



**M Maître d'Ouvrage :**

INSERM Délégation Régionale Paris IDF  
Centre Est - Biopark – Bâtiment A  
8, rue de la Croix Jarry  
75013 PARIS

**Affaire :**

Laboratoire L3 existant au R+7 du bât R.  
Kourilsky

**Dossier de Consultation des**  
**Entreprises**  
**LOT N° 04 Traitement d'air-Plomberie**

- Equipe de maîtrise d'œuvre -

**Maitre d'œuvre :**

C.I. Tech  
1 rue de Terre Neuve –  
Bâtiment J  
91940 Les Ulis  
Tel 01.60.14.50.70  
[contact@c-i-tech.com](mailto:contact@c-i-tech.com)

*AFFAIRE N°485 – Mai 2022*  
*Références documents : 485-A-CCTP Lot n°04*  
*Traitement d'air - Plomberie*

Approbation INSERM  
Délégation Régionale Paris  
IDF Centre Est  
Date, Cachet, Signature

## Table des matières

1	Généralités.....	7
1.1	Présentation.....	7
1.2	Objet du document .....	8
1.3	Engagement de l'entrepreneur .....	8
1.4	Prestation à la charge de l'entrepreneur du présent marché.....	9
1.5	Documents de référence .....	10
1.6	Documents de Référence contractuelle .....	10
1.7	Textes officiels.....	11
1.7.1	Règlementations générales.....	11
1.7.2	Règlementations particulières .....	12
1.7.3	Normes .....	12
1.7.4	Réglementation européenne .....	16
1.7.5	Réglementation sécurité incendie.....	17
1.7.6	Réglementations concernant la santé et la sécurité des ouvriers sur le chantier	18
1.7.7	Réglementation concernant les déchets et les bruits de chantier.....	18
1.8	Essais et vérifications.....	19
1.9	Réception des installations.....	19
1.10	Pièces à fournir par l'entrepreneur .....	20
1.11	Études techniques - Plans d'exécution - Plans de réservation .....	21
1.12	Qualification de l'entreprise.....	21
2	Spécifications et prescriptions techniques .....	21
2.1	Hydraulique .....	21
2.1.1	Nature et qualité des matériaux et produits .....	21
2.1.2	Protection anticorrosion .....	22
2.1.3	Installations électriques .....	22
2.1.4	Règles de mise en œuvre .....	22
2.1.5	Information des utilisateurs .....	23
2.1.6	Règles et prescriptions de mise en œuvre des installations.....	23
2.1.7	Documents « Coprec » .....	27
2.1.8	Contrôles et essais .....	27
2.1.9	Nettoyage des canalisations - rinçage - mise en route.....	28
2.1.10	Distribution et robinetteries.....	28
2.2	ARMOIRES ELECTRIQUES .....	32
2.2.1	Implantation .....	32
2.2.2	Construction .....	32
2.2.3	Equipements .....	32

2.2.4	Câblage des circuits de puissance .....	34
2.2.5	Câblage des circuits de commande et de contrôle.....	34
2.2.6	Mises à la terre .....	34
2.2.7	Synthèse électrique défauts .....	34
2.2.8	Distribution électrique et chemins de câbles.....	35
2.2.9	Variateur de fréquence .....	36
2.3	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR .....	36
2.3.1	Récupérateur à plaques.....	38
2.3.2	Récupérateur avec circuit d'eau glycolée.....	38
2.3.3	Caisson de mélange .....	38
2.3.4	Batterie eau chaude .....	38
2.3.5	Batterie eau glacée .....	39
2.3.6	Caissons de ventilation.....	40
2.3.7	Caissons de pré-filtration .....	41
2.3.8	Caissons de filtration terminale en centrale .....	41
2.3.9	Appareils de contrôle des filtres à air.....	42
2.4	Réseaux aérauliques.....	42
2.4.1	Conduits .....	42
2.4.2	Volets d'équilibrage .....	44
2.4.3	Atténuateurs de bruits.....	45
2.4.4	Bouches de soufflage et reprise.....	45
2.4.5	Grilles de rejet et de prise d'air.....	46
2.4.6	Passages de transit.....	46
2.4.7	Sortie hors toiture .....	46
2.4.8	Clapets coupe-feu .....	46
2.5	Plomberie .....	47
2.5.1	Fournitures et matériaux.....	47
2.5.2	Études techniques - plans d'exécution - plans de réservation.....	48
2.5.3	Relations avec les concessionnaires .....	49
2.5.4	Analyse de l'eau.....	49
2.5.5	Canalisations d'alimentation et d'évacuation.....	50
2.5.6	Diamètres de raccordement aux appareils – EC et EF .....	51
2.5.7	Diamètres de raccordement aux appareils – EV et EU .....	52
2.5.8	Dispositions à prendre contre le bruit .....	52
2.5.9	Règles et prescriptions de mise en œuvre des installations.....	53
2.5.10	Protection anticorrosion .....	56
2.5.11	Protection des réseaux contre la pollution.....	56

2.5.12	Traversées de parois coupe-feu .....	57
2.5.13	Clapets aérateurs de ventilation des évacuations .....	58
2.5.14	Plaques indicatrices .....	58
2.5.15	Assemblage des canalisations en tube cuivre.....	58
2.5.16	Contrôles et essais .....	58
2.5.17	Nettoyage et désinfection des canalisations .....	59
2.5.18	Nettoyage et désinfection des installations sanitaires destinées au public.....	60
2.5.19	Équipements de lutte contre l'incendie.....	60
2.5.20	Préconisations générales concernant la lutte contre la légionellose et le bacille	61
3	Description des ouvrages Traitement d'air .....	64
3.1	Etat des lieux .....	64
3.1.1	Local technique .....	64
3.1.2	Centrale de traitement d'air.....	64
3.1.3	Energie calorifique .....	65
3.1.4	Energie frigorifique .....	65
3.1.5	Désenfumage.....	65
3.2	Dépose et évacuation.....	65
3.3	Principe .....	66
3.4	Conditions de fonctionnement .....	66
3.4.1	Conditions à maintenir .....	66
3.4.2	Besoins frigorifiques .....	68
3.4.3	Besoins calorifiques .....	68
3.5	Armoire de traitement d'air .....	68
3.6	Raccordements hydrauliques .....	68
3.7	Récupération d'énergie.....	69
3.8	Extracteur .....	69
3.8.1	Généralités.....	69
3.8.2	Extracteurs laboratoire .....	69
3.8.3	Extracteur laverie .....	69
3.9	Contrôle d'encrassement des filtres.....	69
3.10	Batteries électriques.....	70
3.11	Groupe de production frigorifique .....	70
3.12	Mono-split.....	70
3.13	Réseau hydraulique.....	71
3.13.1	Distribution eau chaude constante.....	71
3.13.2	Distribution eau glacée.....	71
3.14	Détection de fumée .....	71

3.15	Réseau aéraulique .....	71
3.15.1	Air neuf .....	71
3.15.2	Soufflage .....	72
3.15.3	Extraction .....	72
3.15.4	Rejets .....	72
3.15.5	Bypass .....	72
3.16	Diffusion/Filtration .....	72
3.17	Clapets coupe-feu .....	73
3.18	Registre étanche motorisé .....	73
3.19	Registres à débit constant.....	73
3.20	Contrôle des pressions .....	73
3.21	Raccordements électriques .....	74
3.22	Régulation.....	74
3.23	GTC.....	75
3.23.1	Principe de mise en œuvre.....	75
3.23.2	Liste des points GTC.....	76
3.24	Mise à blanc – Rapport de contrôle.....	77
3.24.1	Phase 1 – Mise à gris.....	77
3.24.2	Phases 2 et 3 – Mise à blanc.....	77
3.24.3	Contrôle.....	78
3.25	Nettoyage.....	80
4	Description des ouvrages Plomberie .....	81
4.1	Etat des lieux .....	81
4.1.1	Distribution d’eau froide .....	81
4.1.2	Distribution d’eau chaude .....	81
4.1.3	Réseau d’évacuation.....	81
4.2	Dépose et évacuation.....	81
4.3	Dépose et repose .....	81
4.4	Installation de chantier.....	82
4.5	Réseaux de distribution.....	82
4.5.1	Distribution d’eau froide .....	82
4.5.2	Distribution d’eau chaude .....	82
4.5.3	Distribution d’eau adoucie .....	82
4.5.4	Réseau d’eau usée/Condensas .....	82
4.5.5	Réseau d’eau usée stérilisateur.....	82
4.6	Eaux pluviales .....	83
4.7	Lave-mains.....	83

4.8	Désinfection des réseaux.....	83
5	Fluides spéciaux.....	83
6	Nettoyage.....	84
7	Percements / Calfeutrements .....	84
8	PSE : clapets coupe-feu.....	84
9	Compte prorata .....	84
10	Limites de prestation.....	84

# 1 Généralités

## 1.1 Présentation

Le présent document définit les travaux qui seront à réaliser du réaménagement du laboratoire L3 implanté au 7<sup>ème</sup> étage de la tour R. KOURILSKY sur le site de l'hôpital Saint Antoine à Paris. Ce laboratoire dépend de l'Inserm Délégation Régionale Paris-IDF Centre Est.

### **Situation :**

Inserm sur le site de l'hôpital Saint Antoine  
34 rue Crozatier  
Bâtiment R. KOURILSKY  
75012 PARIS

### **Bureau d'Étude Technique :**

C.I. Tech  
1 rue de Terre Neuve – Bâtiment J  
91940 LES ULIS

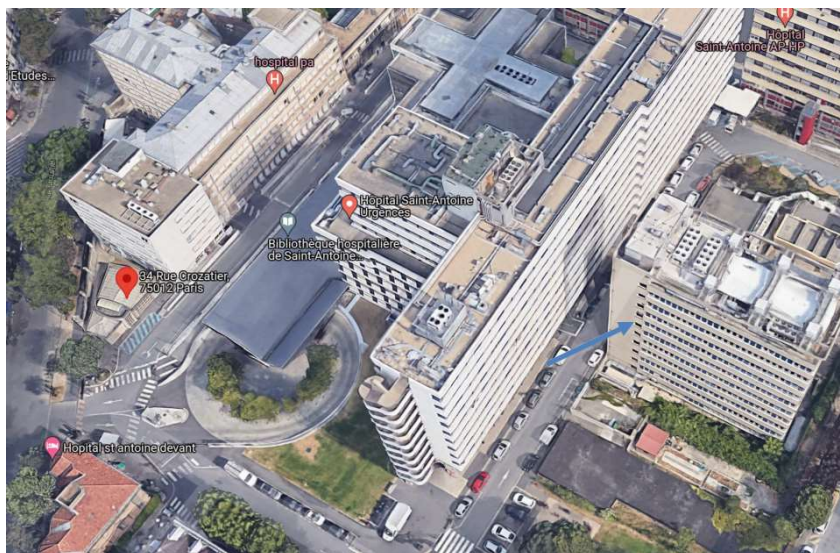
### Caractéristiques du site

Les entreprises interviendront au 7<sup>ème</sup> étage d'un bâtiment en zone occupée.

Classement du bâtiment : code du travail

Les locaux sont réputés exempts de plomb et d'amiante.

La zone de travaux se situe au 7<sup>ème</sup> étage du bâtiment Kourilsky, implanté au sein de l'hôpital Saint Antoine à Paris. Les niveaux concernés par les travaux sont le R+7 au niveau duquel se situe le laboratoire, ainsi qu'au R+8 où se situe le local technique CVC dédié au laboratoire.



Ces locaux sont à ce jour désaffectés.

### Étendue des travaux :

Les travaux à réaliser par l'entreprise dans le cadre de son marché sont essentiellement les suivants :

- Dépose et évacuation des réseaux aérauliques existants en local technique,
- Dépose et évacuation de la centrale de traitement d'air et des extracteurs associés,
- Fourniture et pose d'une centrale de traitement d'air dédiée à la zone,
- Fourniture et pose d'une production à détente directe,
- Remplacement des filtres,
- Dépose et évacuation des équipements de plomberie existants,
- Mise en service, équilibrage des installations,
- Mise en œuvre des raccordements électriques et de la régulation liés au traitement d'air.

### 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 Prestation à la charge de l'entrepreneur du présent 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 Cahier des clauses techniques DTU 68.2 (NF P50-411 de mai 1993 - Travaux de bâtiment - Exécution des installations de ventilation mécanique - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales), ainsi que, dans le cas d'installations de VMC-Gaz, en son annexe 4 ;
- ✓ La fourniture du dossier de récolement défini en annexe du CCS 68.2 ;
- ✓ 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 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 référence

Les documents de référence sont :

- ✓ Se reporter au CCTL.

### 1.6 Documents de Référence contractuelle

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.
- ✓ Règles de calcul.
- ✓ Cahiers des prescriptions communes.
- ✓ Règles professionnelles.
- ✓ Textes législatifs et textes réglementaires.
- ✓ Directive européenne « Produits de construction ».

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.

## 1.7 Textes officiels

Devront être respectées, les dispositions des textes officiels dans la mesure où ils sont applicables à tous ou à certains travaux du présent marché. Les principaux textes sont les suivants :

- ✓ Arrêté du 14 juin 1969, modifié le 22 décembre 1975, relatif à l'isolation acoustique des bâtiments d'habitation.
- ✓ Circulaire du 9 août 1978, relative à la révision du règlement sanitaire départemental type.
- ✓ Loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.
- ✓ Arrêté du 30 juin 1999 - Nouvelle réglementation acoustique (NRA).

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.

### 1.7.1 Règlementations générales

L'entrepreneur devra impérativement respecter toutes les prescriptions, spécifications et autres de cette réglementation applicables aux travaux du présent marché, dont notamment les suivants :

- ✓ Code civil.
- ✓ 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 Hygiène et Sécurité
- ✓ Réglementation sécurité incendie.
- ✓ Textes concernant les déchets de chantier et les bruits de chantier, etc.
- ✓ Le Classement de l'établissement est : IGH
- ✓ ERP

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

Procédés et produits de techniques non courantes

- ✓ Avis techniques.

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

### 1.7.2 Règlementations particulières

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 :

- Code de la santé publique,
- Bonnes pratiques de fabrication du 4 décembre 2013,
- Arrêté du 23 janvier 2013 relatif aux règles de bonnes pratiques tendant à garantir la sécurité et la sûreté biologiques mentionnées à l'article R. 5139-18 du code de la santé publique,
- Loi n ° 2011-302 du 22 mars 2011 portant diverses dispositions d'adaptation de la législation au droit de l'Union européenne en matière de santé, de travail et de communications électroniques,
- Ensemble des normes et D.T.U. concernant les installations électriques, notamment NFC 15.100 et textes concernant la sécurité des travailleurs
- Norme NF C 15-100 édition 12/2002 mise à jour en 06/2005 et ses additifs A1, A2 et A3, installations électriques à basse tension, ainsi que les guides pratiques de l'U.T.E. de mise en œuvre.
- Normes NF S 61-930 à NF S 61-962 relatives aux matériels et systèmes de sécurité incendie,
- Norme NF S 61-970 relative aux règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I.),
- Arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique,
- Ensemble des normes et DTU concernant les installations de plomberie

### 1.7.3 Normes

Les ouvrages faisant l'objet du présent marché devront notamment répondre aux normes suivantes, pour les parties applicables aux travaux du présent marché.

Classification des normes :

- ✓ NF EN : norme française homologuée provenant d'une norme européenne.
- ✓ NF EN ISO : norme française homologuée provenant d'une norme européenne qui a une origine internationale.
- ✓ NF ISO : norme française homologuée d'origine internationale.
- ✓ NF : norme française.
- ✓ CEI : norme européenne (Commission électrotechnique internationale).

Remarque :

Sont également retenus comme documents contractuels pour le présent marché, les « projets de normes AFNOR » dans la mesure où ils ont le statut de « norme homologuée ».

NF EN 12735-1

(A51-126-1)

Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'air conditionné et la réfrigération - Partie 1 : tubes pour canalisations

Avril 11

NF EN 12735-1/A1

(A51-126-1/A1)

Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'air conditionné et la réfrigération - Partie 1 : tubes pour canalisations

Juil. 05

NF EN 12735-2

(A51-126-2)

Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'air conditionné et la réfrigération - Partie 2 : tubes pour le matériel

Mai 11

NF EN 12735-2/A1

(A51-126-2/A1)

Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'air conditionné et la réfrigération - Partie 2 : tubes pour le matériel

Août 05

ISO 13261-1 : 1998

Détermination du niveau de puissance acoustique émis par les climatiseurs et les pompes à chaleur sur l'air - Partie 1 : appareils extérieurs non raccordés

Avril 98

ISO 13261-2 : 1998

Détermination du niveau de puissance acoustique émis par les climatiseurs et les pompes à chaleur sur l'air - Partie 1 : appareils intérieurs non raccordés

Avril 98

CEI 60730-2-14 COMPIL : 2008

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue - Compilation de la publication CEI 60730-2-14 de novembre 1995 de son amendement 1 de février 2001 et de son amendement 2 de novembre 2007 - Partie 2-14 : règles particulières pour les actionneurs électriques

Avril 08

CEI 60730-2-14 : 1995

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue - Partie 2 : règles particulières pour les actionneurs électriques

Nov. 95

CEI 60730-2-2 COMPIL : 2005

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestiques à usage domestique et analogue - Compilation de la publication CEI 60730-2-2 de novembre 2001 et de son amendement 1 de juillet 2005 - Partie 2-2 : règles particulières pour les dispositifs thermiques de protection des moteurs

Sept. 05

CEI 60730-2-2 : 2001

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue - Partie 2-2 : règles particulières pour les dispositifs thermiques de protection des moteurs

Déc. 01

EN 60730-2-14/A2

(99.999.99)

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue - Partie 2-14 : règles particulières pour les actionneurs électriques

Janv. 09

NF EN 60730-2-14

(C47-744)

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue - Partie 2 : règles particulières pour les actionneurs électriques

Avril 98

NF EN 60730-2-14/A1

(C47-744/A1)

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue -  
Partie 2-14 : règles particulières pour les actionneurs électriques

Nov. 01

NF EN 60730-2-14/A11

(C47-744/A11)

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue -  
Partie 2-14 : règles particulières pour les actionneurs électriques

Mai 05

NF EN 60730-2-14/A2

(C47-744/A2)

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue -  
Partie 2-14 : règles particulières pour les actionneurs électriques

Janv. 09

NF EN 60730-2-9

(C47-739)

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue -  
Partie 2-9 : règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles

Mai 13

CEI 60730-2-9 : 2008

Dispositifs de commande électriques automatiques à usage domestique et analogues  
- Partie 2-9 : règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles

Juin 08

X10-236

(X10-236)

Distribution d'air - Degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution d'air en  
tôle

Nov. 85

ISO 10294-4 : 2001

(99.999.99)

Essai de résistance au feu - Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution  
d'air - Partie 4 : méthode d'essai du mécanisme de déclenchement thermique

Avril 01

ISO 10294-5 : 2005

Essais de résistance au feu - Clapets coupe-feu pour systèmes de distribution d'air -  
Partie 5 : clapets résistants au feu intumescent

Mars 05

ISO 10294-2 : 1999

Essais de résistance au feu - Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution  
d'air - Partie 2 : classification, critères et domaine d'application des résultats d'essai

Avril 99

ISO 10294-3 : 1999

Essais de résistance au feu - Clapets résistant au feu pour systèmes de distribution  
d'air - Partie 3 : lignes directrices sur la méthode d'essai

Avril 99

ISO 10294-1 : 1996

(99.999.99)

Essais de résistance au feu - Clapets résistant au feu pour des systèmes de  
distribution d'air - Partie 1 : méthode d'essai

Déc. 96

NF EN 1822-1

(X44-014-1)

Réseau ouvert de communication de données pour l'automatisation, la régulation et  
la gestion technique du bâtiment - Intégration des fonctionnalités (mappage) entre  
LONWorks et BACnet

Fév. 08  
NF P90-208  
(P90-208)

Textes réglementaires :

Les ouvrages du présent marché devront respecter les dispositions des différents textes officiels dans la mesure où ils sont applicables à tous ou à certains travaux du présent marché. Ces textes sont notamment les suivants :

Arrêtés :

- ✓ Arrêté du 18 décembre 2007 (JO du 23 décembre 2007) relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine.
- ✓ Arrêté du 8 août 2005 (JO du 18 août 2005) modifiant l'arrêté du 7 juillet 2005 fixant le cahier des charges du plan d'organisation à mettre en œuvre en cas de crise sanitaire ou climatique et les conditions d'installation d'un système fixe de rafraîchissement de l'air dans les établissements mentionnés au I de l'article L. 313-12 du Code de l'action sociale et des familles.
- ✓ Arrêté du 11 juillet 2005 (JO du 12 juillet 2005) fixant les dispositions à respecter pour le rafraîchissement de l'air dans les établissements de santé.
- ✓ Arrêté du 7 juillet 2005 (JO du 9 juillet 2005) fixant le cahier des charges du plan d'organisation à mettre en œuvre en cas de crise sanitaire ou climatique et les conditions d'installation d'un système fixe de rafraîchissement de l'air dans les établissements mentionnés au I de l'article L. 313-12 du Code de l'action sociale et des familles.
- ✓ Arrêté du 14 décembre 1989 (JO du 20 janvier 1990) - Appareils à pression de gaz - Application de la réglementation sur les appareils à pression aux installations de production ou de mise en œuvre du froid.

Circulaires :

- ✓ Circulaire 377 du 3 août 2004 BO-Santé (Bulletin officiel ministère de la Santé) - Matériels de prévention et de lutte contre les fortes chaleurs dans les établissements de santé et les établissements d'hébergement pour personnes âgées.
- ✓ Circulaire 2004-207 du 5 mai 2004 BO-Santé (Bulletin officiel ministère de la Santé) - Circulaire relative au rafraîchissement de l'air des locaux des établissements de santé et des établissements médicaux-sociaux.
- ✓ Circulaire du 10 février 2004 (document Internet du 10 février 2004) - Prévention des conséquences d'une nouvelle période de canicule dans les établissements d'hébergement pour personnes agréées (EHPA).
- ✓ Circulaire 93-16 du 10 février 1993 (Le Moniteur 30 avril 1993) - Fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques.

### Décrets :

- ✓ Décret no 2007-363 du 19 mars 2007 (JO du 21 mars 2007) - Décret relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique.
- ✓ Décret no 2005-778 du 11 juillet 2005 (JO du 12 juillet 2005) - Décret relatif aux conditions techniques de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les établissements de santé pour le rafraîchissement de l'air des locaux.
- ✓ Décret no 2005-768 du 7 juillet 2005 (JO du 9 juillet 2005) - Décret relatif aux conditions techniques minimales de fonctionnement des établissements mentionnés au 6o du I de l'article L. 312-1 du Code de l'action sociale et des familles.

### Règlement européen :

- ✓ Règlement européen 1516/2007 du 19 décembre 2007 (JOUE - JO de l'Union européenne du 20 décembre 2007) - Règlement (CE) no 1516/2007 de la Commission du 19 décembre 2007 définissant, conformément au règlement (CE) no 842/2006 du Parlement européen et du Conseil, les exigences types applicables au contrôle d'étanchéité pour les équipements fixes de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur contenant certains gaz à effet de serre

## 1.7.4 Réglementation européenne

### Rappel :

Les « Directives » européennes s'imposent aux États-membres quant à leurs objectifs. Elles sont applicables aux travaux du présent marché pour toutes celles qui ont été transposées pour qu'elles deviennent applicables dans l'ordre juridique français.

- ✓ Directive « Produits de construction »
- ✓ La Directive Produits de Construction (DPC) prévoit le marquage CE réglementaire des produits de construction visés pour leur mise sur le marché en France comme dans l'Espace économique européen.
- ✓ Ce marquage atteste que les produits satisfont aux dispositions de la réglementation européenne.
- ✓ Cette Directive est transposée en France par :
  - Le décret no 92-647 du 8 juillet 1992 (JO du 14 juillet 1992), remanié par le décret no 95-1051 du 20 septembre 1995 (JO du 27 septembre 1995), complété par un arrêté désignant le CSTB et le SETRA comme habilités à délivrer des ATE (Agréments techniques européens).
- ✓ Le marquage CE est obligatoire pour les produits de construction mis sur le marché, à partir du moment où les références des spécifications techniques harmonisées relatives à ces produits (normes européennes harmonisées et Agréments techniques européens) sont publiées par le JOUE (Journal officiel de l'Union européenne).
- ✓ Ces dispositions sont transcrites en droit français par des arrêtés paraissant au Journal officiel et qui précisent la date d'application du marquage par produits ou famille de produits.
- ✓ Ils précisent également la durée de la « période transitoire » prévue pour l'écoulement des stocks de produits ne pouvant obtenir le marquage CE.



### Obligations de l'entrepreneur :

L'entrepreneur devra impérativement vérifier si les produits qu'il souhaite utiliser font l'objet d'une obligation de marquage CE.

Si c'est le cas, et que la mise en oeuvre est prévue pendant la « période transitoire » précisée dans l'arrêté d'application, il devra obligatoirement proposer un produit marqué CE.

S'il souhaite toutefois utiliser un produit non marqué CE, il devra en obtenir l'autorisation écrite du maître d'ouvrage.

### Règles Eurocodes :

Règles de construction établies par le Comité européen de normalisation. Ces règles sont applicables au fur et à mesure qu'elles sont document d'application nationale.

- ✓ Euroclasses
- ✓ Classification pour la réaction au feu : se reporter au CCTL.
- ✓ Règles professionnelles
- ✓ L'entrepreneur devra respecter, pour les ouvrages concernés, les « Règles professionnelles » acceptées par la C2P (Commission Prévention Produits).
- ✓ La liste de ces règles est publiée semestriellement sur le site de l'Agence Qualité Construction à l'adresse « <http://www.qualiteconstruction.com/c2p/regles-professionnelles-acceptees.html> » et l'entrepreneur est contractuellement réputé en avoir eu connaissance.
- ✓ La liste faisant référence pour le présent marché est celle en cours à la date de signature dudit marché.
- ✓ Pour les « Règles professionnelles » faisant l'objet d'une « mise en observation » (liste disponible à la même adresse), l'entrepreneur souhaitant mettre en oeuvre l'un de ces produits ou procédé devra vérifier, auprès de son assureur, si celui-ci ne fait pas l'objet de conditions spéciales de souscription d'assurance.
- ✓ Il devra, si c'est le cas, faire part par écrit au maître d'ouvrage de l'ouvrage concerné par cette mise en observation ainsi que des démarches effectuées pour garantir l'assurance des prestations objet du présent marché.

### Prescriptions de mise en œuvre du fabricant

En l'absence ou en complément de documents techniques spécifiques de mise en œuvre, l'entrepreneur devra respecter les prescriptions de mise en œuvre du fabricant.

#### 1.7.5 Réglementation sécurité 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.

Se reporter à ce sujet au CCTL.

#### 1.7.6 Réglementations concernant la santé et la sécurité des ouvriers sur le chantier

- ✓ Sécurité et protection de la santé sur le chantier : se reporter au CCTL.
- ✓ Sécurité des ouvriers contre les chutes : se reporter au CCTL.

Décret no 2004-924 du 1er septembre 2004 fixant les nouvelles contraintes pour effectuer des travaux en hauteur.

#### 1.7.7 Réglementation concernant les déchets et les bruits de chantier

##### Déchets de chantier :

Textes législatifs - Réglementations

Les déchets de chantiers de bâtiment devront être gérés et traités par les entrepreneurs dans le cadre de la législation en vigueur à ce sujet, dont notamment :

- ✓ La loi du 13 juillet 1982 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement impose qu'à compter du 1er juillet 2002, seuls les déchets ultimes (déchets issus des filières de recyclage ou ne pouvant faire l'objet d'une valorisation) soient admis en centre de stockage.
- ✓ Classification des déchets de chantier
- ✓ Prescriptions essentielles concernant les déchets de chantier

Les déchets de chantier peuvent être classés en différentes catégories, à savoir :

- ✓ Les déchets inertes : ces déchets ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique ; ils ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine.
- ✓ Exemples de déchets inertes : terres et matériaux de terrassement, béton, briques, tuiles et céramiques, verre, enrobés bitumineux et asphaltes coulés (après réalisation d'un test garantissant l'absence de goudron).
- ✓ Les déchets non dangereux ou déchets industriels banals (DIB) : cette catégorie regroupe un grand nombre de matériaux qui ne sont ni inertes, ni dangereux. Ces déchets sont assimilables aux ordures ménagères et suivent les mêmes filières.
- ✓ Exemples de matériaux classés comme DIB : plâtras, métaux, matières plastiques (PVC, polystyrène expansé), bois bruts, colles, mastics, peintures et vernis sans solvant.
- ✓ Les déchets d'emballages : ces déchets sont constitués de matériaux tels que le papier, le carton, les matières plastiques, le bois, les métaux, les composites.
- ✓ Les déchets dangereux ou déchets industriels spéciaux (DIS) : ces déchets dangereux contiennent des éléments nocifs ou dangereux en quantité variable.
- ✓ Exemples de déchets de chantier classés comme DIS : colle, mastic, peintures et vernis contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses, bois traités aux créosoles et métaux lourds, emballages souillés par ou contenant des substances dangereuses, goudron et produits goudronnés, huiles hydrauliques, tubes fluorescents, batteries et piles, sols pollués, amiante libre et amiante lié.
- ✓ Classification des décharges ou centres d'enfouissement

Les décharges ou centres d'enfouissement sont actuellement classés en 3 classes, à savoir :

- ✓ Classe 1 : pour déchets dangereux, et notamment les déchets d'amiante friable.
- ✓ Classe 2 : pour déchets ménagers et assimilés, et déchets de chantier non triés, sauf ceux dangereux.
- ✓ Classe 3 : pour déchets inertes, ainsi que les déchets des matériaux non friables contenant de l'amiante, dans la mesure où l'installation comporte des alvéoles dédiées à cet usage.
- ✓ Élimination des déchets de chantier après tri
- ✓ Devront obligatoirement être triés sur chantier les 4 catégories de déchets et dirigées vers les filières conformes à la réglementation.
- ✓ Il est rappelé que conformément aux termes de la loi du 15 juillet 1975, et du règlement sanitaire départemental, le brûlage à l'air libre de déchets est strictement interdit.
- ✓ Il est de même interdit d'enfouir des déchets dans des tranchées de chantier ; de pratiquer l'abandon sauvage, et de rejeter des déchets solides ou liquides dans les eaux superficielles ou souterraines sans autorisation préalable.

#### 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, dont notamment :

- ✓ Loi no 92-1444 du 31 décembre 1992 - dite « Loi bruit », avec ses décrets et arrêtés d'application parus, relative à la lutte contre le bruit.
- ✓ Tous les articles des différents codes, et tous les décrets, arrêtés, circulaires, etc. dont plus particulièrement : l'arrêté du 12 mai 1997, pris en application de la directive 84/532/CEE du 17 septembre 1984 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier, relatif à la limitation des émissions sonores cités dans le CCTL, ainsi que tous autres textes réglementaires parus à ce sujet depuis le 13 mai 1997.

### 1.8 Essais et vérifications

En fin de travaux, l'entrepreneur devra effectuer toutes les vérifications et essais définis au CCT du DTU 68.2.

Dans le cas de VMC gaz les essais sont à effectuer par l'entrepreneur conformément à l'Annexe 4 du DTU 68.2.

Le but de ces essais est de permettre aux installateurs de s'assurer du bon fonctionnement des dispositifs de sécurité VMC gaz :

- ✓ Dispositifs individuels de sécurité intégrés aux appareils à gaz raccordés à la VMC ;
- ✓ Dispositifs de sécurité collective assurant la mise à l'arrêt automatique des appareils raccordés en cas d'arrêt de l'extracteur (le cas échéant).

### 1.9 Réception des installations

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

### 1.10 Pièces à 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.

### 1.1.1 Études techniques - Plans d'exécution - Plans de réservation

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 68.1 et conformément au 2 des annexes du CCS 68.2.

L'entrepreneur devra établir le « Dossier technique » dans les conditions définies au chapitre 8 du DTU 68.1.

### 1.12 Qualification de l'entreprise

L'entreprise devra être titulaire de la « Qualification 5431 », entreprise reconnue comme compétente dans le domaine de la climatisation.

## 2 Spécifications et prescriptions techniques

### 2.1 Hydraulique

#### 2.1.1 Nature et qualité des matériaux 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 ATE<sub>x</sub> » - 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 électriques

##### Installations de ventilation

Le présent lot aura toujours à sa charge le raccordement des installations à partir de l'alimentation de l'armoire électrique existante.

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 équipotentielle

La liaison équipotentielle du réseau de climatisation est définie au DTU 68.2 art. 1.4.2.

Cette liaison équipotentielle sera à la charge du lot électricité.

#### 2.1.4 Règles 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.

#### 2.1.5 Information des utilisateurs

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.

#### 2.1.6 Règles et prescriptions de mise en œuvre des installations

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

##### 2.1.6.1 *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.



#### *2.1.6.2 Étude de tracé*

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.

#### *2.1.6.3 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.

#### *2.1.6.4 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.

#### *2.1.6.5 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.

#### *2.1.6.6 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.

#### *2.1.6.7 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 oeuvre 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.

#### *2.1.6.8 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

#### *2.1.6.9 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.

#### *2.1.6.10 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.

#### *2.1.7 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.

#### *2.1.8 Contrôles 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.

#### 2.1.9 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.

#### 2.1.10 Distribution et robinetteries

Les tuyauteries seront :

- ✓ En tube acier noir tarif 3, 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 raccordements, 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 OVENTROP Control ou équivalent, compris coquilles pré formées pour isolation thermique, 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

## 2.2 ARMOIRES ELECTRIQUES

### 2.2.1 Implantation

L'armoire électrique sera implantée en local technique.

### 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 percages 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 correspondante 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 simultané...).

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 : DEFAUT
- ✓ 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 Câblage 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 Câblage des circuits de commande et de contrôle

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 à 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 électrique défauts

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 électrique et chemins de câbles

### 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 fréquence

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 armoires 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.

Carrosserie et châssis conforme à la norme EN 1886 : L1-D1-T2-TB2-F9.

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

Panneaux ép.42 mm avec joint d'étanchéité coulé et laine de roche 70kg/m<sup>3</sup>. Châssis avec rupture du pont thermique

- ✓ 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 l'armoire 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 armoires 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 Récupérateur à 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 Récupérateur avec circuit d'eau glycolée

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 mélange

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 armoires 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.

### 2.3.5 Batterie eau glacée

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.

### 2.3.6 Caissons de ventilation

Roue libre - Moteur EC Type : conforme ERP 2016

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 armoires 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 armoires 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

### 2.3.7 Caissons de pré-filtration

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

Classification des efficacités suivant ISO 16890 de ISO Coarse  $\geq 60\%$  à ISO ePM1  $\geq 80\%$ .

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

Les filtres grossiers ISO Coarse  $\geq 30\%$  à ISO Coarse  $\geq 60\%$  seront installés dans des cadres portes filtres avec joints. Les cadres seront en acier galvanisé peint au four (épaisseur min 70 microns)

Les filtres ISO ePM10  $\geq 50\%$  à ISO ePM1  $\geq 80\%$  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.

### 2.3.8 Caissons de filtration terminale en centrale

Filtre E10.

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 l'armoire 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 conséquence 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.

### 2.3.9 Appareils de contrôle des filtres à air

Chaque type de filtre devra être équipé :

- ✓ D'un indicateur d'encrassement à lecture permanente
- ✓ D'un pressostat différentiel (arrêt du soufflage en cas d'encrassement maximum), avec alarme.

## 2.4 Réseaux aérauliques

### 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 68.2 (norme NF P 50-411).

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 68.2 (norme NF P 50-411).

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 MO)

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.

#### 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.

#### 2.4.2 Volets d'équilibrage

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 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 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 France air type LDRI ou équivalent.

### 2.4.3 Atténuateurs 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 constituées 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 soufflage 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 armoires 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.

## 2.5 Plomberie

### 2.5.1 Fournitures et matériaux

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 traités 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.

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.

### 2.5.2 Études techniques - plans d'exécution - plans de réservation

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.

### 2.5.3 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.

### 2.5.4 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.

### 2.5.5 Canalisations d'alimentation et d'évacuation

#### 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
- Douche, DN 12
- Poste d'eau, robinet 1/2, DN 12
- Poste d'eau, robinet 3/4, DN 13
- 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

## 2.5.6 Diamètres 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	-	-	-
Bidet	0,20L/s	0,20L/s	10mm	10/12 mm	12/16 mm	10/12 mm
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	0,15L/s		10 mm	10/12 mm	12/16 mm	10/12 mm
Urinoir à action siphonique	0,50L/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
Lave-linge	0,20 L/s		10 mm	10/12 mm	12/16 mm	10/12 mm
Lave-vaisselle	0,10 L/s		10 mm	10/12 mm	12/16 mm	10/12 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						

## 2.5.7 Diamètres 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/ urinoir/bidet/ 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
Bidet/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
Machine à laver le linge (domestique)	40 L	0,65 L	34/36	33,6/40
Machine à laver la vaisselle (domestique)	25 L	0,40 L	34/36	33,6/40
* : en langage technique normalisé, les tubes sont désignés par le diamètre extérieur et l'épaisseur				

## 2.5.8 Dispositions à 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.

#### Nouvelle réglementation acoustique (NRA)

Dans le cadre de la NRA, les fabricants de robinetterie et d'autres accessoires d'installation ont pris en compte les impératifs de cette nouvelle réglementation.

L'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des fournitures prenant ces impératifs en compte.

En ce qui concerne les coups de bélier notamment, les dispositifs anticoups de bélier devront être de type nouveau spécialement mis au point pour répondre à cette nouvelle réglementation, à titre d'exemple, le dispositif élaboré par les Établissements Desbordes ou un modèle équivalent.

En tout état de cause, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat et non pas à une obligation de moyens, et il lui incombera de prendre toutes les dispositions de son choix pour obtenir les résultats acoustiques imposés.

#### 2.5.9 Règles 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, évier 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.

### 2.5.10 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.

### 2.5.11 Protection des réseaux 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 anti-retours ;
- 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 no 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.

### 2.5.12 Traversées 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

#### 2.5.13 Clapets aérateurs de ventilation des évacuations

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.

#### 2.5.14 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.

#### 2.5.15 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.

#### 2.5.16 Contrôles 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.

#### 2.5.17 Nettoyage et désinfection 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 existants.

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

#### 2.5.18 Nettoyage et désinfection des installations sanitaires destinées 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 ».

#### 2.5.19 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.
- Immeubles de grande hauteur
- 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).

## 2.5.20 Préconisations générales concernant la lutte contre la légionellose et le bacille

### 2.5.20.1 *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.

### 2.5.20.2 Exigences sur l'isolation des réseaux 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.

**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	46	(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

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



### 3 Description des ouvrages Traitement d'air

Les quantités qui peuvent être renseignées ci-après sont données à titre indicatifs et devront être impérativement vérifiées par le titulaire du présent lot qui est seul responsables des quantités chiffrées. Elles ne pourront EN AUCUN CAS faire l'objet de demande de travaux supplémentaires

#### 3.1 Etat des lieux

##### 3.1.1 Local technique

Un local technique se situe au R+8 du bâtiment, et accueille une centrale de traitement d'air, datant de l'origine de l'aménagement de ce laboratoire, desservant les locaux.

Ce local intègre également les extracteurs.



##### 3.1.2 Centrale de traitement d'air

Le laboratoire dispose d'une centrale de traitement d'air datant de l'origine de la construction. Elle fonctionne en tout air neuf et est implantée dans un local technique au niveau R+8, soit au-dessus du laboratoire.

La centrale, de marque CARRIER, est composée dans le sens de l'air de :

- 1 registre antigel,
- 1 préfiltration G4,
- 1 filtration F7,
- 1 batterie froide à eau glacée, pilotée par vanne 3 voies,
- 1 batterie eau chaude, pilotée par vanne 3 voies,
- 1 ventilateur piloté par variateur de fréquence, d'un débit de 4000 m3/h.

Il est à noter la particularité de positionnement de la batterie froide, avant la batterie chaude, ce qui risque de la faire geler en hiver, ainsi que l'absence de filtration terminale en centrale, préjudiciable à l'encrassement des réseaux et à celui de la filtration terminale.

Cette centrale date de la création du laboratoire.





### 3.1.3 Energie calorifique

Le chauffage des locaux est assuré par le biais de la centrale de traitement d'air et de sa batterie chaude. Cette batterie est alimentée par un réseau de chauffage, eau chaude, issu de la sous station du bâtiment. Les pompes se trouvent dans le local technique de la centrale de traitement d'air au R+8.

Le régime d'eau est 80/60°C. Le diamètre de distribution est un DN40.

La puissance est réputée suffisante et disponible, d'autant que la nouvelle centrale de traitement d'air aura un débit équivalent à la centrale de traitement d'air existante.



### 3.1.4 Energie frigorifique

Le rafraîchissement des locaux est assuré par le biais de la centrale de traitement d'air et de sa batterie froide. Cette batterie est alimentée par un réseau d'eau glacée, issu de deux groupes de production implantés en terrasse, et ayant peu servi, le laboratoire étant à l'arrêt depuis de nombreux mois et la production ayant été remplacée en 2015.

Le régime d'eau est 7/12°C. La puissance disponible est de l'ordre de 30 KW.



### 3.1.5 Désenfumage

Sans objet.

## 3.2 Dépose et évacuation

Le projet prévoit la dépose et l'évacuation des réseaux et équipements non réutilisés dans le cadre du projet, à savoir :

- La centrale de traitement d'air existante dans le local technique,
- Les extracteurs existants dans le local technique,
- Les réseaux aérauliques présents au sein de local technique, y compris registres étanches, calorifuge, jusqu'aux clapets coupe-feu,
- Les panoplies eau glacée et eau chaude,
- Les filtres terminaux au soufflage et à l'extraction,
- La grille d'extraction de la laverie, les caissons du laboratoire 3 et les filtres,
- Les batteries terminales et les registres,
- Les installations électriques et la régulation associée.

Aucune installation non réutilisée ne sera laissée en place.

### 3.3 Principe

Les locaux seront ventilés par le biais d'une centrale de traitement d'air, implantée dans le local technique dédié au niveau supérieur, en lieu et place de la centrale de traitement d'air existante.

Les extracteurs seront eux aussi implantés dans le local technique ventilation.

Toutes les installations auront un fonctionnement tout air neuf. Autant que possible et selon les contraintes d'implantations, il sera prévu des dispositifs de récupération d'énergie entre l'air neuf et l'air vicié, sans toutefois risquer de rétro-contamination de la centrale de traitement d'air, donc par le biais de batteries de récupération.

Se reporter au schéma de principe aéraulique joint.

La centrale existante ayant eu un niveau de filtration faible, et les réseaux aérauliques existants dans le local technique étant en acier galvanisé (ne résistants pas forcément aux produits de désinfection employés), les réseaux de ventilation existants dans le local technique seront remplacés. En revanche, ceux existants dans les faux plafonds étant peu accessibles, dimensionnés pour les besoins des salles, en PVC collé (nous n'avons pas pu voir de façon exhaustive), seront conservés en l'état. Ils sont réputés étanches. Leur remplacement nécessiterait de toute façon une dépose totale des faux plafonds des locaux, non envisagée dans le cadre de ce projet. Seules les modifications nécessaires à la création du sas matériels seront mises en œuvre.



### 3.4 Conditions de fonctionnement

#### 3.4.1 Conditions à maintenir

Les installations mises en œuvre devront permettre d'obtenir les objectifs suivants :

- Pour des conditions limites extérieures de :
  - 35°C/30% HR en été,
  - -7°C/90 % HR en hiver
- Laboratoire 1/ laboratoire 2/ laboratoire 3/ local commun/sas n°1/sas n°2 :
  - Température :
    - Hiver : 21°C +/- 3°C, pour des conditions extérieures de -7°C et 90%HR,
    - Été : 21°C +/- 3°C, pour des conditions extérieures de 35°C et 30%HR,
  - Hygrométrie : Non contrôlée,
  - Niveau de confinement : L3,
  - Classe de propreté : Iso 7 selon la norme Iso 14 644-1

- Filtration :
  - Soufflage : très haute efficacité au soufflage en centrale de traitement d'air puis absolue (H14) en terminal
  - Extraction : Double filtration absolue à l'extraction, filtration H14 primaire dans les locaux, puis en caisson bag in bag out en caisson en amont des extracteurs
- Cascade de pression :
  - Voir schéma de principe
- Charges thermiques à évacuer :
  - Voir tableau ci-dessous.
- Laverie :
  - Température :
    - Hiver : 23°C +/- 2°C, pour des conditions extérieures de -7°C et 90%HR,
    - Eté : 23°C +/- 2°C, pour des conditions extérieures de 35°C et 40%HR,
  - Hygrométrie : non contrôlée,
  - Classe de propreté : non contrôlée,
  - Filtration :
    - E10 en sortie de centrale,
  - Cascade de pression :
    - /
  - Charges thermiques à évacuer :
    - Voir tableau ci-dessous.

Noms des locaux	Equipements	Charges		Coefficient de foisonnement	Nombre d'éléments	Sous total (W)
Laverie	Occupants	150	W/pers	1	1	150
	Lumières (200 lux)	6	W/m²	1	8,37	50,22
	Autoclave	5000	W/appareil	0,4	1	2000
	Total (W)					2200
Local commun	Occupants	150	W/pers	1	2	300
	Lumières (200 lux)	6	W/m²	1	18,49	110,94
	Hotte	600	W	1	1	600
	Combi -4/-20°C	470	W	0,6	1	282
	Ultra centri	1700	W	0,6	1	1020
	Congel -80°C	900	W	0,6	1	540
	Total (W)					2853
Laboratoire 1	Occupants	150	W/pers	1	1	150
	Lumières (200 lux)	6	W/m²	1	6,61	39,66
	PSM	300	W/appareil	1	1	300
	Incubateur	400	W	0,6	1	240
	Bain-marie	400	W	0,6	1	240
	Centri.	1000	W	0,6	1	600
	Total (W)					1570
Laboratoire 2	Occupants	150	W/pers	1	1	150
	Lumières (200 lux)	6	W/m²	1	7,52	45,12
	PSM	300	W/appareil	1	1	300
	Incubateur	400	W	0,6	1	240
	Bain-marie	400	W	0,6	1	240
	Centri.	1000	W	0,6	1	600
	Total (W)					1575
Laboratoire 3	Occupants	150	W/pers	1	2	300
	Lumières (200 lux)	6	W/m²	1	11,05	66,3
	PSM	300	W/appareil	1	1	300
	Incubateur	400	W	0,6	1	240
	Bain-marie	400	W	0,6	1	240
	Centri.	1000	W	0,6	1	600
	Total (W)					1746

### 3.4.2 Besoins frigorifiques

Dans le cadre du projet, les besoins en froid sont les suivants : 30 kW,

Comme indiqué dans l'état des lieux, le réseau d'eau glacée alimentant la batterie froide de la CTA déposée permet de faire passer une puissance de l'ordre de 28 kW.

Ce réseau pourra donc être réutilisé pour alimenter la batterie de la nouvelle centrale de traitement d'air.

Un groupe à détente directe sera mis en œuvre pour les besoins de la laverie.

### 3.4.3 Besoins calorifiques

Dans le cadre du projet, les besoins en chaud seront les suivants : 30 kW,

Comme indiqué dans l'état des lieux, le réseau d'eau chaude alimentant la batterie chaude de la CTA est en DN40.

## 3.5 Armoire de traitement d'air

Zone desservie : laboratoire P3.

Localisation : local technique R+8.

Marque Unitair ou équivalent.

Elle sera composée, dans le sens de l'air au soufflage, de :

- ✓ 1 Registre antigel,
- ✓ 1 Filtre Coarse  $\geq 60\%$ ,
- ✓ 1 Filtre ePM1  $\geq 50\%$ ,
- ✓ 1 Batterie eau chaude de puissance 25 kW, régime 80/60°C,
- ✓ 1 Batterie froide de puissance 30 kW, régime 7/12°C
- ✓ 1 Caisson ventilateur roue libre : 3 800 m<sup>3</sup>/h sur variateur de fréquence,
- ✓ 1 Filtre E10,

La température de soufflage sera constante : 16°C.

La prise d'air neuf s'effectuera en lieu et place de celle existante.

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

L'armoire de traitement d'air comprendra le châssis support permettant d'être conforme au DTU ainsi que les plots anti-vibratiles nécessaires.

**Nota :** La mise en place par grutage des équipements est également comprise et la livraison à plat. Le titulaire devra tous les moyens nécessaires pour acheminer la centrale de traitement d'air.

## 3.6 Raccordements hydrauliques

Le preneur du présent lot aura à sa charge le raccordement hydraulique de la centrale de traitement d'air. Il devra pour ce faire, les prestations suivantes :

- Une vanne trois voies motorisée à soupape
- Deux vannes d'isolement
- Deux thermomètres de contrôle en doigt de gant
- Une vanne de réglage à lecture directe du débit sur la canalisation retour

### 3.7 Récupération d'énergie

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- Raccordement hydraulique (glycolé à 30%) entre le caisson de soufflage de la centrale de traitement d'air et le caisson d'extraction ambiance.

Il devra pour ce faire, la fourniture et la pose de tout le nécessaire au bon fonctionnement de la récupération d'énergie : vannes d'isolement, vase d'expansion fermé à membrane, thermomètres, pompe de circulation à débit fixe de marque Salmson ou équivalent.

### 3.8 Extracteur

#### 3.8.1 Généralités

Les extracteurs permettront 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.

Ils seront positionnés au plus proche des points de rejet de manière à maintenir, autant que possible, le conduit d'extraction en dépression.

Ils auront une pression disponible suffisante pour assurer l'extraction.

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

#### 3.8.2 Extracteurs laboratoire

Le projet comprend la fourniture, pose et raccordement de deux extracteurs (l'un en secours de l'autre). Ils seront constitués de la manière suivante :

- Une batterie de récupération à eau glycolée
- Deux caissons d'extraction à roue libre équipé d'un variateur de fréquence. Débit unitaire : 4 010 m<sup>3</sup>/h (l'un en secours de l'autre pour garantir le confinement)
- Un pressostat de contrôle de fonctionnement du ventilateur de soufflage
- Implantation : local technique R+8.

#### 3.8.3 Extracteur laverie

La laverie est équipée d'un extracteur indépendant, mais dont le rejet s'effectue par le biais de la prise d'air neuf de la centrale de traitement d'air. Le preneur devra les modifications nécessaires à la mise en conformité de ce rejet (à plus de 8ml de tout ouvrant ou prise d'air neuf), compris percement et reprises d'étanchéité, si nécessaire.

### 3.9 Contrôle d'encrassement des filtres

Fourniture et pose de manomètres montés en usine sur chaque étage de filtration de manière à mesurer les pertes de charges dues à l'encrassement des filtres.

Le ventilateur de soufflage de l'armoire de traitement d'air ainsi que les extracteurs seront équipés d'un variateur de fréquence électronique de manière à assurer la compensation automatique des pertes de charge dues à l'ensemble de l'installation et à l'encrassement des filtres au moyen de sondes de pression.

### 3.10 Batteries électriques

Les batteries terminales électriques sont dimensionnées pour réchauffer l'air soufflé par l'armoire de traitement d'air en fonction des charges internes des pièces.

Les puissances sont données à titre indicatif et seront confortées par le titulaire du présent lot.

Les batteries devront être installées conformément à l'article CH37 soit :

- L'alimentation électrique des batteries devra être impossible en cas de non-fonctionnement de la centrale de traitement d'air,
- En cas d'échauffement de la veine d'air à plus de 120 °C, un thermostat de sécurité à réarmement manuel devra couper l'alimentation électrique de ces dernières,
- Dans un conduit de catégorie M0

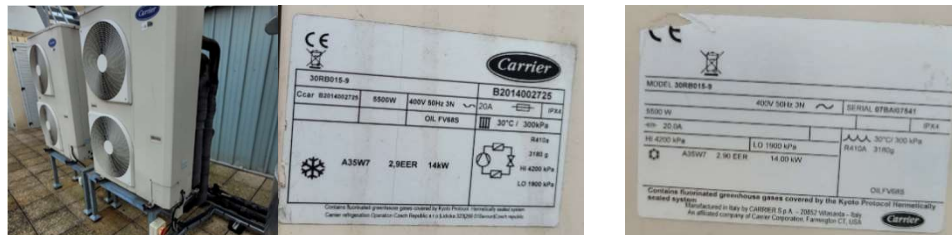
Elles seront pilotées par des sondes de température implantées dans les gaines d'extraction de chaque local.

Les puissances électriques des batteries seront intégrées au besoin total de l'installation de traitement d'air.

Pilotage des batteries par TRIAC.

### 3.11 Groupe de production frigorifique

La production d'eau glacée, dédiée à la centrale de traitement d'air de ce laboratoire, a été remplacée en 2015 mais n'a jamais servie, le laboratoire étant à l'arrêt depuis plusieurs années.



Cette production d'eau glacée a une puissance de l'ordre de 2 x 14 KW, suffisante pour les besoins du projet.

Le preneur du présent lot devra uniquement faire intervenir le fournisseur de cette production, CARRIER, pour vérifier le bon fonctionnement de ces groupes dans le but de réaliser une maintenance préventive.

### 3.12 Mono-split

Un autoclave est installé dans la laverie, ce dernier ayant un dégagement calorifique de l'ordre de 5KW. Pour combattre ces charges, un mono-split sera installé. Le local n'étant pas chauffé également, cette production permettra également le chauffage du local. Les condensas seront raccordés à l'évacuation existante dans le local.

L'unité extérieure sera implantée à côté des groupes de production frigorifique.

### 3.13 Réseau hydraulique

#### 3.13.1 Distribution eau chaude constante

Des réseaux d'eau chaude à température constante, calorifugés en acier noir, seront mis en œuvre dans le cadre du projet, jusqu'aux équipements suivants :

- La batterie chaude de la centrale de traitement d'air.

Ces réseaux seront raccordés depuis le réseau existant, y compris piquage.

La régulation se fera par vanne 3 voies motorisées.

Le preneur devra prévoir toutes les panoplies nécessaires au droit des équipements.

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

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

L'entreprise devra la fourniture du système de régulation de l'installation.

Finition calorifuge : référence : PROTECT 1000 S de chez ISOVER SAINT-GOBAIN, finition Isoxale – Classement au feu : M0.

#### 3.13.2 Distribution eau glacée

Des réseaux d'eau glacée, calorifugés en acier noir, seront mis en œuvre dans le cadre du projet, jusqu'aux équipements suivants :

- Batterie à eau glacée de la centrale de traitement d'air.

Ces réseaux seront raccordés depuis le réseau existant, y compris piquage.

La régulation se fera par vanne 3 voies motorisées.

Le preneur devra prévoir toutes les panoplies nécessaires au droit des équipements.

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

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

L'entreprise devra la fourniture du système de régulation de l'installation.

Finition calorifuge : référence : PROTECT 1000 S de chez ISOVER SAINT-GOBAIN, finition Isoxale – Classement au feu : M0.

### 3.14 Détection de fumée

Sans objet.

### 3.15 Réseau aéraulique

#### 3.15.1 Air neuf

Le projet prévoit la fourniture et pose d'un réseau d'air neuf. Ce réseau sera réalisé par une gaine circulaire ou rectangulaire en tôle d'acier galvanisé dégraissé, bouchonnés, calorifugés et étanches à l'assemblage.

La prise d'air neuf est existante et conservée.



### 3.15.2 Soufflage

Le projet prévoit la fourniture et pose de réseaux de soufflage depuis la centrale de traitement d'air jusqu'aux clapets coupe-feu en limite de dalle du local technique. Les réseaux seront réalisés par gaines circulaires ou rectangulaires en tôle d'acier galvanisé dégraissé, bouchonnées, calorifugées et étanches à l'assemblage. Etanchéité des gaines : classe D.

Vitesse maximum en gaine : 5 m/s.

Fourniture et pose des registres d'équilibrage nécessaires.

### 3.15.3 Extraction

Le projet prévoit la fourniture et pose de réseaux d'extraction depuis les extracteurs jusqu'aux clapets coupe-feu en limite de dalle du local technique. Les réseaux seront réalisés par gaines circulaires ou rectangulaires en tôle d'acier galvanisé dégraissé, calorifugés et étanches à l'assemblage.

Etanchéité des gaines : classe D.

Vitesse maximum en gaine : 5 m/s.

Fourniture et pose des registres d'équilibrage nécessaires.

### 3.15.4 Rejets

Le rejet des extracteurs sera réalisé en lieu et place du rejet existant, par des réseaux réalisés par gaines circulaires ou rectangulaires en en acier galvanisé.

Les rejets liés à l'extraction de la laverie devront être modifiés. Sa modification nécessaire pour être conforme à la réglementation devra être réalisé en acier galvanisé.

Vitesse maximum en gaine : 5 m/s.

### 3.15.5 Bypass

Une gaine de bypass sera réalisée entre le rejet des extracteurs et le refoulement de la centrale de traitement d'air, de sorte à pouvoir réaliser les opérations de décontamination des filtres et de réseau, par recyclage de l'air à 100% Ces réseaux seront réalisés par gaines circulaires en en acier galvanisé dégraissé, calorifugés et étanches à l'assemblage.

## 3.16 Diffusion/Filtration

### Soufflage/Extraction en salle :

Le projet comprend la fourniture, pose et raccordement de caissons filtres de marque Camfil type CleanSeal Side C ou équivalent.

Ils seront composés de la manière suivante :

- Construction en acier soudé continu
- Finition : revêtement double couche anti-corrosion, peint RAL9010
- Accès au filtre par l'intérieur
- Prises de pression
- Filtre H14
- Grilles perforées à charnière.



### Extraction terminale (local technique):

Le projet comprend la fourniture, pose et raccordement de deux caissons filtres de sécurité bag-in/bag-out de marque Camfil type Camsafe 2 ou équivalent.

Il sera composé de la manière suivante :

- Construction en tôle d'acier 2 mm soudé étanche
- Finition : peint époxy cuit au four
- Joint soudé continu étanche
- Montage des filtres par serrage rapide
- Prises de pression
- Filtres H14
- Classe d'étanchéité :  
Eurovent 2/2 : classe C  
EN 1886 : classe L1,  
Iso 10648 : classe 3  
EN 11237 : classe D

Le titulaire devra également le changement de tous les filtres H14 présents au soufflage et à l'extraction dans la zone L3.

### 3.17 Clapets coupe-feu

Les clapets coupe-feu sont existants et conservés dans le cadre du projet. Ils sont réputés fonctionnels.

### 3.18 Registre étanche motorisé

Le registre d'isolement est réalisé en tôle d'acier galvanisé et comprend un volet de réglage avec raccords à joints caoutchouc et une commande motorisée.

La lame pleine à joint en caoutchouc est de classe d'étanchéité 4 selon les normes SS-EN 1751.

### 3.19 Registres à débit constant

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose de registres à débit constant de la marque TROX ou équivalent.

Ces registres seront implantés sur les gaines de soufflage et d'extraction des locaux selon les schémas de principe.

### 3.20 Contrôle des pressions

Les laboratoires de la zone L3 disposent de manomètres à colonnes de liquide, qui sont regroupés dans le sas n°1. Ils seront remplacés, dans le cadre du projet, par des manomètres électroniques qui permettront de visualiser et de reporter les informations relatives à la pression des salles. Ces manomètres seront implantés en lieu et place des manomètres existants

Ils seront de type CPE 310-S de la marque KIMO ou équivalent.



### 3.21 Raccordements électriques

A partir de l'alimentation électrique existante, le preneur du présent lot devra l'alimentation et le raccordement de l'ensemble des équipements de son lot. La puissance nécessaire est considérée équivalente à la puissance nécessaire actuelle.

Il fournira les chemins de câbles nécessaires au cheminement des câbles électriques.

Chaque équipement aura sa propre protection.

Toutes les coupures de proximité au droit de chaque équipement seront prévues par le présent lot.

Le preneur du lot « CFO-CFA » devra créer un dispositif d'arrêt d'urgence général permettant la mise en arrêt de la CTA et des extracteurs mis en œuvre par le présent lot. Localisation : porte accès LT.

Le preneur du présent lot devra le raccordement de ces installations sur les câbles laissés en attente.

Le lot « Courants forts et courants faibles » mettra à disposition des installations de traitement d'air un contact sec « Sécurité Incendie » au droit de la centrale de traitement d'air. A partir de ce contact, le présent lot devra le raccordement sur ces installations.

### 3.22 Régulation

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 IP ainsi que les reports sur G.T.C.

Seront à la charge du présent lot :

- ✓ Régulation entièrement automatique par automate de régulation, y compris sécurité sur l'air, l'eau glacée, le chauffage...

Gestion des automatismes suivants :

- ✓ Variations de vitesse,
- ✓ Compensation automatique des pertes de charge des filtres,
- ✓ Contrôle des pressions par manomètres passifs et actifs,
- ✓ Régulation automatique des températures,
- ✓ Alarmes sonores débrayables en cas de défaut de température ou de pression,
- ✓ 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 entre tous les régulateurs, unités locales et sondes.

#### Régulation du débit de ventilation :

La régulation de débit de la centrale de traitement d'air de soufflage et des caissons d'extraction des locaux sera assurée par variateurs de fréquence en fonction de la pression et ou de la dépression dans les réseaux.

Ces systèmes de régulation de débit seront indépendants du système de GTB qui reprendra uniquement les informations de vitesse de rotation en % sur le superviseur.

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 des caissons de soufflage, en amont et en aval, des pressostats avec report d'information.

Il sera prévu sur les filtres des différents caissons de soufflage des sondes différentiels avec un signal de sortie 0/10V de marque ADMI type Micaflex MF-PD ou équivalent avec afficheur.

Les informations du niveau d'encrassement des filtres (en % ou en niveau de pression) et du fonctionnement des ventilateurs (marche/arrêt) seront reprises sur la supervision.

### 3.23 GTC

#### 3.23.1 Principe de mise en œuvre

Au sein de l'armoire de régulation créée, une liaison IP sera mise en œuvre et permettra de renvoyer vers la GTC, les informations suivantes :

Le système devra notamment reprendre :

- L'ensemble des modes de fonctionnement des installations de traitement d'air.
- Les températures intérieures dans les locaux.
- Les alarmes de défaut du caisson de traitement et des caissons d'extraction.
- Les alarmes d'encrassement des filtres et le niveau d'encrassement (pressostats)
- Les alarmes de fonctionnement des ventilateurs (pressostats) et des informations sur la vitesse de rotation du ventilateur (variateur de fréquence).
- La température extérieure.
- Les températures départ et retour du réseau eau chaude, des réseaux d'eau glacée.
- Les températures de soufflage.
- Les manomètres (température, pression).

Le preneur du présent lot devra la remontée de ces informations la nouvelle installation, la mise à jour des vues GTC.

La régulation devra se faire depuis automate TREND : **à préciser.**

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 se font par le biais des baies de brassage et du réseau informatique. Les services techniques de l'Inserm transmettront la liste des points et les vues à remonter sur le poste de supervision.

### 3.23.2 Liste des points GTC

Réseau aéraulique "Laboratoire P3"	TS	TA	TC	TM	Tcp	TR
<b>Centrale de traitement d'air</b>						
Commutateur Auto / Manu / Arrêt			1			
Température air neuf				1		
Température soufflage		1		1		
Défaut thermostat anti-gel	1	1				
Débit de soufflage	1					
Variateur ventilateur soufflage						1
Pressostat encrassement filtres centrale				3		
Autorisation M/A		1	1			
Vanne batterie chaude						1
Vanne batterie froide						1
Report défaut ventilateur		1				
Report arrêt d'urgence		1				
Report de marche du moteur	1					
Pressostat encrassement filtres terminal				13		
Pressostat manque d'air soufflage		1				
Pressostat manque d'air extraction		1				
Pression soufflage et extraction				2		
<b>Extracteurs</b>						
Commutateur Auto / Manu / Arrêt			3			
Variateur ventilateur extraction						3
Température reprise				3		
Pressostat encrassement filtres extracteur				2		
Report défaut ventilateur		3				
Report arrêt d'urgence		3				
<b>Equipements</b>						
Report mesure pression manomètre				7		
Report mesure température manomètre				7		
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

### 3.24 Mise à blanc – Rapport de contrôle

#### 3.24.1 Phase 1 – Mise à gris

La phase 1 correspond à une mise à gris. Cette étape s'effectuera avec les systèmes de traitement d'air à l'arrêt. Elle permettra de dépoussiérer, nettoyer et enlever les traces de l'ensemble des surfaces traitées. Cela permettra de réaliser les phases de désinfection en garantissant l'efficacité des opérations.

#### Ordre de réalisation des prestations :

- Nettoyage des plafonds
- Nettoyage des cloisons et vitreries
- Nettoyage des équipements et matériels
- Aspiration des sols
- Brossage mécanique des sols
- Aspiration de l'eau résiduelle avec un aspirateur à eau

#### Plafonds et cloisons verticales :

- Dépoussiérage par balayage humide à l'eau claire
- Détergence des surfaces à l'aide d'un balayage humide et d'un détergent
- Rinçage par balayage humide à l'eau claire

#### Sols :

- Aspiration à l'aide d'un aspirateur à filtration absolue
- Décapage des sols par l'utilisation d'une monobrosse et d'un détergent
- Raclage et récupération des eaux souillées
- Rinçage par balayage humide à l'eau claire

#### Equipements et matériels

- Essuyage humide à l'alcool isopropylique à 70%

#### 3.24.2 Phases 2 et 3 – Mise à blanc

La mise à blanc ou mise en état cohérent est l'opération de désinfection devant amener l'ensemble des surfaces des locaux considérés à un niveau de contamination identique voire supérieur au niveau de qualité de fonctionnement et état des surfaces, lors du démarrage de l'activité.

Elle n'est réellement efficace que si la mise à gris est correctement réalisée.

La mise à blanc sera réalisée en deux phases :

- La mise à blanc primaire (phase 2) s'effectuera avec des systèmes de traitement d'air hors fonctionnement,
- La mise à blanc finale (phase 3) s'effectuera avec des systèmes en fonctionnement.

#### Ordre de réalisation des prestations :

- Du plus propre au plus sale,
- Du haut vers le bas, à savoir :
  - Désinfection des plafonds,
  - Désinfection des cloisons,
  - Désinfections des équipements et matériels,
  - Désinfection des sols.

### Mise à blanc primaire :

- Plafonds et cloisons verticales :
  - Dépoussiérage par balayage humide à l'eau claire,
  - Détergence des surfaces à l'aide d'un balayage humide et d'un détergent,
  - Rinçage par balayage humide à l'eau claire,
  - Désinfection des surfaces par balayage humide et à l'aide d'un détergent désinfectant.
- Sols :
  - Aspiration à l'aide d'un aspirateur à filtration absolue,
  - Décapage des sols par l'utilisation d'une monobrosse et d'un détergent,
  - Raclage et récupération des eaux souillées,
  - Rinçage par balayage humide à l'eau claire,
  - Désinfection des surfaces par balayage humide et à l'aide d'un détergent désinfectant,
- Equipements et matériels :
  - Essuyage humide à l'alcool isopropylique à 70%,
- Remise en route des systèmes de traitement d'air :
  - La remise en route des installations de traitement d'air sera réalisée par le présent lot,
  - La mise à blanc finale sera réalisée 48h00 plus tard,

### Mise à blanc finale

- Plafonds et cloisons verticales :
  - Désinfection des surfaces par balayage humide et à l'aide d'un détergent désinfectant,
- Sols :
  - Désinfection des surfaces par balayage humide et à l'aide d'un détergent désinfectant,
- Equipements et matériels :
  - Essuyage humide à l'alcool isopropylique à 70%,

### 3.24.3 Contrôle

#### Contrôle en fonctionnement normal

- Contrôles d'efficacité des filtres très haute efficacité,
- Contrôle des débits de soufflage,
- Contrôle des débits de reprise/d'extraction,
- Calcul des taux de brassage d'air par pièce,
- Contrôle des niveaux de pression,
- Contrôle particulière en ambiance. Définition de la classe de propreté,
- Contrôle de température,
- Contrôle du niveau sonore ambiant,
- Contrôle étanchéité des locaux,

### Méthodologie de contrôle

Dans les salles contrôlées, les techniciens devront entrer revêtus d'une combinaison intégrale anti-poussière avec capuche et être équipés de sur-chaussures.

Dans l'ordre logique des contrôles, les prélèvements particuliers doivent être réalisés en premier.

### Contrôle des débits d'air

Toutes les mesures de débits devront être effectuées au balomètre.

Dans le cas où l'utilisation du balomètre serait rendue impossible par des conditions architecturales ou par les aménagements environnants, le preneur du présent lot utilisera suivant le cas :

- Anémomètre à hélice
- Anémomètre à fil chaud

### Contrôle des niveaux de pression

- Après contrôle des « zéro » des manomètres à colonne, constat par une personne des niveaux de pression
- Enregistrement des paramètres avec mise en place de capteurs de pressions repris sur graphique avec les paramètres heures, minutes, secondes, et pression

### Contrôle d'efficacité des filtres très haute efficacité

Contrôle des filtres absolus par la méthode EMERY et photomètre, après vérification des vitesses de passage d'air aux filtres (0,40 m/s).

- Emission d'un aérosol d'essai d'un diamètre moyen de 0,3  $\mu\text{m}$  et d'une concentration de 100 mg/m<sup>3</sup> en amont du filtre à tester
- Calibration du photomètre à 100 % par un prélèvement en amont du filtre
- Vérification de l'étanchéité du filtre, plan de joint et média par balayage de ceux-ci avec la sonde isocinétique à 1 ou 2 cm de distance
- Toute concentration d'aérosol en aval du filtre supérieur à 10 sur l'échelle de 0,01 % par rapport à l'amont, est considérée comme une fuite (Norme BSI 5295)

### Contrôle des taux de renouvellement

- Valeurs des taux déterminés par le calcul.

### Contrôle particulière

Vérification du point zéro du matériel de mesure. Essai de prélèvement effectué avec filtre absolu placé à l'aspiration du compteur. Ticket de comptage correspondant valant justificatif.

- Débit minimum du compteur : 1 pied 3/minute
- Les prélèvements doivent être effectués dans le laboratoire P3 ainsi que dans les sas
- En zone : au minimum 1 point de mesure pour 10 m<sup>2</sup>
- En sas : au minimum 2 points de mesure pour chaque sas
- Chaque point de mesure comportera au minimum 3 prélèvements effectués à une hauteur de 1,20 m
- La classe de propreté sera déterminée par la moyenne statistique de l'ensemble des prélèvements
- Bandes de résultats valant justificatifs

### Contrôle des températures et hygrométrie

- Mise en place d'enregistreurs de température et hygrométrie pendant la durée du contrôle

### Contrôle d'étanchéité des locaux

- Repérage des fuites éventuelles par visualisation et par balayage de toutes les jonctions et joints au compteur particulaire

### Contrôle de niveau sonore

- Contrôle au sonomètre, à une hauteur de 1,20 m au centre de la pièce

### Rapport de contrôle

Un rapport de contrôle, en trois exemplaires, reprenant l'ensemble des résultats de mesures obtenus, ainsi que la synthèse des contrôles, sera établi après expertise des résultats.

Les certificats de calibration des matériels de mesure utilisés, datant de moins d'un an, seront obligatoirement joints en annexe du rapport. Ils devront être étalonnés en fonction des échelons nationaux.

Le rapport comprendra :

- Liste du matériel en zone
- Plan de principe avec position des points de soufflage et extraction/reprise
- Plan de principe avec position des points de prélèvements
- Tickets de comptages particuliers
- Résultat des mesures de vitesse d'air
- Résultat des mesures de débits
- Notification des taux de brassage d'air
- Notification des niveaux de pression zones et sas
- Notification des niveaux sonore en dBA
- Niveau de luminosité
- Synthèse des contrôles et classification des locaux
- Certificat de calibration des appareils de mesures utilisés

Fourniture d'un rapport provisoire en fin d'intervention.

### Nota :

Aucun fluide ne sera fourni pour les contrôles, le preneur du présent lot devra l'avoir prévu (azote pour générateur EMERY). Seule l'électricité, sur prise de courant, sera mise à disposition.

En préalable de ces contrôles, le preneur devra la mise à blanc des locaux ainsi que leur bio-décontamination.

## 3.25 Nettoyage

Le preneur du présent lot devra un nettoyage quotidien du chantier durant les travaux. Le chantier devra être tenu rigoureusement propre.

De manière général, le nettoyage du chantier sera réalisé autant que nécessaire.

Tous les ouvrages mis en œuvre par le présent lot seront nettoyés avant la réception des travaux.



## 4 Description des ouvrages Plomberie

### 4.1 Etat des lieux

#### 4.1.1 Distribution d'eau froide

Il existe un réseau de distribution d'eau froide sanitaire alimentant la laverie et le sas d'accès n°1, sur lesquels sont raccordés respectivement un bac évier et un lave-mains. Les réseaux cheminent en faux plafond du niveau inférieur et remontent au droit des équipements. Ils sont réalisés en cuivre.

Il existe aussi une alimentation permettant d'alimenter l'adoucisseur de l'autoclave.

#### 4.1.2 Distribution d'eau chaude

Il existe un réseau de distribution d'eau chaude sanitaire alimentant la laverie et le sas d'accès n°1, sur lesquels sont raccordés respectivement un bac évier et un lave mains. Les réseaux cheminent en faux plafond du niveau inférieur et remontent au droit des équipements.

#### 4.1.3 Réseau d'évacuation

Il existe un réseau d'évacuation des eaux usées desservant la laverie et le sas d'accès n°1, sur lesquels sont raccordés respectivement un bac évier et un lave mains. Les réseaux cheminent en faux plafond du niveau inférieur et remontent au droit des équipements.



### 4.2 Dépose et évacuation

Le preneur du présent lot devra la dépose et l'évacuation des équipements (bac évier, lave-mains) ainsi que des réseaux associés.

Toutes les vannes d'isolement devront être déposées et remplacées.

Aucun bras mort, dans l'emprise du chantier, ne sera laissé en place y compris supportage.

### 4.3 Dépose et repose

#### Adoucisseur :

Le projet comprend la dépose et la repose de l'adoucisseur existant associé à l'autoclave. Celui-ci sera reposé dans le local technique CVC situé au 8ème étage. Il devra pour ce faire son alimentation en eau froide brute ainsi que la mise en œuvre d'une évacuation.

#### Faux-plafond :

Le projet comprend la dépose/repose du faux-plafond dans le local existant sous la laverie afin de permettre le déplacement de l'évacuation dédié à l'autoclave.

#### 4.4 Installation de chantier

Les prestations prévues sont les suivantes :

- Fourniture, pose et raccordement d'une arrivée d'eau froide sur vanne d'arrêt ¼ de tour et des points d'évacuation pour le chantier y compris vidoir et robinet de puisage.

#### 4.5 Réseaux de distribution

##### 4.5.1 Distribution d'eau froide

Le preneur du présent lot devra la mise en œuvre de nouveaux réseaux de distribution d'eau froide, réalisés en tube cuivre calorifugé depuis les réseaux de distribution existants.

Les réseaux chemineront en apparent puis alimenteront les différents équipements sur vannes d'arrêt ¼ de tour et clapet anti-pollution de type EA.

Toutes les vannes existantes au niveau des piquages sont prévues changées.

##### 4.5.2 Distribution d'eau chaude

Le preneur du présent lot devra la mise en œuvre de nouveaux réseaux de distribution d'eau chaude bouclé, réalisés en tube cuivre calorifugé (le bouclage sera réalisé au plus près des points d'eau) afin de raccorder le lave-main ainsi que les bacs éviers.

Les réseaux chemineront en apparent, puis alimenteront les différents équipements sur vannes d'arrêt ¼ de tour et clapet anti-pollution de type EA.

Toutes les vannes existantes au niveau des piquages sont prévues changées.

##### 4.5.3 Distribution d'eau adoucie

Le preneur du présent lot devra la mise en œuvre de nouveaux réseaux de distribution d'eau froide adoucie depuis l'adoucisseur implanté en local technique. Ils seront réalisés en tube cuivre calorifugé afin de raccorder le nouvel autoclave (DN20 (20/27)).

Les réseaux chemineront en apparent, puis alimenteront les différents équipements sur vannes d'arrêt ¼ de tour.

##### 4.5.4 Réseau d'eau usée/Condensas

Le preneur devra la mise en œuvre de nouveaux réseaux d'eau usée/condensat, réalisés en tube PEHD.

Depuis les différents équipements, ces réseaux seront raccordés aux réseaux d'eau usée existants.

Ils auront une pente de 1,5 cm/m.

Des réseaux de condensat en PVC seront également créés depuis la centrale de traitement d'air nouvellement posée ainsi que de l'unité intérieure de climatisation.

##### 4.5.5 Réseau d'eau usée stérilisateur

Le projet prévoit la création d'un réseau d'eaux usées en fonte au droit de l'autoclave (DN50). Le réseau devra également permettre le maintien du degré coupe-feu à la traversée de la dalle.

Pente minimale à respecter pour évacuation des eaux usées : 1,5 cm/m.

Raccordement sur le réseau d'évacuation existant.

#### **De manière générale :**

Au droit de chaque chute eaux usées 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.

Des manchons coupe-feu seront installés conformément à la réglementation en vigueur.

#### **4.6 Eaux pluviales**

Sans objet.

#### **4.7 Lave-mains**

Fourniture et pose, dans le sas n°1, d'un lave-mains à commande au coude, avec bonde d'évacuation, sans trop plein de type OVALIS II de la marque SOGOBA ou équivalent, en résine de synthèse, y compris colonne cache siphon et robinetterie pour lave-mains.



#### **4.8 Désinfection des réseaux**

Avant la réception des ouvrages, il sera prévu la désinfection des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sur l'intégralité des réseaux depuis le branchement au réseau de distributeur jusqu'aux points de puisage les plus éloignés.

### **5 Fluides spéciaux**

#### Dioxyde de carbone :

La production de dioxyde de carbone ainsi que sa distribution est existante et conservée. A partir du réseau existant, le preneur du présent lot devra la redistribution en fonction du plan d'aménagement. Le réseau sera réalisé en cuivre désoxybulé et des vannes d'arrêt ¼ de tour seront laissées en attente au droit des équipements à raccorder.

#### Air comprimé :

L'autoclave nécessite de l'air comprimé pour son fonctionnement, notamment le gonflement de ces joints.

Cet air comprimé est produit par un compresseur autonome. Aucune prestation n'est prévue à ce sujet.

### 6 Nettoyage

Le preneur du présent lot devra un nettoyage quotidien du chantier durant les travaux. Le chantier devra être tenu rigoureusement propre.

De manière général, le nettoyage du chantier sera réalisé autant que nécessaire.

Tous les ouvrages mis en œuvre par le présent lot seront nettoyés avant la réception des travaux.

### 7 Percements / Calfeutrements

Le preneur du présent lot devra la mise en œuvre de tous les percements nécessaires aux passages des gaines de ventilation par tous moyens mécaniques ou manuels y compris sciage et/ou carottage, dans les cloisons légères, y compris évacuation des gravats.

Le présent lot devra la reconstitution du degré coupe-feu.

Il devra également le calfeutrement de tous les percements existants non réutilisés.

### 8 PSE : clapets coupe-feu

Le titulaire devra chiffrer en PSE, la dépose/évacuation des clapets coupe-feu ainsi que la restitution des gaines en lieu et place.

### 9 Compte prorata

Voir CCTC.

### 10 Limites de prestation

Voir CCTC.