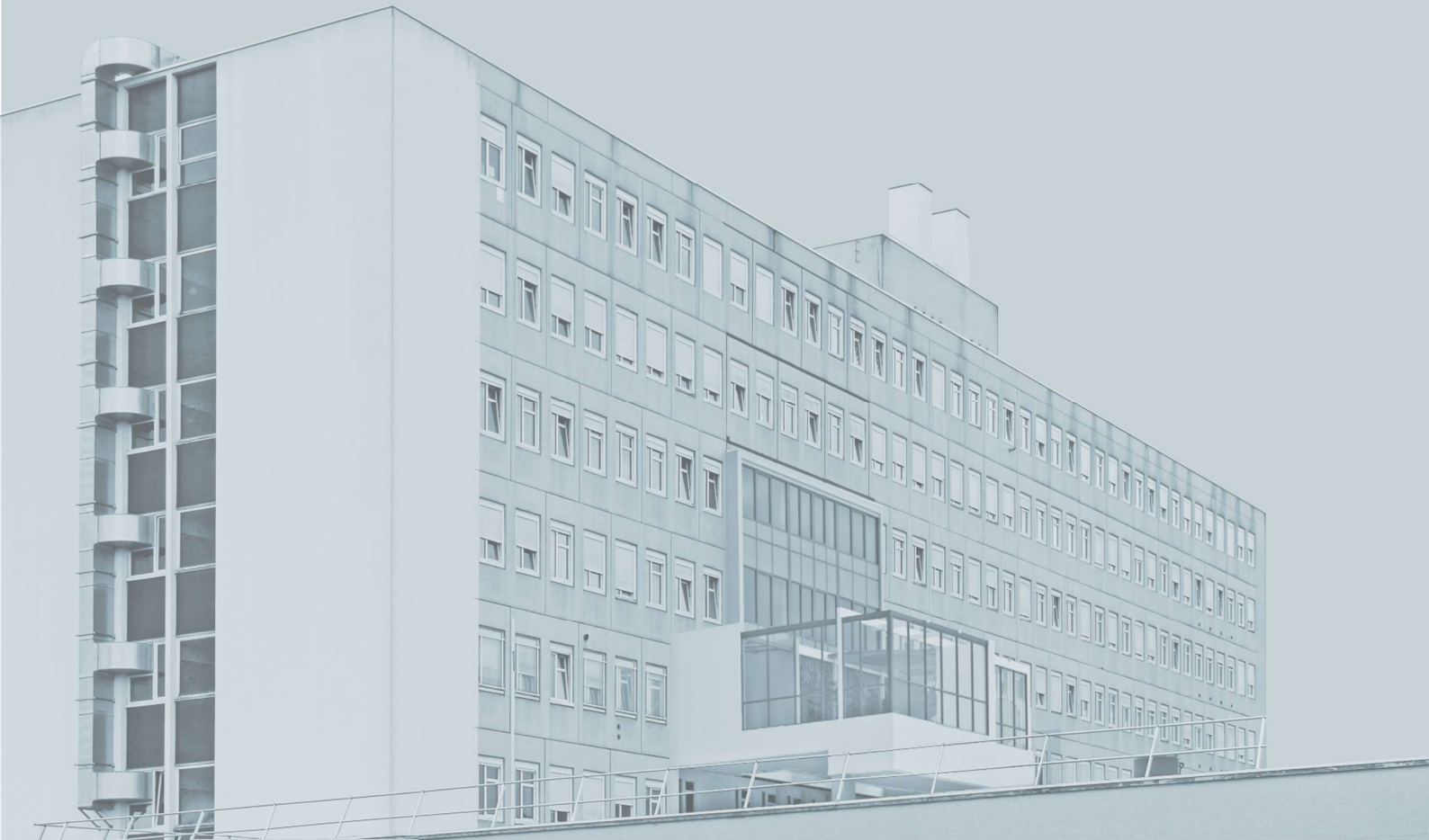


# Hôpital Louis-Mourier AP-HP

RESTRUCTURATION PARTIELLE DU SERVICE DE PSYCHIATRIE  
2<sup>ème</sup> ETAGE DE L'AILE SUD  
178, rue des Renouillers - 92700 COLOMBES

**DCE • CCTP**

**LOT 07 • TRAITEMENT D'AIR**



## Table des matières

1.	GENERALITES .....	7
1.1.	PRÉSENTATION.....	7
1.2.	Objet du document .....	7
1.3.	Engagement de l'entrepreneur .....	7
1.4.	Prestations à la charge de l'entrepreneur du présent marché .....	8
1.5.	Documents de référence contractuel .....	9
1.6.	Textes officiels.....	9
1.6.1.	Règlementations générales.....	9
1.6.2.	Règlementations particulières Traitement d'air .....	9
1.6.3.	Règlementations particulières Plomberie .....	10
1.6.4.	Réglementation sécurité incendie .....	10
1.6.5.	Réglementations concernant la sante et la sécurité des ouvriers sur le chantier .....	10
1.6.6.	Réglementation concernant les déchets et les bruits de chantier.....	10
1.7.	Essais et vérifications .....	10
1.8.	Réception des installations .....	11
1.9.	Pièces à fournir par l'entrepreneur.....	11
1.10.	Etudes techniques – Plans d'exécution – Plans de réservation .....	11
1.11.	Qualification de l'entreprise.....	12
2.	Spécification et prescriptions techniques traitement d'air.....	13
2.1	Hydraulique.....	13
2.1.1	Nature et qualité des matériaux et produits.....	13
2.1.2	Protection anticorrosion .....	13
2.1.3	Installations électriques .....	13
2.1.4	Règles de mise en œuvre .....	14
2.1.5	Règles et prescriptions des mise en œuvre des installations.....	14
2.1.5.1	<i>Canalisations d'alimentation et de distribution .....</i>	<i>14</i>
2.1.5.2	<i>Étude de trace .....</i>	<i>14</i>
2.1.5.3	<i>Pose des canalisations.....</i>	<i>15</i>
2.1.5.4	<i>Assemblages des canalisations en tube cuivre.....</i>	<i>15</i>
2.1.5.5	<i>Canalisations multicouches .....</i>	<i>15</i>
2.1.5.6	<i>Canalisations inox.....</i>	<i>16</i>
2.1.5.7	<i>Fixation des canalisations .....</i>	<i>16</i>
2.1.5.8	<i>Calorifugeage .....</i>	<i>16</i>
2.1.5.9	<i>Protection anticorrosion.....</i>	<i>17</i>
2.1.5.10	<i>Plaques indicatrices.....</i>	<i>17</i>
2.1.6	Documents « coprec ».....	18
2.1.7	Contrôles et essais .....	18

2.1.8	Nettoyage des canalisations - rinçage - mise en route .....	18
2.1.9	Distribution et robinetteries .....	19
2.1.10	Vase d'expansion type air libre .....	21
2.1.11	Protection des canalisations par rubans chauffants .....	22
2.2	Armoires électriques .....	22
2.2.1	Implantation .....	22
2.2.2	Construction .....	22
2.2.3	Equipements .....	23
2.2.4	Câblage des circuits de puissance .....	24
2.2.5	Câblage des circuits de commande et de contrôle .....	24
2.2.6	Mises à la terre.....	24
2.2.7	Synthèse électrique défauts.....	25
2.2.8	Distribution électrique et chemins de câbles.....	25
2.2.8.1	Choix des canalisations.....	25
2.2.8.2	Pose des canalisations.....	25
2.2.8.3	Dimensionnement des canalisations .....	26
2.2.9	Variateur de fréquence .....	26
2.3	Centrale de traitement d'air.....	26
2.3.1	Récupérateur à plaques .....	27
2.3.2	Récupérateur avec circuit d'eau glycolée .....	28
2.3.3	Caisson de mélange.....	28
2.3.4	Batterie eau chaude .....	28
2.3.5	Batteries de chauffage électriques.....	28
2.3.6	Batterie eau glacée.....	29
2.3.7	Batterie à détente directe .....	29
2.3.8	Caissons de ventilation.....	30
2.3.9	Caissons de pré-filtration .....	31
2.3.10	Caissons de filtration terminale en centrale .....	31
2.3.11	Appareils de contrôle des filtres à air .....	31
2.4	Réseaux aérauliques.....	31
2.4.1	Conduits .....	31
2.4.2	Volets d'équilibrage .....	34
2.4.3	Atténuateurs de bruits .....	35
2.4.4	Bouches de soufflage et reprise .....	35
2.4.5	Grilles de rejet et de prise d'air .....	35
2.4.6	Passages de transit.....	36
2.4.7	Sortie hors toiture .....	36
2.4.8	Clapets coupe-feu .....	36
3.	Spécification et prescriptions techniques plomberie.....	37

3.1	Hydraulique.....	37
3.1.1	Nature et qualité des matériaux et produits.....	37
3.1.2	Protection anticorrosion .....	37
3.1.3	Installations électriques .....	37
3.1.4	Règles de mise en œuvre .....	37
3.1.5	Règles et prescriptions des mise en œuvre des installations.....	38
3.1.5.1	<i>Canalisations d'alimentation et de distribution</i> .....	38
3.1.5.2	<i>Étude de trace</i> .....	38
3.1.5.3	<i>Pose des canalisations</i> .....	39
3.1.5.4	<i>Assemblages des canalisations en tube cuivre</i> .....	39
3.1.5.5	<i>Canalisations multicouches</i> .....	39
3.1.5.6	<i>Canalisations inox</i> .....	39
3.1.5.7	<i>Fixation des canalisations</i> .....	40
3.1.5.8	<i>Calorifugeage</i> .....	40
3.1.5.9	<i>Protection anticorrosion</i> .....	41
3.1.5.10	<i>Plaques indicatrices</i> .....	41
3.1.6	Documents « coprec ».....	41
3.1.7	Contrôles et essais .....	41
3.1.8	Nettoyage des canalisations - rinçage - mise en route .....	42
3.2	Plomberie .....	42
3.2.1	Fournitures et matériaux .....	42
3.2.2	Pièces à fournir par l'entrepreneur.....	44
3.2.3	Études techniques - plans d'exécution - plans de réservation .....	44
3.2.4	Relations avec les concessionnaires.....	45
3.2.5	Analyse de l'eau .....	45
3.2.6	Canalisations d'alimentation et d'évacuation .....	45
3.2.7	Diamètres de raccordement aux appareils – EC et EF .....	47
3.2.8	Diamètres de raccordement aux appareils – EV et EU.....	48
3.2.9	Dispositions à prendre contre le bruit .....	48
3.2.10	Règles et prescriptions de mise en œuvre des installations .....	49
3.2.11	Calorifugeage .....	51
3.2.12	Protection anticorrosion .....	51
3.2.13	Protection des réseaux contre la pollution .....	52
3.2.14	Traversées de parois coupe-feu .....	52
3.2.15	Clapets aérateurs de ventilation des évacuations .....	53
3.2.16	Plaques indicatrices.....	53
3.2.17	Assemblage des canalisations en tube cuivre .....	53
3.2.18	Contrôles et essais .....	54
3.2.19	Nettoyage et désinfection des canalisations.....	54

3.2.20	Nettoyage et désinfection des installations sanitaires destinées au public.....	55
3.2.21	Équipements de lutte contre l'incendie .....	55
3.3	Préconisations générales concernant la lutte contre la légionellose et le bacille .....	56
3.3.1	Pyocyanique (psedomonas aeruginosa) .....	56
3.3.2	Exigences sur l'isolation des réseaux de distribution d'eau chaude .....	56
4.	Description des ouvrages Traitement d'air .....	59
4.1	État des lieux .....	59
4.2	Dépose/Evacuation .....	61
4.3	Dépose/REPOSE .....	61
4.4	INSTALLATION DE CHANTIER.....	61
4.5	Objectifs du projet .....	62
4.6	Conditions de fonctionnement .....	62
4.7	Principes retenus.....	62
4.8	Distribution CALORIFIQUE RADIATEURS .....	63
4.9	DISTRIBUTION FRIGORIFIQUE .....	64
4.10	Réseaux aérauliques.....	65
4.10.1	Variateurs de fréquence.....	65
4.10.2	EXTRACTEURS.....	65
4.10.3	Récupération d'énergie.....	66
4.10.4	Acoustique .....	66
4.10.5	Détection de fumée .....	66
4.10.6	Raccordements hydrauliques centrales .....	66
4.11	Distribution aéraulique .....	66
4.11.1	Air neuf.....	66
4.11.2	Soufflage .....	66
4.11.3	Reprise.....	66
4.11.4	EXTRACTION .....	66
4.11.5	ENTREES D'AIR.....	66
4.11.6	Registre d'équilibrage .....	67
4.11.7	Registre à débit variable.....	67
4.12	Terminaux .....	67
4.13	Clapets coupe-feu .....	67
4.14	VMC.....	67
4.15	Raccordements électriques.....	68
4.16	Régulation/ GTC .....	68
4.16.1	GTC .....	68
4.16.2	RegULATION .....	68
4.17	DESENFUMAGE .....	69
4.18	Percements/Calfeutrements.....	70

5.	Description des ouvrages Plomberie.....	71
5.1	Etat des lieux.....	71
5.2	Dépose et évacuation.....	72
5.3	Distribution eau froide.....	72
5.4	Distribution eau chaude.....	73
5.5	Reseau evacuation eaux vannes/eaux vannes.....	73
5.6	Reseau evacuation CONDENSATS.....	73
5.7	Eaux pluviales.....	74
5.8	PROVISION.....	74
5.9	Equipements sanitaires.....	74
5.10	DESINFECTION DES RESEAUX.....	76
5.11	DEPOSE/REPOSE FAUX-PLAFOND.....	76
5.12	PSE : CLIMATISATION DES CHAMBRES.....	76
6.	Limites de prestations.....	76

# **1. GENERALITES**

## **1.1. PRÉSENTATION**

Le projet porte sur la restructuration partielle du service de psychiatrie situé au deuxième étage de l'hôpital Louis Mourier.

Le présent descriptif a pour objet de définir les prestations de la partie TRAITEMENT D'AIR - PLOMBERIE nécessaires à ce projet.

L'entreprise du présent corps d'état devra avoir la connaissance de la globalité du dossier de consultation pour ne rien ignorer des travaux qui lui incombent.

L'Entrepreneur par le fait même de soumissionner est réputé avoir pris parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier. Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaire, y compris l'évacuation et la mise en décharge.

## **1.2. OBJET DU DOCUMENT**

Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières (C.C.T.P.) prescrit les travaux à réaliser, dans le cadre du projet présenté ci-avant.

Ce document a pour objet de présenter la description de la nature, la situation et la localisation des ouvrages constituant le projet et d'en rappeler les normes et réglementations auxquels ils sont assujettis. Ne pouvant être une description parfaite et absolument exhaustive de l'ensemble des opérations à réaliser, ce document ne peut être considéré comme limitatif.

De fait, l'entrepreneur en charge de l'exécution des travaux devra, en sa qualité d'homme de l'art et de part par ses connaissances professionnelles, apprécier l'étendue de son intervention pour l'ensemble des prestations qu'il aura à exécuter.

## **1.3. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRENEUR**

Le fait de soumissionner au présent marché de travaux constituera pour l'entrepreneur un engagement à respecter au cours de ces études, réalisées lors de la période de consultation, les dispositions suivantes :

- Prendre connaissance et étudier l'ensemble des pièces du marché,
- Tenir compte des exigences et des conditions qu'il doit respecter, détaillées dans le « Cahier des Prescriptions Communes à tous les corps d'états » (C.P.C.) et ses annexes, ensemble indissociable du présent document.
- Appréhender les incidences de prestations réalisées par les autres intervenants, sur lesquels ses ouvrages s'appliqueront, qui sont exposées dans les Cahiers des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) des autres corps d'état.
- Se renseigner sur tout ce qui peut lui paraître ambigu en posant par écrit toutes les questions qu'il jugera nécessaires.
- Présenter par écrit toute observation ou suggestion qu'il jugera utile aux dispositions du projet et aux solutions techniques retenues.
- S'être rendu sur place pour faire toutes constatations sur la disposition des lieux, l'importance des travaux à exécuter et sur toutes les sujétions complémentaires inhérentes à la localisation des ouvrages à exécuter.

Aussi, l'entrepreneur ne pourra en aucune manière mettre en avant quelque imprécisions, manque de renseignements, erreur d'interprétation ou discordances entre éléments composant le marché, pour refuser d'exécuter l'ensemble des interventions et prestations nécessaires à une complète et parfaite exécution des ouvrages constituant le projet.

## 1.4. PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR DU PRESENT MARCHÉ

Les prestations à la charge de la présente entreprise dans le cadre de son marché comprennent implicitement :

- L'amenée, la mise en place, la maintenance et le repli en fin de travaux des installations de chantier ;
- La fabrication de certains éléments en atelier, s'il y a lieu ;
- La fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché ;

Tous agrès ou dispositifs mécaniques nécessaires à l'exécution des travaux y compris :

- La pose et le calage des bouches d'extraction, des extracteurs et des conduits, y compris tous les accessoires tels que clapets et autres, toutes les pièces de raccord des conduits, tés, souches, tous joints, ainsi que les organes de support et/ou de fixation ;
- La fourniture et la pose des éventuelles canalisations de collecte et d'évacuation des eaux de condensation dans le réseau et leur raccordement sur les attentes eaux pluviales ou eaux usées ;
- La fourniture et la mise en place des fourreaux nécessaires ;
- La fixation par tous moyens, y compris tous calages, scellements, pisto-scellements, et toutes fournitures et accessoires nécessaires ;
- L'exécution de tous travaux accessoires, quels qu'ils soient, nécessaires pour assurer une finition complète et parfaite des ouvrages ;
- L'enlèvement des protections et le nettoyage des ouvrages pour la réception ;
- Les réglages, les essais, la mise en service de l'installation et les vérifications définies au DTU 68.3 (P1-Juin 2013),
- La fourniture du dossier de récolement,
- La protection des ouvrages jusqu'à la réception ;
- L'établissement des plans d'exécution dans le cas où ils sont à la charge de l'entrepreneur selon le CCAP ;
- La protection des ouvrages des autres corps d'état pouvant être détériorés ou salis par les travaux du présent lot ;
- La main-d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc., de ses ouvrages en fin de travaux et après réception ;
- La mise à jour ou l'établissement de tous les plans « comme construits » pour être remis au maître d'ouvrage à la réception des travaux (dossier de récolement) ;
- La quote-part de l'entreprise dans les frais généraux du chantier et le compte prorata, le cas échéant ;
- Et tous les autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux ;
- Les nettoyages du chantier en cours et en fin de travaux ;
- Le ramassage et la sortie des déchets et emballages ;
- Le tri sélectif des emballages et déchets et enlèvement hors du chantier, dans le respect de la législation en vigueur.
- La transmission aux lots architecturaux des bons à fermer.
- La remise au maître d'ouvrage lors de la réception de :  
La (ou les) notice(s) de fonctionnement (manuel et/ou électrique) ;  
La (ou les) notice(s) d'entretien.

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des ouvrages en complet et parfait état de finition en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires quelles qu'elles soient pour obtenir ce résultat.

- Les canalisations d'évacuation de l'eau condensée en habitat collectif entre le pied du conduit collecteur vertical et les attentes eaux pluviales ou eaux usées.
- Le raccordement électrique entre le système d'extraction et le boîtier de raccordement existant à proximité immédiate de l'appareil, ces travaux étant réalisés suivant les réglementations particulières en vigueur.
- La réalisation et le raccordement au système d'extraction des installations d'asservissement, de sécurité collective, et d'alarme ou de report d'alarme, ces travaux étant réalisés suivant les réglementations particulières en vigueur.



## 1.5. DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUEL

Les ouvrages faisant l'objet du présent marché devront répondre aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques et des documents réglementaires qui sont applicables aux travaux du marché, dont notamment les suivants :

- ✓ DTU/CCTG.
- ✓ Normes NF.
- ✓ Règles de calcul.
- ✓ Cahiers des prescriptions communes.
- ✓ Règles professionnelles.
- ✓ Textes législatifs et textes réglementaires.
- ✓ Directive européenne.
- ✓ Avis techniques.
- ✓ Réglementation thermique.
- ✓ Cahiers de prescriptions du CSTB.
- ✓ Procédure ATEx.

Les documents contractuels applicables aux travaux du présent marché sont cités ci-après au présent CCTP.

Néanmoins, l'entrepreneur est contractuellement réputé parfaitement connaître les documents contractuels énumérés ci-dessus applicables aux travaux de son marché.

## 1.6. TEXTES OFFICIELS

Bâtiments autres que d'habitation :

- Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation.
- Établissements de santé
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé.

### 1.6.1. REGLEMENTATIONS GENERALES

- Code civil.
- Code du travail,
- Code de la construction et de l'habitation.
- Tous les autres codes.
- Code général des collectivités territoriales.
- Code des communes.
- Code de la santé publique.
- Code de l'environnement.
- Code de l'urbanisme.
- Code rural.
- Code du travail.
- Tous les autres codes applicables.
- Règlement sanitaire national et/ou départemental.
- Réglementation sécurité incendie.
- Textes concernant les déchets de chantier et les bruits de chantier, etc.

L'entrepreneur se référera, le cas échéant, aux clauses communes à tous les lots (CCTL) pour plus de précisions.

### 1.6.2. REGLEMENTATIONS PARTICULIERES TRAITEMENT D'AIR

Les travaux seront réalisés conformément aux normes en vigueur, prescriptions D.T.U. et tous les arrêtés, décrets, circulaires qui régissent la construction dans leur version la plus récente

Ils devront notamment répondre :

- Réglementation thermique en vigueur,
- DTU 43.1 Etanchéité des toitures-toitures avec éléments porteurs en climat de plaine,
- Règlement sanitaire départemental,
- DTU N°60 : plomberie sanitaire,
- DTU N°65 : canalisations dans les bâtiments,
- DTU N°67 : isolation des circuits frigorifiques,
- DTU N°68 : exécution des installations de VMC
- Normes NFE 35400 pour la ventilation des locaux techniques.
- Normes NF S 61-930 à NF S 61-937,
- Norme NF S 61-970 relative aux règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I.),
- Ensemble des normes et DTU concernant les installations de plomberie
- Instruction technique IT 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public.

### **1.6.3. REGLEMENTATIONS PARTICULIERES PLOMBERIE**

Ils devront notamment répondre :

- Règlement sanitaire départemental,
- DTU N°60 : plomberie sanitaire,
- DTU N°65 : canalisations dans les bâtiments,
- Normes NFE 35400 pour la ventilation des locaux techniques.
- Normes NF S 61-930 à NF S 61-937,
- Norme NF S 61-970 relative aux règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I.),
- Ensemble des normes et DTU concernant les installations de plomberie

### **1.6.4. REGLEMENTATION SECURITE INCENDIE**

L'entrepreneur devra, dans tous les cas, respecter la réglementation concernant :

- La réaction au feu des matériaux et produits devant être mis en œuvre ;
- Le comportement au feu des ouvrages en place.

### **1.6.5. REGLEMENTATIONS CONCERNANT LA SANTE ET LA SECURITE DES OUVRIERS SUR LE CHANTIER**

- Sécurité et protection de la santé sur le chantier.
- Sécurité des ouvriers lors des travaux de terrassements.
- Sécurité des ouvriers contre les chutes.

### **1.6.6. REGLEMENTATION CONCERNANT LES DECHETS ET LES BRUITS DE CHANTIER**

#### Déchets de chantier :

La gestion des déchets de chantier devra respecter la réglementation en vigueur à ce sujet, notamment :

- Loi n°92-646 du 09 Janvier 2013
- Circulaire du 15 février 2000.
- Décret no 2002-540 du 18 avril 2002 transposant, d'une part, la décision 2001/573/CE, et d'autre part, la décision 91/689.

#### Bruits de chantier :

La limitation des bruits de chantier devra être traitée par les entrepreneurs, dans le strict respect de la législation et de la réglementation en vigueur à ce sujet.

## **1.7. ESSAIS ET VERIFICATIONS**

En fin de travaux, l'entrepreneur devra effectuer toutes les vérifications et essais définis au CCT du DTU 68.3.

## 1.8. RECEPTION DES INSTALLATIONS

La réception de l'installation a lieu après exécution par l'installateur des essais et vérifications définis au cahier des clauses techniques.

## 1.9. PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Avec son offre l'entrepreneur devra fournir en annexe à son offre les pièces suivantes :

- Un devis estimatif détaillé répondant aux différents postes du présent CCTP ;
- Une documentation détaillée de tous les matériels, appareillages, etc., s'ils sont différents de ceux mentionnés à titre indicatif au présent CCTP ;
- Une notice énumérant les conditions de mise en œuvre particulières entraînant des contraintes particulières pour les autres corps d'état, le cas échéant ;
- Toutes autres pièces que l'entrepreneur jugera utiles à l'appui de son offre
- Copies des Avis techniques - PV d'essais - etc.

Dans le cas de matériels ou équipements particuliers :

- Une documentation avec toutes les caractéristiques techniques ;
- Une liste de référence de ces matériels ou équipements.

L'entrepreneur devra produire également les justifications du respect des exigences de la NRA en ce qui concerne les 3 sources de bruits :

- Le bruit produit par les ventilateurs et groupes de diffusion ;
- Avant et en cours de travaux
- Se reporter à l'article suivant.
- En fin de travaux
- Dans le délai fixé au CCAP ou à défaut huit jours avant la date fixée pour la réception, l'entrepreneur devra fournir le dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier sera à fournir en trois exemplaires.

Ce dossier comprendra obligatoirement :

- Une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques ;
- Une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec leur marque, type et caractéristiques ;
- Un schéma indiquant les diamètres des conduits et les conditions de réglage et d'équilibrage des installations ;
- Les notices de conduite et d'entretien des installations ;
- Une nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnée ;
- La copie des certificats de garantie donnée par les constructeurs ;
- Les essais Coprec no 1 et 2 visés par le bureau de contrôle ;
- Le schéma de principe sous verre à afficher.

Ce dossier comprendra également :

- Toutes les pièces écrites et tous les plans d'exécution, notes de calcul, etc. mises conformes à l'exécution.

Pour la réception, l'entrepreneur devra remettre un dossier informatif explicitant :

- Le mode de fonctionnement de l'installation ;
- Les instructions de conduite de l'installation ;
- Le fonctionnement du dispositif de sécurité ;
- Les instructions pour le nettoyage ;
- Les obligations réglementaires d'entretien.

## 1.10. ETUDES TECHNIQUES – PLANS D'EXECUTION – PLANS DE RESERVATION

Selon spécifications du CCAP, les études techniques et les plans d'exécution seront à la charge du titulaire de ce lot.

L'entrepreneur aura également à sa charge dans tous les cas, les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservations :

- Les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le maître jugera utile à la bonne marche du chantier ;
- Les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du lot gros œuvre et d'autres lots concernés, le cas échéant.
- Les études techniques et les plans d'exécution des ouvrages étant à la charge de l'entrepreneur, celui-ci aura à établir :
- Les études et notes de calcul, établies sur la base des normes et de la réglementation en vigueur, avec remise des notes de calcul au maître d'œuvre ;
- L'établissement de tous les plans d'exécution.

Les calculs des installations seront à réaliser dans les conditions définies par la réglementation en vigueur, compte tenu des indications du DTU.

### **1.11. QUALIFICATION DE L'ENTREPRISE**

Voir CCAP.

## **2. SPECIFICATION ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES TRAITEMENT D'AIR**

### **2.1 HYDRAULIQUE**

#### **2.1.1 NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS**

Les matériaux et produits devant être mis en œuvre dans les ouvrages à la charge du présent lot, devront impérativement répondre aux conditions et prescriptions ci-après.

Les matériaux et produits prévus dans les DTU ou faisant l'objet de normes NF ou EN ou ISO devront répondre au minimum aux spécifications de ces documents.

Matériaux et produits dits « non traditionnels », non prévus dans les DTU et ne faisant pas l'objet de normes NF ou EN, devront selon le cas :

- Faire l'objet d'un « Avis technique » ou d'un « Agrément technique européen » ;
- Être admis à la marque « NF » ;
- Être titulaires d'une « Certification » ou d'un « Label ».

Matériaux et produits n'entrant dans aucun des cas ci-dessus

- La procédure d'obtention de l'Avis technique devra être lancée par l'entrepreneur ;
- Dans le cas où cette procédure d'obtention de l'Avis technique exigerait un délai trop long, l'entrepreneur pourra faire appel à une autre procédure dite « procédure ATEx » - Appréciation technique d'expérimentation, qui aboutit dans un délai de l'ordre de 2 mois à compter de la date de présentation du dossier au CSTB.

À défaut, dans le cas où le délai d'exécution contractuel ne permettrait pas le lancement de cette procédure, l'entrepreneur pourra demander à ses assureurs et au bureau de contrôle, le cas échéant, l'accord sur le matériau ou le produit concerné, en présentant toutes justifications apportant les preuves de son aptitude à l'emploi et son équivalence.

En tout état de cause, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas mettre en œuvre un matériau ou un produit qui ne serait pas pris en garantie par ses assureurs.

Les produits « tout prêts » du commerce devront être livrés sur chantier dans leur emballage d'origine. Cet emballage comportera tous les renseignements voulus.

#### **2.1.2 PROTECTION ANTICORROSION**

Tous les éléments des installations en métal ferreux devront être protégés contre la corrosion. Les colliers, attaches, supports, etc. en acier auront été traités par galvanisation, métallisation ou par électro-zingage. Les éléments protégés par peinture anticorrosion ne seront pas admis.

#### **2.1.3 INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

Il est ici bien spécifié que toutes les installations électriques nécessaires au fonctionnement de l'installation avec tous appareillages de commande et de protection ainsi que les minuteries et autres accessoires, font partie du marché du présent lot.

##### Liaisons équipotentielles

La liaison équipotentielle du réseau de climatisation est définie au DTU 68.3.

## 2.1.4 REGLES DE MISE EN ŒUVRE

Mise en œuvre des installations :

### Remarque :

Dans ces conditions, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il lui sera demandé une mise en œuvre absolument parfaite de tous les composants de l'installation.

Cette mise en œuvre devra être strictement conforme aux spécifications et prescriptions des documents contractuels, à savoir :

- Prescriptions de mise en œuvre du DTU 68.3 ;
- Prescriptions de mise en œuvre contenues dans certaines normes ;
- Règles d'exécution associées aux Avis techniques ;

Et à défaut :

- Prescriptions de mise en œuvre des fabricants.

### Fixation des conduits :

Les conduits seront fixés avec soin, le nombre de points de fixation sera suffisant pour éviter toute flèche, déformation ou déplacement. Le type de collier ou autre organe de fixation sera adapté au type et au diamètre du conduit et à la nature du lieu dans lequel il se trouve, mais dans tous les cas il comportera une partie démontable pour permettre la dépose. Les colliers ou autres organes de fixation seront :

- En métal galvanisé ou électro-zingué pour les conduits en acier ;
- En laiton ou métal inoxydable pour les conduits en aluminium ou acier inox.

Les colliers de fixations des conduits devront toujours être anti-vibratiles et comporter un matériau résilient entre le collier et le conduit.

### Percements - Scellements - Raccords - etc.

L'entrepreneur aura bien vérifié que les réservations indiquées sur le plan de réservation remis ont été correctement réalisées. Dans le cas où certaines n'auraient pas été réalisées ou réalisées incorrectement, il appartiendra à l'entrepreneur du présent lot de prendre toutes mesures utiles avec l'entrepreneur concerné. Tous les scellements nécessaires à la réalisation des installations de VMC sont à la charge de l'entrepreneur. Il en est de même pour ce qui est des raccords.

## 2.1.5 REGLES ET PRESCRIPTIONS DES MISE EN ŒUVRE DES INSTALLATIONS

En complément aux conditions et prescriptions des documents techniques contractuels visés ci-avant, il est précisé :

### 2.1.5.1 *Canalisations d'alimentation et de distribution*

La vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne devra pas dépasser 0,60 m/s pour éviter les bruits.

### 2.1.5.2 *Étude de trace*

L'étude des tracés des canalisations devra être effectuée par l'entrepreneur avant tout début de travaux et soumise au maître d'ouvrage pour approbation.

Cette étude devra déterminer les emplacements et passages les plus favorables au bon fonctionnement et à la maintenance.

Les tracés devront éviter tous encombrements, tés, croisements, etc. indésirables.

Les différentes vannes et autres organes seront à placer de manière fonctionnelle et toujours parfaitement accessible.

La vidange et le dégazage des tuyauteries devront être possibles et aisés.

Il sera, dans la mesure du possible, à installer sur le retour au point bas, un pot de décantation de capacité adaptée, destiné à recueillir les particules ou oxydes qui se détacheraient des parois internes des canalisations en cours de fonctionnement.

#### 2.1.5.3 *Pose des canalisations*

Toutes les canalisations seront posées avec soin, disposées d'aplomb et de niveau (compte tenu de la pente), parallèles toutes les fois où les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

Les tuyauteries devront toujours être facilement démontables et elles devront à cet effet être disposées en laissant des espacements suffisants pour permettre un démontage sans causer de dégradations aux parois, planchers, plafonds, etc.

Les tuyauteries seront apparentes (sauf spécifications contraires ci-après) mais autant que possible dissimulées à la vue par passage dans les locaux secondaires, gaines, etc.

Toutes les canalisations seront posées avec une légère pente régulière afin de permettre la purge en aval et le dégazage en amont.

Les tuyauteries devant être calorifugées devront toujours être posées en réservant un espace libre suffisant pour permettre la mise en place du calorifugeage.

Les canalisations en matériaux de synthèse devront être mises en œuvre dans les conditions précisées au :

\* cahier des prescriptions communes de mise en œuvre du CSTB - cahier no 2808 - livraison 359 - mai 1995.

Les canalisations gaz devront comporter tous les purgeurs et siphons de purge nécessaires.

Les tuyauteries comporteront toutes les pièces de raccords nécessaires quelles que soient ces pièces ainsi que des tés bouchonnés en attente à la demande du maître d'œuvre, s'il y a lieu. Elles comporteront tous dispositifs de dilatation nécessaires.

#### 2.1.5.4 *Assemblages des canalisations en tube cuivre*

Selon les types et catégories d'installations et en conformité avec la réglementation, et en fonction des diamètres, les tubes cuivre doivent être assemblés exclusivement par des raccords cuivre et :

- Brasure capillaire « forte » ou « tendre » ;
- Soudo-brasure ;
- Sertissage.

Dans certains types de bâtiments, la brasure tendre est interdite, selon décret no 92-332 du 31 mars 1992 pour les bâtiments « Tertiaires non ERP » et est interdit l'usage de la brasure tendre (température de fusion du métal d'apport inférieure à 450 °C) pour les canalisations de liquides ou de gaz combustibles (art. R. 235-4-11). L'article R. 235-4-9 renvoie à l'arrêté du 23 juin 1978 pour les installations de chauffage et de production d'eau chaude, donc pour leur alimentation en gaz.

#### 2.1.5.5 *Canalisations multicouches*

Tubes multicouches souples et rigides qui se travaillent à toutes les températures.

Faible dilatation, insensible à la corrosion, pas d'entartrage, imperméable à l'oxygène. Neuf diamètres disponibles, pour le tube Multiskin de chez Comap, il s'utilise avec les gammes de raccord à sertir et à compression.

### 2.1.5.6 *Canalisations inox*

Canalisations Comap ou équivalent :

- Atec 14/04-882 tubes VSH Presse X7000T diamètre de 15 × 1 à 108 × 8,5 garantis 10 ans.

Pression de service 16 bar.

Température -20 °C à +110 °C.

Applications principales :

- Distribution d'eau glacée et d'eau potable, mais également de circuits secondaires des installations alimentaires ;
- Raccords à sertir et raccords à sertir et à visser.

### 2.1.5.7 *Fixation des canalisations*

Les canalisations seront fixées avec soin, le nombre de points de fixation sera suffisant pour éviter toute flèche ou déformation ou déplacement de la tuyauterie.

Le type de collier ou autre organe de fixation sera adapté au type et au diamètre du tuyau et à la nature du local dans lequel il se trouve, mais dans tous les cas, il comportera une partie démontable pour permettre la dépose de la canalisation.

Les colliers ou autres organes de fixation seront :

- En métal galvanisé ou électrozingué pour les canalisations en acier ;
- En laiton ou en métal inoxydable pour les canalisations en cuivre.

Les colliers de fixations des tuyauteries principales et colonnes montantes devront toujours être antivibratiles et comporter un matériau résilient entre le collier et le tuyau.

#### Traversée de parois (murs et planchers)

Les traversées de parois se feront obligatoirement par fourreaux.

Selon le type et la nature de la paroi, ces traversées seront à réaliser selon prescriptions des DTU, et plus particulièrement les DTU 60.1 et 65.10.

Les fourreaux nécessaires aux traversées de parois seront toujours à fournir par le présent lot.

Pour les fourreaux dans traversées de parois en béton ou béton armé, l'entrepreneur du présent lot pourra prendre accord avec l'entrepreneur de gros œuvre pour leur mise en place lors du coulage, mais l'entrepreneur du présent lot restera toujours responsable de l'exactitude de leur mise en place.

Dans tous les cas où une isolation phonique est nécessaire, l'entrepreneur du présent lot devra effectuer un bourrage entre le tuyau et le fourreau avec un matériau adapté, dans les conditions voulues pour obtenir l'isolement phonique imposé.

Les traversées de devront être traitées par le présent lot avec mise en œuvre de tous produits, dispositifs et bourrelets adaptés à cet usage, pour obtenir le degré coupe-feu imposé. Le dispositif utilisé devra être titulaire d'un PV d'essais justifiant son degré coupe-feu dans les conditions rencontrées.

### 2.1.5.8 *Calorifugeage*

Toutes les tuyauteries dans lesquelles le fluide est d'une manière permanente à une température supérieure à la température ambiante du local devront être calorifugées.

Les matériaux, produits et accessoires employés ainsi que leur mise en œuvre, devront répondre aux spécifications et prescriptions du DTU 65.20 - NF P52-306.

Le calorifugeage ne pourra être réalisé qu'après essais et épreuves sous pression concluants des installations.

Les tuyauteries et autres à calorifuger devront être propres, dégraissées et séchées.

Les tuyaux et accessoires en métal ferreux devront au préalable avoir été traités contre la corrosion.



Chaque tuyauterie devra être calorifugée individuellement, sauf dans le cas de nappes de tuyaux, dont la température de service est identique et fonctionnant à un même régime, qui pourront être calorifugées ensemble.

Les calorifugeages comprendront tous les éléments accessoires nécessaires pour obtenir l'isolation exigée et une finition parfaite.

Dans les locaux soumis à ce risque, toutes les dispositions devront être prises pour protéger les calorifugeages contre l'action des rongeurs, notamment aux joints et arrêts.

Les robinets et vannes devant être calorifugés comporteront une « allonge ».

Seront soigneusement calorifugés tous les organes de protection et de distribution de fluide froid sujets à condensations. Seront notamment calorifugés les collecteurs des batteries à eau glacée.

Le calorifuge fluide froid sera constitué de coquilles de STYROFOAM + pare-vapeur, finition PVC en cheminement intérieur et finition ISOXAL sur les canalisations dont l'altimétrie est inférieure à 2 m et en cheminement extérieur. Côté froid, les vannes de réglage STA seront livrées avec leur coquille préformée.

Les matériaux doivent être non inflammables et ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz ou fumées denses.

Les coquilles seront posées à joints croisés et munies de manchettes d'arrêt en zinc ou aluminium au droit des raccords, avec cerclage en fil de fer galvanisé à intervalles maximum de 0,50 m. Les canalisations seront calorifugées individuellement.

Les points de calorifuge exposés à des chocs ou passages, seront revêtus d'une protection en tôle d'acier galvanisé ou d'aluminium.

Les épaisseurs de matériau isolant seront déterminées pour assurer une efficacité de 80 % avec les valeurs minima de :

- 40 mm pour les tuyauteries de  $\varnothing < 114$  mm
- 50 mm pour les tuyauteries de  $\varnothing$  entre 139 et 250 mm

#### 2.1.5.9 *Protection anticorrosion*

Tous les éléments des installations en métal ferreux devront être protégés contre la corrosion.

Les colliers, attaches, supports, etc. en acier auront été traités par galvanisation, métallisation ou par électrozingage. Tous les autres éléments seront protégés par peinture anticorrosion à 1 couche primaire + 1 couche de finition, après dégraissage, brossage et nettoyage.

Les tuyauteries en tube acier noir devront toujours être protégées contre la corrosion :

- Par brossage et nettoyage et une couche bien fournie de primaire antirouille, pour les tuyaux devant être calorifugés ;
- Par brossage et nettoyage soigné et une couche primaire inhibitrice de corrosion compatible tous produits, pour les tuyaux devant recevoir une peinture de finition par le peintre.

#### 2.1.5.10 *Plaques indicatrices*

L'entrepreneur aura implicitement à sa charge la fourniture et la mise en place des plaques indicatrices sur ses installations.

Ces plaques indicatrices seront à placer auprès des organes généraux et autres, chaque fois qu'il y aura lieu d'en préciser l'utilisation.

Ces plaques seront en matériau inaltérable avec indications gravées, de dimensions adaptées.

### 2.1.6 DOCUMENTS « COPREC »

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises devront effectuer au mieux avant réception, les essais et vérifications figurant dans le document technique Coprec no 1, approuvé par les assureurs dans la mesure bien entendu où ces essais et vérifications s'appliquent aux installations concernées.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans les procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique Coprec n°2.

### 2.1.7 CONTROLES ET ESSAIS

Il sera procédé aux contrôles et essais d'étanchéité et de fonctionnement des installations.

Ces essais seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôles et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires, ainsi que la mise à disposition du personnel qualifié.

Pour les installations de chauffage, les essais à réaliser seront les suivants :

- Essais d'étanchéité des tuyauteries à froid ;
- Essais d'étanchéité des tuyauteries mises en température, et ensuite après refroidissement ;
- Essais de fonctionnement de l'installation ;
- Essais de fonctionnement des robinets, vannes et autres organes ;
- Essais de température.

Les essais de température ne seront réalisés que lorsque la température extérieure les rendra possible.

Tous les essais seront effectués dans les conditions précisées :

- Aux DTU ;
- Aux documents Coprec n° 1 et 2.

Il conviendra de transmettre les attestations AQC suivantes :

- CH-A – Réseaux aérauliques
- CH-H : réseaux hydrauliques
- CH-PAC-A-Pompes à chaleur air/air
- CH-RE-Radiateur à eau chaude

### 2.1.8 NETTOYAGE DES CANALISATIONS - RINÇAGE - MISE EN ROUTE

Avant raccordement aux appareils de production et aux corps de chauffe, toutes les canalisations seront nettoyées intérieurement par soufflage d'air comprimé ou par tout autre moyen.

Avant la mise en service, nettoyage et rinçage de l'installation consistant en un remplissage complet à l'eau et une vidange complète.

Dans le cas d'un traitement d'eau, l'eau de remplissage initial devra être de l'eau traitée.

Utiliser éventuellement un détergent, mais ensuite rincer soigneusement. Ne pas utiliser de solvant ni d'hydrocarbure aromatique (essence, pétrole, etc.) pour effectuer ce nettoyage.

Pour la mise en eau finale de l'installation dans le cas où l'installation comporte des matériaux différents et pour éviter les phénomènes d'électrolyse consécutifs à l'emploi pour la réalisation des installations, de matériaux de natures différentes, il est recommandé de mélanger à l'eau de chauffage, en proportion conseillée par les fabricants, certains produits neutralisants, conformes à la réglementation sanitaire, qui évitent les productions de gaz et la formation éventuelle d'oxyde.

### 2.1.9 DISTRIBUTION ET ROBINETTERIES

Les tuyauteries seront :

- En tube acier noir tarif 1, jusqu'au diamètre 50/60
- Les tubes acier tarif 10 seront raccordés par des brides en PN 10 ou 16.

#### Mise en œuvre

Les canalisations ne comportent pas de coude à faible rayon, ni de brusque changement de section.

Les coudes seront exécutés à froid jusqu'au 50 mm. Au-delà les canalisations seront cintrées à chaud.

Il pourra être fait emploi des coudes spéciaux à souder mais en aucun cas la section des canalisations ne sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Les assemblages par soudure seront nettoyés de toute trace d'oxyde et de goutte de métal.

Tous les appareils, robinetteries et appareils accessoires seront raccordés par des raccords démontables.

Les tuyauteries seront après montage et avant mise en eau, soigneusement soufflées à l'air comprimé et rincées à plusieurs reprises.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisamment pour permettre le démontage ou la pose du calorifuge sans gêner les passages ou les ouvertures d'aération. Dans tous les cas on maintiendra sous les conduites horizontales, la plus grande hauteur possible en prévoyant si nécessaire des points de purge et des rattrapages de pente.

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la purge d'air et la vidange totale de l'installation. Les flèches et les contre-pentes ne seront pas admises.

La libre dilatation des canalisations sera assurée soit par le tracé du réseau, soit par des organes spéciaux – lyres ou compensateurs.

Cette dilatation se fera sans fatigue des joints et sans bruit.

Les points fixes seront prévus aux raccordements des différents appareils et partout où cela sera nécessaire.

La circulation du fluide devra s'effectuer sans vibration, ni coup de bélier.

Tous les circuits devront être parfaitement équilibrés.

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports anti vibratiles afin d'éviter toute transmission de vibration et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation.

Ils seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche. Pour la fixation des canalisations calorifugées, il est prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration linéaire.

Toutes les tuyauteries après montage, seront soigneusement éprouvées à une pression qui sera 1,5 fois la pression de service.

#### FIXATION DES MATERIELS

##### Petits diamètres

- Par colliers anti vibratiles à fermeture rapide
- Taux d'amélioration d'insonorisation : 18 dB(A)
- Résistance à l'ouverture en traction : 150 Kg
- Température d'utilisation : -50°C / + 180°C

##### Gros diamètres :

- Par colliers à vis galvanisés
- Taux d'amélioration d'insonorisation : 24 dB(A) par garniture insonorisante.
- Température d'utilisation : -50°C / + 180°C

Tuyauteries en nappe :

Sur rail galvanisé percé

Dispositions particulières :

Les supports sont réalisés de manière à ce que les tuyauteries n'exercent pas de contraintes sur les raccords, vannes ou piquages.

Les points fixes font l'objet d'un ancrage supplémentaire par bracons.

Des patins glissants sont prévus pour les tuyauteries à forte dilatation (eau chaude, eau glacée). Ils sont placés de manière à permettre la libre dilatation des tuyauteries tout en maintenant l'alignement des conduites et en résistant à des surcharges accidentelles.

Fixation des supports :

Les supports sont fixés sur les éléments de structures :

- Par ancrage dans les structures en béton ou en maçonnerie (dans ce cas des contre-plaques seront éventuellement mises en place).
- Par boulonnage sur les structures métalliques lorsque les trous de fixation ont pu être prévus lors de la réalisation de la structure.
- Par crapauds sur les structures métalliques existantes.

En aucun cas les supports ne peuvent être soudés sur des structures métalliques.

Robinet d'isolement :

Utilisation jusqu'à DN 40

- Type à tournant sphérique 1/4 de tour
- Corps en laiton chromé dur
- Brille en laiton chromé dur
- Passage intégral
- Double garniture indépendante type PTFE
- Double sécurité au fouloir (écrou de fouloir + contre-écrou)
- Double sens de passage
- Levier de commande en alliage léger
- Type Gachot V3 ou équivalent

Robinet à papillons :

- Utilisation à partir de DN 50
- Type papillon - Manœuvres 1/4 de tour avec indication d'ouverture
- Corps en fonte ductile avec revêtement extérieur époxy
- Manchette en EPDM
- Papillon en fonte avec revêtement EPDM
- Arbre et axe en acier inox
- Type Pont à Mousson JMC ou équivalent

Vanne d'équilibrage :

Type de fonctions multiples avec :

- Réglage de débit
- Mesure de la pression et du débit
- Vidange
- Isolement

**Construction :**

- Bronze pour modèle taraudé Ø jusqu'à DN.40
- Fonte pour modèle à brides Ø à partir DN.50
- Type TA Control ou équivalent, compris coquilles pré formées pour isolation thermique.
- Celles-ci ne pourront pas être utilisées en tant que vannes d'isolement.

**Clapet de non-retour :**

- Type à battant taraudé Ø jusqu'à DN. 40 / Corps et battant en bronze
- Type à battant à brides Ø jusqu'à DN. 50 / Corps et couvercle en fonte / Battant en bronze
- Type à Battant sandwich / Corps en acier cadmix / Etanchéité joint torique / métal

**Filtre à Tamis :**

- Type filtre à tamis inox incliné taraudé / Corps et chapeau en bronze - pour Ø < DN. 40
- Type à brides / Corps et chapeau en fonte - pour Ø < DN.50

**2.1.10 VASE D'EXPANSION TYPE AIR LIBRE**

Vase d'expansion de l'installation du type à « air libre ».

Installé avec ses accessoires, notamment :

- Raccords avec té de réglage ;
- Tube de trop-plein ;
- Tube de niveau visuel.

Compris raccordements sur tuyauteries avec toutes pièces accessoires.

Pose et fixation par tous moyens nécessaires, en fonction de son emplacement.

Écoulement du trop-plein :

- Sur toiture ;
- Sur tuyau d'évacuation installé par le plombier à proximité.

Nature du vase d'expansion :

\* tôle galvanisée / inox / en matière plastique.

Capacité : 20 / 30 / ... litres.

Vase d'expansion sous pression

Vase d'expansion de l'installation du type « sous pression ».

Vase à membrane, sous pression d'azote, en tôle galvanisée.

Installé avec ses équipements, notamment :

- Raccords pour raccordements ;
- Soupape de sécurité ;
- Manomètre.

Compris raccordements sur tuyauteries avec toutes pièces accessoires.

Pose et fixation par tous moyens en fonction de son emplacement.

Capacité : 12 / 25 / 35 / 50 / 80 litres.

### **2.1.11 PROTECTION DES CANALISATIONS PAR RUBANS CHAUFFANTS**

Mise en place sur les tubes des canalisations de chauffage, d'un système par rubans chauffants.

Système modulaire autothermostaté composé de rubans avec tous leurs accessoires tels que fiches de dérivation en té et en croix, prolongateurs, bouchons d'extrémités.

Avec thermostats aux extrémités des longueurs chauffantes.

Rubans constitués de 4 fils parallèles :

- 2 conducteurs cuivre assurant l'alimentation électrique sur toute la longueur du réseau ;
- 2 résistances bobinées assurant le chauffage.

L'ensemble des 4 fils est isolé par un gainage thermoplastique et revêtu d'une tresse en cuivre étamé.

Aux extrémités de la longueur chauffante sont surmoulés une fiche mâle d'un côté et un adaptateur femelle pour le thermostat de l'autre.

Mise en place sur tuyaux avant calorifugeage, avec tous accessoires nécessaires et toutes sujétions de mise en œuvre.

Système modulaire « AAA-TELEX » ou équivalent.

Exécution conformément aux prescriptions du fabricant.

Raccordement électrique de départ par câble à partir du point de livraison de courant installé à proximité par l'électricien.

L'entrepreneur sera tenu de faire effectuer par le fabricant une étude thermique du réseau avec plans de traçage digitalisé.

Puissances linéiques des rubans 7 Wm, 14 Wm ou 28 Wm, selon étude technique.

Mise en place sur tuyaux avant calorifugeage, avec tous accessoires nécessaires et toutes sujétions de mise en œuvre.

Système modulaire « AAA-TELEX » ou équivalent.

Exécution conformément aux prescriptions du fabricant.

Raccordement électrique de départ par câble à partir du point de livraison de courant, installé à proximité par l'électricien.

L'entrepreneur sera tenu de faire effectuer par le fabricant une étude thermique du réseau avec plans de traçage digitalisé.

Puissances linéiques des rubans 7 Wm, 14 Wm ou 28 Wm, selon étude technique.

## **2.2 ARMOIRES ELECTRIQUES**

### **2.2.1 IMPLANTATION**

Les armoires seront implantées au sol sur massif de propreté en béton de 0.1 m de hauteur. La réalisation du massif est à charge du titulaire du présent lot. La réalisation, pourra être demandée par ce dernier au lot « Gros œuvre ».

### **2.2.2 CONSTRUCTION**

Les armoires seront dimensionnées en fonction des matériels qu'elles sont destinées à recevoir, avec une surface disponible de 30 % de l'équipement initial.

Elles seront réalisées en tôle d'acier pliée électrozinguée d'épaisseur 30/10 mm et revêtue d'une laque polyester de teinte RAL 7032 selon DIN 43656.

Le châssis sera réalisé en tôle d'acier soudé. Il sera perforé au pas de 25 mm pour permettre une fixation optimale des systèmes de montage ou sera équipé de rails hauts et bas, perpendiculaires au fond d'armoire. Des perçages latéraux permettront la juxtaposition d'armoires.

Les panneaux latéraux seront démontables de manière à permettre la juxtaposition d'armoires.

Les joints d'étanchéité seront en néoprène.

Les presse-étoupe seront montés sur une plaque passe-câble démontable et équipée d'un joint d'étanchéité.

L'ouverture de la porte se fera sur 130°. Celle-ci sera équipée d'une serrure 3 points avec barillet interchangeable. L'entrepreneur équipera les serrures de barillet dont le numéro sera défini par le Maître d'Ouvrage. Les portes devront supporter l'installation de 20 kg d'appareillage. Des cornières de montage permettront la fixation d'appareils (perforation au pas de 25 mm, diamètre 3,4 mm).

Les parois latérales seront équipées de traverses verticales permettant un montage de façades en retrait.

Les matériels seront implantés sur un châssis rapporté constitué d'une platine perforée et/ou d'un ensemble de rails à profil symétrique. Des glissières soudées à l'armoire permettront le réglage en profondeur du châssis.

### 2.2.3 EQUIPEMENTS

Les câbles chemineront dans des goulottes fermées, classées M1. La taille des goulottes sera telle qu'une réserve de section identique à la section utilisée soit disponible.

Les alimentations des différents organes de puissance seront réalisées depuis un jeu de barres. La réserve de place sera au minimum correspondant à 30 % de la place utilisée par les raccordements des équipements initiaux. Les raccordements des câbles au jeu de barres seront réalisés par cosses soudées. Il ne sera raccordé qu'une cosse par vis de jeu de barres.

L'ensemble des équipements sera protégé en tête par un disjoncteur différentiel réglable en temps de déclenchement et en intensité, dont la commande extérieure sera placée en façade. L'ouverture des portes devra être réalisable sans procéder au sectionnement électrique général.

En sortie immédiate de la protection générale d'armoire, il sera installé un contrôleur de sens de rotation et de déséquilibre de phase à hystérésis réglable, de marque Syrélec. Ce contrôleur mettra à l'arrêt la totalité des récepteurs électriques lors d'un défaut de sens de rotation ou de déséquilibre de phase. Un défaut d'alimentation électrique sera alors signalé et apparaîtra en synthèse de défaut majeur.

Les protections des matériels seront exclusivement assurées par disjoncteur thermique et/ou magnétothermique avec différentiel calibré 300 mA.

Chaque moteur sera protégé de manière individuelle.

Les fileries seront repérées aux deux extrémités par bagues gravées, en correspondance avec le schéma électrique.

Les raccordements des câbles "puissance" situés en amont des borniers seront réalisés par l'intermédiaire d'une boucle de 6 cm de diamètre, permettant le passage d'une pince ampèremétrique.

Les voyants de signalisation seront de type LED, diamètre 8 mm. Les tensions d'alimentation des voyants devront être comprises entre 12 et 48 V, avec réduction de tension spécifique à chaque voyant.

Les défauts seront répartis en deux catégories :

- Défauts mineurs
- Constitués par les défauts ne nécessitant pas une intervention immédiate.

Défauts majeurs nécessitant une intervention rapide (défaut incendie ...). La combinaison de deux défauts mineurs peut engendrer un défaut majeur (pompes doubles en défaut simultanées...).

Une synthèse de défaut majeur et une synthèse de défaut mineur seront laissées à disposition de lot électricité sur le bornier d'armoire. Les signaux émis par ces synthèses seront de type courant alternatif, de tension 24 ou 48 Volt suivant la demande du lot électricité. Les tensions seront présentes lors d'une absence de défaut, et absente dans le cas contraire.

Un acquittement extérieur sera réalisable et à cette fin le présent lot laissera deux bornes en attente (à disposition du lot électricité) permettant de recevoir le signal d'acquittement constitué par la fermeture d'un contact sec.

L'action de fermeture du contact sec provoquera la remise à l'état 1 des signaux de synthèses de défauts (majeur et mineur) extérieurs.

Les bornes permettant un raccordement sur des contacts secs délivrés par l'armoire seront de type sectionnable et de couleur orange. Les tensions sur ces bornes seront inférieures ou égales à 48 volts.

La légende de fonctionnement des voyants sera clairement indiquée sur plaquette dilophane, en façade d'armoire :

- Voyant allumé : ETAT NORMAL
- Voyant rouge clignotant : DEFAULT
- Voyant éteint : ETAT CONTRAIRE A L'ETIQUETAGE

Les contacts de défaut à ouverture agiront en priorité sur les bobines de commande des contacteurs de puissance. Il sera fait usage de ces contacts sur le circuit d'automatisme de signalisation de défaut uniquement lorsqu'ils ne sont pas employés pour des fonctions d'arrêt de machine(s) ou d'équipement(s).

#### **2.2.4 CABLAGE DES CIRCUITS DE PUISSANCE**

Le câble d'alimentation générale, fourni par le lot électricité, sera raccordé par le présent lot, sur sectionneur général à commande extérieure.

Pour les appareils de calibre inférieur ou égal à 64 A, les câblages seront effectués en câbles cuivre de la série HO 7 V-R, dont les sections seront déterminées de façon à ce que la densité du courant n'excède pas trois ampères par mm<sup>2</sup>, l'intensité prise en considération étant l'intensité nominale de l'appareil de coupure.

Les câbles seront disposés en nappes ou torons, les raccordements se faisant par l'intermédiaire de cosses ou étamage des fileries.

Chaque circuit sera raccordé, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement correspondantes, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des contacteurs...

Les récepteurs, mêmes monophasés, seront alimentés de manière individuelle par câble.

#### **2.2.5 CABLAGE DES CIRCUITS DE COMMANDE ET DE CONTROLE**

Le câblage des circuits de commande et de contrôle sera réalisé en fils cuivre de la série HO 7 V-K de 2 mm<sup>2</sup> de section, disposés dans des gouttières en matière plastique. Les raccordements aux bornes des appareillages se feront par l'intermédiaire de cosses de raccordement ou étamage des fileries.

Tous les circuits seront raccordés, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des appareils. Chaque capteur sera raccordé individuellement par un câble au bornier de l'armoire.

#### **2.2.6 MISES A LA TERRE**

Dans chaque armoire, il sera prévu une barre de terre en cuivre de section minimale 40 mm<sup>2</sup> avec raccordement à serrage par vis ou par étrier. Il ne sera raccordé qu'un seul fil par vis (raccordement par cosse soudée sur le fil). Une réserve de 30 % sera prévue pour extension future.

Les chemins de câbles seront mis à la terre tout au long de leur parcours par une liaison mécanique à chaque échelle de chemin de câble.



## 2.2.7 SYNTHÈSE ELECTRIQUE DEFAUTS

Une synthèse de défaut(s) majeur(s) sera réalisée sur chaque armoire électrique. Il en sera de même pour le(s) défaut(s) mineur(s).

Ces synthèses seront visualisées sous forme de deux voyants de type LED (8mm), symbolisant chacun une synthèse de défaut(s).

Les voyants seront allumés en absence de défaut, clignotant lors d'une présence de défaut.

Une information relative à chacune des synthèses sera mise à disposition du lot électricité sous forme d'une tension 24 VCA ou VCA suivant demande du lot électricité.

Les bornes Phase et Neutre seront mises à disposition pour chaque synthèse.

Un acquittement de défaut, depuis chaque armoire annulera l'envoi des tensions de report extérieur de synthèse de défaut.

Le voyant d'absence de défaut de l'organe concerné et la synthèse de défaut sur façade d'armoire continueront à fonctionner en mode clignotant jusqu'à suppression du défaut.

L'apparition d'un défaut nouveau doit activer à nouveau la synthèse de défaut sur armoire et le report à distance.

Un acquittement de défaut à distance sera mis à disposition du lot électricité sur bornier (acquiescement par fermeture d'un contact sec) pour chaque synthèse (défaut majeur et défaut mineur).

L'étiquetage des voyants de synthèse de défaut sera le suivant :

- Absence défaut mineur
- Absence défaut majeur

## 2.2.8 DISTRIBUTION ELECTRIQUE ET CHEMINS DE CABLES

### 2.2.8.1 *Choix des canalisations*

Les canalisations seront constituées par des conducteurs agréés U.T.E.

Toutes les canalisations comporteront un conducteur de protection vert-jaune permettant la mise à la terre. Celle-ci sera réalisée aux deux extrémités du câble.

### 2.2.8.2 *Pose des canalisations*

Les câbles seront posés sur chemins de câbles. Ceux-ci et leurs accessoires seront électrozingués ou galvanisés à chaud. Leur installation est à charge du présent lot. Ils seront dimensionnés avec une réserve de 30% de place et pour une utilisation sur 2 nappes.

Lorsqu'un câble est destiné à cheminer seul vers un appareil, la pose pourra se faire sous conduit apparent IRO.

Une protection mécanique sera posée sur la totalité des chemins de câbles situés à une altimétrie inférieure à deux mètres du plancher du local concerné.

Les passages de chemins de câbles en traversée de parois seront calfeutrés par le présent lot, d'un degré coupe-feu au moins égal à celui de la paroi.

Le cheminement des câbles, entre les armoires électriques et les terminaux à alimenter se fera exclusivement en empruntant les circulations du bâtiment (faux plafond chaque fois qu'il existe) ou les gaines techniques. La traversée d'un local pour desservir un autre local n'est permise que lorsque aucun autre accès n'est possible directement par l'intermédiaire d'un faux-plafond du niveau considéré, ou du niveau inférieur ou d'un plancher technique du niveau supérieur, ou d'une gaine technique.

Avant démarrage des travaux, les plans, à soumettre au Maître d'œuvre, devront faire apparaître les éléments suivants :

- Cheminement des chemins de câbles
- Dimensionnements
- Cotes de positionnement
- Implantations des matériels

### 2.2.8.3 Dimensionnement des canalisations

Tous les câbles seront dimensionnés pour supporter la puissance maximale de l'installation qu'ils desservent, y compris les extensions futures énoncées éventuellement dans ce dossier, ainsi que l'intensité de court-circuit pendant le temps nécessaire au fonctionnement des protections.

Tous les câbles seront à isolation 1.000 V. pour la distribution 220V et 380 V, type U 1000 RO2V.

Les sections de câbles seront calculées pour assurer un service continu et en tenant compte des éléments suivants :

- 1,2 fois la puissance installée
- Chute de tension maximale sur la tension livrée par le lot électricité : 4%

Les câbles spéciaux, notamment pour la transmission de mesures de température, ou d'un type autre que U 1000 RO2V, verront leur chemin de câble mis à la terre en continu sur tout leur parcours.

Les circuits alimentant des moteurs à démarrage fréquent, devront avoir une section calculée en tenant compte à la fois du courant de démarrage et de la fréquence des démarrages.

En aucun cas, la section des conducteurs ne devra être inférieure à la section susceptible de supporter le courant de court-circuit maximal pouvant apparaître compte tenu du temps de fonctionnement des protections.

## 2.2.9 VARIATEUR DE FREQUENCE

Montage dans l'armoire électrique. Possibilité d'ajuster le point de consigne via un potentiomètre quand la commande est manuelle. Action automatique selon sonde de pression en cas de commande automatique. Un filtre protège le variateur de fréquence. Son câblage se fait avec une liaison blindée.

Marque : DANFOSS ou équivalent.

## 2.3 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Chaque centrale sera conforme au schéma aéraulique correspondant et sera constituée des éléments fonctionnels indiqués suivant une conception modulaire d'un pas de 102 mm.

Les centrales seront fabriquées dans un souci de limiter l'impact sur l'environnement, démarche HQE. (Déconstructibilité, consommation, acoustique, etc.).

Les centrales seront en conformité à la norme Européenne EN 1886 / NFS 90-351 d'Avril 2013, avec des performances certifiées par l'organisme européen EUROVENT et elles seront conçues dans l'esprit de l'EN 13053.

- Les centrales répondront au minimum :
- Résistance mécanique : D2 en pression positive et D1 en pression négative
- Etanchéité à l'air : L1 pour le caisson modèle
- Transmittance thermique : T2
- Pontage thermique : TB1
- Atténuation carrosserie :

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	16,3	23,7	30,5	33,8	32,1	34,8	36,1

La construction sera de type autoportant ou de type panneaux vissés sur une structure en acier galvanisé intérieure assurant un intérieur des centrales lisse, sans aspérité, ni dépassement de vis selon la prescription de la norme EN 13053.

Panneaux double paroi, avec isolation laine minérale de 40 mm à fibres longues, classement au feu suivant « EUROCLASSE » = A 1.

- Paroi intérieure en tôle galvanisée.
- Paroi extérieure en tôle galvanisée double face, revêtue d'une peinture poudre de polyester RAL 7035 apposée une fois les pliage et découpages réalisés. Une tôle pré-laquée ne sera pas considérée comme équivalente. L'épaisseur min de protection sera de 70 microns.
- Joints imputrescibles à écrasement pour panneaux fixes et joints EPDM profilés imputrescibles pour les portes d'accès. Les joints de portes seront placés sur le battant.
- Epaisseurs de tôles intérieures et extérieures d'épaisseur mini 1 mm
- Portes ventilateur avec hublot de regard triple vitrage certifié Tb1.
- L'ensemble des portes devront être conçues pour limiter les fuites, notamment aux 4 coins de cette dernière. Toute découpe de tôle dans les angles ou autre pliage « ouvert » ne pourra être acceptée.
- Les bacs mis en œuvre au sein de la CTA seront systématiquement en inox 304 ou 316 avec une hauteur de bac mini de 80 mm. Les bacs devront être soudés au laser pour garantir une parfaite étanchéité et éviter tout risque de corrosion. La pente du bac sera multidirectionnelle 3 directions. L'écoulement se fera via un manchon inox DN 32 en inox soudé au laser. L'intérieur du bac aura une courbure de 32 mm pour épouser parfaitement le manchon d'évacuation et donc empêcher toute stagnation d'eau. La sous face du bac devra être isolée pour éviter la condensation. Les bacs extractibles ne sont pas considérés comme équivalents.

L'accès aux éléments à entretenir, se fera par de larges portes sur charnières à axe déporté, fermeture 1/4 de tour à serrage progressif manœuvrable par clef hexagonale ou éventuellement à effacement pour de petites dimensions. Les loquets et charnières seront en matière composite évitant tout pont thermique.

Chaque élément constituant la centrale de traitement d'air devra être démontable individuellement par un panneau facile à retirer en toute sécurité suivant la norme EN 13053 et qui assurera une étanchéité maximum.

Tous les blocs composant les centrales seront équipés d'un châssis périmétrique de min 100 mm de hauteur en acier galvanisé peint au four (épaisseur min 70 microns) afin d'assurer une ventilation efficace entre les panneaux et le support.

Les traversées des parois (passe fils, prise de pression, tuyauterie...) seront équipées d'origine par le constructeur. Aucune traversée de paroi ne devra être effectuée sur chantier. Seul l'utilisation de presse étoupe est autorisée. Les collerettes passe-câbles sont proscrites.

### 2.3.1 RECUPERATEUR A PLAQUES

Il sera approuvé thermiquement par EUROVENT.

Les plaques seront en aluminium.

Séparation des deux flux d'air avec un débit de fuite maximum de 1% sous 1000 Pa.

Le caisson sera équipé d'un bac de récupération côté air soufflé et côté air rejeté, le bac sera en inox et répondra au descriptif général.

Le by-pass d'air sera équipé d'un registre sur le récupérateur à plaques et d'un registre sur la voie de by-pass. Ces deux volets fonctionneront en opposition.

Un accès latéral par panneaux démontables sera prévu en amont et en aval du circuit d'air.

Efficacité : 80% minimum en mode sec conformément à la norme EN 308, pour les conditions suivantes : AN : 5°C / 0% HR, AE : 25°C / 0 % HR

### 2.3.2 RECUPERATEUR AVEC CIRCUIT D'EAU GLYCOLEE

Il sera composé :

- D'une batterie de récupération de chaleur sur l'air extrait
- D'une batterie de restitution sur l'air neuf introduit

Construction : à l'identique des batteries de réfrigération à eau glacée (pour extraction) ou des batteries de chauffage à eau chaude (pour l'introduction).

Efficacité : 63 % minimum en mode sec conformément à la norme EN 308, pour les conditions suivantes :

- AN : 5°C / 0% HR, AE : 25°C / 0 % HR

L'entreprise devra également l'ensemble du raccordement hydraulique entre les deux batteries de récupération, compris pompe, vase d'expansion, accessoires et remplissage en eau glycolé (30%).

### 2.3.3 CAISSON DE MELANGE

Il sera composé de :

- Boîtes à volets étanches,
- Volets en opposition avec joints en bouts de lames,
- Entraînement par roues dentées en aluminium (PVC ou autre matériaux composites interdits),

### 2.3.4 BATTERIE EAU CHAUDE

Ossature en acier galvanisé, échangeur tube cuivre, ailettes aluminium, embouts filetés jusqu'à 3". Le cadre de la batterie devra être périphérique à cette dernière.

Montées en glissières et extractibles en façade sans démontage des panneaux amont et aval à la fonction, conformément à la prescription de la norme européenne EN 13053.

Les batteries de chauffage équipant les centrales avec air neuf seront équipées d'un tiroir sonde pour thermostat antigel. Pour les centrales extérieures, le thermostat sera installé à l'intérieur de la carrosserie et sera accessible par une porte d'accès

Les batteries de chauffage seront équipées d'un thermomètre à l'aller et au retour.

Coefficient de surpuissance à prévoir : 20%.

### 2.3.5 BATTERIES DE CHAUFFAGE ELECTRIQUES

Construction : résistances blindées, exécutées en tubes acier inoxydable.

Carrosserie en tôle d'acier galvanisé.

Raccordements : les résistances seront raccordées sur des plaques à bornes placées derrière une porte d'accès. Le bornier sera lui-même protégé par un plexi.

Chaque batterie sera à double isolement, équipée d'un thermostat de sécurité 3 fonctions, pilotage par triac.

Température maximum d'air limitée à 40°C.

Tous les câbles électriques qui alimentent les éléments chauffants, seront gainés de caoutchouc silicone réticulé, résistant à 200°C.

Les batteries électriques seront à éléments blindés avec ailettes AISI 304 L Elles seront montées sur une base indépendante du châssis et démontables latéralement.

Chaque batterie sera câblée en étage, la puissance d'un étage n'étant jamais supérieure à 25 kW.

### 2.3.6 BATTERIE EAU GLACEE

Ossature en acier galvanisé, échangeur tube cuivre, ailettes aluminium, embouts filetés jusqu'à 3".

Montées en glissières et extractibles sur la face latérale pour leur nettoyage (conformément à la prescription de la norme européenne EN 13053).

- Bacs inox 304 ou 316 avec une hauteur de bac mini de 80 mm. Les bacs devront être soudés au laser pour garantir une parfaite étanchéité et éviter tout risque de corrosion. La pente du bac sera multidirectionnelle 3 directions. L'écoulement se fera via un manchon inox DN 32 en inox soudé au laser. L'intérieur du bac aura une courbure de 32 mm pour épouser parfaitement le manchon d'évacuation et donc empêcher toute stagnation d'eau. La sous face du bac devra être isolée pour éviter la condensation. Les bacs extractibles ne sont pas considérés comme équivalents.

Si nécessaire séparateur de gouttelettes extractible par porte montée sur charnières. Le séparateur aura un cadre en inox 304 ou 316 et les lamelles seront en PPTV ou aluminium. Les lamelles auront une largeur mini de 10 cm et au minimum 3 chicanes. Les treillis métalliques plan ne sont pas acceptés.

Thermomètre à l'aller et au retour.

Leur construction devra tenir compte des risques de corrosion dus à la différence de potentiels électrochimiques et avoir des bacs de récupération d'une construction résistante à l'agressivité de l'eau de condensation (acier inoxydable d'épaisseur appropriée, avec forte tubulure d'évacuation).

L'eau de condensation ne devra pas stagner dans le bac.

Le bac de récupération des condensats devra être dimensionné de manière à éviter tout risque de fuite et d'inondation.

Le siphon d'écoulement des condensats devant être dimensionné de manière à éviter la prolifération de micro-organismes.

Prévoir un entonnoir d'amorçage avec robinet à boisseau sphérique.

La vitesse de l'air au travers de la surface d'échange de la batterie doit être faible pour éviter les entraînements de gouttelettes (inférieure à 2,5 m/s) et en cas d'impossibilité, prévoir un séparateur à lames facilement démontable et nettoyable.

L'écartement des ailettes sera au minimum de 2,5 mm et au maximum de 3 mm.

Pression de service maximum : 8 bars.

Toutes les dispositions seront prises pour permettre un démontage aisé des batteries en cas d'incident.

Coefficient de surpuissance à prévoir : 20%.

### 2.3.7 BATTERIE A DETENTE DIRECTE

- Exécution tubes cuivre, ailettes aluminium,
- Bac de récupération des condensats incliné avec tubulure d'évacuation à raccorder obligatoirement à un siphon sur le site,
- Séparateur de gouttelettes de série si nécessaire, en option sur demande,
- Tubulures d'alimentation en cuivre lisse série frigorifique (livrées obstruées),
- Distributeur sur arrivée du fluide de série.
-

### 2.3.8 CAISSONS DE VENTILATION

La taille des ventilateurs sera choisie pour obtenir le meilleur niveau sonore et le meilleur rendement. Ils seront de 3 types suivant la destination et les caractéristiques attendues :

- Pour les centrales de traitement d'air dédiées aux locaux sans équipement de filtration particulier et des pressions disponibles peu élevées, les ventilateurs de type EC peuvent être acceptés.
- Pour les centrales de traitement d'air avec des équipements, filtres complets, des pressions disponibles élevées, les ventilateurs à aubes à réaction seront exigés, en particulier, pour leur stabilité de débit d'air, fonction de la variation de la perte de charge du plan filtrant et de leur rendement.
- Pour les locaux type salles propres à haute classification, il sera demandé des ventilateurs à roues libres équipés de prise de pression annulaire pour la prise d'information nécessaire au pilotage du variateur de fréquence obligatoire avec ce type de ventilateur.

Se référer au document de préconisations environnementales pour les performances de consommation attendues en fonction du niveau de filtration des réseaux.

L'ensemble groupe moto ventilateur sera monté sur un châssis anti vibratile avec ressorts d'efficacité mini 95%. Les plots caoutchouc ne sont pas acceptés.

La désolidarisation de la carrosserie sera obtenue par une manchette souple interne entre le ventilateur et la paroi (largeur min 130 mm), sur le flux aéraulique et un jeu de plots à ressorts (lors d'un travail en compression), sous le châssis pour éliminer les vibrations basses fréquences.

Pour les ventilateurs équipés de transmission par courroies, les chaises moteurs seront à déplacement guidé et auto-alignant.

Presse-étoupe pour alimentation électrique du moteur montés en usine (aucun perçage sur site).

La sécurité mécanique sera conforme aux recommandations de la norme EN 1886.

Les ventilateurs seront construits en tôle soudée avec cordon de soudure continu.

Une prise de pression sur l'ouïe d'aspiration devra être mise pour la mesure de débit d'air.

La turbine traitée anticorrosion sera équilibrée statiquement et dynamiquement à tous les régimes.

La vitesse de rotation correspondant au point de sélection, sera au plus égale à 80 % de la vitesse maximale imposée par le constructeur (même pour les ventilateurs à vitesses variables).

Les volutes seront renforcées de manière à éviter toute vibration.

Le châssis du groupe moto-ventilateur en acier galvanisé devra être recouvert d'une peinture protectrice.

Pour tenir compte des variations des pertes de charges des installations, le débit constant sera maintenu automatiquement à partir du moteur à vitesse variable.

Interrupteur de proximité et contact de feuillure de porte du caisson ventilateur arrêtant le moteur en position ouverture.

La porte d'accès au ventilateur devra être munie d'une contre-porte de sécurité ou à défaut une ouverture sécurisée devra être mise en œuvre.

Un chariot rail de manutention devra équiper le module de ventilation dès que la taille du moteur excède 7,5 kw.

Les puissances absorbées des caissons de ventilation ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

Réseaux de ventilation ne comportant pas de filtration haute efficacité (H13, H14, charbon actif) :

- Ventilateur de soufflage : Puissance absorbée < 0,30 W / m<sup>3</sup>/h
- Ventilateur d'extraction : Puissance absorbée < 0,20 W / m<sup>3</sup>/h

Réseaux de ventilation comportant une filtration haute efficacité (H13, H14, charbon actif) :

- Ventilateur de soufflage : Puissance absorbée < 0,55 W / m<sup>3</sup>/h
- Ventilateur d'extraction : Puissance absorbée < 0,30 W / m<sup>3</sup>/h

### 2.3.9 CAISSONS DE PRE-FILTRATION

Les cellules seront aux dimensions internationales 592x592 et 287x592".

Classification des efficacités suivant EN 779 de G2 à F9 (ePM1 > 85%).

Les portes d'accès aux filtres portent la mention sur plaque gravée "Danger, incendie, filtres empoussiérés inflammables".

Les filtres grossiers G1 à G4 (Coarse) seront installés dans des cadres portes filtres avec joints. Les cadres seront en acier galvanisé peint au four (épaisseur min 70 microns).

Les filtres M5 (ePM10 > 50%) à F9 (ePM1 > 85%) seront installés dans des cadres portes filtres avec joints. Les cadres seront en acier galvanisé peint au four (épaisseur min 70 microns).

Les cellules seront installées dans des cadres universels serrage par clips à ressorts facilement manœuvrables. Dégagement de cellules en amont du plan de pose.

Chaque étage de filtration sera équipé de prises de pression montées en usine et d'un manomètre à tube incliné.

### 2.3.10 CAISSONS DE FILTRATION TERMINALE EN CENTRALE

Filtre haute efficacité : voir schéma de principe.

La fixation du filtre sur son cadre support se fera par l'intermédiaire d'un dispositif de serrage par excentrique afin d'assurer une étanchéité parfaite.

Une double barrière d'étanchéité sera exigée sur la périphérie des plans de pose.

Le fond de la centrale de traitement d'air, au niveau de la section de filtration, sera prévu en deux parties indépendantes : une première partie côté visite, une seconde sous le montage filtre afin de protéger cette partie des déformations et par conséquent des fuites pouvant être produites par le poids des personnels de maintenance.

Le cadre devra être en inox.

Chaque étage de filtres sera équipé d'un manomètre à lecture permanente, d'un pressostat différentiel et d'une prise de pression, avec report sur G.T.C.

La batterie de filtres sera obligatoirement accompagnée de la fourniture d'un jeu complet de cellules de rechange.

### 2.3.11 APPAREILS DE CONTROLE DES FILTRES A AIR

Chaque type de filtre devra être équipé :

- D'un pressostat différentiel à colonne
- D'un pressostat différentiel (arrêt du soufflage en cas d'encrassement maximum), avec alarme y compris sonde.

## 2.4 RESEAUX AERAIQUES

### 2.4.1 CONDUITS

Selon les installations, les conduits seront rigides ou flexibles.

Ceux en tôle d'acier inoxydable, ou acier galvanisé ou en aluminium devront répondre aux prescriptions du DTU 68.3.

Les conduits droits circulaires en tôle d'acier galvanisé agrafés en hélice devront répondre à la norme P 50-401.

Les conduits rigides en acier galvanisé ne sont admis, pour les collecteurs en installations collectives, que dans les cas définis dans le tableau de l'art. 6.111 du DTU 68.3.

Les conduits en autres matériaux devront être classés M0 ou M1 selon le cas.

Les conduits souples renforcés, nus et cylindriques devront répondre à la norme NF E 51-708 (norme NF EN 13180).

#### Nature des conduits :

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisée (électro-zinguée laminée à froid), sauf prescription particulière. Les parois internes seront lisses.

Les conduits circulaires auront les caractéristiques suivantes :

- L'épaisseur des tôles sera au moins de 8/10 mm pour les diamètres supérieurs à 400 mm
- Le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit

L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec interposition d'un joint ou pose d'un mastic d'étanchéité et serrage par vis métal.

Pour les conduits rectangulaires, l'épaisseur des tôles sera au moins de :

- 8/10 de mm si la plus grande dimension est inférieure à 400 mm
- 10/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 400 et 850 mm

Les faces de dimension transversale supérieure à 300 mm seront réalisées en pointe de diamant.

Sauf précision contraire le rapport entre les dimensions du grand et du petit côté est inférieur ou égal à 3.

Les coudes seront réalisés avec un rayon au moins égal à la largeur du conduit et pourvus de déflecteurs à lames multiples (aubes directrices) de rayons et écartement choisis pour donner les mêmes pertes de charges.

L'assemblage sera effectué par agrafage ou rivetage d'un cadre avec interposition d'un joint d'étanchéité. Les vis autoforeuses seront proscrites.

Les conduits flexibles pourront être utilisés sous les conditions suivantes :

- Leur longueur ne sera pas supérieure à 0,5 mètres
- Ils ne seront utilisés que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible)
- Ils devront être pourvus aux deux extrémités d'un embout lisse de 7 cm au moins permettant leur serrage par un collier approprié
- Leur forme circulaire devra être maintenue en tous points
- Ils sont classés MO

Les conduits seront fixés par des colliers désolidarisés du conduit par un joint élastique pour éviter les contacts métalliques.

#### Dispositions générales

Les contraintes suivantes devront être respectées :

- L'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée
- Tous les matériels devront être incombustibles (classement M0)

Les conduits seront généralement circulaires. Toutefois, au-dessus d'un diamètre 630 ou lors de passages difficiles, principalement dus par la structure, les hauteurs libres et les tracés des autres fluides, ces derniers seront de type rectangulaire.

Les réseaux sont conçus pour présenter un minimum de pertes de charge, tant par le tracé que par les accidents de parcours (coudes, dérivations, changements de section) et la mise en place d'aubes directrices.

Fixation par colliers à scellement galvanisé avec bandes souples d'isolation. Lorsque les hauteurs sous plafond sont réduites, les gaines seront de section rectangulaire afin de faire respecter une hauteur libre en faux-plafond.

Des supports sont prévus à proximité immédiate de tous les appareils, accessoires, coudes, piquages, et espacés au maximum de 2,5 m pour les parties droites. Ils sont constitués par des profilés ou colliers métalliques sur lesquels les conduits viennent reposer avec interposition d'un matériau résilient ou par points d'accrochage prévus sur les cadres d'assemblage, à l'exclusion de toute fixation directe sur les parois. Les suspensions sont réalisées par tiges filetées permettant un réglage de l'altimétrie. L'ensemble est peint à l'anti-rouille et désolidarisé des structures par plots caoutchouc absorbant les vibrations éventuelles.



Les liaisons bouches-gaines seront réalisées en gaines souples isophoniques.

Des registrés d'équilibrages seront installés à tous les emplacements nécessitant un équilibrage de débit ou de pression circuit, sous-circuits ou dérivations. Ils devront être suffisamment rigides pour éviter toute vibration et comporter un secteur extérieur permettant le réglage et l'immobilisation.

Des passerelles métalliques en acier galvanisé permettent le franchissement, dès que la hauteur au-dessus du sol excède 65 cm, ou la largeur 45.

### Calorifuge

Les gaines de soufflage seront calorifugées avec du feutre souple en fibre de verre CLIMAVER (Isover St Gobain ou similaire).

Ces travaux, inclus au présent lot, seront exécutés sous la responsabilité de l'entrepreneur par une entreprise qualifiée auprès de l'O.P.Q.C.B. sous le numéro 5512, s'il ne possède pas lui-même cette qualification.

La surface extérieure du revêtement sera régulière et résistante au choc.

Aucun calorifuge ne sera mis en place sans l'autorisation du Maître d'Œuvre.

En distribution : Gainex de soufflage calorifugées par laine de roche M0 de 25 mm d'épaisseur, finition type kraftalu, sur tout le parcours.

En gaine technique : Gainex de soufflage et de reprise calorifugées par laine de roche M0 de 50 mm d'épaisseur, finition type kraftalu. Le calorifuge en place sur les colonnes sera remplacé à neuf (uniquement sur les tronçons des niveaux réaménagés).

### Supports

Toutes les gaines seront supportées à intervalle maximal de 2,50 m, par des colliers interdisant toute déformation des gaines, et avec interposition de plots en caoutchouc permettant d'assurer la dilatation et l'isolation phonique.

Reprise de toutes les charges sur planchers béton, maçonnerie existante et structures métalliques prévues à cet effet, par fixation au moyen de tiges filetées.

Le preneur du présent lot devra la fourniture et la pose des éléments de supportage.

### Accessoires

Des prises de température seront prévues sur chaque départ de zone, après batterie de réchauffage ou registre de mélange.

Des orifices bouchonnés pour l'introduction des appareils de mesure, seront réservés dans les endroits suivants :

- En amont et en aval de chaque registre d'équilibrage,
- Au départ et au retour sur chaque collecteur de zone.

Des trappes d'accès ou trous de mains étanches seront installées :

- À proximité de chaque registre de régulation, d'équilibrage,
- A tous les endroits nécessitant un accès à l'intérieur des gaines pour nettoyage.

Des registres ou dispositifs d'équilibrage seront installés à tous les endroits nécessitant un réglage de pression ou de débit, tant sur le soufflage que sur l'extraction.

### Isolation thermique

Calorifuge des gaines

En règle générale, sont isolées :

- Les gaines d'air neuf en tôle susceptibles de véhiculer un fluide provoquant des condensations (air à la température extérieure, locaux chauds et humides, locaux non chauffés, etc...). Epaisseur d'isolant : 50 mm,
- Les gaines de soufflage en tôle véhiculant de l'air traité (air chaud, air de climatisation, avec ou sans humidification ou contrôle d'hygrométrie). Epaisseur minimale : 25 mm pour locaux chauffés et 50 mm pour les passages en extérieurs,
- Les gaines d'extraction, lorsqu'il existe un risque de condensation (gaines des laveries, poubelles, cuisine etc...) sauf lorsque les gaines sont enveloppées dans une protection coupe-feu. Epaisseur minimale : 25 mm,
- Pour mémoire, tous les caissons de traitement d'air seraient du type à double peau,

L'isolant se présente sous forme de matelas constitué de fibres de verre, imprégnées, et revêtu extérieurement d'un kraft aluminium gaufré, formant un pare vapeur. Le coefficient  $\lambda$  est inférieur à 0,04 W/m°C.

La pose de l'isolant sur les gaines s'effectuera de la façon suivante : Le matelas est empalé sur des aiguilles métalliques collées ou soudées, (nombre d'aiguilles minimum : 6 au m<sup>2</sup>). Toutes précautions seront prises afin que la protection pare vapeur assure ses fonctions sur toute la surface. Des bandes adhésives avec encollage renforcé seront prévues à toutes les jonctions.

Les gaines circulaires seront ceinturées à espaces réguliers par des feuillards en acier galvanisé afin de maintenir l'isolant en place.

Toutes les gaines calorifugées passant en extérieures recevront une finition de type Isoxal.

## 2.4.2 VOILETS D'EQUILIBRAGE

Tous les organes de réglage, d'équilibrage, placés dans les gaines doivent être visibles et accessibles pour vérification, entretien et contrôle éventuels pour modification des réglages.

### Registre aéraulique section cylindrique et réglage et de fermeture

Clapet de dosage circulaire à iris. Exécution tôle galvanisé avec joints d'étanchéité en caoutchouc avec deux extrémités pour raccordement au réseau circulaire.

Prise de pression amont et aval pour mesure du débit d'air pour faciliter l'équilibrage aéraulique (un abaque fourni avec le clapet permet de déterminer le débit mis en œuvre). La commande manuelle se fait depuis l'extérieur des gaines et un système de blocage permet de verrouiller le clapet en position. Modèle disponible également en inox. Montage en gaine.

Marque imposée France air type CIR ou équivalent.

### Registre cylindrique de réglage

Accessoire d'équilibrage et de réglage de débit d'air avec prise de pression. Exécution tôle galvanisé avec joints d'étanchéité en caoutchouc. Montage dans gaine sans rompre l'étanchéité du conduit. Mécanisme de réglage accessible par la grille de ventilation.

Marque imposée France air type Easyflux ou équivalent.

### Registre aéraulique section rectangulaire de réglage et fermeture

Exécution tôle galvanisée avec cadre pour raccordement au réseau (rectangulaire ou rond), lames à déplacement opposé avec joints, entraînement par roues dentées et protection aux extrémités des axes par embouts plastiques.

Visualisation extérieure de la position du clapet commandé par poignée si manuel. Contact fin de course si motorisé.

Marque imposée France air type suggéré LDRI ou équivalent.

### 2.4.3 ATTENUATEURS DE BRUITS

Dans le cas où des dispositifs atténuateurs de bruits dits « pièges à sons » sont à mettre en œuvre, ils devront répondre aux prescriptions de l'article 6.14 du DTU 68.2 (norme NF P 50-411).

Ils seront montés en gaine en amont et en aval des ventilateurs.

Leur conception et leur dimensionnement seront déterminés en fonction de l'abaissement de pression acoustique souhaité. Toutefois, la longueur et la configuration du silencieux permettront au minimum une atténuation de 40 dB(A) dans la bande des 250 Hz.

Il est demandé que leur construction soit :

- Non génératrice de particules (de type salle blanche)
- Non absorbante d'humidité
- En matériaux ne favorisant pas la prolifération de micro-organismes
- Résistant aux agents désinfectants

Les baffles seront constitués par de la laine minérale de classe M0, de différentes densités, et revêtue d'une toile anti-érosion. Elles seront montées en glissières.

### 2.4.4 BOUCHES DE SOUFLAGE ET REPRISE

Les bouches de soufflage sont déterminées de telle façon qu'elles diffusent l'air à une vitesse assurant un brassage efficace dans les locaux et une régularité parfaite des conditions ambiantes, sans aucun bruit à la sortie des bouches ni courant d'air gênant dans les zones d'occupation, ou la vitesse est inférieure à 0,25 m/s. Leur choix est justifié par les courbes caractéristiques, annotées des points de fonctionnement.

Elles sont munies obligatoirement :

- D'un dispositif de réglage stable que l'entreprise utilisera pour l'équilibrage terminal de l'installation
- De dispositifs permettant l'orientation et la répartition du jet d'air dans 2 directions perpendiculaires (double déflexion)

Les bouches de reprise sont assujetties aux mêmes conditions d'acoustique et de réglage.

Lorsque l'écoulement de l'air n'est pas assuré partiellement ou totalement par un réseau de soufflage ou de reprise, il doit l'être partiellement ou totalement par des ouvertures libres de dimensions suffisantes munies des bouches de transfert avec trappes coupe-feu nécessaires.

L'emplacement et la disposition des passages d'air correspondants ne provoquent pas de courants d'air désagréables pour les occupants. Les différences de pression éventuelles susceptibles de gêner l'ouverture ou la fermeture des portes sont contrôlées afin de ne pas excéder l'effort normal des personnes susceptibles de manier ces portes ; les arrivées d'air frais complémentaires sont, si nécessaire, munies de clapets à ventelles à fermeture gravitaire.

Les éléments destinés à être incorporés aux ouvrages de maçonnerie, ou de second œuvre sont munis d'un contre-cadre adapté ; le démontage par vis cachées demeure possible après pose des cloisons de doublages et faux-plafonds.

### 2.4.5 GRILLES DE REJET ET DE PRISE D'AIR

Elles sont montées verticalement et dimensionnées pour que la vitesse d'air rapportée à la section libre soit inférieure à 3 m/s et comprennent :

- Un cadre avec ailettes pare-pluie en profilés d'aluminium extrudé, anodisé
- Un grillage fin en acier galvanisé, maille 1 cm
- Un contre-cadre de fixation en tôle d'acier galvanisé, profilée, et adapté au support prévu

Suivant les dimensions, elles peuvent être réalisées en une ou plusieurs parties démontables pour le nettoyage (poids maximal de l'élément : 50 kg).

Les prises d'air neuf et rejet pour les centrales et les locaux techniques seront dimensionnées à 3 m/s de la section libre des grilles.

#### **2.4.6 PASSAGES DE TRANSIT**

Des bouches de transit sont à mettre en place pour permettre la circulation de l'air depuis les pièces principales jusqu'aux pièces comportant une extraction, ces bouches pourront être du type de celles de Aldes ou équivalent.

Bouches de transit satisfaisant aux exigences de dépression suivante : 5 Pa pour les pièces de service, 2,5 Pa pour les pièces principales. Les bouches de transit assurent un isolement au bruit ( $D_{ne} > 38 \text{ dB(A)}$ ) et à la lumière.

#### **2.4.7 SORTIE HORS TOITURE**

Le dispositif de sortie hors toiture devra être de type empêchant toute surpression dans le réseau et tout refoulement.

#### **2.4.8 CLAPETS COUPE-FEU**

Le clapet coupe-feu se présentera sous la forme d'un élément de conduit entièrement en matériau réfractaire aux extrémités duquel seront solidement fixées deux pièces métalliques pour le raccordement sur gaine de ventilation : les manchettes. Ces manchettes seront standardisées pour un emboîtement de 50 mm.

A l'intérieur du tunnel se trouvera une lame mobile jouxtant sur deux axes fortement dimensionnés ainsi que les butées d'arrêt en position de sécurité et le joint intumescent périphérique (protégé sous gaine PVC contre l'humidité), dont l'expansion à chaud garantit la bonne étanchéité du clapet fermé.

Les clapets coupe-feu seront équipés en standard d'un mécanisme comprenant :

- Un boîtier avec capot de protection transparent, facilement démontable par vis  $\frac{1}{4}$  de tour
- Une commande manuelle de déclenchement
- Un levier de manœuvre permettant le réarmement du clapet
- Une pièce métallique de blocage en sécurité
- Un déclenchement thermique FTE 70°C

Il sera équipé (suivant la demande du Chapitre Description des Ouvrages) de :

- Un déclenchement par ventouse (émission ou rupture)
- Une signalisation (début et fin de course)
- Un bornier de raccordement
- Un moteur de réarmement

Les clapets seront asservis et à double contact permettant de visualiser leur position. Ces informations seront reprises par le lot Courants Faibles.

Lorsque les clapets ne pourront être posés au niveau des traversées de parois faute de place, ils devront être placés un plus proche dans un local ou une circulation de manière à être accessibles. Dans ce cas, la gaine sera traitée coupe-feu MO entre le clapet et la pénétration.

Dans le cas d'installation de clapets ou de volets dans les parois coupe-feu autres qu'en béton, le poids de ceux-ci doit être repris par un supportage indépendant. Lorsque les clapets ou volets se trouvent dans le volume exposé au feu, les éléments de supportage en acier sont à protéger.

### 3. SPECIFICATION ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PLOMBERIE

#### 3.1 HYDRAULIQUE

##### 3.1.1 NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS

Les matériaux et produits devant être mis en œuvre dans les ouvrages à la charge du présent lot, devront impérativement répondre aux conditions et prescriptions ci-après.

Les matériaux et produits prévus dans les DTU ou faisant l'objet de normes NF ou EN ou ISO devront répondre au minimum aux spécifications de ces documents.

Matériaux et produits dits « non traditionnels », non prévus dans les DTU et ne faisant pas l'objet de normes NF ou EN, devront selon le cas :

- Faire l'objet d'un « Avis technique » ou d'un « Agrément technique européen » ;
- Être admis à la marque « NF » ;
- Être titulaires d'une « Certification » ou d'un « Label ».

Matériaux et produits n'entrant dans aucun des cas ci-dessus

- La procédure d'obtention de l'Avis technique devra être lancée par l'entrepreneur ;
- Dans le cas où cette procédure d'obtention de l'Avis technique exigerait un délai trop long, l'entrepreneur pourra faire appel à une autre procédure dite « procédure ATEEx » - Appréciation technique d'expérimentation, qui aboutit dans un délai de l'ordre de 2 mois à compter de la date de présentation du dossier au CSTB.

À défaut, dans le cas où le délai d'exécution contractuel ne permettrait pas le lancement de cette procédure, l'entrepreneur pourra demander à ses assureurs et au bureau de contrôle, le cas échéant, l'accord sur le matériau ou le produit concerné, en présentant toutes justifications apportant les preuves de son aptitude à l'emploi et son équivalence.

En tout état de cause, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas mettre en œuvre un matériau ou un produit qui ne serait pas pris en garantie par ses assureurs.

Les produits « tout prêts » du commerce devront être livrés sur chantier dans leur emballage d'origine. Cet emballage comportera tous les renseignements voulus.

##### 3.1.2 PROTECTION ANTICORROSION

Tous les éléments des installations en métal ferreux devront être protégés contre la corrosion. Les colliers, attaches, supports, etc. en acier auront été traités par galvanisation, métallisation ou par électro-zingage. Les éléments protégés par peinture anticorrosion ne seront pas admis.

##### 3.1.3 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Liaisons équipotentielle :

La liaison équipotentielle des réseaux est définie au DTU 68.2 art. 1.4.2. Cette liaison équipotentielle sera à la charge du lot électricité.

##### 3.1.4 REGLES DE MISE EN ŒUVRE

Mise en œuvre des installations :

##### Remarque :

Dans ces conditions, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il lui sera demandé une mise en œuvre absolument parfaite de tous les composants de l'installation.

Cette mise en œuvre devra être strictement conforme aux spécifications et prescriptions des documents contractuels, à savoir :

- Prescriptions de mise en œuvre du DTU 68.2 ;
- Spécifications du DTU 68.1 et de ses annexes ;
- Prescriptions de mise en œuvre contenues dans certaines normes ;
- Règles d'exécution associées aux Avis techniques ;

Et à défaut :

- Prescriptions de mise en œuvre des fabricants.

#### Fixation des conduits :

Les conduits seront fixés avec soin, le nombre de points de fixation sera suffisant pour éviter toute flèche, déformation ou déplacement. Le type de collier ou autre organe de fixation sera adapté au type et au diamètre du conduit et à la nature du lieu dans lequel il se trouve, mais dans tous les cas il comportera une partie démontable pour permettre la dépose. Les colliers ou autres organes de fixation seront :

- En métal galvanisé ou électro-zingué pour les conduits en acier ;
- En laiton ou métal inoxydable pour les conduits en aluminium ou acier inox.

Les colliers de fixations des conduits devront toujours être anti-vibratiles et comporter un matériau résilient entre le collier et le conduit.

#### Percements - Scellements - Raccords - etc.

L'entrepreneur aura bien vérifié que les réservations indiquées sur le plan de réservation remis ont été correctement réalisées. Dans le cas où certaines n'auraient pas été réalisées ou réalisées incorrectement, il appartiendra à l'entrepreneur du présent lot de prendre toutes mesures utiles avec l'entrepreneur concerné. Tous les scellements nécessaires à la réalisation des installations de VMC sont à la charge de l'entrepreneur. Il en est de même pour ce qui est des raccords.

### **3.1.5 REGLES ET PRESCRIPTIONS DES MISE EN ŒUVRE DES INSTALLATIONS**

En complément aux conditions et prescriptions des documents techniques contractuels visés ci-avant, il est précisé :

#### **3.1.5.1 *Canalisations d'alimentation et de distribution***

La vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne devra pas dépasser 0,60 m/s pour éviter les bruits.

#### **3.1.5.2 *Étude de trace***

L'étude des tracés des canalisations devra être effectuée par l'entrepreneur avant tout début de travaux et soumise au maître d'ouvrage pour approbation.

Cette étude devra déterminer les emplacements et passages les plus favorables au bon fonctionnement et à la maintenance.

Les tracés devront éviter tous encombrements, tés, croisements, etc. indésirables.

Les différentes vannes et autres organes seront à placer de manière fonctionnelle et toujours parfaitement accessible.

La vidange et le dégazage des tuyauteries devront être possibles et aisés.

Il sera, dans la mesure du possible, à installer sur le retour au point bas, un pot de décantation de capacité adaptée, destiné à recueillir les particules ou oxydes qui se détacheraient des parois internes des canalisations en cours de fonctionnement.

### 3.1.5.3 *Pose des canalisations*

Toutes les canalisations seront posées avec soin, disposées d'aplomb et de niveau (compte tenu de la pente), parallèles toutes les fois où les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

Les tuyauteries devront toujours être facilement démontables et elles devront à cet effet être disposées en laissant des espacements suffisants pour permettre un démontage sans causer de dégradations aux parois, planchers, plafonds, etc.

Les tuyauteries seront apparentes (sauf spécifications contraires ci-après) mais autant que possible dissimulées à la vue par passage dans les locaux secondaires, gaines, etc.

Toutes les canalisations seront posées avec une légère pente régulière afin de permettre la purge en aval et le dégazage en amont.

Les tuyauteries devant être calorifugées devront toujours être posées en réservant un espace libre suffisant pour permettre la mise en place du calorifugeage.

Les canalisations en matériaux de synthèse devront être mises en œuvre dans les conditions précisées au :

\* cahier des prescriptions communes de mise en œuvre du CSTB - cahier no 2808 - livraison 359 - mai 1995.

Les canalisations gaz devront comporter tous les purgeurs et siphons de purge nécessaires.

Les tuyauteries comporteront toutes les pièces de raccords nécessaires quelles que soient ces pièces ainsi que des tés bouchonnés en attente à la demande du maître d'œuvre, s'il y a lieu. Elles comporteront tous dispositifs de dilatation nécessaires.

### 3.1.5.4 *Assemblages des canalisations en tube cuivre*

Selon les types et catégories d'installations et en conformité avec la réglementation, et en fonction des diamètres, les tubes cuivre doivent être assemblés exclusivement par des raccords cuivre et :

- Brasure capillaire « forte » ou « tendre » ;
- Soudo-brasure ;
- Sertissage.

Dans certains types de bâtiments, la brasure tendre est interdite, selon décret no 92-332 du 31 mars 1992 pour les bâtiments « Tertiaires non ERP » et est interdit l'usage de la brasure tendre (température de fusion du métal d'apport inférieure à 450 °C) pour les canalisations de liquides ou de gaz combustibles (art. R. 235-4-11). L'article R. 235-4-9 renvoie à l'arrêté du 23 juin 1978 pour les installations de chauffage et de production d'eau chaude, donc pour leur alimentation en gaz.

### 3.1.5.5 *Canalisations multicouches*

Tubes multicouches souples et rigides qui se travaillent à toutes les températures.

Faible dilatation, insensible à la corrosion, pas d'entartrage, imperméable à l'oxygène. Neuf diamètres disponibles, pour le tube Multiskin de chez Comap, il s'utilise avec les gammes de raccord à sertir et à compression.

### 3.1.5.6 *Canalisations inox*

Canalisations Comap ou équivalent :

- Atec 14/04-882 tubes VSH Presse X7000T diamètre de 15 × 1 à 108 × 8,5 garantis 10 ans.

Pression de service 16 bar.

Température -20 °C à +110 °C.

Applications principales :

- Distribution d'eau glacée et d'eau potable, mais également de circuits secondaires des installations alimentaires ;
- Raccords à sertir et raccords à sertir et à visser.

### 3.1.5.7 *Fixation des canalisations*

Les canalisations seront fixées avec soin, le nombre de points de fixation sera suffisant pour éviter toute flèche ou déformation ou déplacement de la tuyauterie.

Le type de collier ou autre organe de fixation sera adapté au type et au diamètre du tuyau et à la nature du local dans lequel il se trouve, mais dans tous les cas, il comportera une partie démontable pour permettre la dépose de la canalisation.

Les colliers ou autres organes de fixation seront :

- En métal galvanisé ou électrozingué pour les canalisations en acier ;
- En laiton ou en métal inoxydable pour les canalisations en cuivre.

Les colliers de fixations des tuyauteries principales et colonnes montantes devront toujours être antivibratiles et comporter un matériau résilient entre le collier et le tuyau.

Traversée de parois (murs et planchers)

Les traversées de parois se feront obligatoirement par fourreaux.

Selon le type et la nature de la paroi, ces traversées seront à réaliser selon prescriptions des DTU, et plus particulièrement les DTU 60.1 et 65.10.

Les fourreaux nécessaires aux traversées de parois seront toujours à fournir par le présent lot.

Pour les fourreaux dans traversées de parois en béton ou béton armé, l'entrepreneur du présent lot pourra prendre accord avec l'entrepreneur de gros œuvre pour leur mise en place lors du coulage, mais l'entrepreneur du présent lot restera toujours responsable de l'exactitude de leur mise en place.

Dans tous les cas où une isolation phonique est nécessaire, l'entrepreneur du présent lot devra effectuer un bourrage entre le tuyau et le fourreau avec un matériau adapté, dans les conditions voulues pour obtenir l'isolement phonique imposé.

Les traversées de devront être traitées par le présent lot avec mise en œuvre de tous produits, dispositifs et bourrelets adaptés à cet usage, pour obtenir le degré coupe-feu imposé. Le dispositif utilisé devra être titulaire d'un PV d'essais justifiant son degré coupe-feu dans les conditions rencontrées.

### 3.1.5.8 *Calorifugeage*

Toutes les tuyauteries dans lesquelles le fluide est d'une manière permanente à une température supérieure à la température ambiante du local devront être calorifugées.

Les matériaux, produits et accessoires employés ainsi que leur mise en œuvre, devront répondre aux spécifications et prescriptions du DTU 65.20 - NF P52-306.

Le calorifugeage ne pourra être réalisé qu'après essais et épreuves sous pression concluants des installations.

Les tuyauteries et autres à calorifuger devront être propres, dégraissées et séchées.

Les tuyaux et accessoires en métal ferreux devront au préalable avoir été traités contre la corrosion.

Chaque tuyauterie devra être calorifugée individuellement, sauf dans le cas de nappes de tuyaux, dont la température de service est identique et fonctionnant à un même régime, qui pourront être calorifugées ensemble.

Les calorifugeages comprendront tous les éléments accessoires nécessaires pour obtenir l'isolation exigée et une finition parfaite.

Dans les locaux soumis à ce risque, toutes les dispositions devront être prises pour protéger les calorifugeages contre l'action des rongeurs, notamment aux joints et arrêts.

Les robinets et vannes devant être calorifugés comporteront une « allonge ».

Seront soigneusement calorifugés tous les organes de protection et de distribution de fluide froid sujets à condensations. Seront notamment calorifugés les collecteurs des batteries à eau glacée.



Le calorifuge fluide froid sera constitué de coquilles de STYROFOAM + pare-vapeur, finition PVC en cheminement intérieur et finition ISOXAL sur les canalisations dont l'altimétrie est inférieure à 2 m et en cheminement extérieur. Côté froid, les vannes de réglage STA seront livrées avec leur coquille préformée.

Les matériaux doivent être non inflammables et ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz ou fumées denses.

Les coquilles seront posées à joints croisés et munies de manchettes d'arrêt en zinc ou aluminium au droit des raccords, avec cerclage en fil de fer galvanisé à intervalles maximum de 0,50 m. Les canalisations seront calorifugées individuellement.

Les points de calorifuge exposés à des chocs ou passages, seront revêtus d'une protection en tôle d'acier galvanisé ou d'aluminium.

Les épaisseurs de matériau isolant seront déterminées pour assurer une efficacité de 80 % avec les valeurs minima de :

- 40 mm pour les tuyauteries de  $\varnothing < 114$  mm
- 50 mm pour les tuyauteries de  $\varnothing$  entre 139 et 250 mm

#### 3.1.5.9 *Protection anticorrosion*

Tous les éléments des installations en métal ferreux devront être protégés contre la corrosion.

Les colliers, attaches, supports, etc. en acier auront été traités par galvanisation, métallisation ou par électrozingage. Tous les autres éléments seront protégés par peinture anticorrosion à 1 couche primaire + 1 couche de finition, après dégraissage, brossage et nettoyage.

Les tuyauteries en tube acier noir devront toujours être protégées contre la corrosion :

- Par brossage et nettoyage et une couche bien fournie de primaire antirouille, pour les tuyaux devant être calorifugés ;
- Par brossage et nettoyage soigné et une couche primaire inhibitrice de corrosion compatible tous produits, pour les tuyaux devant recevoir une peinture de finition par le peintre.

#### 3.1.5.10 *Plaques indicatrices*

L'entrepreneur aura implicitement à sa charge la fourniture et la mise en place des plaques indicatrices sur ses installations.

Ces plaques indicatrices seront à placer auprès des organes généraux et autres, chaque fois qu'il y aura lieu d'en préciser l'utilisation.

Ces plaques seront en matériau inaltérable avec indications gravées, de dimensions adaptées.

### 3.1.6 DOCUMENTS « COPREC »

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises devront effectuer au mieux avant réception, les essais et vérifications figurant dans le document technique Coprec no 1, approuvé par les assureurs dans la mesure bien entendu où ces essais et vérifications s'appliquent aux installations concernées.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans les procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique Coprec no 2.

### 3.1.7 CONTROLES ET ESSAIS

Il sera procédé aux contrôles et essais d'étanchéité et de fonctionnement des installations.

Ces essais seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôles et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires, ainsi que la mise à disposition du personnel qualifié.

Pour les installations de chauffage, les essais à réaliser seront les suivants :

- Essais d'étanchéité des tuyauteries à froid ;
- Essais d'étanchéité des tuyauteries mises en température, et ensuite après refroidissement ;
- Essais de fonctionnement de l'installation ;
- Essais de fonctionnement des robinets, vannes et autres organes ;
- Essais de température.

Les essais de température ne seront réalisés que lorsque la température extérieure les rendra possible.

Tous les essais seront effectués dans les conditions précisées :

- Aux DTU ;
- Aux documents Coprec no 1 et 2.

### **3.1.8 NETTOYAGE DES CANALISATIONS - RINÇAGE - MISE EN ROUTE**

Avant raccordement aux appareils de production et aux corps de chauffe, toutes les canalisations seront nettoyées intérieurement par soufflage d'air comprimé ou par tout autre moyen.

Avant la mise en service, nettoyage et rinçage de l'installation consistant en un remplissage complet à l'eau et une vidange complète.

Dans le cas d'un traitement d'eau, l'eau de remplissage initial devra être de l'eau traitée.

Utiliser éventuellement un détergent, mais ensuite rincer soigneusement. Ne pas utiliser de solvant ni d'hydrocarbure aromatique (essence, pétrole, etc.) pour effectuer ce nettoyage.

Pour la mise en eau finale de l'installation dans le cas où l'installation comporte des matériaux différents et pour éviter les phénomènes d'électrolyse consécutifs à l'emploi pour la réalisation des installations, de matériaux de natures différentes, il est recommandé de mélanger à l'eau de chauffage, en proportion conseillée par les fabricants, certains produits neutralisants, conformes à la réglementation sanitaire, qui évitent les productions de gaz et la formation éventuelle d'oxyde.

## **3.2 PLOMBERIE**

### **3.2.1 FOURNITURES ET MATERIAUX**

Les fournitures, matériaux et matériels entrant dans les ouvrages et prestations du présent lot, devront répondre aux spécifications suivantes :

Conformité aux normes NF et NF EN

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures faisant l'objet de normes NF et NF EN, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que ceux répondant à ces normes.

Conformité aux DTU

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures traitées dans les DTU visés ci-avant, il ne pourra être mis en œuvre que ceux répondant aux conditions et prescriptions de ces DTU.

Produits ayant fait l'objet d'une certification

Pour ces fournitures, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de cette « certification », selon le « Guide des produits certifiés pour le bâtiment » dernière édition parue.

Matériaux, composants ou procédés nouveaux

Pour toutes les familles de produits sous « Avis Technique », il ne pourra être mis en œuvre que des produits titulaires d'un « Avis Technique ».

L'entrepreneur devra toujours justifier de ces « Avis Techniques ».

### Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires devront répondre aux normes NF et NF EN visées ci-avant pour ceux en céramique et en métal.

Les appareils sanitaires en matériaux de synthèse doivent faire l'objet d'un Avis Technique.

Sauf spécifications particulières dans le CCTP ci-après, le choix de qualité des appareils sera la qualité minimale ressortant des normes.

En ce qui concerne la résistance à l'abrasion de l'émail dont ils sont revêtus, les appareils sanitaires devront être choisis en fonction de leur domaine d'utilisation, à savoir :

- Privatif léger - groupe d'usure : 1 - 2 - 3 ;
- Privatif intense ou collectif léger - groupe d'usure : 2 - 3 ;
- Collectif intense - groupe d'usure : 3.

Les baignoires en matériau de synthèse devront avoir été fabriquées à partir de plaques titulaires de la marque « NF - Plaques en matière acrylique ».

Tous les appareils sanitaires devront comporter un marquage « NF - Appareils sanitaires » comportant tous les critères de qualité de l'appareil.

### Choix de qualité des appareils sanitaires

Pour les appareils sanitaires en céramique, ils seront toujours, sauf spécifications contraires au descriptif ci-après, de choix « A » selon DTU 60.1 (norme NF P 40-201).

Les appareils sanitaires en fonte ou acier émaillé et en acier inoxydable seront de choix unique répondant aux conditions du DTU 60.1 (norme NF P 40-201).

### Robinetterie sanitaire

Toutes les robinetteries sanitaires devront être titulaires de la marque « NF - Robinetterie sanitaire ».

Pour éviter tout phénomène d'aspiration et de pollution grave, seul l'emploi de robinets à flotteur pour réservoir de chasse de cuvette de WC conformes à la norme NF P 43-003 sera admis.

Les mélangeurs devront répondre à la norme NF EN 200.

Toutes les robinetteries sanitaires devront comporter un marquage « NF - Robinetterie sanitaire » comprenant :

- Le nom ou le sigle du fabricant ;
- Les indices de classement.

### Marques et modèles des appareils sanitaires - robinetteries, etc.

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles indiqués ci-après dans le CCTP avec la mention « ou équivalent », ne sont donc donnés qu'à titre de référence et à titre strictement indicatif.

L'entrepreneur aura toujours toute latitude pour proposer des matériels et produits d'autres marques et modèles, sous réserve qu'ils soient au moins équivalents en qualité, dimensions, formes, aspects, etc...

### 3.2.2 PIÈCES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

#### Avec son offre

L'entrepreneur devra fournir en annexe à son offre les pièces suivantes en un / deux / trois exemplaires :

- Un devis estimatif détaillé répondant aux différents postes du présent CCTP ;
- Une documentation détaillée de tous les matériels, appareillages, etc., s'ils sont différents de ceux mentionnés à titre indicatif au présent CCTP ;
- Une notice énumérant les conditions de mise en œuvre particulières entraînant des contraintes particulières pour les autres corps d'état, le cas échéant ;
- Toutes autres pièces que l'entrepreneur jugera utiles à l'appui de son offre.

Dans le cas de matériels ou équipements particuliers :

- Une documentation avec toutes les caractéristiques techniques ;
- Une liste de référence de ces matériels ou équipements.

Avant et en cours de travaux : se reporter à l'article suivant.

En fin de travaux :

Dans le délai fixé au CCAP ou à défaut huit jours avant la date fixée pour la réception, l'entrepreneur devra fournir le dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier sera à fournir en deux / trois / quatre exemplaires.

Ce dossier comprendra obligatoirement :

- Une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques ;
- Une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec leur marque, type et caractéristiques ;
- Un schéma de l'installation indiquant notamment les caractéristiques des tuyauteries avec leurs diamètres, l'emplacement des robinets ou vannes d'arrêts et de toutes autres robinetteries et accessoires, l'emplacement des purges et vidanges, etc. ;
- Les notices de conduite et d'entretien des installations ;
- Une nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnées.

Ce dossier comprendra également :

- Toutes les pièces écrites et tous les plans d'exécution, notes de calcul, etc. mises conformes à l'exécution.

### 3.2.3 ÉTUDES TECHNIQUES - PLANS D'EXECUTION - PLANS DE RESERVATION

Selon spécifications du CCAP, les études techniques et les plans d'exécution seront à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur aura à sa charge dans tous les cas, les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservations :

- Les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le maître d'œuvre jugera utile à la bonne marche du chantier ;
- Les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du lot gros œuvre et d'autres lots concernés, le cas échéant.

Les plans d'exécution des ouvrages étant à la charge de l'entrepreneur, celui-ci aura à établir :

- Les études et notes de calcul, établies sur la base des normes et de la réglementation en vigueur, avec remise des notes de calcul au maître d'œuvre ;
- L'établissement de tous les plans d'exécution.
- Les calculs comporteront notamment :
  - Les calculs des débits des divers réseaux ainsi que les vitesses et pertes de charges ;
  - Les calculs des diamètres.

Dans le cas de production de l'ECS en chaufferie centrale, les caractéristiques des pompes de circulation seront à calculer par l'entrepreneur du présent lot.

### 3.2.4 RELATIONS AVEC LES CONCESSIONNAIRES

Il appartiendra à l'entrepreneur d'effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des services publics et privés concernés, pour demander tous renseignements et toutes instructions.

Il devra faire son affaire des mises au point techniques avec ces services et obtenir leur accord sur les dispositions envisagées et les plans.

Copie de toutes correspondances et autres pièces échangées avec ces services seront transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

### 3.2.5 ANALYSE DE L'EAU

L'analyse de l'eau distribuée par le réseau public est jointe en annexe au dossier de consultation.

Dès la signature du marché, l'entrepreneur devra faire effectuer à ses frais par un organisme qualifié, une analyse de l'eau distribuée par le réseau public.

Dans le cas où l'analyse ferait apparaître une composition chimique de l'eau rendant nécessaire la prise de dispositions particulières pour les installations, l'entrepreneur en fera part par écrit au maître d'œuvre, faute de quoi toutes les conséquences éventuelles seraient à sa charge.

### 3.2.6 CANALISATIONS D'ALIMENTATION ET D'EVACUATION

Canalisations d'alimentation EF et EC.

La nature et le type de tuyauteries à mettre en œuvre sont précisés au CCTP ci-après.

Il sera cependant du devoir de l'entrepreneur de s'assurer que ce choix prend bien en compte les différentes contraintes réglementaires :

- D'hygiène ;
- De résistance mécanique ;
- De durabilité ;
- De confort.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur fera part au maître d'œuvre par écrit, de ses observations et remarques à ce sujet.

Les diamètres intérieurs minimaux des canalisations d'alimentation des appareils sanitaires sont définis au DTU 60.11.

Ces diamètres intérieurs minimaux sont rappelés ici, selon tableau VI 510.1.1 :

Désignation de l'appareil, Diamètres intérieurs minimaux (DN) des canalisations d'alimentation en mm :

- Évier - timbre d'office, DN 12
- Lavabo, DN 10
- Lavabo collectif (par jet), Suivant le nombre de jets
- Baignoire, DN 13
- Douche, DN 12
- Poste d'eau, robinet 1/2, DN 12
- Poste d'eau, robinet 3/4, DN 13
- WC avec réservoir de chasse, DN b10
- WC avec robinet de chasse, au moins le diamètre du robinet
- Lave-mains, DN 10
- Bac à laver, DN 13
- Machine industrielle ou autres appareils, se conformer à l'instruction du fabricant

Nota : Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.

Canalisations d'évacuation :

La nature et le type de tuyauteries à mettre en œuvre sont précisés au CCTP ci-après.

Il sera cependant du devoir de l'entrepreneur de s'assurer que ce choix prend bien en compte les différentes contraintes réglementaires :

- D'hygiène ;
- Techniques ;
- De confort.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur fera part au maître d'œuvre par écrit, de ses observations et remarques à ce sujet.

Les diamètres intérieurs minimaux des tuyauteries d'évacuation des appareils sanitaires sont définis au DTU 60.11.

Ces diamètres intérieurs minimaux sont rappelés ici :

- Évacuation individuelle d'appareils
- Appareil, Diamètre (DN) intérieur minimal (en mm)
- Lavabo, lave-mains, DN 30
- Évier, poste d'eau, douche, DN 33
- Baignoire, DN 33 Si L < 1 m, DN 38 Si L > 1 m
- WC à action siphonique, DN 60 sur longueur de 1 m, DN 77 Supérieure à 1 m
- WC à chasse directe, DN 80
- L est la distance du siphon à la conduite d'évacuation.
- Évacuation d'appareils groupés
- Appareils groupés dans le sens de l'écoulement, Diamètre intérieur minimal (en mm)
- Baignoire + lavabo, choisir le diamètre immédiatement supérieur au diamètre de l'appareil le plus important
- Le diamètre minimal dépend du regroupement des appareils.

**3.2.7 DIAMETRES DE RACCORDEMENT AUX APPAREILS – EC ET EF**

Matériel	Q mini de calcul		Diamètre intérieur minimal canalisations alimentaires	Diamètres courants (diamètre intérieur/diamètre extérieur) C		
	EF/eau mélangé	Eau chaude		Tube cuivre	Tube PVC pression	Tube polyéthylène réticulé
Evier	0,20L/s	0,20L/s	12 mm	12/14 mm	12/16 mm	13/16 mm
Lavabo	0,20L/s	0,20L/s	10 mm	10/12 mm	12/16 mm	10/12 mm
Lavabo collectif	0,05 L/s	0,05 L/s	A	-	-	-
Baignoire	0,33L/s	0,33L/s	13 mm	14/16 mm	15/20 mm	13/16 mm
Douche	0,20L/s	0,20L/s	12 mm	12/14 mm	12/16 mm	13/16 mm
Poste d'eau robinet 1/2"	0,33L/s		12 mm	12/14 mm	12/16 mm	13/16 mm
Poste d'eau robinet 3/4"	0,42L/s		13 mm	14/16 mm	15/20 mm	13/16 mm
WC avec réservoir de chasse	0,12L/s		10 mm	10/12 mm	12/16 mm	10/12 mm
WC avec robinet de chasse	1,50 L/s		B	-	-	-
Urinoir avec robinet individuel	0,15 L/s		10 mm	10/12 mm	12/16 mm	10/12 mm
Urinoir à action siphonique	0,50 L/s		B	-	-	-
Lave-mains	0,10 L/s		10 mm	10/12 mm	12/16 mm	10/20 mm
Bac à laver	0,33 L/s		13 mm	14/16 mm	15/20 mm	13/16 mm
A : suivant le nombre de jets						
B : au moins le diamètre du robinet						
C : en langage technique normalisé, les tubes sont désignés par le diamètre extérieur et l'épaisseur						

### 3.2.8 DIAMETRES DE RACCORDEMENT AUX APPAREILS – EV ET EU

Appareil	Nombre total d'appareils	Diamètre intérieur minimal	Diamètre nominal	Fonte	PVC
W.C.	1 ou plusieurs	90 mm	100 mm	100 mm	100 mm
Baignoire/évier/lavabo/douche/lave-mains/machines à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire ou plus	50 mm	50 mm	50 mm	63 mm
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires ou plus	65 mm	75 mm	75 mm	75 mm
	11 appareils et au-delà	90 mm	100 mm	100 mm	100 mm
Appareils	Débit de base		Diamètre courant *		
	Par minute	Par seconde	Tube cuivre (mm)	Tube PVC (mm)	
Baignoire (distance entre siphon et chute < 1m)	72 L	1,2 L	34/36	33,6/40	
Baignoire (distance entre siphon et chute > 1m)	72 L	1,2 L	38/40	43,6/50	
Douche	30 L	0,5 L	34/36	33,6/40	
Lavabo	45 L	0,75 L	30/32	33,6/40	
Lave-mains/appareil avec bonde à grille	30 L	0,5 L	30/32	33,6/40	
Evier	45 L	0,75 L	34/36	33,6/40	
Bac à laver	45 L	0,75 L	34/36	33,6/40	
Urinoir	30 L	0,5 L	34/36	33,6/40	
Urinoir à action siphonique (diamètre minimal)	60 L	1 L	34/36	33,6/40	
Urinoir à action siphonique (diamètre usuel)	60 L	1 L	38/40	43,6/50	
W.C. à chasse directe	90 L	1,5 L	-	93,6/100	
W.C. à action siphonique	90 L	1,5 L	-	68,6/75	

\* : en langage technique normalisé, les tubes sont désignés par le diamètre extérieur et l'épaisseur

### 3.2.9 DISPOSITIONS A PRENDRE CONTRE LE BRUIT

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour garantir le fonctionnement des installations dans les limites de bruit fixées par la réglementation, et notamment la NRA.

Pour les logements et les foyers, la réglementation limite le bruit perçu à :

- 35 dB (A) dans une pièce principale ;
- 38 dB (A) dans une cuisine,

Lorsqu'un équipement sanitaire fonctionne à l'extérieur du logement concerné.

Dans le cas d'exigence d'un label « Confort acoustique » ou « Qualitel confort acoustique », les exigences plus contraignantes de ces labels devront être respectées.

Selon les caractéristiques des installations et les pressions d'alimentation, les dispositions à prendre pourront notamment être les suivantes :

- Étudier la configuration de l'installation en conséquence ;
- Dimensionner les diamètres afin d'obtenir des vitesses de circulation du fluide compatibles avec l'objectif recherché ;
- Mettre en place des dispositifs adéquats ;
- Si nécessaire installer un ou des « réducteurs de pression d'eau ».

Les robinetteries sanitaires devront être de classement acoustique A-2 ou A-3 pour obtenir l'objectif recherché.

Il devra d'autre part être mis en place, où besoin sera sur les installations, des raccords souples antibruit en caoutchouc synthétique ou en élastomères genre « Stenflex » ou équivalent.



### 3.2.10 REGLES ET PRESCRIPTIONS DE MISE EN ŒUVRE DES INSTALLATIONS

En complément aux conditions et prescriptions des documents techniques contractuels visés ci-avant en tête du présent document, il est précisé :

#### Canalisations d'alimentation et de distribution

Toutes les canalisations seront posées avec soin, disposées d'aplomb et de niveau (compte tenu de la pente), parallèles toutes les fois où les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

Les tuyauteries devront toujours être facilement démontables et elles devront à cet effet être disposées en laissant des espacements suffisants pour permettre un démontage sans causer de dégradations aux parois, planchers, plafonds, etc.

Les tuyauteries seront apparentes (sauf spécifications contraires ci-après) mais autant que possible dissimulées à la vue par passage dans les locaux secondaires, gaines, dans les angles, sous les appareils tels que baignoires, éviers, etc.

Toutes les canalisations seront posées avec une légère pente régulière afin de permettre la purge en un ou plusieurs points. Tous ces points bas devront comporter un robinet purgeur.

Les tuyauteries devant être calorifugées devront toujours être posées en réservant un espace libre suffisant pour permettre la mise en place du calorifugeage.

Les canalisations en matériaux de synthèse devront être mises en œuvre dans les conditions précisées au :

\* cahier des prescriptions communes de mise en œuvre du CSTB - cahier no 2-808 - livraison 359 - mai 1995.

Les tuyauteries comporteront toutes les pièces de raccords nécessaires quelles que soient ces pièces ainsi que des tés bouchonnés en attente à la demande du maître d'œuvre, s'il y a lieu. Elles comporteront tous dispositifs de dilatation nécessaires.

Aux liaisons tube fer et tube cuivre, il sera mis en place des raccords « neutres ».

#### Fixation des canalisations

Les canalisations seront fixées avec soin, le nombre de points de fixation sera suffisant pour éviter toute flèche ou déformation ou déplacement de la tuyauterie.

Le type de collier ou autre organe de fixation sera adapté au type et au diamètre du tuyau et à la nature du local dans lequel il se trouve, mais dans tous les cas il comportera une partie démontable pour permettre la dépose de la canalisation.

Les colliers ou autres organes de fixation seront :

- En métal galvanisé ou électro-zingué pour les canalisations en acier ;
- En laiton ou métal inoxydable pour les canalisations en cuivre.

Dans le cas de tubes acier galvanisé enterrés, ils devront être enrobés de bandes adhésives prévues à cet effet.

#### Canalisations d'écoulement des appareils

Les tuyauteries d'écoulement des appareils seront disposées bien parallèlement à la paroi, avec une pente absolument régulière, depuis l'appareil desservi jusqu'à la colonne de chute.

Dans le cas de collecteurs, les jonctions se feront dans le sens de l'écoulement par pièces de raccords adaptées. Le collecteur comportera toujours un bouchon de dégorgement en son extrémité libre.

Les raccords des tuyaux d'écoulements sur pièces lisses ou filetées devront être réalisés avec des pièces de raccord adéquates, le collage entre tuyaux différents ne sera pas admis.

Les tuyaux seront fixés par des colliers de type coulissant en métal non oxydable, montés sans serrage ou avec serrage léger, selon le cas.

### Canalisations d'évacuation EU - EV et EP intérieures

Les chutes seront disposées bien verticalement à une distance de la paroi permettant leur démontage.

Les canalisations d'allure horizontale seront posées avec une pente régulière, en laissant des espacements suffisants entre la canalisation et le plafond ou mur, pour permettre le démontage.

Les joints seront réalisés suivant la nature du tuyau selon prescriptions des DTU ou à défaut selon les prescriptions de mise en œuvre du fabricant.

Aucun joint ne devra se trouver dans l'épaisseur d'un plancher ou d'un mur.

Les canalisations comporteront toutes les pièces de raccord nécessaires, quelles que soient ces pièces, en fonction des nécessités de l'installation, ainsi que tous les dispositifs de dilatation.

Tous les tronçons des évacuations devront absolument être dégorgeables, et l'entrepreneur devra à cet effet mettre en œuvre aux endroits voulus et accessibles toutes pièces de raccords utiles telles que tampons amovibles, tés de dégorgement, etc.

Les chutes devront toujours comporter les colonnes de ventilation réglementaire, montées à la hauteur voulue.

Les canalisations d'évacuation seront fixées par des colliers à contrepartie démontable en métal non oxydable ou traité contre l'oxydation, de modèle préconisé par le fabricant du type de tuyau considéré.

### Traversée de parois (murs et planchers)

Les traversées de parois se feront obligatoirement par fourreaux.

Selon le type et la nature de la paroi, ces traversées seront à réaliser selon prescriptions des DTU et plus particulièrement :

- DTU 60.1 (norme NF P 40-201) et additif no 1 ;
- DTU 65.10 (norme NF P 52-305).

Les fourreaux nécessaires aux traversées de parois seront toujours à fournir par le présent lot.

Pour les fourreaux dans traversées de parois en béton ou béton armé, l'entrepreneur du présent lot pourra prendre accord avec l'entrepreneur de gros œuvre pour leur mise en place lors du coulage, mais l'entrepreneur du présent lot restera toujours responsable de l'exactitude de leur mise en place.

Dans tous les cas où une isolation phonique est nécessaire, l'entrepreneur du présent lot devra effectuer un bourrage entre le tuyau et le fourreau avec un matériau adapté, dans les conditions voulues pour obtenir l'isolement phonique imposé.

Les traversées de parois coupe-feu devront être traitées par le présent lot avec mise en œuvre de tous produits, dispositifs et bourrelets adaptés à cet usage, pour obtenir le degré coupe-feu imposé. Le dispositif utilisé devra être titulaire d'un PV d'essais justifiant son degré coupe-feu dans les conditions rencontrées.

### Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires devront toujours être posés bien horizontalement à leur emplacement exact, dans les conditions définies au DTU 60.1 (norme NF P 40-201).

Les appareils seront toujours fixés solidement à la paroi support.

Le mode de fixation devra être déterminé par l'entrepreneur en fonction des critères suivants :

- Type d'appareil ;
- Nature et épaisseur de la paroi support ;
- Efforts particuliers que l'appareil peut avoir à subir, le cas échéant.

Pour les lavabos, éviers, baignoires et autres posés au droit d'une paroi verticale revêtue de carrelage, le joint d'étanchéité entre l'appareil et la paroi sera à réaliser par le présent lot avec un produit souple adapté à cet usage.

### 3.2.11 CALORIFUGEAGE

Toutes les tuyauteries dans lesquelles le fluide est d'une manière permanente à une température supérieure à la température ambiante du local, devront être calorifugées.

Les matériaux, produits et accessoires employés ainsi que leur mise en œuvre, devront répondre aux spécifications et prescriptions du DTU 65.20 (norme NF P 52-306).

Le calorifugeage ne pourra être réalisé qu'après essais et épreuves sous pression concluants des installations.

Les tuyauteries et autres à calorifuger devront être propres, dégraissées et séchées.

Les tuyaux et accessoires en métal ferreux devront au préalable avoir été traités contre la corrosion.

Chaque tuyauterie devra être calorifugée individuellement, sauf dans le cas de nappes de tuyaux dont la température de service est identique et fonctionnant à un même régime, qui pourront être calorifugées ensemble.

Les calorifugeages comprendront tous les éléments accessoires nécessaires pour obtenir l'isolation exigée et une finition parfaite.

Dans les locaux soumis à ce risque, toutes les dispositions devront être prises pour protéger les calorifugeages contre l'action des rongeurs, notamment aux joints et arrêts.

Les robinets et vannes devant être calorifugés comporteront une « allonge ».

### 3.2.12 PROTECTION ANTICORROSION

Tous les éléments des installations en métal ferreux devront être protégés contre la corrosion.

Les tubes en acier auront été traités par galvanisation conforme à la norme NF A 49-700.

Les colliers, attaches, supports, etc. en acier auront été traités par métallisation ou par électro-zingage.

Tous les autres éléments seront protégés par peinture anticorrosion à 1 couche primaire + couche de finition, après dégraissage, brossage et nettoyage.

Prévention de la corrosion des canalisations

En dehors du traitement d'eau mis en place, les installations eau froide et eau chaude en tube acier galvanisé et en cuivre devront être prévues pour prévenir la corrosion.

Cette prévention contre la corrosion se fera notamment par la prise des dispositions suivantes, dans la mesure du possible :

- Éviter absolument la présence de canalisations en cuivre en amont de canalisations en acier galvanisé ;
- Fourreaux dans traversée de plancher devant dépasser le dessus fini du plancher d'au moins 50 mm, conformément à la réglementation ;
- Dans les circuits en boucle, éviter tout bras mort, ainsi que toute partie de réseau dans laquelle la circulation d'eau est mal assurée ;
- Limiter la vitesse de circulation de l'eau à 1/5 m/s dans les circuits d'eau chaude bouclés.

### 3.2.13 PROTECTION DES RESEAUX CONTRE LA POLLUTION

#### Réglementation :

Le décret du 5 avril 1995 rappelle l'obligation de la protection sur la quasi-totalité des réseaux d'alimentation eau froide.

Ce décret renforce les niveaux des exigences des dispositions réglementaires à ce sujet du décret du 10 avril 1987, sans en modifier la nature.

Des normes « NF - antipollution » traitent la conformité des appareils de protection, ces normes sont rappelées au chapitre « Documents de référence contractuels » ci-avant.

#### Appareils de protection antipollution :

Les appareils de protection seront, en fonction de la nature de l'eau et des caractéristiques des installations, de type suivant :

- Disconnecteurs de type BA-CA-DA-EA ou HA, selon le cas ;
- Clapets de non-retour ;
- Dispositifs de surverse.

#### Appareils de production d'eau chaude

Les articles 16-7 et 16-8 du règlement sanitaire départemental type, stipulent la présence sur l'installation d'une fonction de disconnection du type CB à zones de pressions différentes non contrôlables répondant aux exigences fonctionnelles de la norme NF P 43-011, destinée à éviter les retours d'eau de chauffage vers le réseau d'eau potable est requise.

Une étiquette indique la présence ou non du disconnecteur sur l'appareil.

#### Obligations de l'entrepreneur

L'entrepreneur sera contractuellement tenu de réaliser des installations respectant strictement la réglementation antipollution.

Il lui incombera de définir le ou les types d'appareils de protection à mettre en place, en fonction des critères suivants :

- Qualité de l'eau ;
- Caractéristiques de l'installation ;
- Facteur d'aggravation du risque ;

Selon la méthode Montout ou autre.

L'entrepreneur pourra utilement consulter à ce sujet le Guide technique n°1 d'hygiène publique qui constitue un « mode d'emploi » des dispositions du décret.

En résumé, l'entrepreneur devra livrer une installation répondant strictement à la réglementation antipollution en vigueur.

### 3.2.14 TRAVERSEES DE PAROIS COUPE-FEU

Les traversées de parois verticales ou horizontales coupe-feu par des canalisations de toute nature, devront strictement respecter les exigences de la réglementation, tant en matière de réaction au feu que de résistance au feu.

Les traversées de parois coupe-feu devront être traitées par le présent lot avec mise en œuvre de tous produits, dispositifs et bourrelets adaptés à cet usage, pour obtenir le degré coupe-feu imposé. Le dispositif utilisé devra être titulaire d'un PV d'essais justifiant son degré coupe-feu dans les conditions rencontrées.

Dans les ERP :

- Les matériaux pour les canalisations et câbles doivent être au moins M4 et les fourreaux au moins M3 ;
- En ce qui concerne la résistance au feu des matériaux, elle est variable en fonction des diamètres et des locaux traversés, à savoir :

Dimensions du conduit (mm)

Local à risques courants ou moyens, Recoupement de circulations horizontales, Isolement entre secteurs ou compartiments

Locaux réservés au sommeil, Plancher entre niveaux, Local à risques importants,

Δ 75

Aucune exigence

Aucune exigence

75 Δ 125

Canalisations ou câbles verticaux :

PF tr 1/2 h

Canalisations ou câbles horizontaux :

CF tr 1/4 h

**3.2.15 CLAPETS AERATEURS DE VENTILATION DES EVACUATIONS**

L'utilisation de clapets aérateurs sur les évacuations en place d'un évent à l'air libre, est réglementée par le règlement sanitaire départemental type.

Ce règlement prévoit leur usage, dans certains cas, à condition qu'ils fassent l'objet d'un Avis Technique. Il définit également les limites d'utilisation et leurs conditions de mise en place, dont notamment les « interdits » suivants :

- Ne pas installer un clapet dans le cadre d'une installation d'assainissement autonome avec fosse septique non ventilée réglementairement ;
- Ne pas implanter ce dispositif dans un endroit non visitable ;
- Ne pas le poser dans un local ou une gaine technique non ventilée ;
- Ne pas le monter en position horizontale ;
- Ne pas le peindre.

**3.2.16 PLAQUES INDICATRICES**

L'entrepreneur aura implicitement à sa charge la fourniture et la mise en place des plaques indicatrices sur ses installations.

Ces plaques indicatrices seront à placer auprès des organes généraux et autres, chaque fois qu'il y aura lieu d'en préciser l'utilisation.

Ces plaques seront en matériau inaltérable avec indications gravées, de dimensions adaptées.

**3.2.17 ASSEMBLAGE DES CANALISATIONS EN TUBE CUIVRE**

Selon les types et catégories d'installations, en conformité avec la réglementation, et en fonction des diamètres, les tubes cuivre doivent être assemblés exclusivement par des raccords cuivre et :

- Brasure capillaire « forte » ou « tendre » ;
- Soudo-brasure.

La brasure capillaire « tendre » est limitée à certaines installations.

Les parties enrobées ou noyées ne devront comporter aucun assemblage.

### 3.2.18 CONTROLES ET ESSAIS

Il sera procédé aux contrôles et essais d'étanchéité et de fonctionnement des installations.

Ces essais seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôles et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires ainsi que la mise à disposition du personnel qualifié.

Pour les installations de plomberie et installations sanitaires, les essais à réaliser seront les suivants :

- Essais d'étanchéité des réseaux EF ;
- Essais d'étanchéité des distributions EC ;
- Essais d'étanchéité des évacuations EU - EV ;
- Essais d'étanchéité des évacuations EP intérieures ;
- Essais de fonctionnement de tous les appareils ;
- Essais de fonctionnement des appareils de production EC.

Ces essais seront effectués dans les conditions précisées :

- Au DTU 60.1 - Chapitre IV de l'additif de novembre 1981 ;
- Aux documents COPREC.

Il conviendra de transmettre les attestations AQC suivantes :

- PB1 – Evacuations intérieures au bâtiment
- PB2 – Réseaux d'eaux intérieures au bâtiment
- RE – Evacuations extérieures au bâtiment

### 3.2.19 NETTOYAGE ET DESINFECTION DES CANALISATIONS

Avant mise en service, les canalisations seront nettoyées intérieurement par soufflage d'air comprimé ou par tout autre moyen.

Ensuite, rinçage des canalisations d'eau, consistant en un remplissage complet d'eau et une vidange complète.

Les réseaux d'eau froide et chaude devront subir une désinfection après rinçage.

Cette désinfection sera réalisée au permanganate de potassium ou à l'hypochlorite de sodium.

Cette désinfection se fera en conformité avec la réglementation en vigueur.

Les prélèvements et analyses devront être effectués par un laboratoire agréé et un certificat de potabilité devra être fourni au maître d'ouvrage.

Tous les frais de cette désinfection sont à la charge de l'entrepreneur.

La désinfection des réseaux eau froide et eau chaude devra obligatoirement être réalisée par un équipement spécifique conçu pour cet usage, de type autonome et fonctionnant par la seule pression du réseau d'alimentation.

Cet équipement comportera :

- Une pompe doseuse permettant d'obtenir la concentration de produits désinfectants voulue ;
- Un tableau de contrôle permettant une supervision permanente des opérations.

Le raccordement devra se faire en amont et en aval de la conduite à désinfecter sur des pièces de raccords existantes.

Équipement de type « SFDE - Société française de distribution d'eau » ou équivalent.

### **3.2.20 NETTOYAGE ET DESINFECTION DES INSTALLATIONS SANITAIRES DESTINEES AU PUBLIC**

Il est rappelé ci-dessous un point important de la norme NF P 99-611 de juillet 1992.

Celle-ci est disponible dans son intégralité sur le site de l'AFNOR (<http://www.afnor.fr>).

Extrait de la norme :

#### Domaine d'application

Elle s'applique à toutes installations sanitaires destinées au public, et dont les accès donnent directement sur l'espace accessible au public.

#### Hygiène et propreté

L'utilisateur doit trouver un site en parfait état de propreté, ce qui impose qu'après chaque utilisation, celui-ci puisse être de nouveau rendu propre.

Pour cela, il faut un entretien régulier : nettoyage et désinfection à l'aide d'un produit et d'un procédé qui ne présentent pas de nuisances pour l'environnement, ni de risques pour l'utilisateur. Ces produits doivent être conformes aux normes en vigueur (voir notamment annexe A). Ces opérations peuvent être faites automatiquement ou, à défaut, manuellement par du personnel spécialisé.

Si le sanitaire comporte un réservoir d'eaux usées, sa vidange est plus ou moins fréquente selon l'intensité de l'utilisation, mais doit être effectuée au moins une fois par semaine. Les opérations de vidage et de stockage doivent offrir toutes les conditions d'hygiène et de stérilisation."

#### Remarque

La plupart des concentrés sanitaires utilisés ont une durée de vie de 10 jours maximum. Ce concentré sanitaire a pour but de détruire les germes, les spectres, par conséquent éliminer les odeurs et assurer l'hygiène indispensable.

L'entrepreneur prendra donc toutes dispositions pour s'assurer que les contraintes de cette norme soient applicables dans le cas d'un ouvrage entrant dans son domaine d'application.

Il devra notamment veiller à ce que les opérations de nettoyage et de désinfection puissent être effectuées dans de bonnes conditions de sécurité et d'accessibilité aux appareils.

S'il le juge utile, il pourra attirer l'attention du maître d'ouvrage sur l'existence de dispositifs « cuvette-réservoir de chasse autonettoyant hygiénique ».

### **3.2.21 ÉQUIPEMENTS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE**

Les équipements de lutte contre l'incendie devront toujours répondre à la réglementation en vigueur à ce sujet, dont notamment :

- Locaux d'habitation
- Code de la Construction et de l'Habitation - art. R. 111-13.
- Arrêté du 31 janvier 1986.
- Établissements recevant du public
- Arrêté du 23 mars 1965 - Bâtiments existants non transformés.
- Arrêté du 25 juin 1980 - Dans les autres cas.
- Parkings souterrains
- Circulaire interministérielle du 3 mars 1975.
- Code de la construction et de l'habitation - art. R. 122-2.
- Arrêté du 18 octobre 1977.
- Locaux de travail
- Code du Travail.
- Arrêté du 5 août 1992.

Les matériels et installations de lutte contre l'incendie devront répondre aux normes qui les concernent, dont notamment celles énumérées dans les « Documents de référence contractuels » (cf. Chap. 1/1, II).

### **3.3 PRECONISATIONS GENERALES CONCERNANT LA LUTTE CONTRE LA LEGIONELLOSE ET LE BACILLE**

#### **3.3.1 PYOCYANIQUE (PSODOMONAS AERUGINOSA)**

- Les températures de production et de stockage doivent être maintenues entre 60 et 65°C.
- Les ballons de production ou de stockage, doivent être de conception anti légionellose.
- Réservoir avec revêtement lisse, antibactérien et anticorrosion et résistant à des températures supérieures à 70°C
- Réservoir équipé de base de visite démontable (trou d'homme)
- Pas de possibilité de stagnation d'eau froide en partie basse du ballon
- La température de distribution d'eau chaude doit être maintenue à 50°C minimum et ne pas comporter de bras morts,
- La température de distribution d'eau froide doit être maintenue à 20°C maximum et ne pas comporter de bras morts,
- Sur chaque antenne de distribution EF et ECS ainsi qu'au niveau des alimentations de chacun des équipements sanitaires, des vannes d'isolement et des clapets antipollution (anti-retour) seront mis en place afin d'éviter toute pollution du réseau depuis les terminaux,
- L'ensemble de la robinetterie devra être certifiée ACS,
- L'installation d'eau chaude doit être bouclée intégralement (suppression des "bras morts"). Il sera admis que la longueur des antennes de distribution terminales non recyclées ne devra pas excéder 6 mètres,
- L'installation doit être entretenue régulièrement. Cet entretien devra être réalisé suivant les indications de fréquence contenue dans le carnet de sanitaire,
- Des décontaminations des réseaux ECS et EF doivent être effectuées par l'entrepreneur du présent lot, avant réception des travaux, jusqu'à ce que le taux de bactéries respecte scrupuleusement et en tous points le cahier de prescriptions concernant « L'eau dans les établissements de santé ». Ces décontaminations sont exécutées suivant 2 solutions techniques à ce jour autorisé :
  - o Choc thermique avec montée en température à 70°C dans les réseaux ECS et EF.
  - o Choc chloré avec introduction de produits chimiques chlorés dans les réseaux ECS et EF.

#### **3.3.2 EXIGENCES SUR L'ISOLATION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE**

Pour l'ECS (cf. article 61 de l'arrêté du 24 mai 2006) : les parties maintenues en température de la distribution d'ECS doivent présenter une isolation d'au moins classe 1 : classe 1, 2, 3, 4, 5 ou 6.

Remarque : une isolation classe 1 correspond à un coefficient de perte égal à  $3.3d+0.22$  avec un diamètre extérieur du tube



(Conduit)                      sans                      isolant                      exprimé                      en                      m.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe5					Classe6				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.15	9	17	29	49	0.13	13	22	40	62
20	0.16	18	33	54	86	0.14	25	36	70	110
30	0.17	26	45	71	111	0.14	35	57	94	148
40	0.18	32	54	85	128	0.15	43	68	110	156
60	0.21	41	67	102	150	0.17	60	90	138	210
80	0.23	48	76	113	162	0.18	70	108	155	240
100	0.25	53	82	120	169	0.20	75	115	165	260
200	0.36	65	97	134	178	0.28	83	133	180	280
300	0.47	71	102	137	178	0.36	89	149	223	280
plan	(0.35)	82	110	137	165	(0.22)	133	177	222	266

**TABLEAUX : ÉPAISSEUR MINIMALE D'ISOLATION EN MM ET COEFFICIENT DE PERTE POUR LES CLASSES D'ISOLATION 1 A 6 (CF. EN12828)**

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe1					Classe2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.25	1	3	6	11	0.23	2	5	8	14
20	0.29	5	7	11	16	0.25	7	12	19	27
30	0.32	8	12	17	23	0.28	11	17	25	36
40	0.35	10	14	20	28	0.3	14	21	30	42
60	0.42	12	18	26	37	0.36	17	26	37	50
80	0.48	14	22	31	41	0.41	20	29	41	54
100	0.55	15	23	32	44	0.46	22	32	43	57
200	0.88	19	26	35	56	0.72	27	37	49	62
300	1.21	21	29	39	50	0.98	28	39	51	64
plan	(1.17)	22	30	37	45	(0.88)	31	41	51	62

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112
200	0.58	35	50	66	85	0.56	47	68	92	120
300	0.78	38	53	69	86	0.61	51	72	95	122
plan	(0.66)	42	56	70	84	(0.49)	58	77	96	116

## 4. DESCRIPTION DES OUVRAGES TRAITEMENT D'AIR

Les plans d'implantation ou de réseaux aérauliques transmis, ainsi que les quantités qui peuvent être renseignées ci-après sont données **à titre indicatif** et devront être impérativement vérifiées par le titulaire du présent lot qui est seul responsable des quantités chiffrées. Elles ne pourront EN AUCUN CAS faire l'objet de demande de travaux supplémentaires.

Les plans et schémas transmis le sont à titre indicatif pour permettre de mieux comprendre les installations, ces documents ne sont en aucun cas des documents d'exécution.

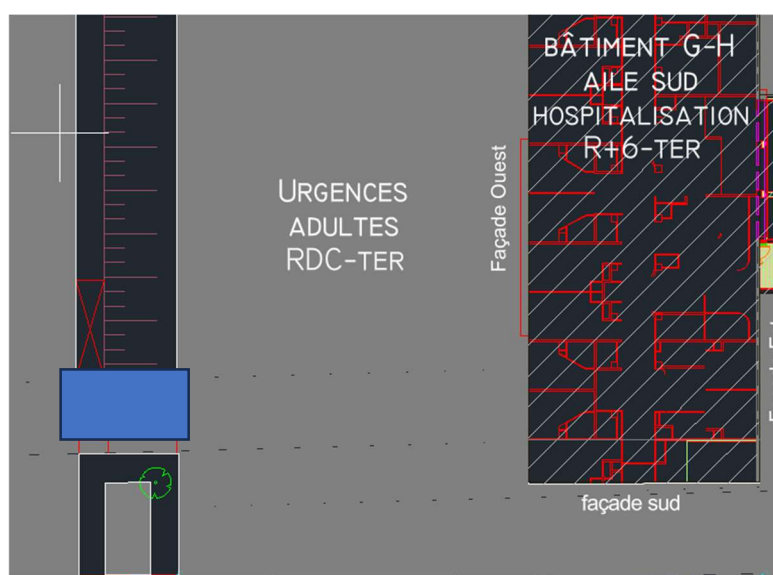
### 4.1 ÉTAT DES LIEUX

#### Production/Distribution frigorifique :

Quelques locaux sont rafraîchis par le biais de climatiseurs à détente directe dont les unités extérieures sont implantées en terrasse. Les locaux concernés sont : l'espace de repos, le bureau interne et le postes de soin.



Une production d'eau glacée est présente sur la terrasse niveau R+1 à proximité de la zone de travaux, une attente est disponible actuellement.



### Distribution radiateur/Terminaux :

Les colonnes d'eau chaude radiateurs sont présentes en façade. Gestion par façade depuis les sous-stations. L'alimentation des radiateurs est réalisée soit directement au niveau soit par le niveau inférieur. L'ensemble des réseaux est accessible (premier étage compris).

Les radiateurs à eau chaude, haute pression, sont équipés de robinets manuels ou de têtes thermostatiques selon les cas.



### Distribution eau chaude à température constante :

L'origine de l'eau chaude est dans le LT12 au sous-sol du bâtiment.

Le régime d'eau chaude est : 90°C/70°C.

### Ventilation :

Le plateau ne possède pas de ventilation spécifique dédiée.

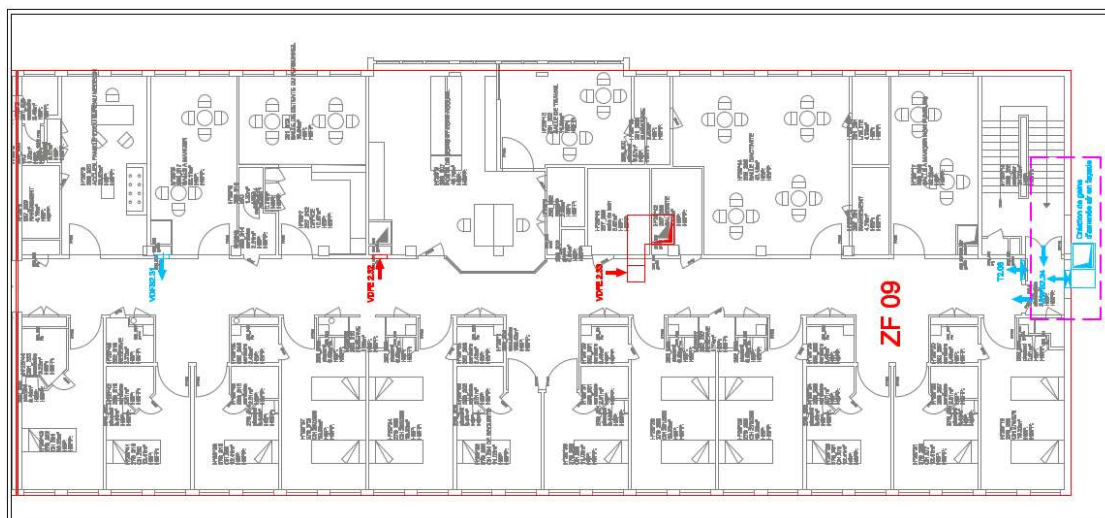
La ventilation est naturelle et réalisée par le biais d'extracteurs VMC implantés en toiture et d'entrées d'air dans les menuiseries extérieures.

La laverie existante comprend une machine à laver ainsi qu'un sèche-linge. Cette pièce possède une extraction forcée.



**Désenfumage :**

La circulation du plateau est désenfumée mécaniquement.



## 4.2 DEPOSE/EVACUATION

Le curage des installations de traitement d'air sera réalisé par le lot curage.

Néanmoins, la dépose/évacuation des installations suivantes incombent au titulaire du présent lot :

- Volets et grilles de désenfumage,
- Clapets coupe-feu,
- Gains acier galvanisé désenfumage,
- Installations non déposées à la suite du curage.

De manière générale, toutes les installations existantes et non conservées devront être déposées dans le présent projet.

Le titulaire du présent lot devra prendre en compte le planning fourni à l'appel d'offre. Il devra toutes les sujétions nécessaires au bon déroulement du chantier, y compris dévoiements et alimentations provisoires si nécessaire.

## 4.3 DEPOSE/REPOSE

Le titulaire devra également la dépose/repose de toutes les installations techniques nécessaires afin de permettre la mise en œuvre du flocage du plancher haut du deuxième étage.

## 4.4 INSTALLATION DE CHANTIER

Les prestations prévues sont les suivantes :

- Fourniture, pose et raccordement des arrivées d'eau froide sur vanne d'arrêt ¼ de tour pour les cabanes de chantier.
- Raccordements des évacuations nécessaires pour les cabanes de chantier.
- Une arrivée d'eau froide provisoire sur robinet de puisage, mise à disposition du « Gros œuvre » pendant toute la durée des travaux.

Il devra également le préchauffage du bâtiment si nécessaire.

## 4.5 OBJECTIFS DU PROJET

Les travaux prévus dans le cadre du projet de restructuration partielle du service de psychiatrie sont les suivants :

- Dépose/Evacuation des installations de désenfumage,
- Piquage sur le groupe de production frigorifique pour alimentation des ventilo-convecteurs,
- Mise en œuvre d'une centrale de traitement d'air double flux y compris extracteur associé,
- Raccordement sur installation de VMC existante,
- Mise en œuvre de réseaux aérauliques associés comprenant diffuseurs et grilles d'extraction,
- Piquage sur les colonnes radiateurs pour alimentation des nouveaux radiateurs,
- Mise en œuvre de nouveaux radiateurs y compris cache et réseaux de distribution en fonction du nouvel aménagement,
- Mise en œuvre de clapets coupe-feu,
- Mise en œuvre de ventilo-convecteurs deux tubes/quatre tubes.

## 4.6 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Les installations mises en œuvre devront permettre l'obtention dans les locaux des résultats suivants :

- Conditions limites extérieures prises en compte :
  - 35 °C/35% Hr en été
  - -7°C/90 % Hr en hiver
- Conditions climatiques internes des locaux suivants : espace de vie/Salle à manger, office, poste de soin, chambre d'isolement, salles activité ½, salle du personnel :
  - Température intérieure minimale en hiver : 19°C +/-1°C,
  - Température intérieure maximale en été : 26°C +/-1°C
  - Hygrométrie : non contrôlée
- Conditions internes des autres locaux :
  - Température intérieure minimale en hiver : 19°C +/-1°C,
  - Température intérieure en été : non contrôlée
- Conditions climatiques internes des locaux suivants : chambres d'isolement :
  - Température intérieure minimale en hiver : 19°C +/-1°C,
  - Hygrométrie : non contrôlée
  - En PSE, nous vous proposons de climatiser toutes les chambres.

## 4.7 PRINCIPES RETENUS

Mise en œuvre d'une installation double flux en terrasse du bâtiment. Cette installation permettra pour les espaces d'activités, office, bureaux internes, poste de soins, chambres d'isolement :

- 30 m3/h par personne pour les espaces de restauration, salles de réunion et d'activités
- 60 m3/h pour le poste de soin et l'office
- 25 m3/h pour les bureaux
- Mise en place de sonde CO2 dans les espaces d'activités pour ajuster le débit de soufflage au taux d'occupation des salles, en assurant un débit d'air neuf minimum de 2 vol/h.

### Chauffage :

Les locaux seront chauffés par des corps de chauffe à eau chaude, équipés de robinets thermostatiques, fixes.

L'air neuf insufflé par la centrale de traitement d'air sera chauffé par une batterie électrique. Pour le dimensionnement de cette batterie, la récupération d'énergie n'est pas prise en compte.

### Rafraîchissement :

Les locaux aux apports calorifiques importants (poste de soin, office, salle à manger etc) ou avec des besoins spécifiques (salle activité, chambre isolement ...) seront traités par des ventilo-convecteurs raccordés sur la production frigorifique existante.

### Désenfumage des locaux :

Le désenfumage de la circulation est réalisé mécaniquement. Les ventilations hautes existantes seront modifiées dans le cadre du projet afin de les rendre plafonnieres et de rendre les distances conformes.

Le lot CVC devra prévoir également le remplacement des volets ainsi que des grilles de désenfumage VB et VH existantes.

## **4.8 DISTRIBUTION CALORIFIQUE RADIATEURS**

Le projet prévoit :

- La suppression des réseaux de distribution et des radiateurs jusqu'aux colonnes existantes,
- La mise en œuvre de réseaux hydrauliques en acier noir calorifugé depuis les colonnes existantes selon répartition par façade jusqu'aux nouveaux radiateurs, y compris vannes d'isolement,
- La mise en œuvre de radiateurs haute pression à eau chaude en acier,
- La mise en œuvre de cache-radiateurs anti-suicide.

Les radiateurs sont composés de la manière suivante :

- Un robinet manuel. Les têtes thermostatiques seront de type inviolable.
- Un corps de robinet,
- Un té de réglage,
- Un bouchon plein et un bouchon purgeur à jet orientable.

Les corps de chauffe mis en œuvre sont en acier, horizontaux, de surface lisse. De chez Finimétal ou équivalent.



Avant commande et exécution, l'entreprise devra s'assurer que les emplacements disponibles conviennent à la mise en œuvre des corps de chauffe et ceci, en accord avec l'architecte.

Les radiateurs seront protégés de cache-radiateur qui seront réalisés en acier électrozingué. Ils seront composés d'un châssis, de grilles et d'un panneau d'accès frontal équipés de serrures sécurisée quart de tour.

### Calorifuge

Tous les réseaux seront calorifugés dans les locaux pour lesquels il y a un risque de condensation (vide sanitaire, plénum, gaine technique). Classe 3.

La finition de l'isolant sera la suivante : coquille PVC.

## 4.9 DISTRIBUTION FRIGORIFIQUE

### Besoins :

Les besoins de puissance froid sont les suivants :

- 1,5 kW par chambre
- 3 kW par poste de soin
- 2 kW par office
- 5 kW par salle d'activité

Soit un total en base de : 23 KW (et en option de : 41 KW).

### Distribution :

Création d'un réseau d'eau glacée glycolée en acier noir, 6°C / 11°C, calorifugé, depuis l'attente existante au niveau de la production située en terrasse technique au R+1 jusqu'aux ventilo-convecteurs.

Les réseaux chemineront :

- Sur la terrasse avec remontée sur la façade,
- Passage en faux-plafond des circulations puis distribution vers les différents équipements indiqués ci-dessus.

Les vannes TA ne pourront pas servir de vannes d'isolement.

Tous les supports seront réalisés par colliers anti-vibratiles de type MUPRO ou équivalent.

La traversée des murs et cloisons se fera à l'intérieur d'un fourreau.

Le preneur du présent lot devra prévoir toutes les lyres ou compensateurs de dilatation et points fixes nécessaires à la bonne tenue des installations.

Toutes les antennes seront équipées de vannes d'isolement ainsi qu'au droit de chaque équipement.

### Calorifuge

Tous les réseaux seront calorifugés. Classe 3.

La finition du calorifuge extérieure : tôle isoxale.

**Nota :** les réseaux de distribution extérieurs et circulants dans des locaux non protégés par le gel devront être tracés.

### Ventilo-convecteurs 2/4 tubes :

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose de ventilo-convecteurs, intégrés sur ossature en faux-plafond des locaux rafraichis.

Les ventilo-convecteurs seront :

- Des cassettes de climatisation 2 tubes, de type COADIS LINE de la marque CIAT ou équivalent.
- Des gainables 4 tubes de type COMFORTLINE de la marque CIAT ou équivalent y compris grilles de soufflage et de reprise (anti-vandales).

Les batteries froides des ventilo-convecteurs seront alimentées en eau glacée depuis la production existante au R+1 et depuis les colonnes de chauffage pour les deux ventilo-convecteurs 4 tubes.

Tous les raccordements électriques seront à la charge du présent lot (alimentation, commande, régulation, etc...) ainsi que le raccordement des condensats.

Le boîtier de commande et de régulation sera prévu par le présent lot. Raccordement filaire.

Le boîtier de commande des ventilo-convecteurs des chambres d'isolement sont prévus dans le sas d'accès.

Le point de consigne général sera transmis par le biais de la GTC.

Les condensats seront gravitaires. **Les pompes sont prohibées.**



## 4.10 RESEAUX AERAIQUES

Le projet comprend la mise en œuvre d'un réseau aéraulique composé d'une centrale de traitement d'air double flux.

### Réseau aéraulique n°1 :

Centrale de traitement d'air n°1 :

Zone desservie : R+2 service psychiatrie

Localisation : terrasse R+1.

Constitution dans le sens de l'air :

Registre anti-gel

Filtre Coarse ( $\geq 60\%$ )

Filtre Iso ePM2,5 ( $\geq 50\%$ )

Récupérateur à plaque avec by-pass

*Caisson vide pour installation ultérieure d'une batterie à détente directe.*

Batterie électrique.

Ventilateur à roue libre piloté par variateur

Filtration terminale ISO ePM1 ( $\geq 80\%$ )

Extracteur n°1 :

Intégré à la centrale de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air ainsi que les extracteurs comprendront les châssis supports ainsi que les plots anti-vibratiles nécessaires. Ils devront être surélevés afin d'être conforme au DTU 43. Supportage de tous les équipements à charge du présent lot de type big-foot.

La mise en place par grutage des équipements est également comprise ainsi que la livraison à plat.

Elles auront une pression disponible suffisante pour assurer le soufflage dans les salles et pour combattre les encrassements de filtre.

Nota : les débits et puissances sont indiqués sur les schémas de principe aérauliques.

Les rejets s'effectueront à plus de 8 ml de tout ouvrant ou prise d'air neuf et ils auront une pression disponible suffisante pour assurer l'extraction.

Une coupure de proximité sera prévue au droit de chaque extracteur. Supportage à charge du présent lot ainsi que leur acheminement.

### 4.10.1 VARIATEURS DE FREQUENCE

Tous les ventilateurs de soufflage et d'extraction seront pourvus de variateurs de fréquence permettant de maintenir constant les débits (donc les taux de brassage) malgré l'encrassement des filtres.

### 4.10.2 EXTRACTEURS

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose d'un extracteur qui sera intégré à la centrale de traitement d'air. Il permettra d'évacuer l'air vicié extrait des locaux vers l'extérieur du bâtiment, à plus de 8ml de tout ouvrant ou prise d'air neuf.

Il sera positionné au plus proche des points de rejet de manière à maintenir, autant que possible, les conduits d'extraction en dépression.

Le preneur du présent lot devra également un extracteur pour le sèche-linge qui sera positionné en façade du bâtiment afin de permettre l'extraction du sèche-linge.

#### 4.10.3 RECUPERATION D'ENERGIE

La récupération d'énergie s'effectuera par échangeur à plaque.

#### 4.10.4 ACOUSTIQUE

Sans objet.

#### 4.10.5 DETECTION DE FUMEE

En sortie de chaque centrale de traitement d'air dont le débit est supérieur ou égal à 10 000 m<sup>3</sup>/h et pour toutes les **centrales desservant des locaux à sommeil** devra être installé un détecteur autonome sensible aux fumées et gaz de combustion. Son déclenchement commandera l'arrêt immédiat du ventilateur. Conforme à la norme NF S61-961.

#### 4.10.6 RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES CENTRALES

Sans objet.

### 4.11 DISTRIBUTION AERAIQUE

#### 4.11.1 AIR NEUF

La prise d'air neuf des centrales de traitement d'air s'effectuera en toiture du bâtiment, au droit des installations.

Nota : le titulaire du présent lot devra tous les supportages de ces réseaux (aérauliques/hydrauliques).

#### 4.11.2 SOUFFLAGE

Les réseaux aérauliques seront constitués en acier galvanisé calorifugé, dégraissé et bouchonné et étanche à l'assemblage. Les gaines sont circulaires ou rectangulaires selon les contraintes de passage.

Finition calorifuge extérieure : tôle isoxale.

La vitesse dans les gaines sera de 5 m/s maximum.

#### 4.11.3 REPRISE

Les réseaux aérauliques sont réalisés en acier galvanisé, dégraissés et bouchonnés, étanches à l'assemblage et calorifugés. Les gaines sont circulaires ou rectangulaires selon les contraintes de passage.

Finition calorifuge extérieure : tôle isoxale.

La vitesse dans les gaines sera de 5 m/s maximum.

#### 4.11.4 EXTRACTION

Les réseaux aérauliques sont réalisés en acier galvanisé, dégraissés et bouchonnés, étanches à l'assemblage.

**Nota :**

- Les principes de cheminement des gaines sont présentés sur le plan aéraulique.
- Le titulaire du présent lot devra tous les supportages de ces réseaux (aérauliques/hydrauliques).

#### 4.11.5 ENTREES D'AIR

Sans objet. A charge du lot Menuiserie.

#### 4.11.6 REGISTRE D'EQUILIBRAGE

Le preneur du présent lot devra la fourniture de registres d'équilibrage manuel ou constant selon les cas sur chaque antenne de soufflage et d'extraction de marque France air ou équivalent.

#### 4.11.7 REGISTRE A DEBIT VARIABLE

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose de registres à débit variable de la marque TROX ou équivalent. Ces registres seront implantés sur les gaines de soufflage et d'extraction/reprise des locaux à usage intermittent. Ils seront associés à une sonde d'ambiance CO2 permettant, en fonction de la présence de personnes, d'augmenter ou de diminuer les débits d'air. La sonde sera de marque France Air et fonctionnera à l'aide d'un signal 0-10 V.

### 4.12 TERMINAUX

#### Soufflage/Reprise (grand débit) :

Fourniture et pose de diffuseurs pour le soufflage et la reprise de type Twisted 850 de la marque ALDES ou équivalent. Ils seront composés d'un cône de diffusion, d'un plénum de raccordement et d'un registre de réglage.

#### Soufflage/Reprise (petit débit) :

Fourniture et pose de diffuseurs pour le soufflage et la reprise de type SR143 de la marque ALDES ou équivalent. Ils seront composés d'un plénum de raccordement et d'un registre de réglage.

#### Chambre d'isolement (y compris associé au VTC gainable) :

Fourniture et pose de grilles de soufflage/reprise perforée de type sécurité, construction en acier inoxydable (RAL 9010), de type HSG-1 de marque CAIROX ou équivalent, y compris plénum de raccordement isolé, manchette de raccordement, registre de réglage et toutes sujétions.

Les grilles seront équipées d'un caisson en acier galvanisé et d'un contre-cadre pour montage invisible et inaccessible du côté de la grille sans vis apparente.

### 4.13 CLAPETS COUPE-FEU

Tous les réseaux aérauliques qui traverseront des cloisons la CHC ainsi que le sous-compartiment, seront pourvus de clapets coupe-feu télécommandés à réarmement automatique, avec report de position début/fin de course.

Les clapets coupe-feu sont :

- Coupe-feu 2 heures au droit des parois de gaines, des compartiments, des sous-compartiments,
- Coupe-feu 1 heure pour les parois des circulations horizontales communes.

Les clapets coupe-feu seront asservis au SSI du site (contact début et fin de course y compris bobine 48V). La commande de réarmement devra être facilement accessible pour les opérations de maintenance.

### 4.14 VMC

Des installations de VMC desserviront les salles d'eau créées.

- Bouche d'extraction réglable de marque ALDES type SR 143 ou équivalent y compris manchette de raccordement et module de réglage,
- Les réseaux d'extraction sont à prévoir en acier galvanisé entre la bouche et le collecteur principal.

## 4.15 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Le lot « Courants Forts/ Courant faible » mettra à disposition du présent lot une alimentation bout de fil monophasée 220 V 10/16A au droit :

- Des cassettes.

Il mettra également à disposition du présent lot une alimentation bout de fil triphasé 400 V+T+N CVC en terrasse :

- 1 alimentation bout de fil au droit de la centrale de traitement d'air servant à alimenter :
  - o Le ventilateur de la centrale de traitement d'air N°1,
  - o L'extracteur associé.

À partir des alimentations bout de fil mises à disposition par le lot Courant fort, le preneur du présent lot devra l'alimentation et le raccordement de l'ensemble des équipements de son lot.

L'armoire électrique CVC sera implantée en terrasse.

Il réalisera la pose de chemins de câbles si nécessaire.

Chaque équipement aura sa propre protection.

Toutes les coupures de proximité au droit de chaque équipement seront prévues par le présent lot.

Le preneur devra transmettre le bilan de puissance électrique de chacun de ses équipements au lot « Courants forts ».

Le preneur du lot « CFO-CFA » devra créer un dispositif d'arrêt d'urgence général permettant la mise en arrêt de la CTA et de l'extracteur mis en œuvre par le présent lot.

Le preneur du présent lot devra le raccordement de ces installations sur les câbles laissés en attente.

## 4.16 REGULATION/ GTC

### 4.16.1 GTC

Le preneur du présent lot aura à sa charge une régulation entièrement automatique par la fourniture, pose et raccordement d'automates de régulation, à communication TCP/IP permettant les reports sur G.T.C. via le réseau informatique.

Matériel de marque : **TREND**.

Le preneur du présent lot devra également la fourniture, la pose et le raccordement des API, UTL, ainsi que le câblage des points.

Les liaisons entre les automates et le poste de supervision sont à la charge du présent lot tout comme la mise à jour des vues graphiques.

### 4.16.2 REGULATION

La régulation des installations de traitement d'air sera intégrée dans les centrales de traitement d'air.

Seront à la charge du présent lot :

- La régulation entièrement automatique par automate de régulation, y compris sécurités sur l'air, le refroidissement et le chauffage,
- La gestion des automatismes suivants :
  - o Variations de vitesse,
  - o Compensation automatique des pertes de charge des filtres,
  - o Contrôle des pressions par manomètres passifs et actifs,
  - o Régulation automatique des températures,
  - o Alarmes sonores débrayables en cas de défaut de température ou de pression,
  - o Asservissements alarme incendie,

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- L'ensemble des systèmes de régulation de ces matériels,
- L'ensemble des sondes et organes de commande de ces matériels,
- La liaison bus terrain entre tous les régulateurs, unités locales et sondes,

Régulation du débit de ventilation :

La régulation de débit de la centrale de traitement d'air et de l'extracteur sera assurée par variateurs de fréquence en fonction de la pression et ou de la dépression dans les réseaux.

La régulation sera assurée par des variateurs de fréquence associés à des sondes de pression installées en gaine.

Pressostats différentiels filtres et ventilateurs :

Il sera prévu sur chaque filtre, en amont et en aval, des pressostats avec report d'information.

Il sera prévu sur les filtres des sondes différentiels avec un signal de sortie 0/10V de marque ADMI type Micaflex MF-PD ou équivalent avec afficheur.

## **4.17 DESENFUMAGE**

Le projet comprend les prestations suivantes :

- La fourniture et pose de grilles d'habillage ;
- La fourniture et pose de volets de désenfumage,
- La fourniture et pose d'une grille de transfert y compris protection mécanique,
- La fourniture et pose de trainasses.

Volet de désenfumage « Air neuf » :

Le preneur du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de volets de désenfumage « Air neuf », coupe-feu EI120, conforme à la norme NFS-61-937 et au marquage CE, de la marque ALDES type Optone ou équivalent.

- Bobine à émission 48 V,
- Contacts début et fin de course bipolaire,
- Dimensions suivants les débits.

Volet de désenfumage « Extraction » :

Le preneur du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de volets de désenfumage « Extraction », coupe-feu EI120, conforme à la norme NFS-61-937 et au marquage CE, de la marque ALDES type Optone ou équivalent.

- Bobine à émission 48 V,
- Contacts début et fin de course bipolaire,
- Dimensions suivants les débits.

Volet de transfert :

Le preneur du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un volet de transfert, coupe-feu E60, conforme à la norme NFS-61-937 et au marquage CE, de la marque ALDES type GDF ou équivalent.

- Déclenchement par fusible thermique 70°C,
- Contacts début et fin de course bipolaire,
- Encastrément dans la paroi,
- Dimensions suivants les débits.

Grille d'habillage :

Fourniture, la pose et le raccordement de grilles d'habillage qui seront mises en œuvre devant les volets. Les grilles seront sans cadre et de la marque PANOL ou équivalent.

RAL au choix de la MOE.

Divers :

Le preneur du présent lot devra également :

- Pour mise à disposition de la coordination SSI : toutes sujétions d'essais et d'étanchéité des gaines et efficacité du désenfumage des circulations par un personnel compétent de l'entreprise et incluant fourniture de fumigènes,
- Le raccordement des volets d'air neuf/extraction sur les attentes mises à disposition par le lot « CFO-CFA »,
- Le preneur devra prévoir les arrêts techniques des centrales de traitement d'air et des extracteurs en cas de démarrage du désenfumage. Programmation et raccordement à la charge du titulaire.

## **4.18 PERCEMENTS/CALFEUTREMENTS**

Voir CCTC.

## 5. DESCRIPTION DES OUVRAGES PLOMBERIE

### 5.1 ETAT DES LIEUX

#### Distribution eau froide/Eau chaude :

Le plateau est alimenté par deux trémies principales de part et d'autre du plateau comprenant chacune une colonne d'eau froide (l'une en secours de l'autre : bouclage) et une colonne d'eau chaude sanitaire (aller/bouclage).



A partir des colonnes montantes, la distribution principale est réalisée en faux-plafond de la circulation et descend dans plusieurs trémies de plomberie implantées de manière régulière dans la circulation. Ces dernières comprennent : réseau d'eau froide, distribution d'eau chaude bouclée et réseaux d'évacuation (colonne d'eau usées, colonnes d'eaux vannes et colonnes d'eau pluviales).

La distribution de l'eau froide ainsi que de l'eau chaude est réalisée en acier galvanisé et non calorifugé. La distribution terminale sur les équipements est réalisée en cuivre.



Le cheminement des réseaux de distribution est le suivant :

- Eau chaude sanitaire : colonne primaire dans la trémie en entrée de service, distribution en faux plafond de la circulation, puis descente au niveau de chaque trémie de plomberie pour distribution sur les équipements.
- A partir des trémies, certains équipements sont alimentés en encastrés dans la dalle.

De manière générale, les organes de coupures sont présents soit dans les trémies soit au niveau des équipements.

#### Equipements :

Chaque chambre comprend une salle d'eau.

Les salles d'eau sont équipées de la manière suivante : douche, sanitaire au sol à chasse directe, lavabo.

Les équipements sanitaires sont de type classique en céramique.

Une salle de bain est existante, elle comprend une baignoire qui n'est plus utilisée actuellement.

#### Eau usée/eau vanne :

Les colonnes sont existantes dans les trémies et sont réalisées en fonte. Certaines colonnes sont détériorées.

#### Eau pluviale :

Les colonnes sont existantes dans les trémies et sont réalisées en fonte. Certaines colonnes sont détériorées.

## **5.2 DEPOSE ET EVACUATION**

Le curage des installations de traitement d'air sera réalisé par le lot curage.

De manière générale, toutes les installations existantes et non conservées devront être déposées dans le présent projet.

Le titulaire du présent lot devra prendre en compte le planning fourni à l'appel d'offre. Il devra toutes les sujétions nécessaires au bon déroulement du chantier, y compris dévoiements et alimentations provisoires si nécessaire.

## **5.3 DISTRIBUTION EAU FROIDE**

Les réseaux d'eau froide créés seront réalisés de la manière suivante :

- Raccordement depuis les colonnes d'eau froide existantes, création d'un réseau de distribution principal bouclé en cuivre calorifugé dans le plénum de la circulation, y compris vanne de décharge,
- Distribution secondaire jusqu'aux placards techniques où seront implantées les vannes d'isolement ainsi que les vannes nécessaires à la réalisation d'une désinfection.
- Distribution terminale sur chaque point de distribution avec vanne d'arrêt ¼ de tour et clapet anti-pollution de type EA. Vanne marque Gachot ou équivalent.
- Les réseaux seront réalisés en tubes cuivre calorifugé.
- Plaque de finition en acier inoxydable en traversée de paroi.

Les bouchons des clapets anti-pollution seront en laiton. Classe 1.

Les organes de coupure seront facilement accessibles depuis la circulation et identifiées. Les nourrices ne pourront desservir que deux chambres au maximum.

Tous les réseaux et colonnes seront étiquetés.

Il devra l'équilibrage du réseau de distribution, y compris sur l'ensemble du bâtiment si cela le nécessite.



Le projet comprend également :

- Le changement de toutes les vannes existantes, y compris sur les colonnes et au bouclage,

## 5.4 DISTRIBUTION EAU CHAUDE

Les réseaux d'eau chaude créés seront réalisés de la manière suivante :

- Raccordement depuis les colonnes d'eau chaude existantes, création d'un réseau de distribution principal en cuivre calorifugé dans le plénum de la circulation (bouclage),
- Distribution secondaire jusqu'aux placards techniques où seront implantées les vannes d'isolement ainsi que les vannes nécessaires à la réalisation d'une désinfection.
- Distribution terminale sur chaque point de distribution avec vanne d'arrêt ¼ de tour et clapet anti-pollution de type EA. Vanne marque Gachot ou équivalent.
- Les réseaux seront réalisés en tubes cuivre calorifugé.
- Plaque de finition en acier inoxydable en traversée de paroi.

Les bouchons des clapets anti-pollution seront en laiton.

Les organes de coupure seront facilement accessibles depuis la circulation et identifiées. Les nourrices ne pourront desservir que deux chambres au maximum.

Tous les réseaux et colonnes seront étiquetés.

Il devra l'équilibrage du réseau de distribution, y compris sur l'ensemble du bâtiment si cela le nécessite.

Le projet comprend également :

- Le changement de toutes les vannes existantes, y compris sur les colonnes et au bouclage,

## 5.5 RESEAU EVACUATION EAUX VANNES/EAUX VANNES

Les réseaux d'évacuation créés seront réalisés en fonte type SMU. Raccordement sur les colonnes existantes.

Au droit de chaque chute eaux usées/vannes dévotées en plafond haut hors gaine technique des locaux nobles, une protection phonique composée d'une coquille en laine minérale 50 mm devra être installée.

Chaque chute devra être raccordée à une ventilation primaire DN100, il sera possible de regrouper les ventilations primaires pour limiter le nombre de sorties en toiture, le regroupement étant limité à un DN 125 maximum. Les clapets de ventilation seront interdits sur l'ensemble de l'installation, sauf cas exceptionnel et après accord du bureau d'étude.

Les chutes d'eaux usées provenant des différents niveaux sont implantées dans des gaines ou niches techniques verticales, et seront équipées pour chaque niveau de culottes, embranchements et tampons de visite.

### Nota :

- Pente minimale à respecter pour évacuation des eaux usées : 1,5 cm / mètre
- Rejet des lave-vaisselles : réseau en matériau de type Gébéril, tenu à 100°C.
- **Les évacuations des lave-vaisselles et des machines à laver devront être en Diam.100. Un point d'évacuation supplémentaire devra être prévu dans les laveries et offices.**

## 5.6 RESEAU EVACUATION CONDENSATS

Le preneur du présent lot devra la réalisation des condensats de ces installations qui seront à raccorder sur les réseaux des eaux usées. Pente minimale à respecter pour évacuation des eaux usées : 1,5 cm/m.

## 5.7 EAUX PLUVIALES

Pas de modifications à prévoir.

## 5.8 PROVISION

Le titulaire devra prévoir la provision suivante en fonte SMU :

- Dépose/ évacuation/Fourniture de 10 culottes en DN 150
- Dépose/Evacuation/Fourniture de 15 ml de tube en DN 150

## 5.9 EQUIPEMENTS SANITAIRES

Le projet comprend la fourniture, pose et raccordements :

### Sanitaire :

- Pack WC au sol avec réservoir attenant : semi-caréné, rimfree y compris abattant. Marque GEBERTIT Type Renova compact ou équivalent.
- Lave-mains en céramique y compris support. Marque GEBERTIT type Renova compact ou équivalent.
- Robinetterie lavabo : mitigeur à bec orientable avec levier de type médical adapté PMR. Marque DELABIE type 2521 L ou équivalent
- Miroir en inox poli incassable de chez DELABIE ou équivalent.

### Chambre simple :

- Lavabo en porcelaine vitrifiée 1 trou de marque Porcher type Ulysse pro ou équivalent. Il sera équipé d'un siphon et d'une jupe anti-vandalisme. Dimension selon plan.
- Robinetterie lavabo : mitigeur à bec orientable avec levier de type médical. Marque DELABIE type 2521 L.
- Siphon de lavabo en laiton de marque Grohe ou équivalent.
- De cuvettes suspendues y compris mécanisme de chasse de type Renova rimfree de la marque GEBERTIT ou équivalent. Y compris abattant fermeture ralentie et kit de fixation.
- Bâti support autoportant encastré de marque Geberit type Duofix Sigma 12 cm 111.333.00.5 ou équivalent. Réservoir 3/6 L et plaque de déclenchement marque GEBERTIT type Sigma 01 ou équivalent.
- Panneau de douche murale en applique. Marque DELABIE type Securitherm 792330 ou équivalent.  
Composé de :
  - Gaine en aluminium anodisé
  - Mitigeur temporisé manuel
  - Pomme chromée inviolable à diffuseur antitartre et régulateur automatique de débit
  - Flexibles de raccordements équipé de filtre et clapet anti-pollution,
- De siphon de sol inox en acier inoxydable, fente circulaire. Grille amovible grâce à des vis de sécurité. Marque Wallgate ou équivalent. Dimension : 150 x 150 mm.

### Chambre double :

- Lavabo en porcelaine vitrifiée 1 trou de marque Porcher type Ulysse pro ou équivalent. Il sera équipé d'un siphon et d'une jupe anti-vandalisme. Dimension selon plan.
- Robinetterie lavabo : mitigeur à bec orientable avec levier de type médical. Marque DELABIE type 2521 L.
- Siphon de lavabo en laiton de marque Grohe ou équivalent.
- Pack WC au sol avec réservoir attenant : semi-caréné, rimfree y compris abattant. Marque GEBERTIT Type Renova compact ou équivalent.
- Panneau de douche murale en applique. Marque DELABIE type Securitherm 792330 ou équivalent.  
Composé de :
  - Gaine en aluminium anodisé
  - Mitigeur temporisé manuel
  - Pomme chromée inviolable à diffuseur antitartre et régulateur automatique de débit
  - Flexibles de raccordements équipés de filtre et clapet anti-pollution,

- De siphon de sol inox en acier inoxydable, fente circulaire. Grille amovible grâce à des vis de sécurité. Marque Wallgate ou équivalent. Dimension : 150 x 150 mm.

#### **Chambre PMR :**

- Pack WC au sol avec réservoir attenant : semi-caréné, rimfree y compris abattant. Marque GEBERTIT Type Renova compact ou équivalent.
- Robinetterie lavabo : mitigeur à bec orientable avec levier de type médical adapté PMR. Marque DELABIE type 2521 L ou équivalent
- Plan moulé avec une vasque (470 x 355 mm) avec plage pour robinetterie, sans trop-plein. Un dossier arrière sera mis en place sur une hauteur de 50 mm. Moyens de fixation compris. Marque Porcher type Matura sold surface ou équivalent. Dimension selon plan.



Jupe anti-vandalisme comprise.

- Miroir en inox poli incassable de chez DELABIE ou équivalent.
- Siphon de lavabo en laiton de marque Grohe ou équivalent.
- Panneau de douche murale en applique. Marque DELABIE type Securitherm 792330 ou équivalent. Composé de :
  - Gaine en aluminium anodisé
  - Mitigeur temporisé manuel
  - Pomme chromée inviolable à diffuseur antitartre et régulateur automatique de débit
  - Possibilité de choc thermique
- De siphon de sol inox en acier inoxydable, fente circulaire. Grille amovible grâce à des vis de sécurité. Marque Wallgate ou équivalent. Dimension : 150 x 150 mm.

#### **Chambre isolement :**

- Sanitaire suspendu en matériau de synthèse anti-vandalisme de marque WALLGATE type CWC 100 AS ou équivalent.
- Bâti support autoportant compatible avec la cuvette y compris réservoir et poussoir pneumatique anti-vandale de chez WALLGATE ou équivalent.
- Lavabo en matériau de synthèse anti-vandalisme de marque WALLGATE type SHBS05 ou équivalent. Il sera équipé d'un siphon et d'une jupe anti-vandalisme. Dimension selon plan. Y compris robinetterie anti-vandalisme et ligature.
- Siphon de lavabo en laiton de marque Grohe ou équivalent.
- Ensemble de douche temporisé anti-vandalisme avec robinet temporisé de marque DELABIE type 747110 ou équivalent. Y compris :
  - Commandes : 1 bouton eau mitigée/ 1 bouton eau froide en métal chromé. Fixation invisible et axe antirotation.
  - Système antiblocage AB
  - Pommeau de douche ROUND chromé, inviolable avec régulation automatique de débit
  - Fixation cachée et ergot antirotation.
  - MITIGEUR
- De siphon de sol inox en acier inoxydable, fente circulaire. Grille amovible grâce à des vis de sécurité. Marque Wallgate ou équivalent. Dimension : 150 x 150 mm.

#### **Poste de soin/Office/ Salle personnel/Buanderie :**

- Robinetterie évier : mitigeur à bec orientable haut montage sur plage. Marque Delabie type 2506T2 ou équivalent.
- Siphon de lavabo en laiton de marque Grohe type Starlight chromé éclatant ou équivalent.

**Salle d'activité :**

- Robinetterie évier : mitigeur à bec orientable haut montage sur plage. Marque Delabie type 2506T2 ou équivalent.
- Siphon de lavabo en laiton de marque Grohe type Starlight chromé éclatant ou équivalent.
- Evier en inox simple cuve. Marque Franke type Galiléo GOL611-86 ou équivalent.

**Salle :**

- Modèle : PORCHER type S9233 Déversoir mural avec bonde à surverse avec siphon – Modèle comprenant : un déversoir, une grille mobile inox avec butoirs, un jonc plastique de protection du bandeau avant. Y compris bonde d'évacuation.
- Robinetterie de marque DELABIE type mural à bec orientable (ref 2446EPS).

**Nota :**

- Les siphons des équipements dédiés aux PMR devront pouvoir être déportés.
- **La surface d'assise d'un WC PMR doit être située à une hauteur comprise entre 45 cm et 50 cm du sol, abattant compris.**
- Les mécanismes encastrés des sanitaires devront être facilement accessibles pour la maintenance.
- Les raccordements de tous les équipements sanitaires présents dans le projet sont dus au présent lot, y compris **cuve des paillasses, lave-linge, fontaine à eau.**
- **Pour toutes les robinetteries des éviers et lavabos sont à prévoir :  
Des aérateurs non régulés de classe Z (7,5 l/min à 9 l/min) selon la norme EN NF 246.**

Des robinets de prélèvement sont également à prévoir au droit de chaque piquage sur les collecteurs du bâtiment.

## **5.10 DESINFECTION DES RESEAUX**

Avant la réception des ouvrages, il sera prévu la désinfection des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sur l'intégralité des réseaux horizontaux depuis les colonnes jusqu'aux points de puisage les plus éloignés.

## **5.11 DEPOSE/REPOSE FAUX-PLAFOND**

Le titulaire du présent lot devra la dépose/repose du faux-plafond au R+1 selon ses besoins pour le raccordement des siphons de sol et du raccordement des radiateurs.

## **5.12 PSE : CLIMATISATION DES CHAMBRES**

Le titulaire devra chiffrer, en PSE, la climatisation de toutes les chambres en plus de celles d'isolement. Raccordement sur la production d'eau glacée existante.

Fourniture et pose de ventilo-convecteurs deux tubes de la marque CIAT type COMFORT LINE LI ou équivalent.

Commande centralisée au sein du poste de soin.

## **6. LIMITES DE PRESTATIONS**

Voir CCTC.