.5.3.	Remise de l'offre	12
1.5.4.	Documents techniques à établir par l'Entrepreneur après signature du marché.....	12
1.6.	Echantillons - Prototypes.....	14
1.7.	Contrôles et essais des installations.....	14
1.7.1.	Vérifications techniques.....	15
1.7.2.	Réception et Essais de performances	16
1.8.	Travaux spéciaux	17
1.9.	Vérification des plans - Malfaçons.....	17
1.10.	Démarches et autorisations	17
1.11.	Obligations des entrepreneurs en ce qui concerne le chantier	17
1.12.	Responsabilité pour vols et dégradations.....	18
1.13.	Garantie.....	18
CHAPITRE 3.	NORMES ET REGLEMENTATIONS.....	19
CHAPITRE 4.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	23
4.1	Règles de calcul	23
4.1.1	Calcul de puissance	23
4.1.2	Surpuissances.....	23
4.1.3	Ecart de soufflage	24
4.1.4	Pertes de charges.....	24
4.1.5	Vitesses maximales	24
4.2	Chauffage - Rafrachissement	25
4.2.1	Distribution eau chaude et eau glacée.....	25
4.3	Ventilation.....	31
4.3.1	Distribution aéraulique.....	31
4.3.2	Calorifuge des gaines.....	34
4.3.3	Atténuation acoustique	35
4.3.4	Organes de réglage	35
4.3.5	Bouches de soufflage/extraction.....	35
4.4	Régulation et équilibrage.....	37
4.5	Canalisations eau froide, eau chaude sanitaires et boucles	39
-	Canalisation de diamètres inférieurs ou égal à Ø 160 mm	40
	Tubes non encastrés : Canalisations tube cuivre écroui.....	40
4.6	Robinetteries et accessoires.....	43
4.7	Decontamination des reseaux – analyses – carnet sanitaire.....	45

4.8	Canalisations eaux usées eaux vannes	46
4.9	Appareils sanitaires	47
CHAPITRE 5. DONNEES DE BASE.....		51
5.1	Données de Base	51
CHAPITRE 6. DESCRIPTION DES TRAVAUX		55
6.1	Installations de chantier.....	55
6.2	Etudes d'exécution	55
6.3	Demandes de coupure	55
6.4	Permis feu.....	56
6.5	Plan de prévention	56
6.6	Hygiène – Intervention en milieu hospitalier	56
6.7	Standards	56
6.8	Amiante	56
6.9	Réservations et rebouchages	57
6.10	Travaux de ventilation	57
6.10.1	Mesures débit	57
6.10.2	Dépose.....	58
6.10.3	Réseaux	58
6.10.4	Registres	59
6.10.5	Clapets coupe-feu.....	59
6.10.6	Bouches et grilles	60
6.10.7	Ventilation des faux-plafonds	61
6.11	Désenfumage	61
6.12	Chauffage Rafraichissement	61
6.12.1	Dépose.....	61
6.12.2	Radiateurs.....	62
6.12.3	Vannes d'isolement.....	63
6.12.4	Emetteurs rafraichissement	63
6.12.5	Tubes.....	68
6.12.6	Comptage.....	70
6.12.7	Rinçage.....	70
6.13	Régulation – supervision	70
6.13.1	Descriptif de l'automatisme assurant la marche de l'installation.....	71
6.13.2	Généralités	71
6.13.3	Analyse fonctionnelle souhaitée.....	71
6.13.4	Vues GTC	72
6.13.5	Liste de points	72
6.14	Electricité	72
6.15	Plomberie sanitaire.....	72
6.15.1	Dépose.....	72
6.15.2	Raccordement des équipements	73
6.15.3	Alimentation eau froide - eau chaude	73
6.15.4	Appareils sanitaires et robinetterie.....	74
6.15.5	Accessoires de salles de bain	79
6.15.6	Suppression des bras morts.....	81
6.15.7	Evacuations	81
6.15.8	Désinfection des canalisations.....	82
6.16	Intervention dans les etages inférieurs pour le raccordement des evacuations	83
6.16.1	Réalisation de cloisonnement en polyane.....	83
6.16.2	Protection des ouvertures en polyane étanche à la poussière	83
6.16.3	Protection de baie par toile polyane sur ossature bois, étanche à la poussière, y compris dépose en fin de travaux.....	83
6.16.4	Réalisation de protection anti-poussière par film polyane sur revêtement de sol, mur, mobilier etc... 84	84
6.16.5	Installation d'un extracteur sur roulette avec filtre à poussière HEPA, type deconta DM500 ou techniquement équivalent	84
6.16.6	Dépose/Repose des faux plafonds 600 x 600 compris ossature transversale pour passage plomberie84	84
6.16.7	Nettoyage en fin de chantier	84
6.16.8	Carottages et rebouchages	84
6.17	Sécurité Incendie	84
6.18	Organisme de contrôle	85
6.19	Opérations préalables à la réception des travaux.....	85
6.20	Formation aux utilisateurs	86
6.21	Essais	86
6.22	GMAO	87

6.23 DOE 87

6.24 SYNTHESE..... 88

CHAPITRE 1. OBJET

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques des installations chauffage – ventilation – rafraîchissement – plomberie sanitaire dans le cadre des travaux d’humanisation du service de Néphrologie au R+3 du H1.

2.1 DEFINITION DES PRESTATIONS

Les prestations comprennent tous les travaux et sujétions nécessaires au fonctionnement des installations décrites dans le document et notamment :

- Préparation intervention avec l'exploitant et les utilisateurs,
- Installations de chantier,
- Dépose des installations non réutilisées,
- Création des nouveaux réseaux d'eau glacée
- Attente pour raccordement futur sur la colonne EG à proximité
- Mise en œuvre de ventilo-convecteurs carrossés dans les pièces périphériques au service
- Dépose des radiateurs pour les travaux, stockage, remise en œuvre et reconnexion en fin de travaux compris désembouage, purge et remplacement des accessoires.
- Remplacement des bouches et grilles de ventilation existantes,
- Adaptation des réseaux aérauliques en fonction de modification d'agencement des locaux,
- Remplacement de la robinetterie sanitaire du service
- Mise en œuvre de nouveaux équipements sanitaires,
- Création d'une salle de bain commune et d'un sanitaire PMR,
- Création de nouveaux automates compris programmation et création de vues relatives aux nouveaux équipements,
- ...

Le titulaire du présent lot doit exécuter, comme étant dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessités par sa profession et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son marché.

Ces travaux feront l'objet d'un mode opératoire pour l'alimentation des équipements. Ces procédures seront validées par le CHU avant toute intervention.

Pour les travaux envisagés, l'entreprise devra :

- ↳ Baliser les zones en travaux
- ↳ Organiser ses équipes en fonction des possibilités d'intervention données par le Maître d'ouvrage. Ces possibilités pourront être remises en cause à tout moment, compte tenu des impératifs de continuité de l'activité de soins
- ↳ Protéger les équipements vis-à-vis des chocs et des poussières (aspiration et protection obligatoire lors des travaux de percements)
- ↳ Réaliser ses travaux et prestations dans le respect des préconisations et des procédures du service d'hygiène.
- ↳ Toutes précautions seront prises pour limiter au maximum les nuisances résultant de l'exécution des ouvrages. Le Maître d'œuvre aura toute liberté pour ordonner les mesures qui lui sembleront nécessaires pour réduire au maximum les inconvénients prévisibles (bruits, trépidations, poussières, passages, etc....)

Les basculements des alimentations seront programmés, mais pour des raisons d'exploitation et de continuité de service et en fonction de l'activité hospitalière, les interventions pourront à tout moment être décalées ou reportées, et ceci sans indemnisation du titulaire du marché

Toutes les incidences financières engendrées par ces contraintes seront considérées comme comprises dans l'offre de l'entreprise.

L'entreprise devra prévoir toutes les fournitures et mise en œuvre des matériaux et matériels, les dépenses communes de chantier (assurances, protection des ouvrages, le nettoyage général en cours et en fin de travaux et le rétablissement des ouvrages dégradés).

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son lot ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

2.2 PLANS JOINTS AU DOSSIER DE CONSULTATION

Le présent descriptif sera complété par les plans suivants :

- Plan de dépose CVC
- Plan Projet CVC
- Plan Rafraichissement
- Plan de dépose PLB
- Plan Projet PLB

2.3 TRANCHES DE TRAVAUX, ALOTISSEMENT

Les travaux seront réalisés en 1 tranche et en lots séparés

L'allotissement défini pour les présents travaux est le suivant :

- Lot 1A et B – Démolition – Désamiantage
- Lot 2 – Plâtrerie plafond
- Lot 3 - Menuiserie ext
- Lot 4 – Menuiseries int
- Lot 5 – Menuiseries sol
- Lot 6 – Electricité courant fort courant faible
- Lot 7 – CVC PBS
- Lot 8 – Gaz med

2.4 EVACUATION DES GRAVATS ET DECHETS

Les gravois et équipements non réutilisés seront évacués du service dans des sacs soigneusement fermés.

Le titulaire devra, **durant toute la durée du chantier**, évacuer les déchets et gravois de son corps d'état vers la décharge publique où un **tri sélectif** lui sera demandé et dont il tiendra compte dans son offre de prix.

1.1.ETUDES TECHNIQUES

Les entrepreneurs devront établir tous les plans d'exécution, de détails et de fabrication qui seront nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

Les entrepreneurs devront toutes les notes de calcul justificatives du dimensionnement des installations et des différents équipements du projet.

1.1. CONTRAINTES TECHNIQUES

En plus de respecter la réglementation et les règles de bonnes pratiques liées au métier – il est demandé de respecter les prestations techniques du CCTP cités ci-dessous :

- Prestations techniques Electricité (CF et Cf)
- Prestations techniques CVC
- Prestations techniques Automatisme
- Charte graphique et DOE
- GMAO
- Demande de coupure

1.2. EXIGENCES TECHNIQUES LIEES AUX PRESTATIONS

1.2.1. Préambule

Le titulaire du marché de travaux se doit de vérifier la compatibilité de la solution proposée dans son offre avec les contraintes du programme et du site ainsi, avec les différentes réglementations.

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

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

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

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

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

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

1.2.2. Exigences au niveau du SAV et de la maintenance

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

1.2.3. Identification et repérage GMAO

Les équipements installés faisant l'objet d'un suivi dans le cadre de la GMAO seront repérés au travers d'étiquettes GMAO. L'identifiant GMAO est un numéro unique à 7 chiffres. Une série de numéro à affecter sera communiquée en début de la phase EXE. Les N° GMAO seront reportés sur tous les plans schémas et synoptiques sur lequel figurent les équipements répertoriés. Les tableaux nécessaires à l'intégration des équipements et des informations techniques associées seront à compléter par le titulaire du marché de travaux.

Exemples :

REF GMAO
N°XXXXXXXX

REF GMAO N°XXXXXXXX

Remarque :

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

1.2.4. Prestations intégrées au marché et liées à l'obtention des CEE

« Le Maître d'Ouvrage étant engagé dans le dispositif des CEE sont établis les points suivants :

- Les travaux étant réalisés sur le patrimoine du Maître d'Ouvrage et payés par le Maître d'ouvrage, ce dernier souhaite avoir la maîtrise sur l'intégralité des CEE.
- Les équipements, mis en œuvre, devront répondre à minima aux performances techniques et aux conditions de délivrance indiquées dans les fiches d'opération standardisée. Le lien entre le matériel installé et les CEE devra être fourni de manière claire
- L'attestation d'installation précisera les marques et modèle du matériel, la date d'installation, la qualité et l'identité du signataire du document Les documentations techniques permettant d'attester des performances techniques et les certificats ou labels exigés dans les fiches d'opérations standardisées devront être fournis au maître d'ouvrage.
- La facture ou le mémoire de travaux, émis au Maître d'Ouvrage, devra préciser les données (notamment quantitatives) nécessaires au calcul du montant de kWh cumac correspondant à l'opération standardisée.
- La décision de réception des travaux par le CHU, accompagnée du document de contractualisation de ces travaux signé par le bénéficiaire (ordre de service, bon de commande, devis, acte d'engagement) et permettant de faire le lien sans équivoque entre les travaux demandés et la décision de réception de ces travaux.
- Les attestations sur l'honneur portant sur les CEE adressées à l'entreprise (par courrier postal ou voie électronique) avant établissement du DGD, devront être retournées par cette dernière, au CHU, 8 jours calendaires après les avoir reçues, dûment complétées et signées sans quoi la réception finale des travaux sera prononcée avec réserves et des pénalités de retard seront appliquées.
- Les DOE et les pièces demandées par le CHU pour la constitution du dossier de CEE :
 - o attestations de fin de travaux,
 - o attestation sur l'honneur,
 - o documentations techniques,
 - o certificats et/ou labels éventuels,
 - o factures avec mentions obligatoires réglementairement pour bénéficier des C.E.E,

seront remis dans les **3 semaines** suivant la réception du chantier.

1.3. MODALITE DE CONSIGNATION – EPREUVES ET ESSAIS

1.3.1. Etat des lieux avant travaux :

L'entreprise devra avant toute intervention, faire une campagne de mesures avec les services techniques du CHU avant travaux, avec report des mesures.

L'entreprise devra également prévoir tous les relevés et repérages nécessaires à la bonne réalisation de ses travaux (hauteurs de faux plafond, poutres, passage des réseaux existants et futurs, etc...)

1.3.2. Consignations techniques (hydrauliques / électriques / accès)

Le CHU et ses représentants sont les seuls intervenants à consigner ou remettre une installation en service. Toute demande doit être planifiée 15 jours à 3 semaines à l'avance. Cette demande se fait sur la base d'une fiche de demande de travaux (jointe en annexe). Un descriptif des travaux et du mode opératoire est demandé. Un permis feu établi à la semaine sera exigé auprès du PC Sécurité de RANGUEIL selon la nature des travaux (à remettre le vendredi précédent la semaine d'intervention programmée).

Remarque : Les vidanges et remplissages seront exécutés par les services techniques du CHU ou son représentant. Le présent lot devra toutefois le rinçage préalable au remplissage.

1.3.3. Essais

Il appartient au concepteur, de définir de façon exhaustive la liste des essais à réaliser dans l'opération projetée. Dans tous les cas le titulaire du lot devra procéder à son auto contrôle et réaliser ses essais qu'il consignera de manière détaillée et exhaustive dans un Procès-Verbal spécifique.

Les différents réglages réalisés seront notamment consignés dans un rapport état 0 de l'installation.

Les essais réalisés devront être exhaustifs, il ne sera pas accepté la réalisation d'essais par sondage.

Les essais avec le maître d'ouvrage et son exploitant ne seront réalisés qu'après transmission des documents des essais reconnus comme concluants paraphés tamponnés et visés conjointement par le titulaire du marché travaux.

Un projet de DOE devra être fourni pour la réalisation des essais suivant les principes définis dans les prescriptions CHU spécifique aux DOE.

La remise de ces documents est un préalable à la mise en exploitation des installations, il appartient donc au titulaire du marché de travaux de remettre ces documents dans un délai compatible avec le début de la mise en exploitation des installations par le CHU.

Le titulaire du marché de travaux procédera, à ses frais, aux opérations de montage et de démontage des appareils et des parties de l'installation qui seront indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais.

Le titulaire du lot du marché de travaux devra mettre à disposition, sans plus-value, tout le personnel nécessaire à la réalisation des contrôles et des essais.

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

La remise d'un document d'attestation d'autocontrôle, sans le détail des autocontrôles réalisés n'est pas acceptée.

Tous les contrôles et essais sans exception seront aux frais exclusifs de l'entrepreneur. Ils porteront sur des contrôles au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre.

1.4. MODALITE DE RECEPTION

1.4.1. Réception des travaux

Le maître d'œuvre procédera avec le maître d'ouvrage aux opérations préalables à la réception des travaux. Pour ce faire, l'entreprise devra, au préalable, informer par courrier recommandé avec AR, que ces travaux sont terminés et qu'ils ont fait l'objet avec succès de tous les essais et autocontrôles détaillés en annexe. Le maître d'œuvre programmera à la suite de ce courrier, les dates des essais nécessaires aux opérations préalables de réception à réaliser avec le maître d'ouvrage.

L'entreprise devra obligatoirement y assister pendant tout le temps où cela sera nécessaire. Ces OPR se feront obligatoirement avec 1 exemplaire du projet de DOE.

Toutes les réserves pouvant être formulées feront l'objet d'un compte rendu réalisé par le maître d'œuvre et devront être levées conformément aux délais contractuels.

Tous les essais réalisés feront l'objet d'un compte rendu d'essais, détaillant notamment les conditions de l'essai, l'état des installations avant les essais, les résultats, les attendus, les résultats obtenus, les remarques, le caractère concluant ou non concluant de l'essai...

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

1.4.2. Formation aux utilisateurs

Une formation aux utilisateurs sera réalisée en deux sessions, avant la réception des travaux. Pour chaque session plusieurs groupes seront formés :

- Les spécialistes Ingénierie Métier et du service technique, intervenant sur les infrastructures
- La permanence technique, susceptible d'intervenir sur toutes les installations en dehors des heures ouvrées

Plusieurs groupes seront à former pour chacun des publics listés ci-dessus

Ces formations comprendront plusieurs volets détaillés en fonction de l'expertise et du périmètre du public formé :

- Un volet prise en main des locaux, indiquant les accès au bâtiment, son organisation, la localisation des équipements techniques...
- Un volet théorique explicitant le principe de fonctionnement des équipements
- Un volet pratique permettant aux exploitants de manipuler les équipements, avec des indications précises sur les équipements particuliers.
- Un volet formation technique constructeur réalisé par le constructeur avec une attestation de formation en fin de session

Les formations seront réalisées par un intervenant du titulaire qui a réalisé le chantier et dispose d'une pratique du terrain et de compétences de formation. Il sera assisté des représentants des fournisseurs des équipements spécifiques qui ont participé à leur mise en service.

Pour chaque formation seront intégrés au DOE :

- Les programmes des formations
- Les feuilles d'émargement des personnes présentes

La formation pourra être faite après réception si le CHU le demande.

1.4.3. GMAO

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

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

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

L'intégration GMAO est une condition pour engager la réception.

1.4.4. Contenu des DOE

Les DOE seront conçus et réalisés conformément à CCTP CHU relatif aux DOE. La remise des DOE est une condition pour engager la réception.

1.5. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

1.5.1. Généralités

Tous les matériels prévus au présent CCTP seront mis en œuvre conformément aux spécifications énoncées.

Le C.C.T.P. renseigne - aussi exactement que possible - les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions.

Mais il convient de rappeler que le C.C.T.P. n'a pas un caractère limitatif et que les entrepreneurs auront à réaliser tous les ouvrages nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre.

Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

Dans le cas où l'Entrepreneur présentera des matériels de marques différentes de celles proposées dans le devis, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions similaires et être préalablement validés par le Maître d'œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage. Toute pose de matériel non préalablement validé sera déposée et remplacée par le matériel préconisé et cela à l'entière charge de l'entrepreneur.

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent cahier des charges.

Les installations devront être conformes à tous les règlements nationaux et locaux et aux différents DTU en vigueur à la date de l'offre.

En cas de publication de réglementation nouvelle, entre les dates de l'offre et de l'exécution, l'Entrepreneur devra chiffrer et proposer immédiatement les équipements nécessaires au respect des nouvelles dispositions.

Les entrepreneurs devront mettre en œuvre tous les moyens matériels, et tout le personnel nécessaire pour respecter leurs délais d'exécution. Ils auront à leur charge tous les appareils, engins, échafaudages, etc... nécessaires quels qu'ils soient.

1.5.2. Prestations dues par les entreprises

Les prestations à la charge du présent lot comprennent la fourniture et le montage de tous les matériels nécessaires à l'exécution de tous travaux et documents indispensables à la finition parfaite de l'ouvrage dans le cadre des documents contractuels et de la réglementation en vigueur.

Pour information le lot électricité livrera à proximité du groupe le câble d'alimentation électrique.

Le lot VRD réalisera la dalle support du groupe froid ainsi que la tranchée entre le groupe et le local chaufferie qu'elle rebouchera une fois les réseaux enterrés posés par le présent lot.

Tous les autres travaux (maçonnerie, peintures et autres...) sont à la charge du présent lot.

Le lot CVC fournira et mettra notamment en œuvre le bus de liaison entre le groupe et l'automate.

1.5.3. Remise de l'offre

L'Entrepreneur devra compléter le cadre de décomposition global et forfaitaire en précisant les quantités et les prix unitaires de chaque poste. Il pourra compléter le cadre fourni avec les postes jugés manquants.

L'entreprise devra fournir un mémoire technique avec les fiches des matériels proposés. Ce mémoire devra notamment répondre aux différents éléments qui seront jugés selon le règlement de consultation transmis.

1.5.4. Documents techniques à établir par l'Entrepreneur après signature du marché

NOTA : Tous ces documents devront être fournis en 3 exemplaires papiers et un format PDF

Avant le début des travaux (pendant la phase préparatoire à l'exécution des travaux) l'Entrepreneur doit :

- fournir les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements,
- établir les notes de calcul,
- établir les schémas de principe avec indication des débits, puissances, diamètres organes de régulation et de sécurité,
- fournir les fiches STD (spécifications techniques détaillées) pour chaque matériel ou équipement conformément aux spécifications du CCTP ainsi que les échantillons,
- établir les plans d'installation et d'exécution des ouvrages, y compris détails en vue en plan et en élévation,
- fournir les procès-verbaux de réaction au feu des isolants, calorifuges, etc... et de tous matériaux mis en œuvre pour la construction des réseaux et dispositifs acoustiques,
- établir les schémas électriques des armoires de commande et de protection de ses appareillages,
- établir l'analyse fonctionnelle pour la régulation y compris modification de la programmation des TAR,
- fournir les certificats d'agrément des matériels par des organismes officiels ou accrédités.
- Fournir la liste sous forme de document papier de l'ensemble des documents qui seront fournis pour visa à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle

L'ensemble des plans suivront la charte du CHU, les équipements nécessitant d'être maintenus seront repérés et renseignés selon la charte GMAO.

Notes de calcul

L'Entrepreneur doit :

- vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant du marché passé à forfait, le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages ; les éléments pré-dimensionnés du dossier de consultation n'étant qu'indicatifs et devant être éventuellement adaptés aux plans et contraintes d'exécution.

Au titre des détails d'exécution l'Entrepreneur doit :

- réaliser les calculs des pertes de charge des réseaux hydrauliques à partir des plans de fabrication et des matériels qu'il a sélectionnés,
- fournir les calculs justificatifs des supports anti-vibratiles, des pièges à sons mis en œuvre et des isolements acoustiques des locaux techniques.
- donner les éléments de détermination des dispositifs choisis, pour absorber les dilatations des réseaux des canalisations,
- fournir les surcharges pour les matériels et le cheminement du matériel,

Établissement des plans

Les plans joints au présent cahier des charges montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de tous les matériels seront arrêtés au cours des études de synthèse et d'exécution.

La mise en place du matériel tel que groupe frigorifique, pompes, filtres, vannes, armoire électrique, etc... fera l'objet d'études précises de façon à disposer des passages et dégagements nécessaires pour cette mise en place et pour le remplacement du matériel défectueux ainsi qu'un accès facile pour la maintenance (vannes de régulation et pompes à hauteur d'hommes, etc...).

Tous les équipements et leur mise en place seront faits par l'Entrepreneur en parfait accord avec les recommandations des fabricants : elles seront munies, par les soins de l'Entrepreneur de tous les accessoires, dispositifs et appareils de contrôle et de sécurité prévus pour leur fonctionnement particulier.

Les plans d'exécution des ouvrages comprendront au minimum les plans de niveaux, les plans des locaux techniques, les coupes et les détails d'exécution. La reprise des schémas de principe existants et leurs remplacements y compris dans le local bûche eau glacée seront également intégrés aux plans d'exécution à fournir.

Prestations en cours de travaux

- L'approvisionnement, le transport, la fourniture et la mise en œuvre conformément aux spécifications techniques de tous les matériels qui lui sont nécessaires, ainsi que des accessoires spécifiés dans le CCTP.
- L'enlèvement de ses déblais ou gravats, la mise en ordre et le nettoyage de son chantier en cours et en fin de chantier.
- Les liaisons et raccordements électriques conformes aux normes en vigueur (y compris les mises à la terre) de tous les appareils utilisés aux tableaux particuliers.

Prestations en fin de travaux

L'Entrepreneur devra livrer l'installation en ordre de marche et en parfait ordre de sécurité. Il devra, en particulier, avoir fait :

- les essais de fonctionnement de l'ensemble des matériels installés,
- la vérification des organes de sécurité,
- le réglage et la mise au point de tous les organes à régler,
- rapport d'équilibrage sous forme papier et informatique,
- les mises en services matériel par les fabricants concernés,
- les étiquetages GMAO selon cahier des charges GMAO
- établissement du DOE provisoire

Après accord du BET sur le résultat de ces essais, il devra avertir par écrit le Maître d'Œuvre qu'il a effectué sa vérification et que l'installation peut être mise en service.

Prestations après achèvement des travaux

L'Entrepreneur devra fournir l'original reproductible en format dwg (pour les plans) et PDF (pour les notices) et 3 tirages des plans d'installation mis en parfaite concordance avec l'exécution.

Il devra également :

- La formation du personnel d'exploitation,
- La main-d'œuvre nécessaire aux réglages et aux essais, avec élaboration d'un cahier où seront notés les différents réglages.
- Les notices de conduite d'entretien et d'exploitation,
- Les schémas de principe comprenant l'ensemble des organes installés, affichés sous protection plastifiée dans les locaux techniques chaufferie + local bâche à eau,
- Les documentations techniques des matériels mis en place,
- La liste des pièces de 1ère utilisation,
- La périodicité des opérations d'entretien,
- La liste des coordonnées des représentants locaux.

Dossier d'ouvrages exécutés

Pour information, l'entrepreneur doit en fin de chantier un classeur clairement identifié sur la nature du projet, et un CD-ROM ou DVD-ROM reprenant l'ensemble des plans au format .PDF et .dwg et des documentations techniques y compris tous les fichiers source disponibles

De même, il devra se conformer **aux exigences D.O.E. du C.H.U., à la charte graphique et au projet de GMAO.**

Plans :

- L'entrepreneur doit au démarrage et en cours de chantier tous les croquis de principe ou coupes précisant les sections et parcours de toutes les canalisations afin de permettre une bonne coordination avec les autres entreprises et d'expliquer à la maîtrise d'ouvrage les principes utilisés.
- L'entrepreneur doit également tous les plans d'exécution (plans d'armoire, plans de distribution, implantation des équipements électriques avec l'emplacement des boîtes de dérivations, le repérage des circuits sur les plans d'implantation, etc...) nécessaires à la bonne exécution du chantier.

1.6. ECHANTILLONS - PROTOTYPES

L'Entrepreneur doit présenter au Maître d'Œuvre pour avis les échantillons des différents matériels constituant l'installation, soit en présentant le matériel lorsque les dimensions et la nature de celui-ci le permettent, soit sous forme de fiches d'échantillons de matériel dûment numérotées et accompagnées d'une description détaillée et d'une documentation du fabricant et de l'avis technique correspondant le cas échéant. Les échantillons seront présentés au plus tard en même temps que les plans d'exécution et de détails.

Chaque matériel ou équipement fera l'objet d'une fiche STD (spécifications techniques détaillées) où figureront la désignation, la localisation, la marque, le type, les coordonnées du fournisseur et les caractéristiques principales. A la demande du Maître d'Œuvre, cette fiche pourra être accompagnée d'un échantillon.

Aucun matériel ne pourra être commandé ni approvisionné sans l'approbation par le Maître d'Œuvre sur la fiche STD correspondante.

L'Entrepreneur devra participer à la mise en œuvre de prototypes soumis à l'acceptation du Maître d'ouvrage.

1.7. CONTROLES ET ESSAIS DES INSTALLATIONS

L'Entrepreneur doit tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations.

Avant la réception par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur devra assumer et aura à sa charge les frais de fonctionnement et d'entretien des installations et des équipements provisoirement mis en service pour essais et réglages ou pour toute autre raison.

Il est précisé que l'installateur devra la mise en service de ses installations avec le PV de mise en service fait par le fournisseur de matériel lui-même avec un rapport remis dans le D.O.E. (groupe froid, pompes, etc...).

1.7.1. Vérifications techniques

Autocontrôle

Le contrôle interne auquel est assujéti l'Entrepreneur doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications techniques détaillées,
- au niveau du stockage, l'Entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées,
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, l'Entrepreneur vérifiera que la réalisation est faite conformément à la réglementation et aux règles de l'art,
- au niveau des essais, l'Entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

Essais particuliers – Réceptions en usine

En cours de travaux, le Maître d'Œuvre demandera à l'Entrepreneur de procéder, soit dans les ateliers des Constructeurs, soit sur le chantier, à tout contrôle et essais permettant de s'assurer que les matériels et équipements proposés par l'Entrepreneur répondent aux spécifications contractuelles, et en particulier, ont les performances minimales fixées par le C.C.T.P.

Ces contrôles et essais pourront porter sur (liste non limitative) :

- examen des matériaux utilisés et contrôle de leur conformité aux normes et règles les concernant,
- modalités d'exécution des équipements,
- contrôles des performances du groupe froid, des pompes, etc...,
- épreuves hydrauliques,
- inflammabilité, résistance au feu,
- mesures de débit,
- mesures de pression,
- mesures des températures,
- mesures de pertes de charge,
- mesures de l'intensité du bruit,
- mesures électriques (tension, puissance, cos phi, intensités, échauffements, chute de tension, équilibrage des phases, etc...),
- essais de fonctionnement des installations et des sécurités,
- essais de contrôle d'étanchéité,
- contrôle de la fiabilité des appareils de mesure et de leur précision,
- contrôle de fonctionnement de la régulation.

L'Entrepreneur sera averti par le Maître d'Œuvre de la date et de la nature de ces essais et contrôles et en aucun cas ne pourra invoquer des raisons tendant à se soustraire à ces contrôles.

L'Entrepreneur sera chargé de les organiser et de fournir, en particulier, le personnel et les appareils de mesure nécessaires à leur conduite.

Essais et vérification en fin de montage

Dès la fin du montage et avant la réception, selon planning à établir par l'Entrepreneur et à soumettre au Maître d'Œuvre en temps opportun, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer tous les essais, réglages, équilibrages, etc... qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Au préalable, l'Entrepreneur devra :

- enlever les protections et les évacuer à la décharge,
- nettoyer les appareils,
- nettoyer tous les réseaux de conduits d'air et les batteries,
- nettoyer tous les locaux techniques et tous les équipements.

Les moyens nécessaires à tous ces essais (tels que thermomètres enregistreurs, compte-tours, sonomètres, anémomètres, etc...) et le personnel qualifié seront fournis par l'Entrepreneur (certificats d'étalonnage des appareils de mesure datant de moins d'un an à présenter).

Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation

Les modalités des essais définis ci-après s'appliquent aux réseaux d'eau glacée.

Ces essais auront lieu à une date fixée en accord entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre, si possible avant mise en place des isollements étant toutefois entendu que ces essais n'excluent pas d'éventuelles épreuves hydrauliques faites sur des parties de l'installation.

L'Entrepreneur devra avoir, au préalable, nettoyé et rincé les canalisations, effectué ses propres essais et procédé à tous réglages utiles. La veille du jour des essais, l'Entrepreneur assurera le remplissage en eau de l'installation au niveau normal.

L'installation sera examinée à froid et ne devra présenter aucune fuite, ni aucun suintement, tant au niveau des tuyauteries, de la robinetterie, que des appareils terminaux.

Les épreuves hydrauliques réalisées à une pression égale à 1,5 fois la pression normale d'utilisation des réseaux dureront pendant 24 heures et feront l'objet d'un procès-verbal contradictoire entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.

Après cet examen, le groupe frigorifique, etc... sera mis en service dans les conditions prévues par le marché, ainsi que les pompes de circulation.

Après deux heures de fonctionnement, on contrôlera :

- que l'installation est entièrement irriguée, après avoir modifié éventuellement certains points de réglage du système de régulation,
- que les tuyauteries se sont librement dilatées,
- que les points fixes, guidages et organes de dilatation, ont joué le rôle qui leur est imparti,
- que les équipements de production et distribution sont restés en place sur leur support,
- que la robinetterie n'a pas subi de contraintes préjudiciables à son fonctionnement,
- que les tuyauteries n'accusent pas de contre-pente,
- que les filtres ou pots de décantation n'ont pas recueilli une quantité anormale de sable, de calamine ou d'huile,
- que les purgeurs et dégazeurs sont étanches et permettent une purge efficace des réseaux.

En fin de contrôle, on vérifiera les systèmes de vidange de l'installation qui devront être parfaitement accessibles et en nombre aussi réduit que possible ; la vidange de l'installation, ou des tronçons de l'installation devra être complète afin de ne laisser aucune zone en eau risquant de provoquer des détériorations par suite de gel.

1.7.2. Réception et Essais de performances

La réception de toutes les fournitures et de l'exécution ne sera faite qu'après l'achèvement des travaux, toutes les autres approbations n'étant que préliminaires. La réception sera prononcée, tous les essais et réglages terminés, notice d'entretien et de maintenance, plans de récolement remis, schémas plastifiés dans les locaux techniques affichés, étiquetage, balisage et signalisation installés.

Protection des installations

Jusqu'à la réception, l'Entrepreneur devra protéger les installations et équipements contre tous dégâts pouvant être provoqués par la poussière, l'humidité, l'inondation, la corrosion, les chocs ou toute autre forme de dégradation.

L'Entrepreneur devra bouchonner tous les piquages et toutes les tuyauteries en attente et aura à couvrir et obturer toutes les ouvertures des réseaux de conduits d'air inachevés jusqu'à ce que ces installations soient prêtes pour le raccordement définitif.

Toutes les parties de l'installation particulièrement exposées aux dégradations, salissures et poussières dues aux travaux provenant de l'exécution du présent lot ou de ceux des autres corps d'état, devront être mises à l'abri par des protections provisoires maintenues en place jusqu'à ce qu'elles ne soient plus utiles. Elles seront alors évacuées et les installations seront laissées propres et en bon état.

Une attention particulière sera apportée au matériel mis en place avant la construction des murs, cloisons et dallages avoisinants.

Fiches d'essais

L'Entrepreneur constituera des "Fiches d'essais" où seront consignés tous les contrôles et résultats de mesures effectués pendant la campagne d'essais.

En cas de défaillance de l'Entrepreneur pour la production des fiches d'essais, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de missionner un bureau de contrôle technique pour exécuter cette prestation aux frais de l'Entrepreneur.

Les fiches dûment complétées seront remises au Maître d'Œuvre avant la réception des ouvrages.

Remarques

Il est bien entendu que certains essais pourront être effectués éventuellement en plusieurs phases afin de vérifier dans tous les cas les conditions nominales de fonctionnement de l'installation.

Pour les essais acoustiques les contrôles seront réalisés au sonomètre, et concerneront le niveau dû au fonctionnement des installations techniques du présent lot, en dehors du bruit ambiant.

1.8. TRAVAUX SPECIAUX

Dans tous les cas où il est prévu dans le marché d'un lot certains travaux spéciaux pour lesquels l'entrepreneur titulaire du marché n'a pas la qualification professionnelle, le Maître d'œuvre sera en droit d'exiger que les travaux en question soient sous-traités à un entrepreneur spécialiste qualifié.

Le choix du sous-traitant sera alors à soumettre au Maître d'Œuvre pour accord. Le DC4 sera fourni ainsi que tous les documents administratifs nécessaires.

1.9. VERIFICATION DES PLANS - MALFAÇONS

Chaque entrepreneur est tenu de signaler en temps opportun, toutes malfaçons sur les travaux des autres corps d'état, qui seraient de nature à lui créer des difficultés dans l'exécution de ses propres ouvrages, et de l'obliger à un supplément de fournitures ou de travaux.

Faute de se conformer à cette obligation, le maître d'œuvre pourra le déclarer responsable, ou lui faire partager la responsabilité de cette malfaçon avec l'entrepreneur ayant effectué un travail défectueux, et lui faire supporter tout, ou partie des frais nécessités par la reprise des ouvrages non conformes.

1.10. DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartiendra aux différents entrepreneurs d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc.... nécessaires à la réalisation des travaux (**manutention du groupe par exemple**).

Copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

1.11. OBLIGATIONS DES ENTREPRENEURS EN CE QUI CONCERNE LE CHANTIER

Les entrepreneurs reconnaîtront les emplacements qu'ils devront réserver à leurs installations de chantier.

Ils supporteront toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture de chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation.

Ils poseront tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils peuvent encourir aux abords du chantier. Ils procéderont à leurs frais, au nettoyage et au balayage des chaussées, trottoirs et abords.

1.12. RESPONSABILITE POUR VOLS ET DEGRADATIONS

Il est formellement stipulé que chaque entrepreneur demeurera entièrement responsable de ses approvisionnements et de ses ouvrages jusqu'au jour de la réception des travaux qu'il s'agisse de vols, détournements ou dégradations.

1.13. GARANTIE

L'Entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception. A compter de la date de réception, le délai de garantie de parfait achèvement sera porté à 18 mois afin de pouvoir vérifier le bon fonctionnement des installations été comme hiver.

Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toute pièce qui se révélerait défectueuse par vice de construction ou de montage, défaut de matières, usure anormale, etc...

Il demeurera responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication et de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts réclamés par suite de ces accidents.

S'il survenait pendant ce délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'Entrepreneur, un procès-verbal circonstancié serait dressé et lui serait notifié ; s'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée à ses frais.

CHAPITRE 3. NORMES ET REGLEMENTATIONS

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

↳ **Au code la construction et de l'habitation**

↳ **Au code de la santé publique**

↳ **A l'Arrêté du 25 juin 1980** modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

↳ **A l'arrêté du 23 mai 1989** relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements de soins (type U) ;

↳ **A l'arrêté du 10 décembre 2004** portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public ;

↳ **A la Circulaire interministérielle n°2007-53 DGUHC du 30 novembre 2007** relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation

↳ **Au décret N°2007-1344 du 12 septembre 2007** pris pour application de l'article 7 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile

↳ **Au décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments

↳ **A l'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

↳ **NF EN 16798-3 (août 2017)** : Performance énergétique des bâtiments – Ventilation des bâtiments – Partie 3 : pour bâtiments non résidentiels – Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de climatisation (Modules M5-1, M5-4)

↳ **NF EN 16798-7 (décembre 2017)** : Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 7 : méthodes de calcul pour la détermination des débits d'air dans les bâtiments y compris les infiltrations (Modules M5-5)

↳ **NF EN 16798-5-1 (août 2017)** : Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 5-1 : méthodes de calcul des besoins énergétiques des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (Modules M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8) - Méthode 1 : distribution et génération

↳ **NF EN 16798-5-2 (août 2017)** : Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 5-2 : méthodes de calcul pour les besoins énergétiques des systèmes de ventilation (Modules M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8) - Méthode 2 : distribution et génération

↳ **NF EN 16798-17 (août 2017)** : Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 17 : lignes directrices pour l'inspection des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (Module M4-11, M5-11, M6-11, M7-11)

↳ **NF EN 16798-1 (mai 2019)** : Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 1 : données d'entrées d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique (Module M1-6)

- ↳ **FD CEN/TR 16798-4 (octobre 2017)** : Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 4 : interprétation des exigences de l'EN 16798-3 - Pour les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (Modules M5-1, M5-4) (Indice de classement : E51-775-4)

- ↳ **NF DTU 68.3 P1-1-1 (juin 2013)** : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique - Partie 1-1-1 : Règles générales de calcul, dimensionnement et mise en œuvre - Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P50-413-1-1-1)

- ↳ **NF DTU 68.3 P1-1-2 (juin 2013)** : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique - Partie P1-1-2 : Ventilation mécanique contrôlée autoréglable simple flux - Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre - Cahier des clauses techniques types + Amendement A1 (novembre 2017) (Indice de classement : P50-413-1-1-2)

- ↳ **NF DTU 68.3 P1-1-3 (juin 2013)** : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique - Partie 1-1-3 : Ventilation mécanique contrôlée gaz - Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre - Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P50-413-1-1-3)

- ↳ **NF DTU 68.3 P1-1-4 (avril 2017)** : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique - Partie 1-1-4 : Ventilation mécanique contrôlée autoréglable double flux - Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre (Indice de classement : P50-413-1-1-4)

- ↳ **NF DTU 68.3 P1-2 (avril 2017)** : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P50-413-1-2)

- ↳ **NF DTU 68.3 P2 (avril 2017)** : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types - Indice de classement : P50-413-2

- ↳ **NF E51-783 (octobre 2021)** : Ventilation des bâtiments - Essais de performance et contrôle d'installation des systèmes de ventilation résidentiels - Méthodes pour la vérification des systèmes de ventilation et la mesure de leurs performances aérauliques - Indice de classement : E51-783

- ↳ **NF EN 14134 (février 2019)** : Ventilation des bâtiments - Mesure de la performance et vérifications des systèmes de ventilation résidentiels (Indice de classement : E51-739)

- ↳ **FD E51-767 (mai 2017)** : Ventilation des bâtiments - Mesures d'étanchéité à l'air des réseaux (Indice de classement : E51-767)

- ↳ **NF EN 16211 (septembre 2015)** - Systèmes de ventilation pour les bâtiments - Mesurages de débit d'air dans les systèmes de ventilation – Méthodes - Indice de classement : E51-770

- ↳ **NF EN 12599 (décembre 2012)** - Ventilation des bâtiments - Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation -Indice de classement : E51-724

- ↳ **NF DTU 65.11 P1-1 (septembre 2007)** : Travaux de bâtiment - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P52-203-1-1)

- ↳ **NF DTU 65.11 P1-2 (septembre 2007)** : Travaux de bâtiment - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P52-203-1-2)

- ↳ **NF EN 12828+A1 (mai 2014)** : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau - Indice de classement : P52-602 - 2ème tirage (août 2014)

- ↳ **NF DTU 60.1 P1-1-1 (décembre 2012)** : Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire - Cahier des clauses techniques types + Amendement A1 (décembre 2019) (Indice de classement : P40-201-1-1-1)

- ↳ **NF DTU 60.1 P1-1-2 (décembre 2012)** : Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-1-2 : Réseaux d'évacuation - Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P40-201-1-1-2)
- ↳ **NF DTU 60.1 P1-1-3 (décembre 2012)** : Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-1-3 : Appareils sanitaires et appareils de production d'eau chaude sanitaire - Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P40-201-1-1-3)
- ↳ **NF DTU 60.1 P1-2 (décembre 2012)** : Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux + Amendement A1 (décembre 2019) (Indice de classement : P40-201-1-2)
- ↳ **NF DTU 60.1 P2 (décembre 2012)** : Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types (Indice de classement : P40-201-2)
- ↳ **NF DTU 60.11 P1-1 (août 2013)** : Travaux de bâtiment - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales - Partie 1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (Indice de classement : P40-202-1-1)
- ↳ **NF DTU 60.11 P1-2 (août 2013)** : Travaux de bâtiment - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales - Partie 1-2 : Conception et dimensionnement des réseaux bouclés (Indice de classement : P40-202-1-2)
- ↳ **NF DTU 60.11 P2 (août 2013)** : Travaux de bâtiment - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales - Partie 2 : Evacuation des eaux usées et des eaux vannes (Indice de classement : P40-202-2)
- ↳ **NF DTU 60.11 P3 (août 2013)** : Travaux de bâtiment - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales - Partie 3 : Evacuation des eaux pluviales (Indice de classement : P40-202-3)
- ↳ **NF DTU 60.5 P1-1 (janvier 2008)** : Travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P41-221-1-1)
- ↳ **NF DTU 60.5 P1-2 (janvier 2008)** : Travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P41-221-1-2)
- ↳ **NF DTU 60.31 P1-1 (mai 2007)** : Travaux de bâtiment - Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques - Indice de classement : P41-211-1-1
- ↳ **NF DTU 60.31 P1-2 (mai 2007)** : Travaux de bâtiment - Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P41-211-1-2)
- ↳ **Installations d'eau chaude sanitaire** - Confort, prévention des risques et maîtrise des consommations - Neuf - Rénovation (Guide Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012, novembre 2014)

D'une manière générale seront applicables, toutes les normes de l'Association française de Normalisation AFNOR et, en particulier, celles qui figurent au REEF et qui sont homologuées à la date de la consultation ; il en est ainsi notamment de toutes les normes de la classe P (Bâtiment) homologuées à la date de la consultation, qu'elles figurent au REEF ou non.

Les travaux seront réalisés, par ailleurs, conformément aux règles de l'art.

Nota :

Les documents cités ci avant sont réputés connus par les entreprises et leurs stipulations sont tenues pour contractuelles dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires aux stipulations contenues dans les documents d'ordre particulier.

En aucun cas, ces règlements ne pourront servir d'argument aux entrepreneurs, pour réduire sans diminution de prix, les fournitures ou les prestations demandées par le présent devis.

Inversement, toute fourniture ou prestation complémentaire découlant de l'observation des normes ou des règles susvisées par rapport aux prévisions faites dans les descriptifs ne pourra ouvrir droit à supplément.

4.1 REGLES DE CALCUL

4.1.1 Calcul de puissance

Les puissances calorifiques et frigorifiques globales nécessaires aux générateurs et aux équipements sont déterminées en tenant compte :

- des besoins théoriques calculés par local
- des pertes en ligne des circuits hydrauliques
- des pertes en ligne des réseaux aérauliques

Les gains occasionnés par les occupants, l'éclairage, l'ensoleillement, ne sont pas pris en compte dans l'estimation des besoins en chauffage, mais sont cumulés pour le calcul des besoins de rafraîchissement.

Les réseaux hydrauliques sont dimensionnés pour les débits tenant compte du foisonnement. Ce dernier sera à préciser par l'Entreprise titulaire du présent lot.

Les gains occasionnés par les composants des réseaux hydrauliques ou aérauliques sont pris en compte uniquement pour des déterminations des caractéristiques des batteries eau glacée.

La détermination des besoins théoriques par local et en production thermo-frigorifique sera réalisée par l'utilisation de logiciels de calculs d'apports et déperditions, à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre avant tout calcul.

Le dimensionnement de la production frigorifique sera réalisé en tenant compte du foisonnement des apports de chaque terminal.

La puissance utile à fournir en production calorifique pour couvrir les besoins de chauffage et ventilation, sera calculée à partir du cumul des pertes et besoins théoriques maximaux, calculés par local ou zone.

Une majoration de 20 % tenant compte des pertes thermiques et d'un surplus de puissance pour la remontée en température sera appliquée sur les bilans calorifiques.

Une majoration de 5 % sera appliquée sur les apports.

4.1.2 Surpuissances

Les équipements suivants seront sélectionnés avec les surpuissances suivantes :

- Ventilateurs : +20% de débit d'air à perte de charge de filtre encrassées et tenir compte des tolérances de mesures et des débits de fuite.
- Emetteurs électriques à effet Joule : + 30% de puissance émise.
- Pompes : +5% de débit.
- Moteurs : +25% de la puissance absorbée.
- Batteries à eau : +20% de puissance émise.
- Groupe frigorifique : +20% de puissance disponible à pleine charge.

4.1.3 Ecart de soufflage

Les écarts de soufflage maximum tiennent compte du matériel sélectionné pour la diffusion, du confort de l'occupant et des exigences climatiques spécifiques du local.

Dans tous les cas de figure, la température de l'air chaud soufflé dans les locaux n'excède pas 35°C.

4.1.4 Pertes de charges

***Réseaux hydrauliques**

Les tracés des réseaux, les diamètres des canalisations sont déterminés de manière à assurer les débits nécessaires avec des pertes de charge linéiques comprises entre 10 et 15 mmCE/m.

Sur le circuit le plus défavorisé servant de base au calcul de la hauteur manométrique, la somme des pertes de charges linéiques et accidentelles ne doit pas dépasser la valeur de 13 mmCE/m pour les canalisations, accessoires et robinetterie manuelle.

Il ne sera pas utilisé de canalisations d'un diamètre inférieur à 15 mm (acier) ou 12mm (cuivre).

***Réseaux aérauliques**

Pour les réseaux, les pertes de charges linéiques dans chaque tronçon du circuit le plus défavorisé sont inférieures à 0,1 daPa/m quelle que soit leur forme.

Les pertes de charges fixées ci-dessus peuvent être dépassées pour les autres circuits aux fins d'équilibrages de l'installation (qui doit être obtenu le plus possible de cette façon) dans les limites du respect des niveaux sonores fixés.

4.1.5 Vitesses maximales

Les vitesses maximales admises dans les circuits hydrauliques sont les suivantes :

- 2 m/s pour diam. supérieurs à 250 mm.
- 1,5 m/s pour diam. supérieurs à 150 mm et inférieurs ou égaux à 250 mm
- 1 m/s pour diam. supérieurs à 50 mm et inférieurs ou égaux à 150 mm
- 0,7 m/s pour canalisations passant dans les locaux occupés, tant apparentes que dissimulées et pour diam. inférieurs ou égaux à 50 mm

Les vitesses maximales admises dans les accessoires des circuits aérauliques sont les suivantes :

- Grille extérieure de prise d'air : 2m/s
- Grille extérieure de rejet d'air : 2,5 m/s
- Grille de soufflage : 2,5 m/s
- Grille de reprise : 3 m/s
- Grille de décompression : 2 m/s
- Filtres en CTA : 2,75 m/s
- Batteries chaudes et froides : 2,8 m/s

La vitesse maximale en zone d'occupation sera prise à 0.2 m/s

Ces vitesses s'entendent par rapport à la section "brute" de la grille ou de la batterie (H x L)

Les vitesses maximales admises dans les conduits aérauliques sont les suivantes :

***Réseaux basse vitesse**

L'air véhiculé dans les conduits aérauliques circulaires en acier galvanisé ne devra pas généré une perte de charge supérieure à 0.07 DaPa/ml, les débits maxi autorisés sont les suivants :

Diamètre	125	160	200	250	315	400	500	600
Débit max. (m³/h)	100	190	350	630	1200	2200	4000	7400
Vitesse max. (m/s)	2.3	2.6	3.1	3.6	4.3	4.9	5.7	6.6

La vitesse maxi autorisée dans un conduit rectangulaire sera la vitesse maxi autorisée pour un conduit circulaire équivalent (section identique) avec un coefficient de correction.

$$V = V_{eq} \times f$$

Avec V : vitesse conduit rectangulaire, V_{eq} : vitesse conduit circulaire équivalent, f : facteur de correction.

Le calcul du facteur de correction f, pour un conduit de section a x b se calcule comme suit :

Pour a/b = 1 → f = 0.94

Pour a/b = 2 → f = 0.91

Pour a/b = 3 → f = 0.87

Pour a/b = 4 → f = 0.84

4.2 CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT

4.2.1 Distribution eau chaude et eau glacée

NOTA IMPORTANT : avant tout piquage sur les réseaux existants, l'entreprise devra faire une demande écrite aux services techniques de l'établissement 15 jours à l'avance.

Les vidanges et remplissages seront exécutés par les services techniques de l'établissement, l'entreprise du présent lot sera présente.

L'entreprise devra avant toute intervention, faire une campagne de mesures avec les services techniques de l'établissement avant travaux, avec report des mesures.

Qualité et domaine d'emploi

NATURE CANALISATION	DOMAINE D'EMPLOI
Acier noir NF EN 10255-W nuance S195 (Norme en vigueur ancien tarif 1)	Assemblage par raccords en fonte inaltérable (raccords cruciformes interdits), par brides ou par soudure autogène Réseaux d'eau à température < 95°C et tubes enrobés de rayonnement avec estampille spécifique (contrôles distincts en usine, contrôle par épreuve spéciale à la pression et contrôle de la section intérieure). DN 15 à DN 50 (12/17 proscrit)
Acier noir NF EN 10216-1 nuance P235 (Norme en vigueur ancien tarif 10)	Assemblage par soudure autogène ou électrique et aux appareils et robinetterie par brides à souder avec joints. Réseaux d'eau et d'alimentation de gaz avec "revêtement C", de DN > 50 mm.
Cuivre (Norme en vigueur)	Rigide, assemblage par capillarité ou brasure Circuit de fioul, purges d'air, branchements de terminaux

	(ø minimum DN 15)
P.V.C (Norme en vigueur)	Assemblage par raccords collés Vidanges "froides" et condensats "froids" sans pression
Flexibles	A tresse métallique inoxydable pour branchement de brûleurs, branchements masqués de terminaux selon spécifications du chapitre 3 (DN 12 minimum) A tresse enrobée de vinyle translucide, pour circuits "froids"

Pose des canalisations

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations en bâtiments destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 80 mm, c'est à dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80 mm + épaisseur de la coquille ou épaisseurs des deux coquilles.

Une pente minimum de 3% est réservée à la pose.

Les canalisations en caniveaux dans le sol ou en galeries doivent respecter le DTU 65.9 de mars 1986, traitant des transports de chaleur ou de froid ; notamment les 80 mm ci-dessus passent à 120 mm.

Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.

Tous les changements de diamètres sont réalisés par cônes excentrés du commerce.

Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Toute la boulonnerie est cadmiée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine.

Les coudes à souder sont du type 5 D, sauf accord spécial du Maître d'Œuvre.

Liaison équipotentielle

Parallèlement aux câbles d'énergie l'électricien amènera le conducteur de protection pour chaque utilisation.

En aval de cette livraison, l'Entreprise du présent lot devra l'ensemble des liaisons équipotentielles.

Procédés d'exécution

Les procédés d'exécution seront conformes au DTU en particulier :

S'il est nécessaire de faire traverser un joint par une canalisation, le franchissement du joint doit être réalisé par une lyre de raccordement ou un dispositif équivalent. Les matériaux constituant la lyre doivent présenter une élasticité suffisante pour supporter sans désordre les déformations dues à la variation de la largeur des joints.

Dilatation

La dilatation et la contraction des canalisations de tronçons d'allure rectiligne supérieurs à 20 m, pour des températures 95 ° C, sont absorbées :

- A priori par le tracé même des canalisations,
- A défaut par des organes déformables :
 - o Lyres en tube lisse,
 - o "U" avec coudes cintrés ou courbes soudées suivant ø,
 - o Compensateurs sans presse étoupe, axiaux à soufflets.

Ces organes sont posés sous précontraintes de 50 % avec guides de part et d'autre. L'emploi des compensateurs doit faire l'objet d'une assistance technique du fournisseur. Des points fixes complètent l'ensemble.

Les effets de dilatation sur les terminaux sont absorbés soit par la configuration des branchements de ceux-ci, soit par emploi de flexibles.

Si des organes déformables sont nécessaires dans le volume des locaux, ils sont masqués, par exemple, par les émetteurs, tout en restant aisément accessibles.

Supports et fixation

Les canalisations et leurs accessoires ne sont jamais supportés par les appareils.

CANALISATIONS "D'ALLURE HORIZONTALE" EN SOUS-SOLS, LOCAUX TECHNIQUES, FAUX PLAFONDS ET CANALISATIONS VERTICALES EN GAINES :

Les supports et fixations, en acier galvanisé, proviennent, de préférence, des ensembles disponibles sur le marché, avec emploi de tiges filetées permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois et interposition systématique de matériau résilient à tous les colliers, néoprène ou équivalent alvéolé pour les canalisations "chaudes", coquilles d'isolant à résistance mécanique suffisante pour les canalisations "froides".

Dans le cas de "chemins de tubes utilisés par d'autres corps d'état, notamment pour la plomberie, assure la coordination et la réalisation des supports communs, après prise en compte des surcharges, sans la fixation des autres canalisations.

Les colliers clipsés ne sont pas admis. Chaque canalisation comporte des colliers totalement individuels et démontables.

Les écartements des supports sont au maximum pour des tuyauteries en acier, de :

TUYAUTERIE ACIER	
DIAMETRE [MM]	ÉCARTEMENT MAXI DES SUPPORTS [M]
$\emptyset \leq \text{DN } 25$	1,50 m
$\text{DN } 25 < \emptyset \leq \text{DN } 40$	2,25 m
$\text{DN } 40 < \emptyset \leq \text{DN } 65$	3
$\text{DN } 65 < \emptyset \leq \text{DN } 100$	4
$\text{DN } 100 < \emptyset \leq \text{DN } 150$	5
$\text{DN } 150 < \emptyset$	6

CANALISATIONS APPARENTES VERTICALES ET "D'ALLURE HORIZONTALE" DANS LES LOCAUX :

Elles sont fixées individuellement par colliers avec contrepartie vissée et bague isolante. Les colliers des colonnes verticales sont placés aux dérivations vers les terminaux.

Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers sont protégées par des fourreaux individuels.

Les fourreaux des traversées entre locaux sont en matériau de synthèse à surface interne lisse de diamètre intérieur correspondant au plus juste au \emptyset extérieur de la canalisation. Ils sont arasés au nu fini des murs, cloisons (avec rosaces aux embouts après passage des canalisations) et plafonds et à 1 cm au-dessus du sol fini des planchers.

Leur surface intérieure est telle que, après calage et rebouchage de leur traversée, ils ne puissent se déplacer (ergots ou autre procédé).

Les fourreaux des traversées en sous-sols, non occupés, et en gaines techniques sont en acier d'un diamètre intérieur correspondant au plus juste au diamètre extérieur de la canalisation, calorifuge terminé. Ils sont donc mis en place par translation après finition du calorifugeage et scellés.

Les fourreaux permettent la libre dilatation des canalisations. A travers les joints de dilatation des murs, ils sont distincts de part et d'autre du joint et sont d'un diamètre évitant toute contrainte sur les canalisations.

Dans le cas où celles-ci ne sont pas calorifugées avec un matériau souple, les embouts des fourreaux sont munis de rosaces de recouvrement masquant le remplissage du vide effectué à la pompe.

Robinetterie

Tous les appareils en locaux techniques et notamment les échangeurs, ballons, pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, ainsi que toutes batteries, toutes colonnes, rampes de distribution, terminaux, sont isolés individuellement.

L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

Chaque appareil à l'exclusion des compteurs, est équipé d'un by-pass avec vanne d'isolement normalement fermée en amont des vannes d'isolement, afin que le système global puisse rester en fonctionnement pendant les opérations d'entretien.

La vanne d'isolement permet aussi le rinçage du système pendant la mise en route.

Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

Le diamètre nominal de la robinetterie est égal au diamètre du tube ou de l'orifice, ou à défaut immédiatement inférieur. Font exception à cette règle :

- La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont du convergent d'aspiration et en aval du divergent de refoulement,
- La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil,
- La robinetterie d'isolement des chaudières et échangeurs dont le diamètre est égal à celui des canalisations de raccordement.

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN, du fabricant et du sens du fluide. La PN est adaptée aux conditions maximales de l'ensemble de l'installation avec un minimum de PN10.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors locaux techniques est bouchonnée.

Toute robinetterie est manœuvrable de préférence depuis le sol, hauteur maximale 2,20 m ; au-dessus, il lui est adjoint soit une échelle métallique fixe, avec groupement des organes, soit une commande à distance. Elle est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

• Purgeurs

Les purgeurs d'air devront être des purgeurs TROUVAY et CAUVIN, Type 1AV ou Flexvent Super ou équivalent, installés sur une chambre de détente, ils seront posés à chaque point haut, ils seront raccordés à l'égout.

Pour les collecteurs primaires, à chaque point haut, seront installés un purgeur et une vanne de chasse raccordés à l'égout.

Chaque point bas sera équipé d'un robinet de vidange à boisseau sphérique. Ils seront raccordés à l'égout.

• Thermomètres

Des thermomètres à plongeur seront installés avant et après chaque appareil produisant ou consommant de l'énergie thermique et aux emplacements désignés par le Maître d'Œuvre.

Les thermomètres seront équipés de capillaire à mercure bleu avec verre optique grossissant.

Graduation 0 à 120 °C, Marque "SIKA" ou équivalent. Le plongeur devra pénétrer la tuyauterie sur les 2/3 du diamètre au minimum.

L'emplacement et la forme des thermomètres devront permettre une lecture aisée.

A côté de chaque sonde sera installé un thermomètre.

• Doigts de gants

A côté de chaque thermomètre et sonde de température sera installé un doigt de gant. Le plongeur devra pénétrer la tuyauterie sur les 2/5 du diamètre au minimum.

- **Manomètres**

Manomètres à aiguille au centre, prise radiale, avec graduation de 0 à 4 bars, le diamètre du cadran sera de 50 mm minimum.

- **Vannes d'isolement**

Les vannes d'un DN < 50 seront équipées d'une tige inéjectable avec double étanchéité par joint élastomère et bague antifriction PTFE pur. Le levier devra être en acier revêtu.

La bille sera en laiton chromé dur et l'ossature en laiton nickelé. Elles seront agréées CE et ACS pour l'ECS, modèle ASTER ou équivalent.

Pour les diamètres > 50, les vannes seront des vannes papillon de type AMRI MELIS ou équivalent.

Elles devront permettre le démontage en charge de l'une des parties amont ou aval. Les vannes seront étanches.

- **Clapets anti-retour**

Ils seront en bronze ou en fonte, et clapet articulé en bronze à ressort.

- **Compteurs d'énergie**

Les compteurs seront du type débitmètre à ultrasons. Ils comprendront un intégrateur, deux sondes de température et un mesureur de débit. L'intégrateur sera raccordé à la GTC, l'entrepreneur s'assurera de la bonne lecture des informations depuis le poste GTC.

Calorifuge

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu, à savoir :

- NF DTU 45.2 R P1-1
- NF DTU 45.2 R P1-2
- NF DTU 45.2 R P2

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.

Les classes d'isolation 1 à 6 sont définies dans la norme NF EN 12828.

Canalisations frigorifiques

Les canalisations des réseaux de distribution frigorifique (compris ceux d'eau glycolée) dont la température de surface peut déclencher des condensations, sont calorifugées, avec barrière pare vapeur, sur tout leur parcours.

Tous les organes tels que pompes, robinetterie de tout diamètre et de toute nature, excepté les robinetteries de régulations terminales si leur condensation est recueillie et évacuée, sont calorifugés de même la façon que les canalisations.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de mousse rigide de polystyrène extrudé, de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie :

Masse volumique minimale	35 kg/m ³
Comportement au feu	M1 (fournir PV du C.S.T.B.) Résistance au feu D (classement européen)

En dehors du cadre réglementaire (RT), l'épaisseur minimale du matériau isolant posé est de :

DIAMETRE [MM]	ÉPAISSEUR ISOLANT [MM]
≤ DN 50	40
≤ DN 200	50
> DN 200	60

Remarque : ces épaisseurs s'entendent pour une conductivité < 0,033 W/m K à 10°C.

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie avec application d'un produit de collage et jointoiement (mastic étanche permanent (classé M1), et en réalisant les joints transversaux et longitudinaux, de façon à pleinement colmater tous les interstices. Cette opération devra être effectuée à température inférieure à 35°C et à l'abri du rayonnement solaire.

Le maintien des éléments isolant entre eux est assuré par des bandes adhésives armées concentriques.

La barrière pare-vapeur est constituée de 2 couches d'enduit pare-vapeur classé M1, à raison de 1,5 - 2 kg/m² et par couche.

La deuxième couche de l'enduit pare vapeur ne sera en aucun cas de couleur noire si la canalisation est située à l'extérieur sans protection.

Entre les 2 couches, il sera mis en place un tissu de verre compatible avec le pare-vapeur enroulé en spirale avec recouvrement de 15 mm

Dans tous les cas, l'efficacité du pare-vapeur devra être telle que le coefficient de transmission à la vapeur d'eau, soit inférieur à 1 g/m² par 24 heures dans les 3 conditions d'essai définies dans la norme NF ISO 2528 :

- A : à 25°C et 90% HR
- B : à 38°C et 90% HR
- C : à 25°C et 75% HR

La continuité du pare vapeur devra être assurée en tous points de la surface extérieure de l'isolant mis en œuvre.

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition en aluminium poli et le pare vapeur doit être rabattu sur la tranche de l'isolant et raccordé à la tuyauterie.

Sur les réseaux situés en terrasse, il y a lieu de prévoir des points fixes du calorifuge et de joints de contraction avec une finition des joints.

Pour les réseaux à température minimale > 12°C de DN < 50 ainsi que pour les branchements terminaux de DN

< 32 l'isolation peut être réalisée au moyen d'un matériau souple à structure cellulaire fermé classé M1, de type manchons élastomères.

- Ce matériau sera mis en œuvre sous forme de tubes entiers non fendus et collé à la tuyauterie à leurs extrémités sur une longueur de 20 cm
- L'isolation de la robinetterie et des accessoires sera réalisée avec le même matériau par découpage d'éléments de tubes ou de plaques,
- La fixation des divers éléments sera réalisée au moyen d'une colle au néoprène fournie par le fabricant du matériau.
- Le maintien des éléments entre eux est assuré par des bandes adhésives armées isolantes concentriques
- Le supportage sera réalisé à l'aide de supports isolants constitués d'un anneau en mousse rigide et de 2 extrémités en mousse élastomère. Le support est revêtu d'un film pare-vapeur avec languette de recouvrement adhésive + collier métallique

En outre, le calorifuge des réseaux "froids" satisfait aux prescriptions de la norme NF DTU 45.2 P1-1

Canalisations calorifiques

Les canalisations des réseaux de distribution calorifique dont la température nominale du flux est > 26°C, sont calorifugées sur tout leur parcours à l'exception des distributions apparentes de chauffage intérieures aux locaux chauffés.

La robinetterie et organes assimilés installés en locaux techniques sont calorifugés de la même façon que les canalisations dans les cas suivants :

- Température nominale du flux comprise entre 26°C et 100°C si DN > 100,
- Température nominale du flux > 100°C

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine de roche à fibres concentriques de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie

Masse volumique minimale	65 Kg/m ³
Comportement au feu	MO (fournir PV du CSTB)

En dehors du cadre réglementaire (RT), l'épaisseur minimale du matériau isolant posé pour les réseaux :

NATURE DU FLUIDE DANS LE RESEAU	DIAMETRE [MM]	ÉPAISSEUR ISOLANT COQUILLE [MM]
Température nominale du flux liquide < 100°C	≤ DN 20	30
	≤ DN 100	40
	≤ DN 300	50
	> DN 300	60
Température nominale du flux liquide > 100°C	≤ DN 200	60
	≤ DN 300	70
Vapeur basse pression < 0,5 bars	≤ DN 50	40
	≤ DN 125	50
	≤ DN 300	70
Vapeur haute pression > 0,5 bars	≤ DN 40	50
	≤ DN 80	60
	≤ DN 150	70

Remarque : ces épaisseurs s'entendent pour une conductivité < 0,037 W/m K à 10°C

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de bandes adhésives armées ou de feuillets minces tendus et serrés sans excès ; l'utilisation de fil de fer est interdite. Les feuillets métalliques doivent être protégés contre la corrosion (galvanisé, inox ...).

Le calorifuge des réseaux "chauds" reçoit un revêtement constitué d'un support en tissu de verre enroulé en spirale avec recouvrement de 10 à 15 mm, et d'une couche d'enduit de finition (sans solvant), de couleur blanc, classée M1, à raison d'environ 3 kg/m². Ce revêtement est remplacé par un revêtement métallique ou PVC.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas blesser ni déformer l'isolation. Toutes les fois qu'il est nécessaire, on utilisera des selles largement dimensionnées.

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes en aluminium poli.

Pour les réseaux terminaux de DN < 20 mm, l'isolation peut être réalisée au moyen d'un matériau souple à structure cellulaire, fermé, classé M1, de type manchon élastomère.

Ce matériau sera mis en œuvre sous forme de tube pré fendu, autocollant, dont les joints seront recouverts de bandes adhésives.

Le maintien des éléments entre eux est assuré par des bandes adhésives armées concentrique.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas abimer ni déformer le matériau isolant.

En outre, le calorifuge des réseaux de distribution calorifique satisfait aux prescriptions de la norme NF DTU

45.2 P1-1.

4.3 VENTILATION

4.3.1 Distribution aéraulique

Généralités

Les réseaux aérauliques sont dimensionnées afin de permettre aux moto-ventilateurs de ne pas dépasser une puissance absorbée nominale de 0.35 W/m³/h.

L'étanchéité des conduits aérauliques sera de classe (selon la norme NFX10-236) :

- Classe C : Réseaux spécifiques (hospitalier)

Conduits

D'une façon générale, tous les conduits sont en tôle d'acier galvanisée de type circulaire spiralé ou de section rectangulaire.

Les raccordements se feront par raccords standard avec vis, mastic et bande autocollante et par brides pour les rectangulaires.

Une attention particulière sera apportée : à la configuration des cheminements afin de simplifier les opérations de nettoyage, à l'aéraulique des pièces de transformation afin de limiter les pertes de charges, ainsi qu'à l'étanchéité des jonctions.

***Gaines rectangulaires en tôle**

Tous les points où la galvanisation est détériorée (soudure, coupe, etc...) seront protégés par 2 couches de peinture antirouille.

Le raidissage sera assuré par pointe de diamant à partir de 400 de côté, de hauteur suffisante pour empêcher toute déformation notable lors de la mise en pression des circuits. L'assemblage sera réalisé par coulisseau ou brides, avec joint. Au soufflage, les coudes seront munis d'aubes directrices s'ils sont exécutés avec un rayon inférieur à une fois et demi la largeur de la gaine dans leur plan (mesure prise à l'axe de la gaine).

Epaisseur des tôles :

- Ø < 800 mm - Ep. 8/10
- Ø < 1100 mm - Ep. 10/10
- Ø < 1500 mm - Ep. 12/10
- Ø > 1500 mm - Ep. 15/10

***Gaines circulaires**

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé, sauf indication contraire. Tous les points où la galvanisation est détériorée (soudure, coupe, etc...) seront protégés par 2 couches de peinture antirouille.

Les conduits traversant, prenant naissance ou aboutissant dans un local à risques courants ou moyens, accessible ou non au public, doivent posséder les caractéristiques de résistance au feu des parois franchies :

- Soit par le conduit lui-même (s'il possède une résistance suffisante, voir paragraphe ci-dessous).
- Soit par une gaine.
- Soit par un dispositif d'obturation automatique.

Pour mémoire :

- Aucune exigence de résistance au feu pour les conduits de diamètre < 75 mm,
- Les conduits métalliques sont à point de fusion > 850°C pour 75 < diamètre < 315.
- Les autres conduits doivent être gainés ou équipés d'un dispositif d'obturation.

Epaisseur des tôles :

- Ø < 355 mm - Ep. 6/10
- Ø < 630 mm - Ep. 8/10
- Ø > 630 mm - Ep. 10/10

L'assemblage sera réalisé par emboîtements rivetés, avec étanchéité. Les coudes seront en forme ou en 4 segments. Rayon de courbure :

- 1,5 fois le diamètre jusqu'à 150 mm
- 1 fois le diamètre au-dessus

*Gaines souples

Elles seront réalisées en toile imprégnée, montées sur un enroulement spiralé, classées M0.
Leur utilisation est limitée exclusivement au raccordement des appareils terminaux sur un réseau de gaines rigides et limitée à 1m.

L'assemblage des gaines souples sur les éléments rigides sera réalisé par emboîtement et serrage par un collier réglable. La suspension sera assurée par des feuillards et des colliers à vis ; ces supports seront suspendus à la structure en deux points de manière à éviter le balancement des gaines.

Le rayon intérieur de coudes sera au moins égal au diamètre de la gaine.
Les gaines souples montées sur les ventilo-convecteurs seront calorifugées.

*Changement de section

Tout changement de section doit être réalisé, soit par cône réducteur d'une pente maximale de 20°, soit par caisson de détente.

*Distribution entre locaux

Toutes précautions seront prises pour que les bruits produits dans l'un des locaux desservis par une gaine ne soient pas perceptibles par les locaux voisins.

*Revêtement

Suivant leur parcours, les gaines de ventilation devront recevoir un revêtement spécifique :

- Projection anti-condensation : réseaux en locaux non chauffés
- Projection coupe-feu 2 h : passage dans les locaux à risques, réseaux de désenfumage
- Projection anticorrosion : réseaux en extérieur

*Étanchéité des gaines

L'Entrepreneur doit soigner particulièrement l'étanchéité pour l'ensemble des réseaux des gaines, principalement les raccordements, les changements de direction, les caissons détendeurs et les tampons de visite qui seront recouverts d'un ruban d'étanchéité thermo rétractable type TWDB de " RAYCHEM "ou techniquement équivalent.

Le débit parasite sera inférieur à 2 % du débit total.

Les essais d'étanchéité seront réalisés avant le calorifugeage des gaines.

*Nettoyage des gaines

Tampons de visite facilement accessibles et étanches.

Trappes d'accès pour nettoyage des réseaux :

Selon norme européenne NF EN 12097.

Le réseau de conduits devra être équipé d'un nombre de panneaux d'accès suffisant pour garantir la possibilité de réaliser leur nettoyage.

Les trappes d'accès seront du commerce aux dimensions.

Pour les réseaux horizontaux, une trappe d'accès sera mise en place :

- En sortie de trémie verticale
- Le long du réseau de distribution (tous les 10 mètres)
- Au droit des équipements terminaux
- Au droit des équipements de réglage (registres, modules de réglage,...)
- Aux changements de direction

Pour les réseaux verticaux (trémies), une trappe sera prévue en parties supérieure et inférieure du conduit.

Pour la propreté des réseaux, les conduits sont livrés avec les extrémités bouchonnées. Les bouchons sont conservés jusqu'à la mise en œuvre des réseaux tout en conservant les bouchons sur les extrémités en cours de montage.

L'entreprise assurera en fin de chantier le dégraissage et le nettoyage final des conduits.

*Fixation des gaines

Les conduits sont fixés par colliers ou supports inoxydables démontables, avec interposition d'une bande feutre.

La visserie est réalisée en matériau inoxydable dans la masse.

*Traversée de dalles - Murs et cloisons

A chaque traversée de chaque dalle, mur ou cloison il sera mis en œuvre entre la réservation dans la paroi et la gaine d'une bande de feutre antivibratile et garniture par mastic spécial gardant son élasticité.

Les gaines qui traversent des cloisons ou dalles ayant un rôle de protection coupe-feu seront équipées de clapets coupe-feu de degré de protection égal au degré de la paroi traversée.

Des clapets coupe-feu rétablissent les caractéristiques de résistance au feu des parois suivantes :

- Parois délimitant les zones de mise en sécurité
- Parois entre niveau, secteur et compartiments
- Parois des locaux à risque important

Important : les clapets coupe-feu à réarmement automatique seront de marque ALDES 24V ou 48V alternatifs ou équivalents compatibles avec l'architecture du SSI existant.

Les raccords terminaux en conduits semi-rigides en acier, de type isophonique uniquement, sont tolérés pour le raccordement des bouches avec une longueur permettant l'atténuation acoustique nécessaire.

Les différentes antennes seront équipées de registres d'équilibrage.

Protection coupe-feu

La protection coupe-feu des conduits de ventilation en substitutions éventuelles des clapets coupe-feu est assurée par l'entreprise au moyen de projections à base d'un mixte plâtre allégé et vermiculite.

Si la sécurité des réseaux VMC est assurée par la mise en place de dispositifs obturateurs, ils sont conformes à l'article CH42 du Règlement de Sécurité.

4.3.2 Calorifuge des gaines

*Matériel à calorifuger

Tous les matériels dont la température intérieure est différente de celle des locaux ou lieux dans lesquels ils sont placés ou qu'ils traversent, seront calorifugés. En particulier toutes les gaines véhiculant de l'air intérieur cheminant à l'extérieur de l'enveloppe isolée du bâtiment, et les gaines véhiculant l'air neuf à l'intérieur du bâtiment, seront calorifugées.

Dans le cas de matériels calorifugés de construction, l'Entrepreneur doit les compléments nécessaires à la réalisation de la continuité des calorifuges et du pare-vapeur.

*Calorifuge

- Gaine simple paroi : pour réseaux intérieurs :

Mise en place de matelas de laine minérale, épaisseur 25 mm, fixé par clips sur les gaines, équipé d'un pare-vapeur continu (y compris au droit des clips de fixation et des raccords)

$R > 0.6 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Gaine double paroi : pour réseaux extérieurs :

Mise en place de gaine calorifugée de construction :

- 1 paroi extérieure en acier galvanisé
- 1 revêtement intérieur phonique et thermique en laine de roche bakelisée (Ep. 25mm)
- 1 paroi intérieure en tôle d'acier galvanisé perforée (gainés circulaires)

Une attention particulière sera apportée à l'étanchéité des brides et raccords (bande hardcast ou équivalent).

$R > 0.6 \text{ m}^2\text{K/W}$

*Protection mécanique complémentaire

Habillage en tôle d'acier galvanisé, épaisseur 6/10, pour les matériels et gaines apparentes.

*Résistance au feu

Les calorifuges devront être réalisés en matériaux ininflammables, classement M1 s'ils sont placés à l'extérieur de la gaine, classement M0 dans le cas contraire.

La nature, l'épaisseur et les conditions de pose du calorifuge doivent répondre aux spécifications techniques détaillées.

Les conduits aérauliques suivants sont calorifugés avec pare vapeur :

- Conduits aérauliques de prise d'air neuf,
- Conduits aérauliques de ventilation (température neutre) compris les réseaux de soufflage et les réseaux d'extraction équipés de récupération d'énergie, sur les conduits extérieurs et les conduits cheminant hors volume chauffé ou cheminant dans des locaux ou espaces dans lesquels la température ambiante est différente de celle de l'air distribué,
- Conduit aérauliques de chauffage, climatisation et rafraîchissement, comprenant les réseaux de soufflage et de reprise, sur l'intégralité de leur parcours.

Les finitions du calorifuge sont les suivantes :

- A l'intérieur du bâtiment et des locaux techniques : finition papier kraft/aluminium, classement de réaction au M1,
- En extérieur : enduit bitumineux et finition en tôle d'aluminium.

4.3.3 Atténuation acoustique

Les réseaux aérauliques sont équipés de silencieux pour respecter les niveaux sonores prescrits.

Cela concerne :

- Les conduits aérauliques de soufflage, de reprise et d'extraction,
- Les conduits aérauliques de prise d'air et de rejet.

4.3.4 Organes de réglage

Registre d'équilibrage à commande manuelle

Afin d'assurer l'équilibrage statique des réseaux, chaque antenne d'étage et ramification de distribution sont équipées d'un registre d'équilibrage à commande manuelle.

Organes de réglage de bouches

Les bouches de soufflage, reprise et extraction sont équipées chacune d'un organe individuel de réglage :

- Débit 200m³/h : module auto-régulant,
- Débit > 200m³/h : registre de réglage intégré à la bouche.

Les organes de régulation seront adaptés au cloisonnement de base.

4.3.5 Bouches de soufflage/extraction

Le présent article couvre les conditions auxquelles devront satisfaire les diffuseurs et bouches de soufflage, les bouches ou grilles de reprise et d'extraction, les prises d'air extérieur des distributions d'air chaud pulsé, d'air conditionné et des installations de ventilation, ainsi que leurs accessoires de contrôle et de réglage.

Critères de choix

- **Conditions techniques**

Le choix des bouches de soufflage et de reprise sera fait en tenant compte de critères techniques et de considérations esthétiques. Elles seront disposées aux endroits indiqués sur les plans.

Les bouches de soufflage et de reprise, quel que soit leur type, seront déterminées en fonction des débits d'air à assurer, en garantissant une distribution aussi homogène que possible, et telle que la vitesse de l'air dans la zone d'occupation soit au plus égale à 0,20 m/s.

Dans ces conditions, pour les diffuseurs et bouches placés en partie haute des locaux, la distribution horizontale de l'air soufflé sera préférée, particulièrement dans les locaux de faible hauteur, à la distribution verticale par projection, toutes les fois que se sera possible. Ceci, moyennant une localisation très étudiée des bouches ou grilles de reprise, afin que le gradient de température de l'air dans le sens de la hauteur soit aussi faible que possible.

La vitesse de l'air à la sortie des bouches de soufflage, rapportée à la section libre de la bouche, sera si possible limitée à 2,50 m/s dans les locaux à personnel nombreux. Toutefois, si l'air soufflé est très chaud, la vitesse de sortie ne devra pas être inférieure à 1,50 m/s.

Les niveaux sonores provoqués par le passage de l'air à travers les bouches ne devront pas dépasser les valeurs spécifiées dans l'article "Niveaux sonores admissibles dans les locaux" des présentes spécifications.

- **Nature des matériaux**

Les façades des bouches et grilles de soufflage ou de reprise seront construites en matériaux choisis en fonction de l'aspect esthétique et de la résistance à la corrosion. Sous ces conditions, elles pourront être en acier peint ou revêtu d'un émail cuit au four.

Elles pourront également être en aluminium anodisé ou non, extrudé ou en profilés filés.

Les cônes ou ailettes de réglage seront de préférence en aluminium extrudé.

Les parties intérieures des bouches et les cadres de fixation seront en acier noir peint ou de préférence en acier galvanisé. Les bouches, devant avoir une résistance à la corrosion particulièrement élevée, pourront être en chlorure de polyvinyle.

- **Désignation des types de bouches à fournir**

D'une manière générale, les plans indiquent les types de bouches désirés. Dans le cas contraire, ils précisent les caractéristiques de débit à assurer et des indications sur la forme, les dimensions, la nature des matériaux constituant la face des appareils.

Bouches de soufflage

Elles pourront être du type plafonnier, du type en paroi ou du type en allège.

- **Bouches du type plafonnier**

Elles pourront être rondes, carrées, rectangulaires ou à fentes, suivant les indications des plans.

Les bouches des trois premiers types comporteront des cônes, cadres ou lamelles, dont la position devra être réglable et permettre d'agir suivant la direction du soufflage de l'air (horizontale, verticale, oblique). Le réglage devra être facile, précis et stable.

Elles pourront, en outre, être équipées d'une grille intérieure assurant une répartition uniforme de l'air dans la section de sortie et d'un dispositif de contrôle de débit par clapet réglable.

Ces dispositifs pourront être montés dans la gaine de dérivation raccordant la bouche à la gaine principale de distribution, si l'accessibilité est facile.

- **Bouches et grilles en paroi ou en allège**

Elles comporteront un cadre de fixation formant façade. Il pourra être muni de pattes à scellement pour fixation dans la maçonnerie. Ce cadre pourra être complété par un contre-cadre pour améliorer l'aspect esthétique.

Les ailettes pourront être horizontales, verticales ou disposées en carré. Elles pourront être fixes ou réglables individuellement, de manière à permettre de contrôler la répartition de l'air et la direction du soufflage.

Elles pourront être équipées de dispositifs de contrôle de débit constitués, soit par un clapet unique, soit par un jeu de clapet accouplés en sens opposé.

Bouches et grilles de reprise et d'extraction

Elles seront construites suivant les mêmes principes que les bouches et diffuseurs de soufflage.

Bouches de décompression

Elles comprendront un cadre en profilés d'acier ou en tôle d'acier peinte ou galvanisée, et des ailettes en aluminium articulées à chaque extrémité autour d'un axe. Les ailettes seront garnies d'une bande de mousse plastique pour assurer un fonctionnement silencieux.

Prises d'air extérieures

Prises d'air

Elles seront rectangulaires, constituées d'un cadre en profilés (d'acier ou aluminium).

Elles comporteront des pattes à scellement, des ailettes inclinées de protection contre la pluie et un grillage arrière démontable à mailles de 15 x 15 mm. Protection de l'acier par peinture ou galvanisation.

Volets de réglage

A l'arrière de la prise d'air, pourra être monté un volet de réglage du débit, comprenant un cadre en tôle pliée et des ailettes accouplées, en vue d'un déplacement parallèle ou opposé.

Le mouvement des ailettes sera assuré par un levier extérieur pouvant être actionné manuellement ou être commandé par un servo-moteur électrique ou pneumatique, suivant les indications des plans.

Le matériau (en métal) sera protégé par peinture (3 couches) ou galvanisation.

Bouches d'extraction et de soufflage

Les bouches d'extraction devront être ininflammables et ne pas être en matière conductrice.

Le débit des bouches sera réglé automatiquement sous l'effet de la pression différentielle.

Elles seront montées directement dans les traînasses horizontales avec un joint torique, assurant la tenue et l'étanchéité.

4.4 REGULATION ET EQUILIBRAGE

Généralités

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation et une autorité constante minimum de 0.25 pour les vannes 2 voies quelques soit la charge thermique : toutes les unités terminales, les modules hydrauliques et la production devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle ainsi que le maintien de la pression différentielle.

L'installation devra être réglée avant réception ; l'équilibrage sera réalisé avec appareil de mesure équipé d'un logiciel permettant le réglage en fonction de l'analyse globale du réseau, conformément à la norme EN 14336 ainsi que la réglementation RT 2005 pour obtenir le coût minimum énergétique des pompes.

Afin d'éliminer les phénomènes d'érosion et de corrosion (principalement de dézingage), le matériel d'équilibrage sera de marque TA avec des organes de réglage en AMETAL- C et devra détenir la certification ISO 9001 et ISO 14001.

Le matériel satisfaisant le Cahier des Charges sera de marque TA ou équivalent.

Equilibrage de pression différentielle dynamique

• Régulateur de pression différentielle à action proportionnelle

Les régulateurs de pression différentielle en AMETAL seront de type STAP et auront les caractéristiques et les fonctions suivantes :

- Réglage de la pression différentielle, action proportionnelle
- Isolement avec réglage du Dp protégé
- Vidange
- Prises de température et de pression
- Plage de réglage 10 à 80 kPa
- Pression différentielle maxi : 250 kPa
- Corps et tête en AMETAL PN20 avec ressort inox
- Membrane en EPDM
- Etanchéité cône avec bague EPDM

Ils seront installés sur les retours de chaque antenne afin de garantir les fonctions suivantes :

- Maintien de l'équilibrage du système hydraulique indépendamment de la variation des débits sur les unités terminales ainsi que de la pression primaire

- Maintien de la stabilité de la pression différentielle pour garantir une autorité constante de minimum de 0.25 pour les vannes 2 voies des ventilo-convecteurs

- **Vannes d'équilibrage**

Les vannes d'équilibrage en AMETAL seront de type STAD PN 20 du F 10 à 50 et STAF PN 16 du F 65 au F 300. et garantiront les fonctions suivantes :

- Résistance aux phénomènes d'érosion et de dézingage avec alliage en AMETAL-C coulé sous pression.
- Réglage des débits à l'aide d'une poignée avec indication digitale en lecture directe au vingtième de tour.
- Mesure de la pression différentielle, du débit et de la température de fluide (150° C maximum) par prise auto étanche.
- Etanchéité métal/métal avec joint torique garantissant le point "0" de pour l'étalonnage la vanne et assurant l'isolation du circuit contrôlé.
- Clapet : équilibré du F 65 au F 300, à effort compensé par ressort du F 10 au F 50 pour : garantir la précision, éviter les risques de bruit et permettre une manœuvrabilité aisée quel que soit le D.
- Verrouillage mécanique du réglage.
- Dispositif de vidange (raccord pour tuyau de vidange en F1/2 ou F3/4 en option) pour les vannes du F 10 au F 50.
- Dispositif de plombage des têtes (témoins d'invulnérabilité du réglage).

Elles seront montées sur allée des circuits où un régulateur de pression différentielle est positionné.

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne.

Dans le cas où la vanne serait à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée, ...), il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

- **Vannes de décharge à action proportionnelle**

Les vannes de pression différentielle seront de type BPV et auront les caractéristiques et les fonctions suivantes :

- Réglage du Δp protégé
- Action proportionnelle
- Isolement
- Corps et mécanisme en AMETAL PN 20 avec ressort inox
- Plage de réglage de 10 à 60 kPa

Elles seront installées aux extrémités des boucles, en parallèle à la charge de manière à garantir les fonctions suivantes :

- Maintien de la température d'alimentation des unités terminales
- Garantir le débit minimum de la pompe de circulation

Equilibrage et régulation 2 voies des terminaux

Les vannes 2 voies et d'équilibrage en AMETAL seront de type TBV-C EMO et auront les caractéristiques et les fonctions suivantes :

- Vanne 2 voies avec mécanisme de régulation indépendant du mécanisme d'équilibrage qui ajuste la valeur KV en fonction de la perte de charge à créer, garantissant une autorité optimum
- Réglage du débit avec dispositif de réglage amovible
- Mesure de pression différentielle, débit, et température par prise auto-étanche
- Isolement
- Régulation : moteur électrothermique EMO TEC, ou 0-10v, ou 3 points ou EIB
- Retour à zéro impératif du moteur en cas de coupure d'alimentation

Equilibrage de l'installation

- **Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage d'un réseau à débit constant**

Conformément à la norme EN 14336 ; afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression vers les vannes générales dans le but d'optimiser les coûts énergétiques des pompes (RT 2005), l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est-à-dire :

- Δp des canalisations de liaison
- Δp des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage
- Δp des vannes d'équilibrage
- Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage

- Température du réseau
 - Densité et viscosité du liquide du réseau
- L'installation devra être correctement purgée.

La vanne générale sera mise en ouverture maxi pour l'analyse du réseau.

Pour les vannes d'équilibrage STAD, STAF, TBVS, l'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur CBI II équipé du programme REGIS, devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme REGIS en fonction de l'analyse globale du réseau.

- **Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage d'un réseau à débit variable**

Afin de garantir une autorité constante minimum de 0,25 aux vannes 2 voies des CTA et des ventilo-convecteurs, l'entreprise devra régler les régulateurs de pression différentielle en contrôlant le débit de la vanne STAD-V.

REGLAGE DU DEBIT MINIMUM

Les réglages des vannes de décharge à action proportionnelle devront être effectués grâce à la STAD-V de contrôle des dernières unités terminales.

- **Rapport d'équilibrage**

Le logiciel pour l'étude hydraulique devra être compatible avec l'appareil de mesure et devra optimiser la HMT des pompes et garantir une autorité constante mini de 0,25.

Suite à l'équilibrage, les données stockées dans le CBI II seront transférées sur PC pour :

- L'édition du rapport comportant les données suivantes :
 - Date de l'équilibrage
 - Référence de la vanne
 - Type de la vanne
 - Position de réglage
 - Δp obtenu
 - Débit désiré
 - Débit mesuré
- La création d'un CD de sauvegarde contenant toutes les données REGIS, ceci afin de pouvoir réutiliser et modifier un débit sans avoir à ré intervenir avec l'appareil de réglage sur l'ensemble des vannes,
- Les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne.

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et le CD des données mémorisées au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage. Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

4.5 CANALISATIONS EAU FROIDE, EAU CHAUDE SANITAIRES ET BOUCLES

Les réseaux EF, ECS et RECS seront réalisés en tube fonte, cuivre ou inox 316

IMPORTANT : tous les réseaux d'eaux techniques seront obligatoirement équipés de clapets anti-retour ou de disconnecteurs.

Canalisations en tube fonte pour eau froide

Nature des canalisations

Pour les diamètres supérieurs à Ø 160 mm (réseau de maillage eau froide Ø 200 mm), il sera employé du tube fonte ductile pour eau potable sous pression à emboîture et joint automatique verrouillé à inserts, conforme à la norme EN 545.

Le revêtement extérieur des tuyaux sera en zinc-aluminium (400 g/m²) et finition bouche-pore époxy bleu. Le revêtement intérieur sera en mortier de ciment centrifugé.

Pression de Fonctionnement Admissible mini : 16 bars. Classe du tube : C40.

Le tube devra bénéficier d'une attestation de conformité sanitaire (ACS).

Assemblage – Joints

Il sera fait emploi de joints STANDARDS Vi (joints automatiques verrouillés à inserts noyés dans la bague de joint), de qualité élastomère EPDM.

La bague de joint verrouillé à inserts standards comporte des inserts métalliques qui viennent s'accrocher sur le bout-uni du tuyau (ou du raccord) adjacent, après montage. Les inserts métalliques assurent le verrouillage du bout-uni (jonction indéboîtable) et l'autobotage des tuyaux.

Raccords

Il sera fait emploi de raccords adaptés au tube fonte (coudes, tés, manchons, brides, etc...) à emboîture EXPRESS Vi à joint mécanique verrouillé à inserts.

Revêtements intérieur et extérieur des raccords par phosphatation au zinc finition époxy bleu par cataphorèse.

Spécifications

Le tube sera de marque SAINT GOBAIN PAM ou équivalent, gamme NATURAL en fonte bleue de nouvelle génération (référence : NSB20F60-E06) à emboîture STANDARD et joint verrouillé STANDARD Vi

- Canalisation de diamètres inférieurs ou égal à Ø 160 mm

Les matériaux de synthèse (multicouches, PVC C, PVC HTA, PER...) seront proscrits.

Tubes non encastrés : Canalisations tube cuivre écroui

Nature des canalisations

Tube cuivre écroui conforme à la norme NFA 51.120, d'épaisseur supérieure ou égale à 0,8 mm pour canalisations de plomberie sanitaire apparentes non encastrées.

Les assemblages seront réalisés par soudure (sertissage proscrit), les accessoires devront être démontables (raccords écrou libre ou 3 pièces) à souder.

Le diamètre minimum utilisable sera de 10 mm.

Assemblages

Les assemblages seront réalisés suivant les caractéristiques des tubes et DTU en vigueur. Toutes les canalisations dissimulées, non accessibles ne devront pas comporter de raccord mécanique.

Supports & fixations

Toutes les canalisations auront des supports compatibles avec le poids des canalisations en charge et ne doivent pas permettre de déformation sur les réseaux.

Ils seront protégés contre la corrosion par 2 couches de peinture antirouille.

Les supports seront réalisés soit par colliers avec joints caoutchouc soit par profilés du commerce.

Dans tous les cas, les supports devront permettre la libre dilatation de la canalisation, sans provoquer d'effort sur les supports ni dégrader le calorifuge. Les supports seront avec bague caoutchoutée assurant l'isolation acoustique.

Dilatations

La libre dilatation des canalisations non encastrées (ou enrobées, engravées) doit se faire sans désordre pour les supports, accessoires (robinetterie) et traversées de parois.

Ces dispositifs seront constitués soit de compensateur soit de lyre.

Des points fixes seront prévus pour répartir la dilatation vers la lyre ou le compensateur.

Fourreaux

Les traversées de parois (murs, planchers, cloisons...) devront se faire sous fourreaux. Les fourreaux seront adaptés aux diamètres des canalisations en tenant compte des phénomènes de transmission du bruit et du maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée.

Spécifications

Les canalisations d'alimentation en eau froide et en eau chaude et recyclage ECS des appareils sanitaires installés seront réalisées en tube cuivre écroui suivant spécifications ci avant et chemineront en élévation (en apparent : aérien ou plinthe) pour aboutir au droit de chaque appareil ou pour alimenter les nourrices de répartition. En aval de ces collecteurs, certains appareils seront alimentés en tube cuivre recuit posé sous fourreau de protection et de libre dilatation et cheminant dans les épaisseurs de cloisons.

Canalisations tube cuivre recuit

Nature des canalisations

Les canalisations encastrées seront réalisées en tube cuivre recuit garanti 30 ans obligatoirement sous fourreau ou sous gainage de protection et de libre dilatation, conforme à la norme NFP 41-221 (anciennement NFA 51-120, NFA 51-122 et NFA 51-124), d'épaisseur supérieure ou égale on passe à 1mm. Le diamètre minimum utilisable sera de 10 mm.

Il sera obligatoirement fourni par l'entreprise un certificat attestant de la provenance et de la qualité du tube cuivre utilisé, en particulier de son épaisseur suffisante et constante.

Assemblage

Les canalisations encastrées ou non accessibles seront mises en œuvre suivant le DTU 60.5 et le DTU n°65.10.

L'enrobage des canalisations dans le mortier de pose des carrelages ou dans les chapes prévues pour recevoir un carrelage collé ou un revêtement souple (textile ou plastique) est interdit.

La hauteur de recouvrement béton sera de 3 cm minimum à partir de la génératrice supérieure du fourreau ou du tube.

Tous les tubes en attente devront être bouchonnés pour éviter tous risques d'introduction d'impuretés. Les alimentations en tube cuivre recuit seront laissées en attente dans des blocs de polystyrène expansé et permettant la protection des canalisations et la réalisation de l'assemblage apparent entre la canalisation encastrée et la canalisation apparente.

Après réalisation des réseaux et avant coulage des dalles, il sera procédé aux essais à la pompe d'épreuve durant 4 heures à une pression de 2,5 fois la pression nominale.

Aucun piquage ou soudure ne devra être réalisé sur le parcours encastré des canalisations.

Collecteurs de distribution

Les collecteurs de distribution d'eau froide et d'eau chaude pour alimentation dans l'épaisseur des cloisons des appareils sanitaires seront réalisés en tube cuivre écroui. Ces collecteurs seront montés entre vannes d'isolement et équipés de purgeurs manuels.

Spécifications

Les canalisations en tube cuivre recuit, seront utilisées pour la distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire cheminant en encastré dans l'épaisseur des cloisons de distribution et dans le doublage des murs et seront posées sous fourreau de protection de libre dilatation. Il sera prévu toutes les sujétions d'encastrement dans les parois, ainsi que les collerettes de sortie, pour une finition soignée.

Canalisations tube Inoxydable

Nature des canalisations

Inox 304L

Tube ISO inox 304L roulé soudé en barre de 5 à 7 ml

Usages généraux - Nuances type Z2 CN 18.10 (304L). Conforme à la NFA 49147 - Certificats NF EN 10204 type 2.1.

Assemblage

Assemblage par soudure type TIG, sous protection argon.
Tous diamètres

Spécifications

Les canalisations en tube inoxydable, seront utilisées pour la distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire cheminant de la production aux terminaux.

Calorifuge des canalisations

➤ Calorifuge des canalisations par coquille laine minérale

Description

Le calorifuge des canalisations principales d'eau froide, d'eau chaude et de recyclage d'eau chaude sanitaire cheminant en sous-sol, faux plafond, gaines techniques et autres locaux non chauffés sera réalisé par de la coquille de laine de roche ou de laine de verre, de densité minimale 80 kg/m³, classée M0, épaisseur minimale 30 mm et liée par une résine thermodurcissable. L'emploi de matelas de laine minérale est proscrit. L'habillage des coudes sera façonné par découpe des coquilles.

Les coquilles seront maintenues par cerclage, en fil galvanisé. Les arrêts seront réalisés par des manchettes en tôle d'aluminium. Le calorifuge ne devra pas gêner la mise en place des organes de mesures, sondes, etc...

Protection

La protection du calorifuge de type coquille sera réalisée par revêtement par gaine PVC, classée M1, de couleur grise, de marque KLÖCKNER PENTAPLAST ou équivalent type ISOGENOPAK, avec coudes et réductions livrés préformés, réalisés dans le même matériau. Cette protection sera soigneusement étanchée. En particulier, les jonctions seront horizontales. Les vannes seront calorifugées par un capotage démontable.

Seuls les collecteurs principaux cheminant en apparent seront protégés par gaine PVC. Sur l'ensemble des antennes, dérivations et piquages, le calorifuge de type mousse caoutchouc souple sera laissé brut sans protection.

Spécifications

Les coquilles de laine de roche ou de laine de verre, de densité 80 kg/m³, seront de marque ISOVER, OUEST ISOL ou équivalent, épaisseur nominale minimale 30 mm et seront mises en œuvre sur l'ensemble des canalisations principales.

➤ Calorifuge des canalisations par isolant souple

Description

Le calorifuge des canalisations secondaires (antennes et piquages) d'eau froide, d'eau chaude et de recyclage d'eau chaude sanitaire cheminant en sous-sol, faux plafond, gaines techniques et autres locaux non chauffés sera réalisé par isolant hautement flexible à structure cellulaire fermée à base de mousse isolante de caoutchouc synthétique (élastomère) de couleur grise, pré fendue avec bande de recouvrement et ruban adhésif en PVC recouvert d'une feuille de protection en polyester. L'isolant devra assurer l'isolation continue du réseau (y compris coudes, piquages, etc ...).

Sa mise en œuvre sera faite suivant les prescriptions du fabricant. Tous les ingrédients de pose (Colle, nettoyant, ruban adhésif, etc ...) seront préconisés par le fabricant de l'isolant en fonction du type de calorifuge. Le calorifuge bénéficiera du marquage NF.

À chaque support, l'isolant sera protégé par une gaine PVC afin d'éviter le frottement contre les supports. Avant collage définitif du calorifuge, le réseau sera éprouvé.

Spécifications

Le calorifuge des canalisations d'eau froide, d'eau chaude et de recyclage sera de marque, ARMACELL ou équivalent type HP/ARMAFLEX Top Seal et aura les caractéristiques suivantes :

- Classement : M1
- Température maximale : 105°C
- Conductibilité thermique. = 0,035 W/°C.m à 10°C
- Epaisseur nominale de l'isolant : 19 mm ou 32 mm suivant localisation, en sous-sol (niveau -1), Galeries, locaux non chauffés, faux plafond et gaines techniques
- Localisation l'ensemble des canalisations

4.6 ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES

Généralités

La robinetterie sera conforme aux normes françaises. Le diamètre de la robinetterie sera en correspondance avec le diamètre du tube ou de l'orifice de l'appareil sur lequel ils sont fixés. Les robinets devront pouvoir être démontés de la canalisation qui les reçoit (bride ou démontable systématique). Les robinets vissés seront équipés de raccords 3 pièces.

Les vannes à boisseaux sphériques de type à visser seront utilisées sur tous les réseaux de diamètre inférieur à DN50, les vannes papillon (sandwich) de type raccordement par brides seront mises en œuvre sur les canalisations de diamètre supérieur ou égal à DN50.

La robinetterie portera obligatoirement le marquage du PN pour les corps de vanne 50 mm et plus. Dans tous les cas, la provenance de la vanne sera toujours définie par un marquage.

Dans tous les cas, la pression nominale minimale (PN) de la robinetterie sera au moins égale à PN 16 sur les réseaux et PN10 sur isolement équipement terminaux.

Les vannes et les robinets utilisés en sectionnement et/ou arrêt seront équipés d'oreilles taraudées permettant une utilisation en bout de ligne monodirectionnel ou bidirectionnel.

Vannes, robinets et robinets de réglage

Mise en place de vannes ¼ de tour démontables en amont et en aval de chaque vanne d'équilibrage.

Les organes de réglage seront de type robinet à soupapes. Les organes d'isolement ou d'arrêt seront constitués par des robinets à boisseau sphérique ou des vannes ¼ de tour.

L'ensemble de la robinetterie de réseaux sera de type à passage intégral et aura un corps en bronze, laiton nickelé, fonte ou acier inoxydable, bille en laiton chromé, avec poignée de manœuvre en aluminium, tige injectable avec joints.

Les robinets à soupape peuvent être utilisés comme robinets d'isolement de cellules ou d'appareils, ainsi que comme organes d'ajustement de débit, dans le cas des vannes à contacts métal/métal. La robinetterie sera de marque LRI ou équivalent.

Des robinets d'arrêt ¼ de tour seront mis en œuvre sur chaque canalisation d'alimentation EF, EC et recyclage et permettront d'isoler :

- Les colonnes verticales (en pied de chaque colonne montante, dans ce cas, un purgeur sera placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci),
- Les services,
- Les groupes d'appareils,
- Les appareils isolés,
- Les blocs sanitaires : à l'entrée dans chaque bloc sanitaire ou dans les gaines techniques, après piquage, il sera prévu un robinet ou vanne d'isolement avec un robinet de vidange pour isoler les groupes d'appareils et des robinets d'arrêt seront placés sur chaque appareil isolé et sur les différents branchements.

Nota : Tous les appareils sanitaires et spécifiques pour les locaux de service seront isolés à l'intérieur même ou le plus près possible des locaux auxquels ils sont affectés. Pour les chambres d'hospitalisation ou locaux à hygiène renforcée, l'isolement sera possible depuis la circulation attenante.

Purges et vidanges

Les robinets de purge et de vidange seront constitués de robinet d'isolement à boisseau sphérique ou vanne ¼ de tour (suivant description ci avant) et munis de bouchons. Il sera admis que vannes d'arrêt ou d'isolement de réseaux puissent être munies d'équipement de vidange ou de purge incorporés.

Les robinets de vidange seront prévus à tous les points bas et à tous dispositifs d'arrêt pour assurer la parfaite vidange des réseaux eau froide, eau chaude et recyclage.

Clapets anti-retour et antipollution

Suivant équipements spécifiques, il sera mis en place des clapets anti-retour contrôlables de type à clapet guidé, avec manchons taraudés ou bridés, corps en bronze, sièges et tiges seront en acier inoxydable et garnitures en téflon, de pression de service maxi 16 bars (PN16) et agréé NF antipollution, de marque SOCLA ou équivalent type EA (avec vanne ¼ de tour en amont) notamment sur :

- Sur chaque alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire de certains postes d'eau (afin d'éviter les interconnexions),
- Les laves mains, lavabos, etc...
- D'une façon générale tous les appareils fonctionnant en eau pré-mélangée,
- Sur les attentes laissées à dessein des paillasses et des équipements médicaux,
- Etc...

Anti-béliers

Les réseaux seront équipés de dispositifs anti-béliers, en extrémité de toutes les colonnes montantes et en tête de réseau.

Les anti-béliers à fonctionnement pneumatique seront fonction du type et du nombre d'appareils à protéger. Les membranes élastiques seront protégées par une pellicule de glycérine pour éviter la diffusion du gaz dans l'eau. Le gaz, maintenant la pression, sera un gaz neutre, type Argon par exemple.

Disconnecteurs principaux

Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable de marque SOCLA, WATTS ou équivalent type BA.

Chaque disconnecteur sera équipé de robinets de prise amont, intermédiaire et aval agréé NF. Antipollution et sera constitué par corps en bronze, ressorts et visserie en acier inoxydable, joints de clapets nitrile, robinets de purge laiton ø ¼, une membrane vitrile, une soupape laiton téflonné avec siège en laiton et sera muni d'un entonnoir incorporé pour évacuation.

Chaque disconnecteur sera également muni d'une vanne d'arrêt en amont du clapet avec filtre à tamis avec robinet de rinçage et d'une vanne d'arrêt en aval du disconnecteur.

Réducteurs de pression

Les réseaux seront équipés de réducteurs de pression en tête constitués d'un corps en bronze y compris brides avec filtre en acier au chrome nickel inoxydable incorporé, siège et clapet interchangeables en acier inoxydable, membrane armée, prises manomètre ø 1/2" amont et aval de l'appareil avec manomètres à cadran, tige de tarage en inox avec contre écrou.

Chaque détendeur aura pour fonction de réduire et stabiliser la pression du réseau quelles que soient les variations de pression à l'amont du détendeur et le débit demandé, afin que la pression d'utilisation ne soit pas supérieure à 3 bars.

Chaque réducteur de pression sera de marque THERMADOR, DESBORDES ou équivalent et sera mis en œuvre en fonction des colonnes montantes et des niveaux desservis.

Disconnecteurs d'extrémité

Il sera prévu la mise en œuvre de disconnecteurs d'extrémité sur les robinets de puisage à usage technique afin d'éviter le retour d'eau polluée (afin d'éviter les risques de rétro-contamination) dans la canalisation amont en cas de dépression sur le réseau lors de l'arrêt du débit (ce dispositif assure une vidange parfaite de l'aval lors de l'arrêt du débit). Chaque disconnecteur d'extrémité sera de marque SOCLA ou équivalent type HA agréé NF Antipollution.

Ils seront également mis en œuvre sur les dispositifs de productions d'ECS et les remplissages des réseaux de chauffage et d'eau glacée.

Soupapes anti-vide

Il sera prévu la mise en œuvre de soupapes anti-vide d'extrémités à la base des flexibles de douches. Chaque soupape anti-vide sera de marque SOCLA ou équivalent type DA 206.

Accessoires complémentaires

Afin de faciliter la lutte anti-légionellose, il sera prévu la mise en œuvre de manchons démontables de même nature que les canalisations sur les principaux tronçons de réseau pour permettre leur examen et des robinets de prise d'échantillon en pied de chaque colonne, au point le plus éloigné de chaque collecteur principal. Ces éléments seront régulièrement disposés sur l'ensemble du réseau.

Compteurs divisionnaires eau froide et eau chaude

Compteurs divisionnaires eau froide et eau chaude conformes à la norme NF E 17.002, de type à cadran sec, corps en laiton ou en bronze, de classe C, toutes positions, montés entre robinets d'arrêt, de marque SAPPEL, SCHLUMBERGER ou équivalent, avec émetteurs d'impulsions pour report sur la GTC, modèle WOLTMAN Wesan S Froid pour eau froide et modèle WOLTMAN WS-XKA Chaud pour eau chaude.

Chaque compteur sera monté par un principe de by-pass et de 4 vannes d'isolements. La vanne d'arrêt après le compteur sera muni d'un dispositif de purge.

Filtre à cartouche

Chaque filtre à cartouche type tamis sera équipé de vannes d'arrêt ¼ de tour avec dispositif de purge. Chaque filtre à cartouche doit être doublé par un secours strictement identique.

4.7 DECONTAMINATION DES RESEAUX – ANALYSES – CARNET SANITAIRE

Principe

Les réseaux de distribution d'eau potable devront faire l'objet avant la mise en service et dans leur totalité d'un rinçage méthodique et d'une désinfection.

En outre, il sera procédé, en différents points, à une analyse de la potabilité et à une analyse bactériologique de l'eau par un organisme agréé au choix du contractant ; la réception ne sera prononcée que sous réserve de l'obtention des différents paramètres normalisés.

Le réseau sera conçu de telle sorte que l'on puisse le décontaminer par chloration, ceci en toute sécurité pour les terminaux.

Nota : D'une manière générale la robinetterie devra pouvoir être démontée facilement pour décontamination.

Désinfection des réseaux

La désinfection sera réalisée par injection de permanganate de potassium à raison de 150 grammes par mètre cube de contenance en eau de l'installation.

Les canalisations devront rester en contact avec cette solution pendant 48 h et le rinçage sera effectué pendant 24 h.

Cette désinfection fera l'objet d'un procès-verbal qui sera remis au Maître d'œuvre en fin de chantier.

La fourniture du produit de traitement ainsi que tout le matériel de mise en œuvre tel que pompe d'injection, raccords, flexibles de raccordements, etc ... seront prévus.

Prélèvements & Analyses

Il sera prévu la réalisation des analyses micro bactériologiques (8 au minimum) de recherche de légionella sur des prélèvements précis afin de contrôler et de surveiller, après travaux, l'efficacité des mesures et actions préventives engagées.

Ces contrôles a posteriori devront être assurés par un organisme agréé car tant au niveau prélèvements qu'au niveau analyses, les protocoles d'intervention sont draconiens.

- **Prélèvements**

Les prélèvements devront être réalisés conformément aux préconisations de la circulaire DGS n°97/311 et les modalités d'exécution seront à définir par ce laboratoire agréé (conditions et nombre d'échantillons à prélever).

- **Analyses**

Ces analyses seront réalisées essentiellement au niveau des points critiques selon les préconisations de la norme AFNOR NFT 90-431 par un laboratoire agréé par le ministère de la Santé et analysées par ce même organisme. Les résultats de ces analyses seront renseignés dans le carnet sanitaire décrit ci-après.

Carnet sanitaire

Il sera prévu la réalisation et la mise en place d'un Carnet Sanitaire à dessein du personnel d'entretien de l'établissement conformément aux circulaires en vigueur dans lequel seront renseignées les prestations réalisées dans le cadre de la présente opération.

Ce carnet sanitaire se présentera sous la forme d'un registre-journal qui devra être régulièrement actualisé par le personnel de l'établissement (ou par le prestataire de service assurant la maintenance du site) et dans lequel seront consignés et regroupés les documents relatifs à la gestion des réseaux ainsi que les règles de prévention de la légionellose dans l'établissement et notamment :

- La description des différents réseaux avec plans des installations réalisées (DOE) avec cheminements, repérage et identification des organes et équipements à contrôler (dispositifs de production d'ECS, traitement d'eau, clapets anti-retour, disconnecteurs, vannes de vidanges, purges, etc, ...),
- Protocole de maintenance, de contrôle et d'entretien des installations (réseaux, organes, etc, ...) avec établissement d'un échancier et processus d'intervention après définition et localisation des points critiques à analyser en vu d'un suivi régulier dans le temps,
- Résultats des analyses bactériologiques périodiques de légionelles avec indication des dates et des points de prélèvement afin de pouvoir suivre l'évolution de la qualité de l'eau,
- Suivi des traitements de désinfection effectués,
- Relevés de température,
- Indication des dysfonctionnements et des interventions techniques et entretiens réalisés avec programme éventuel de travaux et d'amélioration des installations,
- Indication de toutes les modifications éventuelles apportées sur les installations (travaux de modification, de rénovation ou d'extension des réseaux),
- Rapports de diagnostics réalisés,
- Etc...

Il sera prévu la formation du personnel utilisateur sur site pendant la phase de mise en service et d'essais. Cette mission de formation portera sur l'application des nouvelles procédures relatives à la lutte contre la prolifération de la Legionella, le fonctionnement et le contrôle des organes mis en place (disconnecteurs, clapets anti-retour, etc, ...) et la tenue du carnet sanitaire.

Soutirage

Pendant le chantier, il sera prévu de manière périodique (3 fois par semaine), le soutirage de l'ensemble des zones inoccupées, soit de purger pendant 3 minutes l'ensemble des points d'eau (lavabos, douches, évier et tout autre point d'eau en attente (toilettes, lave-vaisselle, lave bassin)) en position EF et EC. L'objectif de ces soutirages est de créer une circulation d'eau afin d'éviter la prolifération bactérienne et un maintien température pour les réseaux d'eau chaude sanitaire. Un rapport permettant de tracer ces soutirages sera demandé mensuellement : chaque point d'eau sera identifié sur plan.

4.8 CANALISATIONS EAUX USEES EAUX VANNES

Les différents équipements sanitaires, attentes pour équipements seront collectés par des installations particulières pour se rejeter soit sur les descentes ou chutes, soit sur les collecteurs généraux.

Les descentes provenant des différents niveaux sont placées dans les gaines techniques verticales, elles comprendront les culottes ou embranchements, elles seront prolongées hors toiture en ventilation primaire individuellement ou par regroupement. Les chutes ne pouvant être ventilées directement sur l'extérieur, seront équipées de clapets aérateurs à membrane.

Culottes ou branchements à 67°30 en étage, 45° en sous-sol (87°30 proscrits). Dévoiements par deux coudes à 45° et non 90°.

Les chutes ou descentes d'un groupe d'appareils (**à partir de 3 appareils**) sera ventilées par une canalisation de diamètre égal à l'évacuation.

Dans le cas de regroupement des VP, sorties impératives en DN 125 minimum à partir de deux DN100. L'émergence des VP sera éloignée de toute bouche d'aspiration d'air CVC (8 m minimum). Les orifices VP dépasseront de 250 mm au-dessus des gravillons.

Elles seront munies impérativement d'un tampon hermétique à chaque dévoiemement, tous les 10 m sur les longueurs droites et en pied de chaque chute avant raccordement sur collecteur.

Chaque WC sera évacué **indépendamment** sur la chute EV ou le collecteur EU-EV.

Les descentes EU et EV seront en séparatifs dans les niveaux et s'évacueront gravitairement.

Tous les réseaux EU-EV en sous-sol risquant les chocs, seront protégés sur 1,00 m de hauteur (protection par carter) par le présent lot.

De même, des protections mécaniques seront prévues pour tous les réseaux implantés à une hauteur de 2,05 m maximum par rapport au sol (en particulier en parking).

Evacuations terminales (des appareils sanitaires) : aucune canalisation visible et apparente, évacuation directement sur gaine / dans la hauteur des bandeaux des plans vasques / en faux-plafond de l'étage inférieur.

Nature des matériaux

Les eaux usées, eaux vannes, chutes et descentes, collecteur en sous-sol, seront réalisées en tube en **PVC M1** avec **manchon coupe-feu** aux endroits nécessaires marque **GIRPI type FRIAPHON** ou techniquement équivalent.

Les raccordements particuliers des appareils seront réalisés en **PVC M1**.

Les WC seront évacués à l'aide de **pipes WC PVC M1 joint à lèvres** raccordées sur les chutes EV.

Les évacuations des appareils déportés d'une gaine technique plomberie seront effectuées en faux plafond de niveau inférieur par tube **PVC M1**.

Les ventilations primaires et leurs collecteurs seront réalisés en tuyau **PVC M1** avec dispositifs coupe-feu pour passages de tous les planchers et murs coupe-feu.

Les évacuations dont le diamètre est supérieur à 160 mm, devront impérativement être en fonte SMU.

NOTA : les schémas de raccordements type réseaux EU et EV sont joints en annexe

4.9 APPAREILS SANITAIRES

Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront de couleur blanche, devront bénéficier de la marque NF et seront de première qualité. Ils seront réalisés, suivant les cas, en céramique ou porcelaine vitrifiée de choix A, en fonte émaillée de qualité F17, en acier inoxydable de nuance 18/10e, en acier ou grès émaillé de premier choix ou en résine haute résistance.

Les équipements devront permettre un entretien facile, présenter une grande robustesse et une grande solidité de fixation (150kg minimum).

Les appareils sanitaires seront livrés complets avec robinetterie, accessoires de vidange et de fixations, suivant spécifications indiquées ci-après. Les appareils seront équipés d'un vidage PVC avec siphon. L'entrepreneur aura à sa charge la protection des appareils pendant le chantier ainsi que le nettoyage de tous les appareils.

Les appareils sanitaires seront conformes aux normes respectives de chaque appareil et au DTU 60.1 et ses différents additifs. La pose sera effectuée suivant les règles de l'art et conformément aux prescriptions du DTU et avis techniques spécifiques. Les appareils destinés aux patients seront sélectionnés dans une gamme de type hospitalière. Ils seront équipés d'une robinetterie du type à disques céramiques, pilotage par commandes aux coudes ou manuelles suivant localisation.

Les plans vasques des chambres des patients seront de type plans vasques moulés en résine.

Les appareils destinés au public seront sélectionnés dans une gamme pour collectivités.

Les plans vasques des locaux destinés au public seront de type vasques mis en œuvre dans plans de toilette menuisés.

Les appareils sanitaires seront soumis à l'approbation des architectes du projet, du bureau d'étude et du maître d'ouvrage.

Mise en œuvre

Il sera prévu la réalisation des joints d'étanchéité (réalisation d'un joint de silicone à la pompe) pour l'ensemble des appareils en contact avec les parois pour éviter toutes infiltrations entre la paroi et l'appareil.

Les systèmes de fixations des appareils sanitaires seront agréés par le fabricant de l'appareil et seront conçues en fonction des types de parois recevant les appareils.

Les renforcements nécessaires, suivant le type de paroi (cas des cloisons en plaque de plâtre notamment) ne seront pas prévus (ils seront réalisés par les fabricants de cloisons).

Robinetterie

La robinetterie répondra aux conditions suivantes :

- La robinetterie sera de première qualité pour usage intensif en milieu hospitalier, garantie 5 ans,
- Les robinetteries des lavabos seront en laiton chromé. Elles comporteront une cartouche céramique commune à toute la gamme résistant aux chocs thermiques jusqu'à 90°C (appareils alimentés en EF et ECS). Ces cartouches comporteront une butée mécanique permettant de limiter l'ouverture en chaud et les risques de brûlures. Les flexibles de raccordement permettront une résistance aux chocs thermiques et aux chocs chlorés. Les brise-jets seront en étoile (mousseurs proscrits),
- Certains appareils seront équipés de mitigeurs thermostatiques (salles de bains collectives et salles de bains patient) évitant les températures d'eau extrêmes avec coupure automatique en cas de défaut d'alimentation en eau froide.
- **Séparation entre l'eau froide et l'eau chaude dans le corps de la robinetterie.**

L'ensemble de la robinetterie sera du type joint céramique et à commande :

- Mécanique pour les locaux du personnel hors soins,
- Temporisée dans les sanitaires et vestiaires publics (la commande des robinets des lavabos sera effectuée par pression très faible sur tête large - forme champignon - pouvant être actionnée sans difficulté). Pour l'équipement handicapé, le mitigeur comportera une commande latérale pour la température,
- Aux coudes pour les locaux de soins et pour les personnes à mobilité réduite ainsi que pour certains locaux des fonctions logistiques.

Les appareils seront commandés à proximité immédiate par des vannes d'arrêt à boisseau sphérique permettant de les isoler individuellement.

Dans les lieux publics, le matériel sera fixé de telle sorte que les vols et le vandalisme soient rendus aussi difficiles que possible.

Nota : l'établissement exclu toute commande de type infrarouge (systèmes à piles ou sur réseau électrique) de façon à s'affranchir de tout problème de décontamination au niveau des électrovannes. La robinetterie à commande au coude sera également exclue.

Il ne sera pas fait usage de mousseurs sur la robinetterie mais des aérateurs ou croisillons (limite la formation de tartre).

Dans les Chambres, box, y compris sanitaire, les mitigeurs seront thermostatiques.

Supports

Supportage équipements/accessoires sanitaires

La conception des cloisons étant des cloisons légères, le titulaire du présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer un supportage conforme aux normes et réglementations en vigueur notamment :

- Pour les réseaux situés en gaines techniques,
- Pour les équipements et accessoires.

La conception des supports sera :

- De plancher à plancher dans les gaines techniques,
- Des cadres pour les réservoirs de WC et meubles vasques.

Pour les appareils sanitaires et les équipements fixés sur les cloisons, les renforts de cloison légère pour supportage des équipements sanitaires suspendus seront à la charge du lot Cloison/Doublage (exigences : dimensions et positions, seront à formuler par l'Entreprise du présent lot auprès de l'Attributaire du lot Cloison/Doublage),

Les renforts de cloison pour bâti-support de WC ou vidoir seront à la charge du présent lot. Le bâti-support aura les caractéristiques suivantes :

- autoportant entre cloisons (aucune fixation aux cloisons ne sera acceptée) ou non dans le cas de mur porteur,
- avec réservoir PE,
- de marque NF (confer ci-après),

Tous les équipements sanitaires devront pouvoir supporter les charges indiquées dans la NF XP D12-208 de février 2001) (**résistance aux charges statiques**).

Équipements fixés sur les planchers

Ces supports seront des profilés type **MUPRO** ou équivalent approuvé. L'entreprise devra, pour réaliser les supports de tuyauteries d'allure horizontale sur les planchers, prendre toutes les dispositions nécessaires, compte tenu de la nature des dalles (dalles alvéolaires, dalles précontraintes) et avant toute exécution, demander les directives à l'entreprise de Gros Œuvre.

Les matériaux (en évacuation comme en distribution) seront les suivants :

- Chevilles laiton,
- Tiges, rails et colliers en électrozingué,
- Autres accessoires en électrozingué.
-

Le supportage par colliers PVC sera prohibé.

Trappes de visite

Les gaines techniques seront équipées de trappes de visite ou portes d'accès.

Toutes les **gaines de sanitaires** seront accessibles par trappes pour accès au départ EFS et aux réservoirs de WC.

Les **dévoiements en faux-plafonds** seront accessibles par trappes.

Les agencements des équipements et des tuyauteries à l'intérieur des gaines devront permettre un accès aisé aux divers éléments nécessitant un entretien (réservoirs W.C, robinetteries, tampons hermétiques sur évacuations, etc.).

Fourreaux

Fourreau en PVC à prévoir en traversée de mur, cloisons et planchers sur les réseaux d'alimentation et d'évacuation. L'Entreprise suivra en particulier la norme NF P 52-305-1 de mai 1993 (DTU 65.10)).

Vannes d'isolement

Les vannes d'un DN < 50 seront équipées d'une tige inéjectable avec double étanchéité par joint élastomère et bague anti-friction PTFE pur. Le levier devra être en acier revêtu.

La bille sera en laiton chromé dur et l'ossature en laiton nickelé. Elles seront agréées CE et ACS pour l'ECS, modèle ASTER ou équivalent.

Pour les diamètres > 50, les vannes seront des vannes papillon de type AMRI MELIS ou équivalent.

Elles devront permettre le démontage en charge de l'une des parties amont ou aval. Les vannes seront étanches.

CHAPITRE 5. DONNEES DE BASE

Les données de bases à prendre en compte pour l'exécution seront conformes aux différentes réglementations et devront plus particulièrement être établies suivant les principes suivants :

5.1 DONNEES DE BASE

Nature de l'établissement

Le bâtiment H1 est un ERP de type U, et de 1^{ère} catégorie.

Hypothèses de dimensionnement à considérer

- Base de dimensionnement des équipements :

Chauffage :

- Conditions extérieures hiver : -5°C / 90 HR
- Conditions intérieures hiver : 22°C – 50%
- Régime eau chaude : 90 – 70°C
- Surpuissance à considérer en chaud : 20%

Rafrachissement

- Conditions extérieures été : 38°C / 40% HR
- Conditions intérieures été : 24°C – 47%
- Régime eau glacée : 8 - 13°C
- Surpuissance des unités intérieures 10%
- Les collecteurs seront dimensionnés avec 25% de surpuissance disponible

- Renouvellement d'air des différentes typologies de locaux du service à considérer :

Voir débits pris en compte sur les plans d'étude.

- Apports internes à considérer :

Occupants : 75W sensibles 75W latent

Eclairage : 10 W/m²

Poste de travail : 250 W/poste

- Caractéristiques thermiques des équipements à considérer :

Déperditions :

- Murs : $U = 3.9 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Menuiseries : $U = 1.8 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Plancher bas sur extérieur : $U = 3.5 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Apports :

- Menuiseries orientées E : 150 W/m²
- Menuiseries orientées O : 250 W/m²
- Menuiseries orientées S : 250 W/m²
- Menuiseries orientées N : 100 W/m²

Eau froide

Pression aux points d'utilisation : 3 bars maxi, 1 bar minimum au point le plus haut (sauf cas particuliers).
Les détendeurs régulateurs de pression sont prévus pour respecter ces pressions.

Débits et diamètres intérieurs minimaux des canalisations d'alimentation (mm) :

- Sanitaires : suivant DTU 60.1 de décembre 2012 et ses amendements. Débit de base suivant tableau 1 NF DTU 60.11 P1-1 août 2013.

	Q min (l/s)	Diam. Int. Min. en mm
Evier	0,20	12
Lavabo	0,20	10
Douche	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33	12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42	13
Lave-mains	0,10	10
Bac à laver	0,33	13
Cuvette WC avec réservoir de chasse	0,12	10
Cuvette WC avec robinet de chasse	1,50	Au moins le diamètre du robinet
Urinoir à action siphonique	0,50	Au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15	10
Machine à laver le linge	0,20	10
Machine à laver la vaisselle	0,10	10

Coefficient de simultanéité :

Ils seront calculés selon la formule $y = 0.8 / \text{racine}(x-1)$ avec x le nombre d'appareils sanitaires lorsque celui-ci est supérieure à 5.

Dans le cas d'antennes alimentant moins de 5 appareils le chapitre 3.2.1.2 du DTU appliqué aux installations individuelles sera utilisé pour dimensionner les diamètres minimaux à prendre en compte.

Les réseaux seront dimensionnés pour garantir des vitesses limitées à :

- pour les sous-sols n'accueillant pas de locaux, vides sanitaires ou locaux techniques : 2 m/s (dans le cas de sous-sol ou de RdJ, comportant des salles de réunion ou autres, passer à 1,5 m/s comme pour les colonnes montantes),
- pour les colonnes montantes et réseaux d'étages: 1,5 m/s,
- pour les distributions terminales: 1 m/s.

La vitesse ne devra jamais excéder 1,5 m/s dans le cas du cuivre.

Eau chaude

Pression : Dito eau froide.

Débits : Dito eau froide.

Vitesse limites : Dito eau froide.

Simultanéité : Dito eau froide

Bouclage :

Les calculs de dimensionnement doivent se fixer comme objectif une température de l'eau supérieure à 50°C en tout point du système de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage.

La vitesse de l'eau minimale dans les canalisations de retour de boucles sera comprise entre 0,2 et 0,50 m/s avec une perte de charge linéaire (1,15 J) de l'ordre de 10 mmCE/m,

Vitesse de l'eau minimum en retour de boucle collecteur inférieure à 1m/s avec une perte de charge linéaire (1,15 J) de l'ordre de 10 mmCE/m, le diamètre de retour de boucle doit être inférieur ou égal au diamètre du collecteur aller.

Désinfection des réseaux

Nous rappelons que la désinfection curative s'applique uniquement à des réseaux infectés. Il ne peut être appliqué de manière prophylactique, au risque de fragiliser le réseau.

Curatif sur réseau ECS

En phase exploitation, le réseau d'ECS sera conçu de sorte que l'on puisse le décontaminer par choc thermique, ceci en toute sécurité du réseau. A cet égard, se conformer à la fiche 2 de la circulaire DGS/SD7C/SD5C-DHOS/E4 n°2002/243 du 22/04/2002 relative à la prévention du risque lié aux Légionelles dans les établissements de santé, et quoiqu'il en soit, une fois tous les six mois ou une fois par an maximum afin d'éviter de fragiliser le réseau (les joints en particulier).

Pour cela, ces chocs devront suivre la circulaire susmentionnée, et en particulier : 70°C dans l'ensemble du réseau de distribution jusqu'aux points de puisage, ce durant 30 minutes

Préventif sur réseau ECS

Un traitement préventif contre le développement des microorganismes sur ECS pourra être envisagé : à cet égard, se conformer à la fiche 2 de la circulaire DGS/SD7C/SD5C-DHOS/E4 n°2002/243 du 22/04/2002 relative à la prévention du risque lié aux Légionelles dans les établissements de santé.

Pour cela, la dose devra suivre la circulaire susmentionnée, et en particulier : **1 ppm en chlore libre résiduel en retour de boucle générale** (teneur ajustable selon la réponse du circuit).

Curatif sur réseau EFS

Tous les robinets d'isolement (EFS+ECS) des réseaux piqués depuis les réseaux d'étage et alimentant les installations particulières seront munis d'un purgeur afin de traiter thermiquement la canalisation EFS jusqu'au puisage contre les développements de Pseudomonas Aeruginosa, microorganisme se développant au niveau des points de puisage.

Matériel : robinet laiton à purge muni d'un embout cannelé de chez CGR ou équivalent.

En phase exploitation, le réseau EFS sera conçu de sorte que l'on puisse le décontaminer par choc chloré, ceci en toute sécurité du réseau. La désinfection curative s'entend uniquement en cas de problème (infection des réseaux) et non à titre préventif (à cet égard, se conformer à la fiche 2 de la circulaire DGS/SD7C/SD5C-DHOS/E4 n°2002/243 du 22/04/2002 relative à la prévention du risque lié aux Légionelles dans les établissements de santé, et quoiqu'il en soit, une fois tous les six mois ou une fois par an maximum afin d'éviter de fragiliser le réseau (les joints en particulier).

Pour cela, ces chocs devront suivre la circulaire susmentionnée : 100 ppm de chlore libre pendant 1 heure ou 50 ppm en 12 heures ou 15 ppm en 24 heures.

NOTA :

Eu égard à la sensibilité des réseaux portés à haute température ou à forte ambiance oxydante, un manuel de gestion du réseau sanitaire devra être rédigé et communiqué par l'Entreprise incluant la mise en œuvre de la désinfection curative.

Ce document contiendra aussi les procédures de maintenance et de surveillance relativement à la problématique de développement bactérien. Il sera visé par le Maître d'Œuvre.

La robinetterie de réseau, la robinetterie sanitaire et les flexibles de raccordement seront choisis afin de supporter les chocs thermiques (75°C maximum à 75°C à la production afin d'atteindre 70°C au point le plus défavorable du circuit) ou chlorés (100 ppm maximum en chlore libre).

Une attention particulière sera portée sur la qualité des robinets à boisseau sphérique afin de tenir à l'eau chaude à 75°C en présence d'un 3 ppm en chlore libre maximum, ou à l'eau froide chlorée à 100 ppm en chlore libre .

Eu égard à la sensibilité des réseaux portés à haute température ou à forte ambiance oxydante, les clapets anti-pollution type « EA » seront à bouchon laiton.

Eu égard à la présence de chlore (en continu ou en choc) dans l'ECS, les purgeurs d'air tout Inox intérieur 316 L type AE 36 de chez SPIRAX SARCO ou équivalent approuvé et non fonte-Inox 304 de chez SOTECOR VALMATIC par exemple.

Eaux usées – eaux vannes

Débits de base évacuation des appareils

Le calcul des sections des vidanges des appareils sera effectué en tenant compte des débits de base normalisés (DTU 60.11 P2 aout 2013).

Désignation de l'appareil	DU l/s	Diamètre intérieur évacuation (mm)
Evier	0,5	33
Lavabo	0,3	25
Douche à grille fixe	0,4	33
WC 6l	2	73
Bac à laver	0.8	

Chutes et collecteurs EU / EV

Les canalisations d'évacuation seront séparatives et dimensionnées selon les règles du DTU 60.11 P2.

Les chutes auront, sauf indications contraires, 100 mm de diamètre intérieur en EU – EV.

Remplissage des collecteurs : EU/EV = 5/10° de diamètre.

Les pentes ne devront pas être inférieures à 1 cm par mètre et supérieures à 3 cm par mètre pour les collecteurs généraux, et supérieures à 2 cm par mètre pour les collecteurs situés à l'intérieur des sanitaires.

Réseau d'incendie armé

Inchangés dans le cadre des travaux

Extincteurs

Inchangés dans le cadre des travaux

CHAPITRE 6. DESCRIPTION DES TRAVAUX

6.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'entreprise titulaire de ces travaux devra, pendant la période de préparation, mettre en place toutes les installations nécessaires à la bonne conduite du chantier et prévoir un tri sélectif de ses déchets de chantier notamment pour ce qui concerne tout ce qu'il doit déposer et évacuer.

Les zones chantiers de stockage et d'évacuation seront parfaitement hermétiques à toute intrusion de personne étrangère au chantier.

Les travaux se déroulant dans un bâtiment occupé, l'entrepreneur sera dans l'obligation de respecter la réglementation et le fonctionnement du bâtiment.

La livraison et l'évacuation de matériaux et matériel seront règlementées de façon à ne pas perturber le fonctionnement des occupants du site.

L'amenée des équipements par exemple sera à organiser de nuit si nécessaire.

Les coupures de réseaux ne devront pas impacter les autres services sinon elles devront être réalisées de nuit.

6.2 ETUDES D'EXECUTION

Pendant la période de préparation, le présent lot devra l'ensemble des études d'exécution liées à son lot. Il devra notamment sélectionner et faire valider l'ensemble des matériels à fournir au titre du marché ainsi que les plans d'exécution et plans d'atelier chantier.

Il devra réaliser des calculs de dimensionnements des batteries et émetteurs et le calcul des pertes de charge pour pouvoir notamment sélectionner les unités intérieures de rafraîchissement.

Sous 3 semaines après la notification, le titulaire du présent lot devra commander les équipements qui pourraient remettre en cause le planning de l'opération.

Le présent lot devra réaliser la synthèse de ses équipements et réseaux avec ceux du lot électricité qui lui devra la fourniture des plans d'exécution pendant la période de préparation.

6.3 DEMANDES DE COUPURE

Le présent lot devra réaliser les demandes de coupure sur la base du document établi par le CHU au moins trois semaines avant la date de coupure souhaitée.

Ces demandes de coupure concerneront notamment :

- Coupure de la ventilation pour déposer les réseaux et centrales de traitement d'air concernés par le désamiantage.
- Coupure du réseau de chauffage pour mise en œuvre de vannes pour la dépose des émetteurs, le prolongement et les adaptations des réseaux
- Coupure du réseau d'eau glacée pour mise en œuvre de vannes pour la dépose des émetteurs, le prolongement et les adaptations des réseaux (attention le réseau qui alimente la radio doit quant à lui être maintenu en fonctionnement pendant toute la durée des travaux).
- Coupure des réseaux eau froide, eau chaude sanitaire pour dépose des paillasse et équipements remplacés

6.4 PERMIS FEU

Un permis feu établi à la semaine sera exigé auprès du PC Sécurité de RANGUEIL selon la nature des travaux (à remettre le vendredi précédent la semaine d'intervention programmée).

Le présent lot devra remettre le vendredi précédent le permis feu au PC sécurité, ensuite dès de le premier jour d'intervention, il se rendra au PC sécurité pour récupérer son feuillet du permis signé et s'assurer de la bonne consignation des DI de la zones. Chaque soir il appellera le PC sécurité pour remettre en service la DI et le matin suivant il rappellera pour inhiber la DI.

Ces permis feu sont établis à la semaine et par étage.

Des permis feu spécifique sont à déposer pour les interventions en horaire décalée.

6.5 PLAN DE PREVENTION

Pendant la période de préparation et avant toute intervention sur le chantier, le présent lot prendra contact avec le CSPS de l'opération pour réaliser la visite d'inspection commune. Il déclarera tout sous-traitant éventuel et réalisera avec ce dernier également une visite d'inspection commune.

Il fournira au CSPS et à la Maitrise d'Ouvrage son PPSPS qu'il fera signer à ses éventuels sous-traitants.

Tout sous-traitant éventuel devant faire l'objet d'une demande de sous-traitance préalable à toute intervention auprès du Maître d'Ouvrage.

6.6 HYGIENE – INTERVENTION EN MILIEU HOSPITALIER

Pendant toute la durée des travaux le présent lot devra l'évacuation quotidienne des déchets liés à son lot ainsi qu'un nettoyage quotidien des zones impactées par ses travaux. Il devra également les protections et confinements dus à son lot dans toutes les zones où il est seul à intervenir.

Le présent lot devra également tenir compte du fait que les travaux sont réalisés au milieu d'un bâtiment en activité accueillant du public. Il devra veiller à limiter au maximum la gêne pour les occupants. Tout doit être mis en œuvre pour limiter le bruit et la poussière.

Les coupures impactant d'autres unités doivent être réalisées en horaires décalées.

6.7 STANDARDS

Le titulaire du présent lot s'engage à respecter l'ensemble des standards du CHU notamment pour ce qui concerne la réalisation des DOE ainsi que l'intégration des nouveaux équipements sur la GMAO.

6.8 AMIANTE

Un lot désamiantage est prévu dans le cadre de cette opération, il prévoira les opérations nécessaires avant travaux dans le cadre de cette opération.

Toutefois, il sera pris en compte les rapports de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti fournis à l'appel d'offre. Si des prélèvements complémentaires sont nécessaires, le présent lot le notifiera au Maître d'œuvre en début de période de préparation ou pendant la réponse à l'appel d'offre de manière à ce que ce dernier puisse vérifier l'absence d'amiante sur le projet ce qui est le cas pour les matériaux testés. Aucun travail de désamiantage n'est à prévoir par le titulaire du présent lot.

Une visite est à réaliser le jour de l'ouverture du chantier et avant désamiantage pour vérifier que tous les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante ont bien été testés. Le cas échéant il devra demander au MOE de réaliser des investigations complémentaires sur les éléments qui n'auraient pas été testés.

En raison de la présence d'amiante, les entreprises intervenantes doivent avoir une habilitation SS4 pour effectuer les travaux ou actions déterminées, ainsi que des expériences de chantier.

Au cas où l'entreprise ne peut prendre en compte toutes les mesures nécessaires afin de ne pas dégrader/détériorer les matériaux amiantés, celle-ci devra en avertir le Maître d'Ouvrage et devra réaliser l'ensemble de ses travaux dans les zones amiantées **en sous-section 4** y compris intégrer dans son chiffrage l'ensemble des contraintes associées :

- Fourniture de la preuve de certification/habilitation SS4, attestation de formation et aptitude médicales des intervenants
- Fourniture du mode opératoire et éléments prouvant le niveau d'empoussièrement avant/après y compris équipements et phasage pour la réalisation de ceux-ci
- Interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante (SS4) :
 - Entreprise habilitée (attestation de formation)
 - Fournir le mode opération et les chantiers tests correspondants
 - Respecter les règles d'hygiène y compris mis en place de sas
 - Port des EPI spécifique
 - Nettoyage et repli de la zone de travail
- Définir et mettre en place la stratégie de mesure d'empoussièrement (environnemental)
- Acheminer les déchets et les effluents vers les centres spécifiques de traitements
- Réaliser et planifier le plan de prévention spécifique avec le CSPS et le référent CHU y compris réalisation de tout autres documents et procédures (Analyse des risques, ...) en étroite collaboration avec le référent CHU Amiante
- Liste non exhaustive

6.9 RESERVATIONS ET REBOUCHAGES

L'ensemble des percements des murs bâtis ou cloisons nécessaires aux raccordements aérauliques comme hydrauliques (Réseaux de ventilation, de plomberie, réseau eau glacée, condensats, anciens CCF à déposer... etc) ou électriques nécessaires aux travaux du présent lot sont à la charge du présent lot ainsi que les rebouchages. Les rebouchages seront réalisés au plâtre et permettront de reconstituer le degré coupe-feu des parois traversées.

Il devra également reboucher les anciennes réservations ventilation, eau glacée ou encore plomberie non réutilisée.

Seules les réservations de plancher seront réalisées par le lot gros œuvre sur la base de plan de réservations que fournira le présent lot. Le présent lot devra également le rebouchage de ces réservations.

Les rebouchages seront réalisés avec attention et seront contrôlés en fin de travaux.

6.10 TRAVAUX DE VENTILATION

Il sera prévu la rénovation complète des installations de ventilation du plateau.

Le présent lot prévoira la dépose et le remplacement complet des installations (gaines, bouches, registres) depuis les gaines et/ou les trémies techniques verticales.

6.10.1 Mesures débit

Le présent lot devra la réalisation des mesures de débits exhaustives sur l'ensemble des bouches et grilles du service avant le démarrage des travaux et dressera un tableau récapitulatif qui sera transmis à la maîtrise d'œuvre et aux services techniques.

A la fin du chantier, elle réalisera ces mêmes mesures sur l'ensemble du service.

Un tableau contradictoire sera établi.

6.10.2 Dépose

Le présent lot devra la dépose de l'ensemble des gaines, calorifuge, accessoires et terminaux non réutilisés dans l'ensemble et la globalité du service, comme les supports associés.

Les anciens réseaux d'aspiration centralisée devront également être déposés et les rebouchages nécessaires seront à prévoir. Les CCF qui ne sont plus nécessaires sont à déposer également.

Une fois la dépose de la ventilation réalisée, il sera prévu le bouchonnage provisoire des gaines de ventilation conservées car la ventilation devra être remise en service pour les autres niveaux du bâtiment durant la durée des travaux.

Nota : Une réunion est à prévoir en début de travaux avec CSSI et Services de sécurité incendie de Rangueil pour valider le nombre de CCF à déposer. Prévoir 20 CCF à déposer pour l'appel d'offre.

6.10.3 Réseaux

Le présent lot recréera à neuf l'ensemble des réseaux de ventilation du plateau. Il mettra en place des registres de réglage type MR sur les gaines de ventilation de manière à pouvoir répartir les débits entre les différents locaux.

Pour ce faire, il repartira des raccordements sur les gaines, trémies et gaines techniques verticales, depuis lesquelles il recréera l'ensemble de l'installation sur la partie horizontale .

Gaine tôle :

Les réseaux aérauliques seront réalisés en gaine tôle pliée ou en conduits métalliques spiralés rigides M0 en tôle galvanisée aussi bien pour les colonnes verticales que pour les traînasses horizontales.

Les conduits seront de section circulaire ou de section rectangulaire selon encombrements disponibles et plans.

Les conduits traversant les locaux à risque du service doivent posséder les caractéristiques de résistance au feu définis ci-après.

Cette résistance au feu peut être obtenue :

- Soit par le conduit seul s'il possède une résistance au feu suffisante
- Soit, dans le cas contraire, par l'établissement du conduit dans une gaine ou par la mise en place, au droit de la paroi traversée, d'un dispositif d'obturation automatique (clapet, volet ou tout autre dispositif éprouvé par le C.E.C.M.I.).

Les conduits de diamètre nominal supérieur à 75 millimètres et inférieur ou égal à 315 millimètres doivent être pare-flammes de traversée 30 minutes au franchissement des parois situées dans un établissement recevant du public à l'exception des conduits horizontaux qui peuvent être coupe-feu de traversée 15 minutes.

L'exigence pare-flammes de traversée 30 minutes est réputée satisfaite :

- pour les conduits métalliques à point de fusion supérieur à 850° C;
- pour les conduits en (Arrêté du 26 juin 2008) « PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me » de diamètre nominal inférieur ou égal à 125 millimètres possédant une épaisseur renforcée réalisée comme indiqué au paragraphe 8 de l'article CO31.

Supports :

La fixation des conduits sera assurée par rails de marque MUPRO ou techniquement équivalent ainsi que par colliers et tiges filetées. Pour les passages en faux plafonds, les conduits seront obligatoirement suspendus.

Les supports de gaines seront disposés de façon à assurer une bonne rigidité de l'ensemble.

Calorifuge :

Le calorifuge sera prévu sur les réseaux de soufflage et de reprise

Les valeurs de résistance thermique des isolants mis en œuvre devront être au moins égales à :

- 0,6 m²K/W, pour les conduits situés à l'intérieur des locaux chauffés et devant être isolés, gaine simple peau isolée par matelas de laine minérale, épaisseur 25 mm, fixés par clips sur les gaines, équipés d'un pare-vapeur continu (y compris au droit des clips de fixation et des raccordements)

- 1.2 m²K/W pour les parties de conduits situées à l'extérieur des locaux chauffés et devant être isolées. Gaine double peau avec une paroi extérieure en acier galvanisé, un revêtement intérieur phonique et thermique en laine de roche bakélisée (Ep. 40 ou 50mm) et une paroi intérieure en tôle d'acier galvanisé perforée.

Pour les parties en gaine tôle rectangulaires, le principe de calorifuge sera identique.

Les calorifuges seront classés M1. Le PV relatif devra être fourni.

Accessoires à joint :

Le réseau rigide sera réalisé en accessoires à joint, qui garantissent l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ou bande adhésive supplémentaire.

Accessoires :

A chaque tronçon et coudes et tous les 7 mètres en parcours droit, il sera prévu des trappes de visite étanches de 3 dm² d'ouverture et facilement démontables pour permettre le nettoyage de l'ensemble du réseau.

Seront inclus tous les accessoires de fixation et toutes les pièces de raccordement nécessaires au montage du réseau :

- Coudes
- Tés aérauliques
- Réductions coniques concentriques
- Tampons et trappes de visite
- Registres et modules de réglages

Des registres de réglage seront prévus sur chaque réseau afin de permettre un équilibrage satisfaisant des installations. Il sera prévu à minima 4 registres un sur chaque réseau sortant du local technique.

L'ensemble des réseaux sera étiqueté.

6.10.4 Registres

Des modules de réglage type MR seront interposés sur les gaines de ventilation de manière à pouvoir répartir les débits entre les différents locaux.

Des registres à pelle seront mis en place sur les tronçons principaux pour l'isolement ou l'équilibrage des réseaux plus finement

6.10.5 Clapets coupe-feu

Le présent lot prévoira la mise en œuvre et le remplacement de tous les clapets coupe-feu et la suppression de certains et la création d'un nouveau CCF. Voir plan.

Les clapets coupe-feu seront motorisés à réarmement automatique et seront de marque ALDES type Ison 24V ou 48V alternatifs compatibles avec l'architecture du SSI existant au H1. Prévoir les liaisons électriques avec des câbles R2V parti sur un schéma d'un réarmement par ZS (soit deux liaisons pour notre chantier car deux ZS traitées).

Ils seront :

- Télécommandés à émission de tension 24V ou 48 Vcc
- Dotés de contact de position « attente » et « sécurité » pour report de signalisation sur l'US du CMSI
- Matériel conforme à la norme NF S61-937-5 (DAS) et bénéficiant du marquage NF selon référentiel AFNOR NF-264

Les CCF devront être facilement accessibles et seront accompagnés de trappe d'accès pour maintenance du mécanisme par la gaine lorsque nécessaire.

La position de chaque clapet coupe-feu sera visualisable directement localement grâce à la mise en place de voyant indicateur de position positionné à l'aplomb du CCF et sous les faux-plafonds. Le numéro des clapets seront reportés sur ces indicateurs. (Dim des indicateurs : 37 x 62 x 24 mm).

Le présent devra prévoir :

- Le remplacement des CCF, la suppression de certains et la fourniture et pose d'un nouveau.
- De même pour les indicateurs d'action : dépose, fourniture et pose de nouveau et suppression.

Le présent lot prévoira les raccordements de ses nouveaux CCF sur la centrale du lot SSI existantes.

En cas de création ou remplacement d'un volet existant, le présent lot prévoira le raccordement sur l'automate SSI situé dans le placard technique SSI du niveau à proximité des ascenseurs monte malade.

Escalier D : Dépose du clapet coupe-feu donnant dans le service, le lot plâtrerie devra l'encoffrement du réseau aéraulique qui va jusqu'à la colonne montante (voir plan).

**Nota (cf prescription générales techniques SI) : Les CCF mis en place devront :
Signalétique sur chaque organe sur support inaltérable et conforme charte CHU. Indicateur de position au droit de chaque CCF et avec signalétique.
Doivent être accessibles : démontables, réarmables, de plus il est demandé qu'une trappe de visite soit faite soit en amont ou en aval suivant accessibilité... le réarmement se fait soit sur la commande du niveau du bâtiment, soit au niveau du local SSI.**

6.10.6 Bouches et grilles

Le présent lot devra la mise en œuvre de tous les diffuseurs et grilles.

Grilles de soufflage des gainables en allège

Les chambres seront équipées de grilles rectangulaires de type SC 102 D F3 de marque ALDES ou techniquement équivalent.

Les dimensions seront adaptées aux débits nécessaires à mettre en œuvre.

Elles seront en finition acier peinte en blanc

Elles seront équipées de plénums sur lesquels seront raccordés les gaines de soufflage.

Diffuseurs gainables en plafond

Les diffuseurs seront de type VDW-Q-600x48-Z-H de marque TROX ou équivalent + plénum de raccordement pré-isolé ou techniquement équivalent.

Diffuseurs et bouches de reprise (débits inférieurs à 250 m3/h)

Les diffuseurs et grilles de reprise des autres locaux seront de type BDOP marque VIM ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

- Terminaux carrés
- Dimensions selon débit
- ABS blanc RAL 9003
- Corps + manchette fixe
- 4 ailettes réglables
- Façade amovible
- Manchon selon dimensions

Ils seront équipés de plénums sur lesquels seront raccordés les gaines de reprise.

A précéder d'un régulateur de débit réglable en conduit RAD Régul'Air 2 basse ou haute pression

Diffuseurs et grilles de soufflage des autres locaux (débits supérieurs à 250 m3/h)

Les diffuseurs et grilles de reprise des autres locaux dont le débit est supérieur à 250 m3/h seront de type DAP 03 marque France Air ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

- Diffuseurs multi cônes réglables par tige filetée
- Diffuseurs circulaires à jet d'air horizontal et vertical
- Version sur plaque pour installation en faux plafond
- Dimensions selon débit
- ABS et aluminium blanc RAL 9003

A précéder d'un régulateur de débit réglable en conduit RAD Régul'Air 2 basse ou haute pression

Ils seront équipés de plénums sur lesquels seront raccordés les gaines de soufflage.

Grilles de reprise en plafond

Les grilles de reprise plafonnières seront de type GAP88i de marque France air ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

- Grille de reprise au format dalle de faux-plafond.
- Encadrement et noyau caillebotis en aluminium.
- Maille carrée 15 x 15 mm inclinée
- Dimension 600x600
- Finition aluminium peinte, couleur blanche RAL 9003 MAT

Elles seront équipées de plénums sur lesquels seront raccordés les gaines de reprise.

Nota : les grilles de reprise des gainables seront équipées de plénum porte filtre (filtres déportés des émetteurs)

Bouches coupe-feu

Dans les locaux à risque, les bouches de ventilation seront de type coupe-feu CTB-1 de marque ALDES ou techniquement équivalent. Elles seront équipées d'une cartouche coupe-feu permettant de restaurer le degré CF de la cloison traversée.

6.10.7 Ventilation des faux-plafonds

Le présent lot devra la fourniture et pose de grilles équipées de porte filtre pour la ventilation des faux plafonds de tous les locaux où circulent des gaz médicaux qui ne sont pas sous fourreaux. Le nombre de grilles prévu permettra de garantir une surface utile au moins égale à un centième la surface du local concerné. Il sera considéré que toutes les circulations seront équipées de grilles.

Nota : les grilles ne sont pas représentées en plan.

Les grilles seront de type GAF P 88i maille carrée inclinée.

Cadre en acier et noyau central de la grille en aluminium

Sans plénum

Noyau central avec charnière

Fermeture par clips.

6.11 DESENFUMAGE

Il sera prévu le remplacement des grilles d'habillage du désenfumage sur les ventilations basses et hautes dans les circulations. Les grilles perforées limitant les débits devront être déposées, stockées et remise en fin de chantier au bon endroit et dans le bon sens.

Il devra également maintenir les trappes de désenfumage en position fermée par l'intermédiaire de l'œillet pour ne pas que les trappes ne puissent s'ouvrir pendant toute la phase du chantier.

Attention, ces travaux devront être réalisés en coordination avec les services de sécurité incendie car le désenfumage ne pourra pas être opérationnel durant la durée de ces travaux.

6.12 CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT

Il sera prévu la rénovation complète des installations de chauffage du plateau.

Le présent lot prévoira la dépose et le remplacement complet des installations (réseaux, radiateurs, serpentins) depuis les gaines et/ou les trémies techniques verticales.

Il sera prévu le rafraichissement du service dans toutes les pièces périphériques au service et quelques pièces centrales (voir plans).

6.12.1 Dépose

Le présent lot prévoira la dépose de l'ensemble des radiateurs existants, serpentins dans les faux plafonds des chambres ou des pièces et tubes hydrauliques dans les salles de bain pour leur remplacement.

Les réseaux hydrauliques autre que cuivre et acier noir seront déposé, évacués et remplacés.

Les réseaux hydrauliques seront repris et remplacés dans leur globalité.

Les réseaux hydrauliques conservés devront être adaptés en fonction du nouvel agencement de l'ensemble des locaux.

Le présent lot prévoira également la purge des tous les anciens réseaux hydrauliques qui ne sont plus nécessaires.

Les vannes présentes dans les gaines techniques seront toutes déposées et remplacées par ne nouvelles, plus robustes. Ces travaux nécessitent donc l'organisation de vidanges de colonnes en lien avec les services techniques.

Pour le chiffrage considérer :

- 1 radiateur/serpentin plafond + 1 sèche-serviette par chambre à déposer
- 1 radiateur par bureau ou pièce dont la façade donne sur l'extérieur à déposer
- 10 radiateurs de plus à déposer
- Tous les réseaux hydrauliques jusqu'aux gaines techniques les plus proches à déposer et retirer en matériaux demandé au CCTP.

6.12.2 Radiateurs

Le présent lot prévoira une note de calcul justificative avec logiciel agréé de tous les dimensionnements de ses émetteurs pour validation avant commande et mise en œuvre du matériel.

Radiateurs des chambres et bureaux

Le présent lot prévoira la fourniture et pose de nouveaux radiateurs eau chaude de type panneau sans ailette, ils seront garanti 10ans. Ils seront installés dans chacune des chambres. Toutes sujétions de supportage à la charge du présent lot.

Tous les appareils seront équipés de :

- Tés de réglage,
- Purgeur à carré,
- Dispositif de vidange non ouvrable sans outil spécial,
- Robinet thermostatique corps + tête (Robinets thermostatiques autoéquilibrant « Autosar » Norme NF et tête thermostatique liquide « Sensity » R110100)

Les radiateurs seront maintenus par des consoles à sceller, solidement fixées aux murs (fixation sur la maçonnerie et non sur le doublage). Pour les cloisons légères, prévoir de poser des renforts de supportage, entre les ossatures du placo, servant pour la fixation ultérieure des consoles lorsque c'est techniquement réalisable.

Les robinets thermostatiques seront de marque comap ou techniquement équivalent, à bulbe incorporé, compris bague antiviol et robinet anti vandalisme, réglage et bouchon de purge sur l'ensemble des émetteurs. Ils seront mis en place de manière à éviter toute détérioration.

Sèche-serviette des salles de bain

Le présent lot prévoira la fourniture et pose de nouveaux sèche-serviettes, ils seront garantis 10ans. Ils seront installés dans chacune des salles de bain. Toutes sujétions de supportage à la charge du présent lot.

Tous les appareils seront équipés de :

- Tés de réglage,
- Purgeur à carré,
- Dispositif de vidange non ouvrable sans outil spécial,
- Robinet thermostatique corps + tête (Robinets thermostatiques autoéquilibrant « Autosar » Norme NF et tête thermostatique liquide « Sensity » R110100)

Les sèche-serviettes seront maintenus par des consoles à sceller, solidement fixées aux murs (fixation sur la maçonnerie et non sur le doublage). Pour les cloisons légères, prévoir de poser des renforts de supportage, entre les ossatures du placo, servant pour la fixation ultérieure des consoles lorsque c'est techniquement réalisable.

Les robinets thermostatiques seront de marque comap ou techniquement équivalent, à bulbe incorporé, compris bague antiviol et robinet anti vandalisme, réglage et bouchon de purge sur l'ensemble des émetteurs. Ils seront mis en place de manière à éviter toute détérioration.

Dans les gaines techniques sur les piquages des colonnes (radiateurs + sèche serviette) mettre des vannes d'équilibrage EQ statique Flutus, en parallèle mettre une vanne à boisseau sphérique.

6.12.3 Vannes d'isolement

Pour chaque colonne montante, il sera prévu la mise en œuvre de nouvelles vannes d'isolement, ACCESSIBLES et FACILEMENT MANOEUVRABLES à proximité des trappes des salles de bain.

Celles-ci seront donc déportées de la colonne principale.

Elles seront de type quart de tour, à boisseau sphérique avec presse étoupe. Leur sélection (comme tous les autres équipements d'ailleurs) sera soumise à validation par le MOE et les services techniques avant mise en œuvre.

Les vannes ou raccords existants seront à supprimer pour éviter tout risque futur de fuite.

Il en sera de même pour les colonnes cheminant dans les circulations depuis lesquelles les vannes seront remplacées.

Attention, en fonction du nouvel emplacement de trappe il sera nécessaire de prévoir de nouveaux réseaux en matériaux à souder ou braser, notamment si les trappes ne sont plus du même côté que les actuelles.

De plus, tous les raccords, anciennes vannes et autre élément avec risque de fuite devront être supprimé

6.12.4 Emetteurs rafraichissement

Le présent lot prévoira une note de calcul justificative avec logiciel agréé de tous les dimensionnements de ses émetteurs pour validation avant commande et mise en œuvre du matériel.

Le présent lot prévoira la fourniture et pose de gainables, cassettes ou ventilo-convecteurs dans toutes les pièces périphériques au service ainsi que quelques locaux à forts apport internes (voir plans).

Les émetteurs seront positionnés dans le faux plafond.

Les nouveaux émetteurs seront de type Fancoil duct Fancoil cassette et SysCoil Comfort de marque Panasonic ou techniquement équivalent. Le matériel choisi devra impérativement être compatible avec le planning de l'opération.

Les locaux centraux CF seront équipés de ventilo-convecteurs plafonniers

Des moteurs EC équiperont les unités dans la mesure du possible.

Hypothèse de sélection à considérer :

Batterie eau glacée seule

Régime eau-glacée : 8-13°C

Puissance froide : variable selon locaux voir plan

T°/HR été de sélections : 24°C Hr : 47% (la consigne sera toutefois fixée à 26°C à la mise en service)

Les unités seront raccordées en eau glacée sur les réseaux créés dans les circulations.

Les puissances des équipements ci-dessous sont données à titre indicatif, le présent lot prévoira un bilan de puissance en phase d'exécution.

Gainables :

	Unité non carrossée 2 tubes froid seul PANASONIC FD40AS 2EA E			Unité carrossée 2 tubes froid seul PANASONIC FH15AS 2EA E		
Vitesses à câbler	1	3	5	1	2	3
Débit d'air (m ³ /h)	324	780	1175	1285	1927	2198
Puissance absorbée (W)	10	59	182	63	182	252
Puissance frigo totale (kW)	1,61	3,24	4,37	5,52	7.00	7.62
Débit d'eau (l/h)	277	558	753	951	1206	1313
LW soufflage	31	51	67	55.7	63.7	65.2
Accessoires à prévoir :	<ul style="list-style-type: none"> - Plénum entrée sortie - disjoncteur 2A - vanne de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression type TA modulator avec servo-moteur TA-slider marque TA ou équivalent - kit bac auxiliaire - Pompe de relevage condensat - thermostat permettant de faire varier la vitesse et la température de consigne (sans affichage de la température mesurée) - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable SAIA - Interrupteur de proximité - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable Regio^{Ardo} + thermostat d'ambiance associé - Interrupteur de proximité 			<ul style="list-style-type: none"> - Plénum entrée sortie - disjoncteur 2A - vanne de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression type TA modulator avec servo-moteur TA-slider marque TA ou équivalent - kit bac auxiliaire - Pompe de relevage condensat - thermostat permettant de faire varier la vitesse et la température de consigne (sans affichage de la température mesurée) - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable SAIA - Interrupteur de proximité - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable Regio^{Ardo} + thermostat d'ambiance associé - Interrupteur de proximité 		
Dimensions (LxIxH en mm) :	1140x1180x225			1420x1360x360		
Locaux concernés	Voir plans			Voir plans		

Ventilo-convecteurs carrossés :

	Unité carrossée 2 tubes froid seul PANASONIC FC60QB 2EA E			Unité carrossée 2 tubes froid seul PANASONIC FC80QB 2EA E		
Vitesses à câbler	1	3	5	1	3	5
Débit d'air (m3/h)	245	737	912	500	680	1063
Puissance absorbée (W)	4	30	54	18	33	89
Puissance frigo totale (kW)	1,40	3,15	3,71	3.25	4.33	5.91
Débit d'eau (l/h)	241	543	565	560	746	1018
LW soufflage	32	54	58	51	56	64
Accessoires à prévoir :	<ul style="list-style-type: none"> - montage horizontal avec carrosserie - disjoncteur 2A - reprise par dessous + grille amovible - vanne de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression type TA modulator avec servo-moteur TA-slider marque TA ou équivalent - kit bac auxiliaire - Pompe de relevage condensat - thermostat permettant de faire varier la vitesse et la température de consigne (sans affichage de la température mesurée) - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable SAIA - Interrupteur de proximité - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable Regio^{Ardo} + thermostat d'ambiance associé - Interrupteur de proximité 			<ul style="list-style-type: none"> - montage horizontal avec carrosserie - disjoncteur 2A - reprise par dessous + grille amovible - vanne de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression type TA modulator avec servo-moteur TA-slider marque TA ou équivalent - kit bac auxiliaire - Pompe de relevage condensat - thermostat permettant de faire varier la vitesse et la température de consigne (sans affichage de la température mesurée) - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable SAIA - Interrupteur de proximité - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable Regio^{Ardo} + thermostat d'ambiance associé - Interrupteur de proximité 		
Dimensions (LxIxH en mm) :	1321x575x225			1319x675x225		
Locaux concernés	Voir plans			Voir plans		

Cassettes :

	Cassette Fancoil 60 EC PANASONIC FQ60 2EA E			Cassette Fancoil 70 EC PANASONIC FQ70 2EA E		
Vitesses à câbler	2	3	4	2	3	4
Tension EC (V)	2	6	10	2	6	10
Débit d'air (m3/h)	500	824	1159	601	1080	1598
Puissance absorbée (W)	9	23	25	11	40	115
Puissance frigo totale (kW)	2,45	3,61	4,83	2,71	4,43	6,63
Débit d'eau (l/h)	422	622	832	467	763	1142
LW soufflage	38	46	54	40	52	61
Accessoires à prévoir :	<ul style="list-style-type: none"> - montage horizontal avec carrosserie - kit diffuseur irys coanda 360° - vanne de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression type TA modulator avec servo-moteur TA-slider marque TA ou équivalent - kit bac auxiliaire - Pompe de relevage condensat - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable type REGIO^{ARDO} marque REGIN - Thermostat type ED-RU-F marque REGIN compatible avec les régulateurs demandés et permettant de faire varier la vitesse et la température de consigne (sans affichage de la température mesurée) - Interrupteur de proximité 			<ul style="list-style-type: none"> - montage horizontal avec carrosserie - kit diffuseur irys coanda 360° - vanne de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression type TA modulator avec servo-moteur TA-slider marque TA ou équivalent - kit bac auxiliaire - Pompe de relevage condensat - vannes d'isolement (aller + retour) - purgeurs auto et vannes de vidange - flexibles en PE pré-calorifugés pour raccordement aux réseaux - Régulateur programmable type REGIO^{ARDO} marque REGIN - Thermostat type ED-RU-F marque REGIN compatible avec les régulateurs demandés et permettant de faire varier la vitesse et la température de consigne (sans affichage de la température mesurée) - Interrupteur de proximité 		
Dimensions (Lxhxl en mm) :	900 x 900 x 300			900 x 900 x 300		
Locaux concernés	LHC129, LHC130, LHC132, LHC113			LHC116		

Raccordements

Raccordement électrique et bus à la charge du présent lot sur l'attente laissée dans boîtier à proximité par le lot électricité.

Raccordement sur réseau eau glacée compris mise en place de vannes d'arrêt et de régulation 2 voies neuves indépendantes de la pression.

Les vannes de régulation seront systématiquement associées à des vannes d'isolement en amont.

Les vannes de régulation seront de type PIBVC TA modulator ou EQM de marque COMAP ou équivalent et permettront la prise de pression directement sur la vanne.

Les vannes d'isolement seront positionnées côté couloir. Le réseau en acier noir sera prolongé à l'intérieur du local jusqu'à moins d'un mètre de l'émetteur. Le raccordement terminal sera réalisé par un flexible EPDM d'une longueur maximale d'un mètre équipé d'une tresse métallique pré-isolé chauffage ou climatisation et sertis de raccords standards à visser en laiton. La mise en œuvre ne devra pas créer de point bas sur l'installation.

Les condensats seront évacués (de préférence) en gravitaire ou depuis les pompes de relevage à partir de tuyauteries en PVC M1 d'un diamètre nominal de 32mm minimum, raccordées sur un réseau d'évacuation du type « Eau usée » (EU) avec disconnection par un siphon à grande garde d'eau accessible. Le présent lot devra toutes les adaptations nécessaires au raccordement sur les réseaux existants compris percements et rebouchages.

Deux coudes à 45° suivi d'un té de visite seront installés à chaque changement de direction.

Les réseaux qui devront cheminer en apparent dans les locaux seront mis en œuvre sous goulotte à la charge du présent lot.

Le support des condensats sera réalisé de façon rigide et protégé avec une pente à 1% minimum.

Les percements, carottages et rebouchages des parois sont à la charge du présent lot.

Mise en œuvre :

Chaque appareil sera installé dans le faux plafond et suspendu à la dalle du niveau supérieur. Le ventilateur-convecteur sera fixé avec interposition de matériaux antivibratiles, sa position sera choisie pour en faciliter la maintenance future.

Régulation :

Chaque unité sera équipée d'un régulateur d'ambiance Regio^{Ardo} ou techniquement équivalent mis en œuvre en faux plafond dans les circulations et commande locale associée type ED-RU-F ou techniquement équivalent suivant standards CHU et câblage jusqu'au nouvel automate.

Un thermostat d'ambiance permettra d'agir sur la vitesse de ventilation et de déroger à la température de consigne fixée depuis la GTC à 26°C en été (consignes disponibles sur la supervision) et dérogeable localement de +/-3°C via le boîtier de commande. L'automate agira en fonction du besoin sur la vanne 2 voies pilotant la batterie froide de l'unité.

Les thermostats seront positionnés de manière à être accessibles aux personnes à mobilité réduite (entre 0.90 et 1.30m du sol). Ils seront donc positionnés sous les interrupteurs lorsque cela est compatible avec les contraintes d'accessibilité.

La supervision permettra également d'interdire le fonctionnement de l'ensemble des unités du service en dehors de la période estivale (mode été/hiver par exemple).

Les vannes 2 voies de régulation et d'équilibrage seront de marque IMI Hydronic, série TA Modulator, ou techniquement équivalente, et associées à des moteurs thermiques modulateurs type TA slider, de chez TA Hydronics, ou techniquement équivalent.

Seront également prévus les prestations de mise en eau, purges, réglages, essais, mise en service, fourniture et pose des filtres et accessoires nécessaires.

Fonctionnement souhaité :

Fonctionnement à débit variable fonction de l'écart entre la température d'ambiance et la consigne ou fonction de la demande.

Arrêt de l'unité possible sur commande locale ou du fait de la température ambiante proche de la température de consigne (+/-3°C).

Ouverture et fermeture des vannes conditionnées à la différence de température mesurée entre la température de l'ambiance et la température de consigne fixée par la GTB modulo la dérive possible localement.

Condensats :

Les condensats seront évacués en gravitaire ou par l'intermédiaire d'une pompe de relevage à partir de tuyauteries en PVC M1 d'un diamètre nominal de 32mm minimum, raccordées sur un réseau d'évacuation du type « Eau usée » (EU) avec disconnection par un siphon à grande garde d'eau accessible.

Des bouchons de dégorgement seront installés à chaque changement de direction.

Le support des condensats sera réalisé de façon rigide et protégé avec une pente à 1% minimum.

La pompe de relevage sera raccordée électriquement par le présent lot grâce à l'attente prévue pour alimenter l'émetteur.

6.12.5 Tubes

Le présent lot devra la création des réseaux qui alimenteront les nouveaux radiateurs depuis les colonnes.

Il devra également les réseaux de rafraîchissement du service. Des piquages en 20/27 DN 20 seront mis en œuvre dans les circulations à proximité de chaque pièce à rafraîchir.

Les collecteurs principaux du niveau seront réalisés en diamètre 80x90 DN 80 avec vannes d'isolement en bout de chaque circulation en fonction du point de raccordement sur la colonne future.

Les vannes en bout de circulation seront de type à bride. Elles seront bouchonnées.

Nota : Les réseaux chemineront dans les doublages et les faux plafonds tant que possible. Les réseaux apparents seront limités au maximum.

Les tubes employés seront conformes aux normes françaises. Il sera utilisé soit du :

- Tube acier tarif 1 pour les diamètres inférieurs à 50/60.
- Tube acier tarif 10 pour les diamètres égaux ou supérieurs à 50/60

Nota : les réseaux électrozingués et de manière générale les réseaux à sertir sont proscrits.

Toutes les tuyauteries seront installées avec des pentes adéquates.

Des vannes d'isolement, de réglage seront prévues sur les réseaux hydrauliques ainsi qu'au droit des organes et appareils démontables selon plans.

Lorsque le tracé de la tuyauterie ne permet pas le rattrapage de dilatations, celles-ci devront être compensées par des lyres, de préférence à tout autre dispositif.

Si la place disponible est limitée, on utilisera des compensateurs à rotule ou encore, des compensateurs axiaux à soufflet.

Nota : Après leur pose et avant calorifugeage les tuyauteries devront subir les épreuves de résistance mécanique et d'étanchéité à une pression de 1,5 fois la pression de service maintenue pendant 24 heures consécutives.

Le contrôle d'étanchéité sera fait par manomètre et consigné dans un rapport joint au DOE.

Ces essais sont à réaliser sur les réseaux créés et cela avant fermeture du faux plafond.

****Mise en œuvre des canalisations***

Seront comprises toutes sujétions pour exécution des filetages, etc...

Toutes les canalisations acier seront revêtues de deux couches de peinture antirouille.

Tous les supports seront de type Mupro ou équivalents réalisés avec soin. Pour les canalisations devant être calorifugées, ceux-ci comporteront des patins évitant le contact du calorifuge sur les supports. Les supports de canalisations devront permettre la libre dilatation sans détérioration du calorifuge.

D'autre part la disposition des supports devra permettre la dépose des appareils appelés à être démontés dans le cadre de l'entretien sans avoir de calage à faire.

Les raccords ne seront utilisés qu'au niveau des appareils appelés à être démontés.

****Principe à généraliser***

La mise en œuvre des canalisations sera particulièrement soignée et devra être préalablement définie sur plan de détail et en accord avec le Maître d'œuvre.

Toutes les canalisations seront repérées par étiquettes autocollantes précisant le type et le sens du fluide.

****Robinetterie***

De manière à faciliter les opérations de maintenance future, les accessoires suivants présenteront des marques imposées :

Vannes d'équilibrage : marque TA CONTROL de type STAD ou STAF

Régulateur de pression différentielle : marque TA CONTROL de type STAP

***Rinçage des réseaux et traitement d'eau**

Les réseaux seront abondamment rincés. Il sera prévu la mise en place d'un filtre magnétique temporaire, afin de rincer correctement le réseau, et ce jusqu'à la transmission par l'entreprise d'une analyse d'eau correcte.

Il sera introduit une charge de produit anticorrosion pour protection des canalisations.

Produit anticorrosion à valider avec l'exploitation. Dosage selon préconisation du fournisseur.

Les nouveaux réseaux CTA seront protégés par des filtres à tamis isolables par des vannes d'arrêt et facilement accessibles.

***Vidange remplissage**

Les points bas seront équipés de dispositif de vidange DN20 minimum. Les points hauts seront pourvus de purgeurs d'air automatiques isolables.

Les réseaux seront remplis grâce aux systèmes de remplissage des réseaux existants auxquels ils sont connectés.

***Calorifuge**

L'isolant devra assurer une isolation totale du réseau afin d'éviter les risques de condensation. Il sera mis en œuvre suivant les prescriptions techniques du fournisseur.

*Matériel à calorifuger

Toutes les canalisations doivent être calorifugées.

Tous les organes hydrauliques, vannes, ... doivent être calorifugés.

Tout matériel susceptible de condenser doit être calorifugé.

*Par isolant coquille

Toutes les distributions DN \geq 32 mm situées en extérieur, dans les locaux techniques, les faux-plafonds des couloirs et dans les gaines techniques seront calorifugées au moyen de coquilles de polyuréthane dont le diamètre intérieur devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Les coquilles nues seront collées sur la tuyauterie à l'aide d'un enduit bitumineux et fixées au moyen de feuillards minces tendus, posés sur bain d'ISOLARM.

Toutes les tuyauteries seront pourvues d'une barrière pare vapeur disposée au-dessus de l'isolant.

La barrière pare vapeur pourra être constituée par deux ou plusieurs couches d'ISOLARM appliquées sur entoilage croisé. On veillera à ce que l'application soit parfaitement continue et d'épaisseur sensiblement constante.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas couper la barrière pare vapeur et à ne pas déformer l'isolation. On utilisera pour ce faire des semi-coquilles rigides en liège ou autre matériau résistant et des selles largement dimensionnées.

Les robinetteries et accessoires des locaux techniques et appareillages extérieurs seront isolés par des boîtes démontables.

Les robinetteries et accessoires des terminaux seront isolés par :

Ruban ARMAFLEX série AF ou équivalent

Épaisseur minimale 3 mm

*Protection mécanique complémentaire

Les calorifuges seront protégés par : habillage en PVC type "Système isogenopak", épaisseur 3/10 dans les distributions et gaines techniques.

L'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition en aluminium.

*Par isolant souple

Les canalisations terminales seront isolées par emploi d'un matériau de mousse synthétique assurant l'isolation thermique d'une part et l'étanchéité à la vapeur d'eau d'autre part. Les matériaux utilisés seront classés M1. Le PV relatif devra être fourni.

Les épaisseurs d'isolation mises en œuvre seront de 40mm pour le DN65, 25mm pour le DN25.

La mise en œuvre sera réalisée pendant le montage des tuyauteries afin de limiter l'emploi des gaines refendues. Les ajouts seront collés et recouverts de 2 tours de bande adhésive. A chaque support, l'isolant sera protégé par un fourreau PVC afin d'éviter la détérioration du calorifuge lors des mouvements de dilatation.
Les dispositifs de fixation des tuyauteries sur les supports ne devront en aucun cas être en contact avec l'isolant.

Tous les organes montés sur canalisations (vannes, purgeurs, etc.) seront isolés par ruban de mousse synthétique, afin d'éviter toute condensation.

L'isolant utilisé aura les caractéristiques suivantes :

- Classement au feu M1
- $\mu \geq 7000$, $\lambda \leq 0.036$ W/m.K

Il sera muni d'un double encollage.

Les vannes et accessoires seront isolés par :

- Ruban ARMAFLEX série AF ou équivalent
- Épaisseur minimale 3 mm

Le présent lot devra réaliser un essai en pression du réseau avant la réception.

6.12.6 Comptage

Il sera prévu, sur les réseaux créés pour alimenter l'étage R+3, 1 compteurs de débit/énergie qui sera remonté sur la GTC via l'automates SAIA créé dans le cadre du projet. Chaque compteur sera du type débitmètre à ultrasons. Il comprendra un intégrateur, deux sondes de température et un mesureur de débit. L'intégrateur sera raccordé à la GTC, l'entrepreneur s'assurera de la bonne lecture des informations depuis le poste GTC. Le compteur d'énergie sera de marque DIEHL ou KAMSTRUPP ou techniquement équivalent. Une VCI sera prévue par le présent lot et le rapport sera joint au DOE.

Il sera remonté les valeurs suivantes :

- La température départ ;
- La température retour ;
- Le débit ;
- La puissance instantanée ;
- Le nombre d'heure ;
- La puissance cumulée.

6.12.7 Rinçage

Un soin particulier sera donné sur le rinçage des installations hydrauliques. Le réseau sera traité avec le produit de traitement du CHU. Le produit nécessaire au remplissage sera fourni au service technique qui réalisera le remplissage avant mise en service de l'installation.

6.13 REGULATION – SUPERVISION

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un coffret intégrant un automate SAIA type PCD3 M5360 avec E/S intégrées ou techniquement équivalent.

Ce coffret sera à fixer au-dessous de faux plafond, sera étanche à la poussière et sera équipé d'un voyant blanc présence de tension et d'un autre rouge synthèse défaut.

Prévoir un transformateur 230V / 24V pour alimenter les sero-moteur des vannes de régulation.

Cet automate reprendra les régulateurs des ventilo-convecteurs du service. Elle sera positionnée dans un placard technique elec.

L'ensemble des prescriptions du CCTP automatisme seront respectées.
Le présent lot devra la programmation de l'automate, des régulateurs terminaux qui communiqueront en RS485 ainsi que l'intégration des informations sur la GTC sur site.

Le ou les bus de communication entre les émetteurs est prévu par le présent lot ainsi que tous les raccordements.

Il sera également prévu le raccordement de l'automate sur le local VDI le plus proche pour renvoi des informations à distance sur la GTC.

Le Bus à prévoir sera de type 2 paires (LIYCY 4X0,75 T50).

Une paire pour la communication en Modbus et une paire pour le protocole propriétaire EXOline.

Cette 2^{ème} paire permettra de modifier tous les régulateurs depuis un seul point.

6.13.1 Descriptif de l'automatisme assurant la marche de l'installation

Pour piloter les installations, un automate communicant sous protocole MODBus/IP, de marque SBC, modèle PCD3.M5360 ou équivalent dans le service. Les automates seront associés aux cartes d'entrée sorties nécessaires au fonctionnement des installations souhaité. L'asservissement sera prévu par le présent lot.

L'ensemble de l'installation sera intégré à la supervision PcVue du site des Hôpitaux de Toulouse selon les standards en vigueur.

6.13.2 Généralités

Après une coupure de son alimentation, au retour de celle-ci et durant sa phase de démarrage, l'automate effectue un cycle de 10s durant lequel il acquitte automatiquement toutes ses alarmes, et initialise l'installation à la marche.

Toutes les Sorties (analogiques ou digitales) doivent être dérogeable localement, et l'état de dérogation doit être connu de l'automate et la GTB.

Toutes les Entrées et Sorties (analogiques ou digitales) doivent être dérogeable logiciellement (depuis la GTB), et l'état de dérogation doit être connu de l'automate et la GTB.

Sur apparition d'une alarme, un voyant synthèse défaut est piloté par l'automate via une sortie TOR.

Nota les sondes de pression de marque Schneider sont proscrites.

6.13.3 Analyse fonctionnelle souhaitée

Automate du service

Ventilo-convecteurs

Le fonctionnement des ventilo-convecteurs est soumis à autorisation (mode été ou bouton d'autorisation disponible sur la supervision à voir en exécution).

Lorsque le fonctionnement est autorisé, les ventilo-convecteurs sont mis à l'arrêt dans la bande morte, la vanne eau glacée se ferme.

La consigne modifiable sera de 26°C à la mise en service, une bande morte de 1°C sera paramétrée.

Le ventilo-convecteur sera démarré si la température ambiante sort des limites de consigne modulo la bande morte (>27°C pour 26°C paramétré)

Un décalage de consigne de $\pm 3K$ sera disponible sur le boîtier de commande.

Régulation de la température ambiante, par action PID sur la vanne de régulation et par variation de la vitesse de ventilation

Le boîtier d'ambiance installé en saillie dans les locaux permet à l'utilisateur d'effectuer les tâches suivantes :

- Décaler le point de consigne de $\pm 3^{\circ}C$
- Modifier la vitesse de ventilation manu/Auto

- Arrêter le ventilo-convecteur

6.13.4 Vues GTC

Le présent lot devra le développement de vues spécifique à chaque équipement selon les standards et modèles déjà existant.

Ces vues seront soumises pour validation au service automatisme et à la maîtrise d'œuvre avant intégration.

Des courbes de suivi des paramètres sont également générées grâce à la supervision.

6.13.5 Liste de points

Tous les accessoires nécessaires à la remontée des informations demandées et au fonctionnement décrit ci-dessus sont à la charge du présent lot.

Ventilo-convecteurs	TS	TA	TM	TC	TR	Tcp	Régulateurs communicants : seront remontés : état, température ambiante, consigne température et synthèse défaut
% ventilation moteur EC					1		Par équipement
% ouverture vanne froide					1		Par équipement
Température			1				Par équipement
Alarme gaz médicaux	1						Par équipement
CCF		1					Par équipement
Volet tunnel		1					Par équipement
Volet VB Façade		1					Par équipement

6.14 ELECTRICITE

Les nouvelles installations de génie climatique seront alimentées depuis les attentes laissées par le lot électricité.

Le présent lot alimentera depuis les attentes laissées à proximité par le lot électricité :

- Les ventilo-convecteurs,
- Armoire Automate,
- Les compteurs d'énergie,
- Les équipements de désenfumage et leur réarmement,
- Les alimentations spécifiques pour la douche commune.

Le présent lot prévoira le raccordement de ses vannes, régulateurs et thermostats des ventilo-convecteurs et automate,

Les transformateurs sont à la charge du présent lot.

6.15 PLOMBERIE SANITAIRE

6.15.1 Dépose

Le présent lot prévoira la dépose et le remplacement de tous les équipements sanitaires qui ne sont plus utilisés (voir plan de dépose).

Il prévoira l'organisation de la vidange puis la dépose et le remplacement de toutes les alimentations EF, EC, EU placée en partie basse des locaux devant les plinthes pour désamiantage.
Les équipements sanitaires seront déposés et remplacés pour mis en place à la fin du chantier. Toutes les robinetteries sanitaires seront remplacées également.

6.15.2 Raccordement des équipements

Le présent lot devra le raccordement des équipements sanitaires sur des réseaux existants à proximité des équipements existants dans le service.

Attention les réseaux en tube électro-zingué ou sertis sont prohibés. Les réseaux seront repris depuis les colonnes lorsque ce sera le cas.

Les évacuations sont également à raccorder dans le niveau concerné par les travaux sur des chutes existantes compris adaptations nécessaires à ces raccordements.

Nota : Des impacts sur les niveaux inférieurs concerneront éventuellement les salles de bains créés côté circulation ou salles de bain PMR. Dans ces cas de figure, des interventions seront à programmer avec le maître d'œuvre et les services du R+1 concernés pour organiser les travaux à l'étage du dessous.

Chaque appareil sera muni d'un siphon ayant une garde d'eau minimale de 50 mm
Seront compris tous les accessoires de pose et de coudes, etc...

Chaque traversée de parois horizontales et verticales sera rebouchée soigneusement après passage des canalisations avec interposition d'une gaine souple d'épaisseur suffisante (5 mm) type « TALMISOL » et dépassant largement (100mm) de part et d'autre des parois.

Chaque appareil sera raccordé à la chute la plus proche en cheminant en plinthe.

Le diamètre des évacuations sera conforme au D.T.U. et aux prescriptions de la norme NFP 41.201.

Seront compris tous les accessoires de pose et de fixation et notamment les manchons de dilatation, les tampons de dégorgement, les tés, les coudes, etc...

Chaque appareil sanitaire sera isolable par des vannes d'arrêt accessibles.

6.15.3 Alimentation eau froide - eau chaude

*Réseaux

La distribution eau froide et eau chaude sanitaire compris bouclage sera réalisée en tube cuivre en apparent. Les distributions eau froide, eau chaude sanitaire terminales seront en tube cuivre recuit sous gaine en encastré.

Les réseaux chemineront en plafond, les alimentations seront encastrées en cloison jusqu'aux appareils à alimenter.

Les installations devront être vidangeables, les robinets de vidange seront prévus en points bas. Les fixations seront réalisées par colliers isophoniques.

Les bras morts identifiés pendant les travaux seront supprimés.

Les blocs sanitaires et blocs salle de bain seront munis de vannes de coupure permettant l'isolation complète du bloc.

Chaque appareil sera muni d'une vanne d'arrêt (EFS et ECS).

Nota : pour les salles de bain, il sera prévu des nouvelles vannes d'isolement, déportées de la colonne, manœuvrables et facilement accessibles depuis les trappes d'accès.

Elles seront de type quart de tour à boisseau sphérique et avec presse étoupe.

Des vidanges des réseaux existants seront à organiser avec les services techniques pour supprimer les anciennes vannes sur les colonnes.

Les vannes ou raccords existants seront à supprimer pour éviter tout risque de fuite future.

Il en sera de même pour les colonnes cheminant dans les circulations depuis lesquelles les vannes seront remplacées.

Attention, en fonction du nouvel emplacement de trappe il sera nécessaire de prévoir de nouveaux réseaux en matériaux à souder ou braser, notamment si les trappes ne sont plus du même côté que les actuelles.

En tout état de cause, la distribution intérieure eau chaude, eau froide, devra être entièrement dissimulée mais accessible à la maintenance. Les raccordements et piquages devront être visitables. Des vannes d'isolement et d'attente seront prévues à chaque appareil sanitaire et pour chaque bloc.

Les canalisations d'EF et d'ECS devront supporter la désinfection thermique et le traitement par produit chimique autorisé par la réglementation conformément à la circulaire du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionnelles dans les établissements de santé.

Le domaine d'emploi des matériaux concernant leur comportement avec les produits de désinfection en température et en pression devra être fourni par le fabricant (pression, température, concentration des produits de désinfection et temps de contact).

Le choix du matériau conditionnera la stratégie de traitement éventuellement mise en œuvre au cours de l'exploitation des réseaux.

L'emploi de canalisations en acier galvanisé pour les réseaux EFS et ECS est interdit.

Les locaux sanitaires seront équipés de robinet de puisage chromé sur patère pour le personnel d'entretien et équipé d'un clapet anti-pollution.

Localisation : Dans les sanitaires, au droit des douches et dans les LT.

***Calorifuge**

Il sera prévu un calorifuge anti-condensation des réseaux EF et un calorifuge des réseaux ECS de toutes les canalisations, cheminant en faux plafond, plafond des locaux et gaines techniques comme en locaux techniques ou à l'extérieur.

Le calorifuge sera réalisé en ARMAFLEX ou équivalent épaisseur 19 mm sur l'EF et 25mm sur l'eau chaude sanitaire, y compris toutes sujétions (qualité M1).

***Sortie de cloison**

Pour les réseaux encastrés, les sorties seront équipées de plaques avec raccords spécifiques sorties de cloison, elles seront associées à des vannes d'arrêts. Des collerettes de finition habilleront les sorties existantes comme créées.

Aucun raccord ne sera encastré ou situé à proximité directe (moins de 5cm) d'une sortie de cloison.

6.15.4 Appareils sanitaires et robinetterie

• Ensemble de douche (n°1 sur plan)

Robinet de douche thermostatique type SANIFIRST Santé réf 74050 - Mitigeur thermostatique de douche de conception MASTERMIX équipé d'une manette de débit ergonomique vers le bas. Volant de température bloqué à 41°, (Déverrouillage sécurisé pour choc thermique et accessible uniquement par les services techniques sans démonter le volant.) Entraxe 150mm et raccords excentrés M1/2" avec rosace chromées et joint filtres. Sortie de douche M'1/2 vers le bas avec clapet anti-retour intégré. Débit réglable entre 5 et 14l/min, température réglable de 18 à 38°C. Système anti-intercommunication EFS ET ECS unique et breveté permettant la suppression des clapets anti-retour sur les arrivées EFS et ECS du mitigeur réalisé par une cartouche céramique et d'une cartouche thermostatique NF EN 1111. Garantie 3 ans pour la cartouche thermostatique et 10 ans pour le reste de la robinetterie.



A associer d'une douchette à jet, support mural, raccord anti stagnation, flexible synthétique long et lisse.

- **Ensemble sanitaire (n°2 sur plan)**

Les cuvettes suspendues seront de type BAU CERAMIC de marque GROHE ou techniquement équivalent
Alimentation indépendante.
Fonctionnement 3 à 6 litres.
Fixation : par boulons sur mur porteur ou bâti-support.
Dimensions : 54 x 37,5 x 38,5 cm



Lunette rigide sans abattant en thermodur blanc CALU de marque Aquance ou équivalent
Fixation rapide avec semelles antidérapantes

Les Bâti-supports seront de type Duofix Sigma 12cm marque GEBERIT ou équivalent avec déclenchement frontal
Autoportant et **renforcé**
Hauteur du bâti-support 112 cm
Rinçage double touche avec plaque de déclenchement de la gamme Sigma
Robinet flotteur
Réservoir encastré pour montage et maintenance sans outil
Pieds à blocage automatique, réglables 0 - 20 cm
Fixation du bâti-support en partie haute avec fixations murales fournies, indispensables
Réservoir encastré isolé contre la condensation
Autoportant

- **Ensemble Lavabos (n°3 sur plan)**

Les lavabos seront de type Lavabo-plan de type Connect Freedom marque Ideal Standard ou techniquement équivalent.
Dimensions selon plans
Poids 20kg.
Sans trop plein, pré percé pour la robinetterie
Accessoires : 2 consoles de 45cm droite et gauche pour pose adossée, bonde à grille standard, siphon design chromé

Contraintes de pose :

Les lavabos des chambres devront être accessibles aux personnes à mobilité réduite. La pose de ces derniers devra donc respecter les exigences suivantes :

- Nu supérieur posé à une hauteur supérieure ou égale à 0.85m
- Espace libre disponible dessous : au moins 0.30m de profondeur, 0.60m de large et 0.70m de haut

Robinetterie type SANIFIRST Santé

ref 75946 - Mitigeur thermostatique monotrou de lavabo MASTERMIX sur plage manette longue



- **Ensemble évier inox (n°4 sur plan)**

Evier industriel en acier inoxydable
1 ou 2 bacs selon plans et avec égouttoir nervuré selon plans
Marque FRANKE ou équivalent
Dimensions selon plans

Robinetterie type SANIFIRST Santé

Réf : 75135 - Mitigeur hospitalier à bec fixe ou ajustable, démontable - Modul'Mix

Commande au coude 228,77 €

Milieu Médical

..U M : E00 Ch2 A1 U3

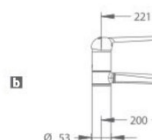
m

EP G 3/8", longueur 650 mm

TOUCHE Ø 40 : 93023

NF M*

234,79 €



- **Ensemble sanitaire PMR (n°5 sur plan)**

Les cuvettes suspendues rallongées seront de type Renova Comfort Paracelsus 2 Rimfree de marque GEBERIT ou techniquement équivalent

Alimentation indépendante, longueur 70 cm.

Fonctionnement 3 à 6 litres.

Fixation : par boulons sur mur porteur ou bâti-support.

Dimensions : 35.6 x 70.0 cm

Lunette rigide sans abattant en thermodur blanc CALU de marque Aquance ou équivalent

Fixations rapides avec semelles antidérapantes

La hauteur de pose sera comprise entre 45cm et 50cm par rapport au niveau de sol fini.

L'axe de la cuvette respectera une distance de 35 à 40cm du mur fini

Les Bâti-supports seront de type Duofix Sigma 12cm marque GEBERIT avec déclenchement frontal

Autoportant et **renforcé**

Hauteur du bâti-support 112 cm

Rinçage double touche avec plaque de déclenchement de la gamme Sigma

Robinet flotteur

Réservoir encastré pour montage et maintenance sans outil

Pieds à blocage automatique, réglables 0 - 20 cm

Fixation du bâti-support en partie haute avec fixations murales fournies, indispensables

Réservoir encastré isolé contre la condensation

Autoportant



- **Ensemble Lave-main (n°6 sur plan)**

Dans les sanitaires PMR accessibles au public, il sera prévu un lave-main autoportant de type Ulysse de marque Porcher
 Porcelaine vitrifiée
 Percé à gauche ou à droite pour la robinetterie
 Sans trop plein
 Dimensions : 50 x 23.5cm
 Poids : 6 kg

Robinet simple temporisé sur plage, alimentation ½', eau froide de type Presto NEO® S® antiblocage réf. 65205 ou techniquement équivalent.
 Avec mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein, débit préréglé à 3 l/mn. Réglage de débit interne.
 Temporisation de 7 secondes.
 Bouton poussoir anti-rotation avec marquage laser.
 Sécurité S® interdisant le blocage en écoulement continu



- **Ensemble douche commune (n°7 sur plan)**

Dans les sanitaires PMR accessibles au public, il sera Panneau de douche avec robinet sensitif temporisé PRESTO TOUCH® et mitigeur thermostatique Mastermix de type Prestotem® 2 Mastermix Touch, version Santé, réf. 88860 ou techniquement équivalent.

Avec douchette à main picots anticalcaires, système anti-intercommunication EFS ET ECS unique et breveté (technologie Mastermix) permettant la suppression des clapets anti-retour sur les arrivées EFS et ECS du mitigeur, réalisé par une cartouche céramique et d'une cartouche thermostatique NF EN 1111. Fonction Start/Stop par effleurement.

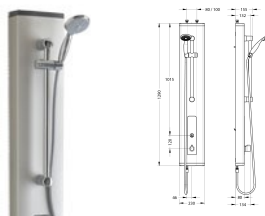
Arrêt automatique après 30s (réglable de 1s à 5mn), possibilité de purge automatique, 12-24v AC/DC - sortie 7V DC (prévoir transformateur TBT) régulateur de débit intégré (6 l/min), limitation de la température maximale infranchissable.

Volant de température à double butée de température 38°C et 41°C avec repère, déverrouillage sécurisé pour choc thermique et accessible uniquement par les services techniques sans démonter le volant.

Flexibles tressés Inox, testé pour cycle de désinfection selon doc Tech 15 de la NF077. Finition aluminium anodisé, alimentation haute ou arrière.

Ouverture du panneau sans démontage et robinetteries sur platine amovible

88932 - Panneau de douche thermostatique TOUCH® et MASTERMIX® Santé, douchette, bride renforcée



- **Ensemble paillasse humide (n°8 sur plan)**

La paillasse humide dans la local hygiène RH1 313 sera récupérée puis réajustée par le lot menuiserie intérieure. Le présent lot devra la mise en place et la reconnexion en eau froide, eau chaude et eau usée dans le local RH1 327 zone propre sale.

De même pour la paillasse humide du local « salle de soin » RH1311 sera récupérée puis réajustée par le lot menuiserie intérieure. Le présent lot devra la mise en place et la reconnexion en eau froide, eau chaude et eau usée dans le local « Office alimentaire » RH1 326.

Pose des mitigeurs respectif 74051 de chez Sanifirst

TECHNOLOGIE BREVETEE MASTERMIX

Association innovante d'une cartouche céramique spécifique et d'une cartouche thermostatique : sécurité et fiabilité.

Sans intercommunication EFS/ECS

Sans clapet anti-retour

Corps à intérieur lisse : limite le risque de développement bactérien

Intuitivité des organes de commande

Butée de température (41°C) et réglage de butée maximum de débit

Maintien de température et sécurité anti-brûlure

Montage et maintenance simples et rapides

Douchette extractible 2 jets : pour une meilleure prise en main

> Sécurité anti-brûlure

Volant de température avec butée de température à 41°C. Déverrouillage sécurisé pour choc thermique et accessible uniquement par les services techniques sans démonter le volant.

> Sécurité anti-prolifération bactérienne

Système anti-intercommunication EFS ET ECS unique et breveté, permettant la suppression des clapets anti-retour sur les arrivées EFS et ECS du mitigeur, réalisé par une cartouche céramique et d'une cartouche thermostatique conforme NF EN 1111

> Modèle

Mitigeur d'évier thermostatique monotrou MASTERMIX sans chambre de mélange sous pression (évitant intercommunication EFS et ECS en amont de l'obturateur).

Température réglable de 18 à 41°C

Bec orientable, saillie 200 mm

Hauteur sous bec : 231 mm

> Débit

Débit produit entre 4 et 6 L/min à 3bar à 38°C (NF M)

Débit maximum réglable à 6 - 9 - 12 L/min par le gestionnaire

> Pression conseillée

3 bar - éviter les écarts de pression supérieurs à 1 bar entre l'ECS et l'EFS.

Pression minimum : 1 bar.

Pression maximum : 5 bar.

> Matériau

Corps et volants ergonomiques rotatifs en zamak chromés

> Raccordement

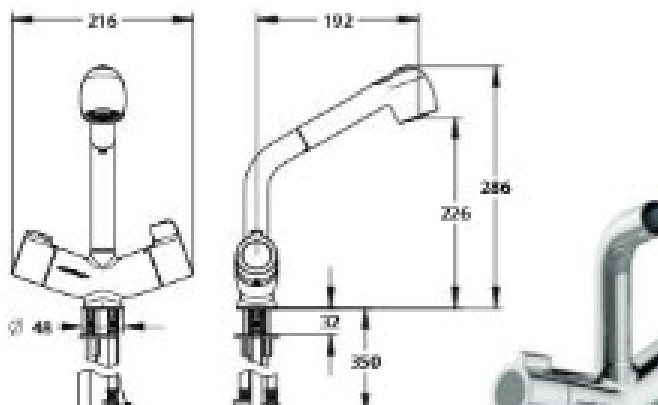
Flexible de douchette à intérieur silicone et extérieur tresse nylon

Flexibles d'alimentation PEX M8x1 écrou prisonnier G'3/8 Lg 360 mm, et joint filtres. Diamètre de perçage du plan de travail 40 mm

> Garantie

10 ans contre tout vice de fabrication.

3 ans pour la cartouche thermostatique



6.15.5 Accessoires de salles de bain

- **Siege de douche**

Fourniture et pose de siège de douche des "Ets DELABIE" ou équivalent, classe de réaction au feu M3 minimum, ayant les caractéristiques suivantes :

Siège de douche ALU rabattable avec pied.

Siège de douche pour handicapé, personne à mobilité réduite (PMR).

Modèle large.

Larges lattes en plastique faciles d'entretien et confortables.

Poignées latérales ergonomiques et antidérapantes.

Pied rentrant guidé par un bras articulé.

Structure en tube aluminium blanc Ø 25 x 2 mm.

Fixations invisibles.

Dimensions : 430 x 465 x 480 mm.

Encombrement replié : 82 x 565 mm.

Hauteur d'assise : 480 mm avec hauteur du pied réglable jusqu'à 8 mm.

Localisation : Toutes les douches

- **Barre de douche d'angle avec remontée verticale inox**

Fourniture et pose de barre de douche d'angle des "Ets DELABIE" ou équivalent, classe de réaction au feu M3 minimum, ayant les caractéristiques suivantes :

Barre de maintien d'angle 2 murs avec remontée verticale Ø 32, pour personne à mobilité réduite (PMR).

Utilisation comme barre d'appui coudée et de maintien debout pour douche.

Dimensions : 1 150 x 750 x 750 mm.

Tube Inox 304 bactériostatique.

Finition Inox poli brillant, surface sans porosité et homogène facilitant l'entretien et l'hygiène.

Assemblage de la platine au tube par un cordon de soudure sécurité invisible.

Ecartement entre la barre et le mur de 40

Fixations invisibles par platine 3 trous, Inox 304, Ø 72.

Platines et caches en Inox 304.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre et de parfait achèvement suivant les DTU, normes, avis techniques et prescriptions des fabricants.

Localisation : Toutes les salles de bain des chambres

- **Barre d'appui horizontale**

Fourniture et pose de barre d'appuis des "Ets DELABIE" ou équivalent, classe de réaction au feu M3 minimum, ayant les caractéristiques suivantes :

Barre de maintien droite pour personne à mobilité réduite (PMR).

Tube Ø 32, entraxe 900mm.

Utilisation comme barre d'appui, de maintien ou de

Barre d'appui droite en inox 304 bactériostatique.

Finition inox poli brillant, surface sans porosité et homogène facilitant l'entretien et l'hygiène.

Assemblage de la platine au tube par un cordon de soudure sécurité invisible.

Écartement entre la barre et le mur de 40 mm

Fixations invisibles par platine 3 trous, inox 304, Ø 72.

Platines et caches en inox 304.

Localisation : Salles de bains façade EST, donnant sur la façade extérieure

- **Barre de maintien coudée 135° Inox brillant 220 x 220 mm**

Fourniture et pose de barre de maintien coudée 135° des "Ets DELABIE" ou équivalent, classe de réaction au feu M3 minimum, ayant les caractéristiques suivantes :

Barre d'appui coudée à 135° Ø 32, pour PMR.

Utilisation comme barre d'appui (partie horizontale) ou de relèvement (partie à 135°) pour WC.

Dimensions: 220 x 220 mm.

Tube inox 304 bactériostatique.

Finition inox poli brillant, surface sans porosité et homogène facilitant l'entretien et l'hygiène.

Assemblage de la platine au tube par un cordon de soudure sécurité invisible.

Écartement entre la barre et le mur de 40 mm.

Fixations invisibles par platine 3 trous, inox 304, Ø 72.

Platines et caches en inox 304.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre et de parfait achèvement suivant les DTU, normes, avis techniques et prescriptions des fabricants.

Localisation : Toutes les salles de bains des chambres côté WC hors salles de bain PMR NORD

- **Barre de maintien rabattable Inox 850mm**

Fourniture et pose de barre de maintien rabattable Ø 32, des "Ets DELABIE" ou équivalent pour personne à mobilité réduite (PMR).

Barre d'appui WC.

Permet un accès latéral en position relevée.

Utilisation comme barre d'appui, de relèvement et d'aide au transfert en position abaissée.

Retenue en position verticale. Descente freinée.

Barre rabattable en inox 304 bactériostatique.

Finition inox poli brillant UltraPolish, surface sans porosité et homogène facilitant l'entretien et l'hygiène.

Fixations invisibles par platine inox 304, de 4 mm d'épaisseur.

Livrée avec vis inox pour mur béton.

Dimensions : 850 x 230 x 105 mm.

Testée à plus de 200 kg. Maximum utilisateur recommandé : 135 kg.

Barre garantie 30 ans.

Marquage CE.

Localisation : Salles de bains PMR

- **Barre de relevage WC à 135° en inox poli**

Fourniture et pose de barre de relevage des "Ets DELABIE" ou équivalent, classe de réaction au feu M3 minimum, ayant les caractéristiques suivantes :

Barre d'appui coudée à 135° Ø 32, pour PMR.

Utilisation comme barre d'appui (partie horizontale) ou de relèvement (partie à 135°) pour WC

Dimensions : 400 x 400 mm.

Tube inox 304 bactériostatique.

Finition inox poli brillant, surface sans porosité et homogène facilitant l'entretien et l'hygiène.

Assemblage de la platine au tube par un cordon de soudure sécurité invisible.

Écartement entre la barre et le mur de 40 mm.

Fixations invisibles par platine 3 trous, inox 304, Ø 72.

Platines et caches en inox 304.

Localisation : Sanitaire public

- **Tablette de douche**

Tablette douche en panneau résine, comprenant en particulier :

- Fixation invisible sur doublages / cloisons / gaines techniques / murs /
- Tablette en panneau résine blanc compris toutes sujétions de calages, fixations,
- Compris toutes sujétions.

Caractéristiques :

- Épaisseur : 20 / 30 mm
- Longueur : 600 mm

Compris toutes sujétions de mise en œuvre et de parfait achèvement suivant les DTU, normes, avis techniques et prescriptions des fabricants.

Localisation : Toutes les salles de bains des chambres

- **Miroir**

Fourniture et pose miroirs, comprenant en particulier :

- Miroirs argentés à chants polis avec fixations mécaniques par pattes métalliques chromées avec joints mousse.

Fixations dans coffre mélaminé

- Dimensions : 60x80

Compris toutes sujétions de mise en œuvre et de parfait achèvement suivant les DTU, normes, avis techniques et prescriptions des fabricants.

Localisation : Toutes les salles de bain des chambres, sanitaires personnel et public

- **Patères en Inox**

Fourniture et pose de Patère double des "Ets DELABIE" ou équivalent, classe de réaction au feu M3 minimum, ayant les caractéristiques suivantes :

Patère porte-manteau 2 têtes.

Finition inox 304 poli brillant et chromé.

Fixations invisibles.

Dimensions : Ø 65 x 215 x 58 mm.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre et de parfait achèvement suivant les DTU, normes, avis techniques et prescriptions des fabricants.

Localisation : toutes les salles de bain

6.15.6 Suppression des bras morts

Le présent lot profitera des travaux pour supprimer les bras morts présents dans le service.

Si des points sont identifiés au cours du chantier, ils seront identifiés et montrés au Maître d'Œuvre qui décidera quoi faire.

6.15.7 Evacuations

****Généralités***

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des évacuations eaux usées, eaux vannes depuis le raccordement des appareils ou naissances jusqu'aux réseaux existants.

L'ensemble des réseaux sera réalisé en PVC série évacuation bénéficiant d'un classement NF Réaction au feu M1 dans le bâtiment.

Le diamètre des évacuations sera conforme aux prescriptions de la norme NFP 41.201. Seront compris tous les accessoires de pose et de fixation et notamment les manchons de dilatation, les tampons de dégorgement, les tés, les coudes, etc...

****Raccordement des appareils***

Chaque appareil sera muni d'un siphon ayant une garde d'eau minimale de 50 mm

Chaque appareil sera raccordé à la chute la plus proche en cheminant en plinthe.

Seront compris tous les accessoires de pose et de coudes, etc...

Chaque traversée de parois horizontales et verticales sera rebouchée soigneusement après passage des canalisations avec interposition d'une gaine souple d'épaisseur suffisante (5 mm) type « TALMISOL » et dépassant largement (100mm) de part et d'autre des parois.

Seront compris tous les accessoires de pose et de fixation et notamment les manchons de dilatation, les tampons de dégorgement, les tés, les coudes, etc...

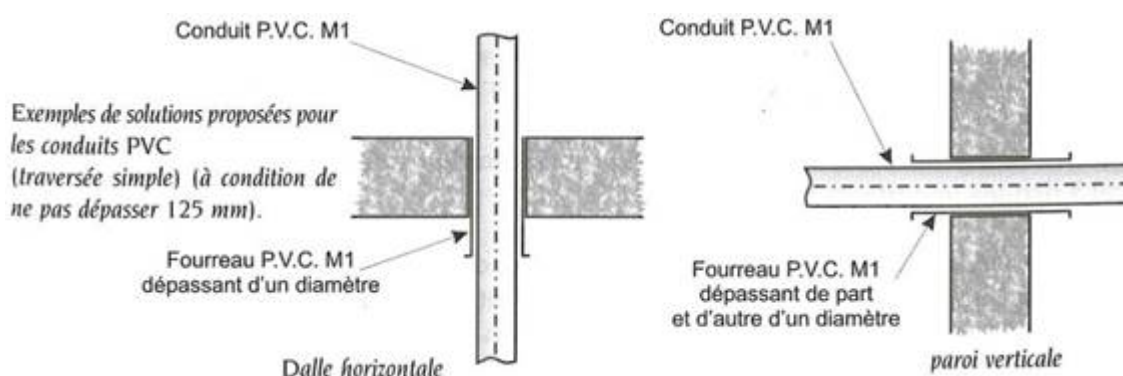
***Respect des articles CO30 à CO32**

Les articles CO30 à CO32 relatif aux conduites d'eau en charge ou d'eau usée seront respectés (les conduits de ventilation n'étant pas concernés par ces articles). Les conduits PVC seront d'exigence B-s3,d0 et admis à la marque NF Me.

***Canalisations ou conduits traversant, prenant naissance ou aboutissant dans des locaux à risques courants ou moyens**

Pour les conduits n'étant pas en charge :

- Pour les diamètres inférieurs ou égal à 75 mm : Aucune exigence.
- Pour les diamètres supérieurs à 75 mm et inférieure à 315 mm : Exigence pare-flamme 1/2h (satisfaite pour des canalisations M1 inférieure ou égale à 125 mm à épaisseur renforcée suivant paragraphe 8 du CO31, voir illustration ci-dessous, et bénéficiant d'un marquage NF Réaction au feu M1) et les canalisations métalliques à point de fusion supérieur à 850 °C,
- Pour les diamètres supérieurs à 315 mm, gaine coupe-feu ou système d'obturation automatique.



Renforcement des conduites M1

Ces prescriptions s'appliquent :

- Aux traversées de niveau,
- A l'intérieur d'un même niveau :
 - Aux parois de recoupement des circulations horizontales,
 - Aux parois des compartiments,
 - Aux parois des secteurs visés au CO24,
 - Aux parois des locaux à sommeil.

Pour les conduits étant en charge :

- Aucune exigence particulière.

6.15.8 Désinfection des canalisations

Suivant le règlement sanitaire départemental type (circulaire du 9/8/78), il sera prévu le rinçage et la désinfection de toutes les canalisations sous contrôle et surveillance du service spécialisé départemental. Le prestataire prévoira dans son offre les coûts relatifs aux prélèvements d'eau, analysés par un laboratoire agréé. L'opération de désinfection sera prévue un vendredi soir et réalisée avec le rinçage pendant le weekend.

6.16 INTERVENTION DANS LES ETAGES INFÉRIEURS POUR LE RACCORDEMENT DES ÉVACUATIONS

Les nouveaux sanitaires créés côté circulation étant éloignés de la gaine technique existantes, il sera prévu de réaliser des travaux dans le niveau inférieur pour raccorder les évacuations sur la colonne. Pour se faire il sera prévu la protection des locaux de l'étage inférieur, la dépose/repose des faux plafond, et la réalisation des travaux pour les locaux concernés au R+3 et les locaux correspondant au R+2.

L'organisation de ces travaux sera à réaliser et à organiser avec le conducteur de l'opération et les services du R+2 concernés.

Pour toutes les chambres, un bionettoyage sera réalisé par le CHU et une requalification des locaux sera à prévoir pour chaque chambre des soins intensifs.

****Installations de chantier, confinement, hygiène et sécurité***

L'entrepreneur du présent lot devra :

- **Des protections de sol seront mise en place sur tout le cheminement d'évacuation des gravats**
- La demande de mise hors service des cassettes de climatisation et réseau ventilation.
- La mise à disposition de sur-chaussures pour tous les intervenants, durant toute la durée du chantier
- L'utilisation d'un aspirateur avec filtre HEPA.
- La pulvérisation, avant démontage du faux plafond, des gites aspergillaire à l'aide d'un produit fongicide.

6.16.1 Réalisation de cloisonnement en polyane

L'entrepreneur du présent lot devra le confinement des zones de travaux par la réalisation de cloisons étanches de dalle à dalle, elles seront constituées d'une ossature en bois et de 2 feuilles de polyane 200 microns, 1 par face.

Ces protections dernières seront collées en présence de revêtements de sol, mise en place de ruban adhésif pour assurer l'étanchéité à la poussière, y compris toutes sujétions

Y compris zip pour fermeture et ouverture de l'accès

Ces confinements seront maintenus en état durant toute la période du chantier, ils devront être réparés le cas échéant sur ordre du MOE.

Il sera également prévu la mise en place de draps de réforme fournis par le CHU, ces derniers seront maintenus humides en permanence et remplacés dès que leur état de propreté le justifiera, et ce durant toute la période du chantier, y compris dépose de l'ensemble en fin d'intervention.

L'entrepreneur devra toutes sujétions pour la réalisation d'une étanchéité à la poussière de cet ouvrage.

6.16.2 Protection des ouvertures en polyane étanche à la poussière

L'entrepreneur du présent lot devra l'étanchéité parfaite des portes en limite de chantier à l'aide de film polyane et ossature. Ces confinements seront maintenus en état durant toute la période du chantier, ils devront être réparés le cas échéant sur ordre du MOE.

Y compris toutes sujétions pour la réalisation d'une étanchéité parfaite à la poussière de cet ouvrage.

6.16.3 Protection de baie par toile polyane sur ossature bois, étanche à la poussière, y compris dépose en fin de travaux

Mise en place de protections à l'aide de film polyane. Ces dernières seront maintenues en état durant toute la période du chantier et devront être remplacées le cas échéant sur ordre du MOE.

Y compris toutes sujétions pour la réalisation d'une étanchéité parfaite à la poussière de cet ouvrage.

6.16.4 Réalisation de protection anti-poussière par film polyane sur revêtement de sol, mur, mobilier etc...

Réalisation de protection anti-poussière par film polyane sur tous les murs et cloisons, tous les revêtement de sol, mobilier etc. compris repli et nettoyage en fin de travaux. Les locaux où auront lieu les carottages devront être aspirés et nettoyés en fin d'intervention.

6.16.5 Installation d'un extracteur sur roulette avec filtre à poussière HEPA, type deconta DM500 ou techniquement équivalent

Pendant les phases de sciage et de démolitions diverses, l'entreprise devra l'installation d'un extracteur sur roulette avec filtre à poussière HEPA, type Deconta DM5000 ou techniquement équivalent, y compris tous système d'étanchéité au droit du rejet en façade. L'extracteur sera déplacé sur les différentes zones de travail le cas échéant. Repliement en fin de travaux.

6.16.6 Dépose/Repose des faux plafonds 600 x 600 compris ossature transversale pour passage plomberie

Prestation comprenant :

- La pulvérisation, avant démontage du faux plafond, des gites aspergillaire à l'aide d'un produit fongicide.
- Dépose propre et soignée, des dalles de faux plafonds
- Dépose de la structure existante transversale pour passage canalisation de plomberie
- Nettoyage des dalles déposées sur les 4 faces à l'aide d'un produit fongicide.
- Repose à l'identique en fin de chantier, dalles + structure

6.16.7 Nettoyage en fin de chantier

Nettoyage soigné des locaux pour livraison en fin de chantier sols, murs, menuiserie intérieure/extérieure, appareillages sanitaires, robinetterie, plan de travail, ...

Les utilisateurs des locaux pourront s'installer dans les lieux sans autres travaux de nettoyage d'aucune sorte.

6.16.8 Carottages et rebouchages

Carottage soigné à l'outil diamanté \varnothing 110 mm dans voile béton, compris toutes sujétions : protections des projections d'eau et pompage au fur et à mesure de l'intervention, évacuations des carottes, nettoyage de la zone et supports, amenée du matériel et repli en fin de travaux. Rebouchage après mise en place des canalisations avec rétablissement du degré CF le cas échéant

L'emplacement sera fourni par le présent lot.

6.17 SECURITE INCENDIE

Les moyens d'extension existants extincteurs et robinets d'incendie armés sont conservés identiques à l'existant. Les extincteurs existants seront récupérés par le présent lot et remis au service incendie du bâtiment le temps des travaux (quitus) puis remis en place en lieu et place par le présent lot.

Le titulaire du présent lot devra :

- La fourniture et affichage des consignes en cas d'incendie selon l'article MS 47,
- La fourniture et affichage des plans d'évacuations.

Ces plans devront renseigner :

- Les consignes d'urgence.
- Les sorties de secours.
- Les extincteurs.
- Les bris de glace.
- Les dispositifs d'urgence.

Le plan d'établissement sera également modifié pour intégrer la mise à jour des locaux du service.

Les plans seront de format normalisé A3 ou A4 dans un tableau d'affichage fermé à clef. Les fichiers informatiques modifiables avec les logiciels de l'établissement seront fournis au maître d'ouvrage.

La liste n'est pas exhaustive. L'entreprise titulaire du présent lot devra se conformer aux règles en vigueur et aux recommandations du BET et du Bureau de Contrôle.

Se référer aux prescriptions techniques générales SI pour plus de détail concernant les plans d'évacuations selon la charte CHU et dépose/repose des extincteurs.

6.18 ORGANISME DE CONTROLE

En fin de travaux et le cas échéant, l'installation fera l'objet d'une vérification de conformité de la part d'un organisme agréé.

Un exemplaire complet du projet de DOE devant être impérativement remis 10 jours avant cette visite de contrôle.

Le maître d'œuvre et le titulaire du lot devront mettre à disposition du bureau de contrôle, le personnel nécessaire pour effectuer ces contrôles et toutes les visites nécessaires. La mise à disposition du personnel ne pourra pas faire l'objet de demande de plus-values.

Tous les travaux de mise en conformité demandés lors de la réception des ouvrages par cet organisme seront à la charge du titulaire du présent lot et sans plus-value.

Tout document demandé par cet organisme (jeux de plans) sera établi sans plus-value. Ces documents seront approuvés par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur du présent lot devra le cas échéant l'établissement de ses autocontrôles détaillés.

Les éléments constitutifs des DOE sont décrits dans les prescriptions de l'établissement spécifiques aux DOE.

Les plans et documents nécessaires au coordinateur de sécurité incendie devront notamment lui être fournis au format papier et dans le bon nombre d'exemplaire en temps utile avant la visite de réception.

6.19 OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION DES TRAVAUX

En plus de ces vérifications, le maître d'œuvre procédera avec le maître d'ouvrage aux opérations préalables à la réception des travaux. Pour ce faire, l'entreprise devra, au préalable, informer par courrier recommandé avec AR, que ces travaux sont terminés et qu'ils ont fait l'objet avec succès de tous les essais et autocontrôles détaillés en annexe. Le maître d'œuvre programmera à la suite de ce courrier, les dates des essais nécessaires aux opérations préalables de réception à réaliser avec le maître d'ouvrage.

L'entreprise devra obligatoirement y assister pendant tout le temps où cela sera nécessaire. Ces OPR se feront obligatoirement avec 1 exemplaire du projet de DOE.

Au niveau supervision l'ensemble de l'analyse fonctionnelle sera vérifiée in situ et les points claqués un par un. L'entreprise mettra à disposition des personnes nécessaires à ces essais ainsi que les techniciens capables de corriger les éventuels écarts. Ces essais ne seront réalisés qu'une fois les autocontrôles de l'entreprise reçus.

Toutes les réserves pouvant être formulées feront l'objet d'un compte rendu réalisé par le maître d'œuvre et devront être levées conformément aux délais contractuels.

Tous les essais réalisés feront l'objet d'un compte rendu d'essais, détaillant notamment les conditions de l'essai, l'état des installations avant l'essai, les résultats, attendus, les résultats obtenus, les remarques, le caractère concluant ou non concluant de l'essai...

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

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

6.20 FORMATION AUX UTILISATEURS

Une formation aux utilisateurs sera réalisée en deux sessions, les deux avant la réception des travaux. Pour chaque session plusieurs groupes seront formés :

- Les spécialistes du SIT et du BEI, intervenant sur les infrastructures
- Les techniciens du SC, intervenant sur les distributions terminales
- La permanence technique, susceptible d'intervenir sur toutes les installations en dehors des heures ouvrées

Plusieurs groupes seront à former pour chacun des publics listés ci-dessus

Ces formations comprendront plusieurs volets détaillés en fonction de l'expertise et du périmètre du public formé :

- Un volet prise en main des locaux, indiquant les accès au bâtiment, son organisation, la localisation des équipements techniques...
- Un volet théorique explicitant le principe de fonctionnement des équipements
- Un volet pratique permettant aux exploitants de manipuler les équipements, avec des indications précises sur les équipements particuliers.

Les formations seront réalisées par un intervenant du titulaire qui a réalisé le chantier et dispose d'une pratique du terrain et de compétences de formation. Il sera assisté des représentants des fournisseurs des équipements spécifiques qui ont participé à leur mise en service.

Pour chaque formation seront intégrés au DOE :

- Les programmes des formations
- Les feuilles d'émargement des personnes présentes

6.21 ESSAIS

Le présent lot devra fournir des PV exhaustifs des essais et réglages réalisés sur les installations.

Il devra notamment fournir un relevé exhaustif des débits par bouche et justifier que les renouvellements d'air sont ceux demandés.

Il devra préciser les réglages effectués sur les différents registres et vannes de l'installation et établir une liste état 0 de ces réglages pour tous les équipements mis en œuvre dans le cadre du projet.

Les réseaux condensats seront impérativement testés avant la livraison des travaux.

L'ensemble des réseaux seront soigneusement étiquetés.

6.22 GMAO

L'intégration de la GMAO est à prévoir par le présent lot au moment des études d'exécutions.

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

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

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

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

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

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

Exemples :

REF GMAO
N°XXXXXXX

REF GMAO N°XXXXXXX

Nota :

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

Pour le projet il sera notamment renseigné :

- Les émetteurs
- Les automates...

Les équipements existants conservés devront également faire l'objet de repérage, étiquetage et référencement GMAO si ce n'est pas déjà le cas.

6.23 DOE

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

Ils intégreront notamment :

- Les plans en .dwg et .pdf selon la charte du CHU en intégrant sur un calque spécifique les numéros GMAO ;
- Les fiches techniques de tous les équipements mis en œuvre ;
- Les saisies GMAO des équipements à maintenir ;
- Les notes de calcul de dimensionnement : bilan thermique, calcul de pertes de charge, sélection des pièges à son ;
- Les gammes de maintenance.

6.24 SYNTHÈSE

Le présent lot aura à sa charge la synthèse des lots techniques et l'animation de réunions (minimum 10 à prévoir) avec présence des autres corps d'état pour analyser et résoudre les passages de réseaux qui pourraient poser problèmes avec les autres lots notamment le lot électricité et faux plafond.

A sa charge :

- Récolte des plans d'exécution des entreprises des autres corps d'état,
- Animation et organisation des réunions,
- Compilation des terminaux et des cheminements en plafond, études et résolution des conflits,
- Compilation des terminaux, luminaires, grilles de ventilation hautes (soffites DSF et autres) avec le faux plafond, étude et résolution des conflits,
- Réalisation de coupes de synthèse (au minimum 1 par circulation + passages les plus critiques),
- Réalisation des plans de synthèse globaux pour validation par le maître d'œuvre.

La synthèse définitive avec résolution des conflits devra être finalisée à la fin de la phase préparation et études impérativement.