

# Restructuration de l'UEAJ de la Fontaine au Roi

## 25 rue de la Fontaine au Roi

### 75011 PARIS

MAITRE D'OUVRAGE



1, quai de la Corse

75181 Paris Cedex 4

Tél : 01 44 32 83 24

ARCHITECTE



2, rue Saint-Joseph

75002 Paris

Tél : 01 42 72 92 82

BUREAU D'ETUDE



4 rue des Grilles

93500 PANTIN

Tél : 01 48 43 39 60

BUREAU DE CONTRÔLE / SPS

COORDINATEUR SSI

240 Avenue Pierre Brossolette

NAMIXIS - SSICOOR

92240 MALAKOFF

Tél : 01 49 65 50 25

BET AMIANTE

127 rue Amelot

AMIEX

75011 PARIS

Tél : 06 50 20 16 60

## CHAUFFAGE VMC

## 1.12

|             |          |       |               |             |       |           |     |
|-------------|----------|-------|---------------|-------------|-------|-----------|-----|
| N° Affaire: | 20 12 02 | Date: | NOVEMBRE 2025 | Etabli par: | COTEC | Visé par: | AMB |
|-------------|----------|-------|---------------|-------------|-------|-----------|-----|

| DCE |   | MODIFICATIONS  | Indices | DATE           |
|-----|---|----------------|---------|----------------|
| IND | 1 | 1ère diffusion | 0       | SEPTEMBRE 2025 |
|     |   | 2ème diffusion | 1       | NOVEMBRE 2025  |
|     |   |                |         |                |
|     |   |                |         |                |

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

SOMMAIRE

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>PREAMBULE</b>  | <b>7</b> |
| 1.1      | OBJET .....   | 7        |
| 1.2      | EXPOSE DU PROJET .....  | 7        |
| 1.3      | SECURITE INCENDIE .....   | 7        |
| 1.4      | ACCESSIBILITE HANDICAPES.....   | 7        |
| 1.5      | DEMARCHE HQE.....   | 8        |
| 1.6      | EXIGENCES THEMIQUES.....  | 8        |
| 1.7      | EXIGENCES ACOUSTIQUES .....   | 8        |
| 1.8      | ETENDUE DES PRESTATIONS .....   | 8        |
| 1.8.1    | Travaux de construction neuve .....                                       | 8        |
| 1.8.2    | Phase d'étude et de préparation .....                                     | 9        |
| 1.8.3    | Phase d'exécution des travaux .....                                       | 9        |
| 1.8.4    | Phase précédant la réception .....  | 9        |
| 1.9      | QUALIFICATIONS .....  | 10       |
| 1.10     | NORMES ET REGLEMENTS.....   | 10       |
| 1.10.1   | Chauffage .....   | 10       |
| 1.10.2   | Ventilation.....  | 11       |
| 1.10.3   | Electricité courants forts.....   | 11       |
| 1.11     | RELATIONS AVEC LE MAITRE D'ŒUVRE .....                                    | 11       |
| 1.12     | MODIFICATION DES PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION.....                    | 11       |
| 1.13     | TRAVAUX ET PRESTATIONS DUS PAR CES PRESENTS TRAVAUX .....                 | 12       |
| 1.13.1   | Percements et réservations dans les planchers .....                       | 12       |
| 1.13.2   | Réservations - Trous et scellements (autres que dans les planchers) ..... | 12       |
| 1.13.3   | Fourreaux .....   | 13       |
| 1.13.4   | Encastrement.....   | 13       |
| 1.13.5   | Protection des matériels et des personnes.....                            | 13       |
| 1.13.6   | Transport, levage, grutage, stockage et manutention .....                 | 13       |
| 1.13.7   | Peinture .....  | 13       |
| 1.13.8   | Nettoyage du chantier .....   | 13       |
| 1.13.9   | Relations avec les autres corps d'état .....                              | 13       |
| 1.13.10  | Relations avec les administrations et organismes de contrôle .....        | 14       |
| 1.13.11  | Eaux Usées .....  | 14       |
| 1.13.12  | Isolation phonique .....  | 14       |
| 1.14     | COORDINATION .....  | 14       |
| 1.15     | RÉCEPTION- GARANTIE –ASSURANCE .....                                      | 15       |

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.16   | ECHANTILLONS .....   | 15 |
| 1.17   | ETABLISSEMENT DU PROJET D'EXÉCUTION .....  | 15 |
| 1.18   | CONTRÔLE ET ESSAIS .....   | 16 |
| 1.18.1 | Généralités .....  | 16 |
| 1.18.2 | Essais et vérifications suivant documents techniques "COPREC" .....                        | 16 |
| 1.19   | LIMITES DE PRESTATION .....  | 17 |
| 1.19.1 | Généralités aux travaux de « Chauffage – Ventilation – Climatisation – Désenfumage » ..... | 17 |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>2</b> | <b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES</b> | <b>22</b> |
|----------|---|-----------|

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 2.1     | ETABLISSEMENT DU PROJET D'EXECUTION .....                     | 22 |
| 2.1.1   | Les coefficients U des parois .....                           | 22 |
| 2.2     | BASE DE CALCULS .....   | 22 |
| 2.2.1   | Conditions extérieures de base .....                          | 22 |
| 2.2.2   | Températures intérieures minimales de base .....              | 22 |
| 2.2.2.1 | Hiver .....   | 22 |
| 2.2.2.2 | Eté .....   | 23 |
| 2.2.3   | Composition des parois .....                                  | 23 |
| 2.2.4   | Méthode de calcul .....                                       | 23 |
| 2.2.4.1 | Apports d'occupation .....                                    | 23 |
| 2.2.4.2 | Eclairage .....   | 23 |
| 2.2.5   | Coefficient de surpuissance .....                             | 23 |
| 2.2.6   | Ventilation .....   | 24 |
| 2.2.6.1 | Air extrait .....   | 24 |
| 2.2.6.2 | Air neuf .....  | 24 |
| 2.2.6.3 | Vitesses limites de passage dans les gaines de VMC .....      | 24 |
| 2.2.6.4 | Vitesses limites de passage dans les gaines aérauliques ..... | 24 |
| 2.2.6.5 | Pertes de charges dans les gaines .....                       | 24 |
| 2.2.6.6 | Efficacité de la filtration pour CTA tout air neuf .....      | 26 |
| 2.2.7   | Niveaux sonores .....   | 26 |
| 2.3     | CONDITIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE .....                   | 26 |
| 2.3.1   | Transport - Stockage – Manutentions .....                     | 26 |
| 2.3.2   | Protection .....  | 26 |
| 2.3.3   | Fourreaux .....   | 26 |
| 2.3.4   | Fixations .....   | 27 |
| 2.3.5   | Repérage .....  | 27 |
| 2.3.6   | Plan de l'installation .....                                  | 27 |

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 2.3.7   | Raccordement des appareils électriques .....                     | 27 |
| 2.3.8   | Dispositifs anti vibratiles – insonorisation .....               | 27 |
| 2.3.8.1 | Fourreaux .....  | 28 |
| 2.3.8.2 | Plaques indicatrices .....                                       | 28 |
| 2.3.8.3 | Peinture .....   | 28 |
| 2.3.8.4 | Manchettes anti-vibratile.....                                   | 28 |
| 2.4     | VENTILATION SIMPLE FLUX.....                                     | 29 |
| 2.4.1   | Moteur d'extraction .....  | 29 |
| 2.4.2   | Réseau d'extraction .....  | 29 |
| 2.4.3   | Bouche d'extraction .....  | 30 |
| 2.5     | VENTILATION DOUBLE FLUX .....                                    | 30 |
| 2.5.1   | Centrale de traitement d'air .....                               | 30 |
| 2.5.1.1 | Section ventilation .....  | 31 |
| 2.5.1.2 | Section de filtration.....                                       | 31 |
| 2.5.1.3 | Section à registre motorisé .....                                | 32 |
| 2.5.1.4 | Section batterie .....   | 32 |
| 2.5.2   | Gaines aéraulique .....  | 32 |
| 2.5.2.1 | Généralités .....  | 32 |
| 2.5.2.2 | Gaine circulaire moyenne pression .....                          | 33 |
| 2.5.2.3 | Gaine rectangulaire basse pression.....                          | 33 |
| 2.5.3   | Gaine coupe-feu .....  | 34 |
| 2.5.4   | Calorifuge des gaines d'air .....                                | 34 |
| 2.6     | SÉCURITÉ INCENDIE .....  | 35 |
| 2.6.1   | Clapets coupe-feu .....  | 35 |
| 2.6.2   | Conduits coupe-feu .....   | 35 |
| 2.6.3   | Caisson de Désenfumage (Sans objet) .....                        | 35 |
| 2.6.4   | Volet de désenfumage / Grilles d'amenée d'air (Sans objet) ..... | 36 |
| 2.6.5   | Commande arrêt ventilation .....                                 | 36 |
| 2.7     | PRESCRIPTION DE DISTRIBUTION ET DE PRODUCTION CHAUFFAGE .....    | 36 |
| 2.7.1   | Chaudières .....   | 36 |
| 2.7.2   | Pompes de circulations.....                                      | 37 |
| 2.7.2.1 | Rendement.....   | 37 |
| 2.7.2.2 | Circulateurs Centrifuges .....                                   | 38 |
| 2.7.2.3 | Accessoires – toutes pompes.....                                 | 38 |
| 2.7.3   | Réseau hydraulique.....  | 39 |
| 2.7.3.1 | Matériaux mise en œuvre .....                                    | 39 |
| 2.7.3.2 | Accessoires.....   | 40 |
| 2.7.3.3 | Soudures .....   | 40 |

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.7.3.4  | Pente, Vidange.....                          | 41 |
| 2.7.3.5  | Purges.....                                  | 41 |
| 2.7.3.6  | Fourreaux.....                               | 41 |
| 2.7.3.7  | Plaques indicatrices .....                   | 42 |
| 2.7.3.8  | Peinture .....                               | 42 |
| 2.7.3.9  | Nettoyage et rinçage .....                   | 42 |
| 2.7.3.10 | Supportage .....                             | 42 |
| 2.7.4    | Robinetteries.....                           | 43 |
| 2.7.4.1  | Vannes d'isolement.....                      | 43 |
| 2.7.4.2  | Filtre d'eau.....                            | 43 |
| 2.7.4.3  | Clapet de non-retour .....                   | 44 |
| 2.7.4.4  | Purgeur d'air automatique.....               | 44 |
| 2.7.4.5  | Robinetterie de réglage .....                | 44 |
| 2.7.4.6  | Manchettes anti-vibratile.....               | 45 |
| 2.7.5    | Appareils de mesures et contrôles .....      | 45 |
| 2.7.5.1  | Manomètres .....                             | 45 |
| 2.7.5.2  | Thermomètres.....                            | 45 |
| 2.7.6    | Calorifuge des réseaux hydrauliques.....     | 46 |
| 2.7.6.1  | Applications .....                           | 46 |
| 2.7.6.2  | Calorifuge des tuyauteries de chauffage..... | 46 |
| 2.8      | REGULATION .....                             | 47 |
| 2.8.1    | Généralités .....                            | 47 |
| 2.8.2    | Capteurs .....                               | 47 |
| 2.8.2.1  | Sondes de température d'eau.....             | 47 |
| 2.8.2.2  | Sondes d'ambiance .....                      | 47 |
| 2.8.2.3  | Sondes extérieures.....                      | 48 |
| 2.8.3    | Régulateurs.....                             | 48 |
| 2.8.4    | Actionneurs.....                             | 49 |
| 2.8.5    | Automatismes.....                            | 49 |
| 2.8.6    | Report d'alarme .....                        | 49 |

**3 DESCRIPTION DES OUVRAGES TRAVAUX NEUFS**

**50**

|     |                                    |    |
|-----|------------------------------------|----|
| 3.1 | NOTES LIMINAIRES .....             | 50 |
| 3.2 | PRODUITS MIS EN ŒUVRE.....         | 50 |
| 3.3 | MARCHE GLOBAL ET FORFAITAIRE ..... | 51 |
| 3.4 | ÉTUDE THERMIQUE RT2012 .....       | 51 |
| 3.5 | CONSISTANCE DES TRAVAUX.....       | 52 |

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 3.6        | VENTILATION SIMPLE FLUX.....  | 52 |
| 3.7        | VENTILATION DOUBLE FLUX LOCAUX (HORS ZONE CUISINE) .....                            | 54 |
| 3.7.1      | Principe .....  | 54 |
| 3.7.2      | Constitution des centrales de traitement d'air .....                                | 54 |
| 3.7.3      | Diffusion de l'air.....   | 57 |
| 3.7.4      | Principe de traitement d'air des locaux cuisine (office remise en chauffe, laverie) | 59 |
| 3.7.4.1    | Centrale de traitement d'air –CTA 3.....  | 60 |
| 3.7.4.2    | Distribution de l'air .....   | 63 |
| 3.7.5      | Diffusion de l'air.....   | 64 |
| 3.7.6      | Hotte Laverie .....   | 65 |
| 3.7.7      | Hotte cuisine.....  | 65 |
| 3.7.8      | Extracteur cuisine.....   | 66 |
| 3.7.9      | Extracteur plonge .....   | 66 |
| 3.7.10     | Clapet coupe-feu Autonome laverie .....   | 67 |
| 3.7.11     | Piège à son.....  | 68 |
| 3.8        | TRAITEMENT SPECIFIQUE .....   | 69 |
| 3.8.1      | Climatisation local déchet .....  | 69 |
| 3.8.2      | Systèmes de Climatisation .....   | 69 |
| 3.9        | ELECTRICITE .....   | 70 |
| 3.10       | DESENFUMAGE / SECURITE INCENDIE .....   | 70 |
| 3.11       | CHAUFFAGE.....  | 71 |
| 3.11.1     | Généralités .....   | 71 |
| 3.11.2     | Chaufferie Gaz.....   | 71 |
| 3.11.2.1   | Amenée du gaz en chaufferie .....   | 71 |
| 3.11.2.2   | Générateurs .....   | 72 |
| 3.11.2.3   | Éjection des fumées .....   | 73 |
| 3.11.3     | Carneaux et raccords chaudières .....   | 74 |
| 3.11.4     | Conduits de fumée.....  | 74 |
| 3.11.4.1   | Production ECS .....  | 75 |
| 3.11.4.2   | Ventilations .....  | 75 |
| 3.11.4.3   | Canalisations de raccordement .....   | 76 |
| 3.11.4.3.1 | Réseau primaire.....  | 76 |
| 3.11.4.3.2 | Réseau secondaire .....   | 76 |
| 3.11.4.4   | Pompes .....  | 77 |
| 3.11.4.4.1 | Pompes de charge chaudières.....  | 77 |
| 3.11.4.4.2 | Pompes de distribution .....  | 77 |
| 3.11.4.5   | Expansion.....  | 78 |
| 3.11.4.6   | Séparateur d'air-Purgeurs Grands Débits.....  | 78 |

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| 3.11.4.7    | Alimentation en eau froide .....   | 78 |
| 3.11.4.8    | Vidange des différents équipements de la chaufferie .....                        | 79 |
| 3.11.4.9    | Filtre magnétique.....   | 79 |
| 3.11.4.10   | Régulation .....   | 80 |
| 3.11.4.10.1 | Chaudières.....  | 80 |
| 3.11.4.10.2 | Réseaux .....  | 81 |
| 3.11.4.11   | Conduit de ventilation haute.....  | 81 |
| 3.11.4.12   | Détection gaz .....  | 81 |
| 3.11.4.13   | Armoire électrique.....  | 82 |
| 3.11.4.14   | Pompe de relevage .....  | 83 |
| 3.11.4.15   | Raccord ZAG .....  | 83 |
| 3.11.5      | Distribution hydraulique réseaux enterré pour la sous station bâtiment Rue ..... | 83 |
| 3.11.6      | Sous station eau chaude basse température côté Rue premier sous-sol.....         | 83 |
| 3.11.6.1    | Réseaux secondaires .....  | 84 |
| 3.11.6.2    | Pompes sous station .....  | 84 |
| 3.11.6.2.1  | Pompes de distribution .....   | 84 |
| 3.11.6.3    | Armoire électrique sous station côté rue.....                                    | 85 |
| 3.11.7      | Distribution hydraulique .....   | 86 |
| 3.11.7.1    | Réseaux principaux .....   | 86 |
| 3.11.7.2    | Antennes de distribution .....   | 87 |
| 3.11.7.3    | Vannes d'équilibrage .....   | 87 |
| 3.11.7.4    | Distribution en faux plafond .....   | 88 |
| 3.11.7.5    | Calorifuge .....   | 88 |
| 3.11.7.6    | Installations intérieures.....   | 89 |
| 3.11.7.6.1  | Panneaux rayonnants.....   | 89 |
| 3.12        | REGULATION AUTOMATIQUE.....  | 91 |
| 3.12.1      | Prescriptions communes .....   | 91 |
| 3.12.2      | Capteurs de température, humidité, pression.....                                 | 92 |
| 3.12.3      | Vannes motorisées .....  | 93 |
| 3.12.4      | Servo-moteurs de registres.....  | 93 |
| 3.12.5      | Régulateurs autonomes.....   | 94 |
| 3.12.6      | Equipements de sécurité et d'alarmes .....                                       | 94 |
| 3.12.7      | Registres .....  | 95 |
| 3.12.8      | Centrale d'air .....   | 95 |
| 3.12.9      | Régulation des boîtes à débit variable.....                                      | 96 |
| 3.12.10     | Panneau rayonnant .....  | 97 |
| 3.12.11     | Régulation des boîtes à débit variable (Sans objet) .....                        | 97 |
| 3.13        | GTB.....   | 97 |

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****1 PREAMBULE****1.1 OBJET**

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet de décrire les ouvrages du :

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VENTILATION

Nécessaires à la restructuration de l'Unité Educative d'Accueil de Jour au 25-27 rue de la Fontaine au roi dans le XIème arrondissement de Paris.

**1.2 EXPOSE DU PROJET**

Le projet consiste en la restructuration du bâtiment en vue de l'intégration de trois établissements dans les locaux :

- Le restaurant d'application, dans le bâtiment côté rue sur 3 niveaux ;
- L'Unité Extérieure en Milieu Ouvert (UEMO), implantée sur la totalité du 3ème niveau et en mezzanine au 4ème niveau du bâtiment sur cour, avec un accès individualisé
- Les deux Unités Extérieures d'Accueil de Jour, avec un accès principal au fond de la cour.

**1.3 SECURITE INCENDIE**

L'établissement reste classé en établissement recevant du public (ERP) de 5ème catégorie de type W (administration).

Il comportera des activités de type R (locaux d'enseignement et de formation) et de type N (restaurant d'application), mais ne comportera pas de locaux à sommeil.

Pour plus de détail, voir la notice de sécurité incendie jointe au dossier.

**1.4 ACCESSIBILITE HANDICAPES**

Les règles concernant l'accessibilité des personnes handicapées lors de la construction ou de la création d'ERP sont fixées par les articles R. 111-19 à R. 111-19-6 du CCH et l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2006.

Les règles applicables à l'accessibilité et l'aménagement des postes de travail des travailleurs handicapés sont fixées par les textes suivants :

- Article L111-7 de la loi n°2006-872 du 13 juillet 2006,
- Articles R. 4214-24 à R. 4214-28 du Code du travail,
- Arrêté du 27 juin 1994 relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées, applicable aux opérations de construction ou d'aménagement de bâtiments pour lesquelles une demande de permis de construire est déposée à partir de six mois après la date de parution de l'arrêté,
- Guide pratique de l'accessibilité édité par le ministère de la Culture et de la Communication : Culture et Handicaps.

Pour plus de détail, voir la notice d'accessibilité jointe au dossier.



## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 1.5 DEMARCHE HQE

Le projet fera l'objet d'une certification label HQE Bâtiments tertiaires en rénovation millésime 2015.

### 1.6 EXIGENCES THERMIQUES

Le projet sera réalisé en conformité avec la réglementation thermique en vigueur (RT 2012), et le plan climat Paris.

Les objectifs sont notamment :

- Performance énergétique du bâti :  $Cep\ (projet) \leq 0.70\ Cep\ (Référence)$  et  $Cep\ (projet) \leq Cep\ (Initial) - 40\%$
- Déperditions du bâtiment  $U\ bât < U_{bât,max}$
- Température intérieure  $Tic < Tic_{ref}$

Pour plus de détail, voir l'étude thermique jointe au dossier.

### 1.7 EXIGENCES ACOUSTIQUES

Le projet devra satisfaire notamment aux règlements, textes officiels et documents normatifs suivants :

- Décret n°95-20 du 9 janvier 1995 : caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements,
- Arrêté du 9 janvier 1995 : limitation du bruit dans les établissements d'enseignement,
- Arrêté 95-21 : sur le classement des façades,
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement,

Pour plus de détail, voir la notice acoustique jointe au dossier.

### 1.8 ETENDUE DES PRESTATIONS

#### 1.8.1 Travaux de construction neuve

- Chauffage statique des locaux par des panneaux rayonnants acier à eau chaude basse température
- Création d'une chaufferie gaz commune située en sous-sol via des chaudières gaz à condensation
- Fourniture et pose d'un système de ventilation double flux pour les locaux d'activité polyvalente accueil info halles salles à manger salles scolaires discussion attente bureaux formation etc ...
- Fourniture et pose d'un système de ventilation simple flux indépendant pour les sanitaires, raccordés sur les réseaux de reprises de centrales d'air.
- Fourniture et pose de réseaux de gaines circulaires et rectangulaires de classe B
- Fourniture et pose de protection coupe-feu 2 heures pour chaque traversée de parois

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**1.8.2 Phase d'étude et de préparation**

Avant tous travaux, l'entrepreneur présentera pour accord l'étude d'exécution au Maître d'Œuvre.

Celle-ci comportera tous les renseignements utiles à la bonne réalisation des prestations hydrauliques et électriques, ainsi que toutes les notes de calcul (débits, pertes de charges, diamètres des canalisations de gaz et d'eau chaude, puissance, etc...).

**1.8.3 Phase d'exécution des travaux**

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ni omission aux plans et aux textes du CCTP, qui seront réputées être signalées par l'entreprise lors de la présente offre.

Pour l'organisation de son chantier, l'entrepreneur devra mandater une personne qualifiée ayant délégation de signature et pouvant prendre en son nom toute décision qui s'impose.

L'entrepreneur doit les mesures de protection de ses ouvrages, du bâtiment.

Un constat des lieux contradictoire sera dressé avant tout début d'exécution.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous les dommages et accidents causés à des tiers ou aux biens, par suite de l'exécution des travaux.

Il est précisé que les travaux sont à réaliser dans un bâtiment recevant du public et restant en état de fonctionnement.

Des précautions particulières seront prises pour qu'aucune gêne ne soit ressentie par les utilisateurs des lieux.

**1.8.4 Phase précédant la réception**

A la demande du Maître d'Ouvrage, et jusqu'à la date des opérations préalables à la réception (si la réception est prononcée), l'entreprise assurera l'exploitation des nouvelles installations.

Cette prestation reste à la charge de l'entreprise.

En cas de non-réception, l'entreprise devra l'entretien et l'exploitation de son installation jusqu'à ce que la décision de réception soit prononcée.

Au plus tard, le jour des opérations préalables, l'entreprise remettra le dossier technique complet au Maître d'œuvre.

De plus, l'entreprise devra l'information du personnel d'exploitation sur la ou les nouvelles installations.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****1.9 QUALIFICATIONS**

Les travaux dont la description est donnée dans le présent C.C.T.P. sont obligatoirement réalisés par une Entreprise spécialisée titulaire des qualifications suivantes, telles qu'elles sont définies par l'Organisme Professionnel de Qualification et de Certification du bâtiment (QUALIBAT) ou références équivalentes :

- 531 : INSTALLATIONS THERMIQUES :
- 5312 : Installations thermiques (technicité confirmée).
- 543 : VENTILATION :
- 5432 : Conduits aérauliques (technicité courante).
- E2 : Installations électriques générales de technicité confirmée requérant une connaissance approfondie des normes et règlements concernés.

L'Entrepreneur doit produire, joint à sa proposition, les photocopies de sa carte de qualification professionnelle et de sa police d'assurance qui doit comprendre dans ses clauses toutes les garanties nécessaires pour la réalisation des travaux dont elle a la charge.

Dans le cas où l'Entreprise ne possède pas la qualification demandée, elle doit utiliser tout moyen à sa convenance pour faire état de ses capacités et justifier de références équivalentes.

Au vu des documents remis par l'Entreprise, la Maîtrise d'Ouvrage et/ou la Maîtrise d'Œuvre appréciera s'il y a ou non équivalence. En cas de non-équivalence, la décision de la Maîtrise d'Ouvrage et/ou de la Maîtrise d'Œuvre est souveraine et notifiée à l'Entreprise.

**1.10 NORMES ET REGLEMENTS****1.10.1 Chauffage**

Les études de conception, la qualité des installations, la qualité des matériaux et les mises en œuvre, sont à réaliser selon les normes françaises, les règles de l'Art, les règlements et textes en vigueur au jour de la soumission et notamment :

- Arrêté du 20.06.75 relatif aux équipements et exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie, modifié par arrêtés du 7 décembre 1983 et du 10 décembre 1991.
- La réglementation thermique RT2012
- Arrêté du 23.06.78 Modifié relatif aux équipements et exploitation des installations thermiques
- DTU 65.4 Chaufferie Gaz
- DTU 65.10 Travaux de bâtiment - Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments
- NF EN 12599 et NF EN 14336 Commissionnement des installations de traitement d'air et chauffage
- RT 2012
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****1.10.2 Ventilation**

- D.T.U. 68.3 Installations de ventilation mécanique contrôlée.
- NF EN 16798 1 à 17 ventilation des bâtiments - Lignes directrices pour l'inspection des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (2017)
- NF EN 13053 Ventilation des bâtiments - Centrales de traitement d'air - Classification et performance des unités, composants et sections
- Arrêté du 12 mars 1976 relatif aux dispositifs de renouvellement d'air dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).

**1.10.3 Electricité courants forts**

- normes UTE - C15.100 de MAI 1991 Installations électriques à basse tension,
- normes UTE - NFC17.100 de février 1987 - protection contre la foudre,
- normes UTE C18.510, C18.513, C18.520 relatifs aux prescriptions et instructions générales de sécurité
- décret 88 1056 du 14.11. 88 relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (ainsi que les arrêtés et circulaires et additifs parus depuis cette date)
- les documents COPREC relatifs au contrôle technique des ouvrages et leurs additifs
- l'ensemble des textes et usages connus sous le nom "les règles de l'Art".

Cette liste n'est pas limitative, l'ensemble des équipements et installations doit répondre à tous les arrêtés, textes et normes y compris à ceux applicables aux matériels, à leur fabrication et à leurs essais.

Si en cours de travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'Entrepreneur devra en avertir le Maître d'Œuvre et indiquer toutes les dispositions à prendre afin de rendre à la mise en service, les installations conformes à ces nouveaux règlements dans la mesure où ceux-ci sont applicables à cette opération.

**1.11 RELATIONS AVEC LE MAITRE D'ŒUVRE**

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face au Maître d'œuvre.

Le suivi de l'avancement des travaux fera l'objet d'un constat hebdomadaire contradictoire entre, le représentant et celui du Maître d'œuvre, consigné sur un procès-verbal d'avancement de chantier.

**1.12 MODIFICATION DES PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION**

Toute modification en cours d'exécution des travaux sera subordonnée à l'autorisation préalable de l'administration par ordre de service et sera portée aux comptes-rendus de chantier.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

**1.13 TRAVAUX ET PRESTATIONS DUS PAR CES PRESENTS TRAVAUX**

L'Entreprise titulaire des présents travaux doit l'ensemble des prestations nécessaires à assurer le parfait achèvement et le bon fonctionnement de ses installations en particulier :

**1.13.1 Percements et réservations dans les planchers**

La réservation des trous sera à la charge de l'Entrepreneur des travaux de Gros Œuvre. Les taquets, pièces de fixation et fourreaux, sauf dispositions contraires énoncées au C.C.T.P. seront fournis par les Entreprises intéressées et mis en place par le Gros Œuvre.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra communiquer à l'Entreprise de Gros Œuvre dans les délais prévus par le calendrier d'exécution des travaux, les réservations nécessaires à son corps d'état à pratiquer dans les ouvrages.

En cas de retard, ils seront alors exécutés par l'Entrepreneur des travaux de Gros Œuvre, aux frais de l'Entrepreneur défaillant.

De plus, en cas de détérioration des ouvrages du fait de ce travail hors délais, les réfections nécessaires seront effectuées aux frais de l'Entrepreneur fautif.

Il est rappelé aux Entreprises qu'elles devront vérifier sur place avant coulage du béton, l'implantation des trous et trémies réservées au coffrage sur leur demande.

Les Entreprises concernées resteront solidairement responsables avec l'Entreprise de Gros Œuvre en cas de mauvaise implantation.

**Nota :** Les reprises et bouchements de trémies ou réservations intéressés par le calcul de structure ou la stabilité au feu seront en principe (sauf indications contraires aux pièces du Marché) toujours réalisés par le titulaire des travaux de Gros Œuvre.

Tous les autres bouchements, scellements et calfeutrements seront exécutés par les Entreprises des corps d'état intéressés, avec la faculté de sous-traiter ces travaux à l'Entrepreneur de Gros Œuvre.

**1.13.2 Réservations - Trous et scellements (autres que dans les planchers)**

Suivant la N.F.P. - 03.001, chaque Entrepreneur exécutera ses trous, scellements et bouchements. Ces derniers devront être exécutés en matériaux de même nature que l'ouvrage support (ou compatible).

Au cas où des raccords s'avéreraient nécessaires (maçonnerie, enduit, peinture, carrelage, etc....), de même que les bouchements des trous non utilisés, ceux-ci seront exécutés par les Entreprises titulaires des corps d'état intéressés, aux frais de l'Entreprise fautive.

Pour les calfeutrements nécessitant un isolement coupe-feu, il sera employé un matériau de degré coupe-feu conforme aux normes et textes en vigueur relatifs à l'élément traversé.

Le calfeutrement sera réalisé tant entre les maçonneries et les fourreaux qu'entre les canalisations et ces mêmes fourreaux.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**1.13.3 Fourreaux**

La fourniture et la pose des fourreaux nécessités par les présentes installations sont à la charge de l'Adjudicataire de l'Entreprise titulaire des présents travaux. Il doit également s'assurer de la parfaite conservation en position et qualité des fourreaux, buses et réservations de toutes sortes incorporées dans les Gros Œuvres, au cours des diverses phases d'exécution.

**1.13.4 Encastrements**

Les encastrements pour conduits ou appareillages nécessités par les présentes installations sont à prévoir au titre de ces travaux quant à leur exécution, leur rebouchage et travaux de finitions.

**1.13.5 Protection des matériels et des personnes**

L'Entrepreneur devra assurer la protection mécanique de ses matériels avant et pendant la mise en œuvre, jusqu'à la réception des travaux.

Le nettoyage final de ses matériels sera exécuté par lui et les appareils détériorés, de son fait ou non, seront immédiatement remplacés sans préjudice de responsabilité des détériorations.

La pose et la remise en place des protections assurant la sécurité au niveau des trémies et mise en place par l'Entreprise titulaire des présents travaux restent à la charge de chaque Entrepreneur durant les différentes phases de travaux.

**1.13.6 Transport, levage, grutage, stockage et manutention**

L'ensemble des sujétions de transport, de levage, de grutage, de stockage et manutention des matériels à mettre en œuvre fait partie intégrante des prestations de l'Entreprise titulaire des présents travaux.

**1.13.7 Peinture**

D'une façon générale, les sujétions de peinture des ouvrages métalliques mis en œuvre au titre de chaque corps d'état font partie des prestations de ces prestations sauf indications contraires indiquées au présent C.C.T.P. pour les peintures de finition.

**1.13.8 Nettoyage du chantier**

L'Entrepreneur devra le nettoyage parfait des ouvrages ainsi que l'enlèvement de ses gravois aux décharges publiques.

**1.13.9 Relations avec les autres corps d'état**

L'Entrepreneur est tenu de prendre connaissance de l'ensemble des pièces définissant les prestations de tous les autres corps d'état, pour assurer la continuité entre ses prestations et les leurs.

Au cours de l'étude, l'Entrepreneur a l'obligation de donner en temps utile aux autres Entrepreneurs, les renseignements pouvant déterminer ou influencer les prestations de ces derniers.

De plus, il a l'obligation de solliciter auprès des mêmes Entrepreneurs tous renseignements nécessaires à la détermination de ses propres prestations.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****1.13.10 Relations avec les administrations et organismes de contrôle**

L'Entrepreneur devra solliciter et obtenir auprès de toutes les administrations et organismes de contrôle, les renseignements, autorisations, etc., nécessaires à l'établissement ou à la mise en service de ses installations.

**1.13.11 Eaux Usées**

L'Entrepreneur devra :

- la conception et la réalisation système d'évacuation nécessaire à ses travaux
- le positionnement des points de raccordement.

**1.13.12 Isolation phonique**

L'Entrepreneur devra la fourniture de tous les éléments nécessaires à un fonctionnement conforme aux normes.

Il devra prendre toutes les précautions pour éviter la propagation des bruits et des vibrations provoquées par le fonctionnement de ses installations, conformément à l'arrêté du 6 octobre 1978 modifié et complété par l'arrêté du 23 février 1983.

En conséquence, tous les appareils générateurs de bruits devront être isolés du Gros-Œuvre, notamment au moyen de dispositifs spéciaux de marque MUPRO ou similaire.

Toutes les traversées des planchers, voiles, cloisons seront réalisées sous fourreaux GAINOJAC, TALMISOL, ARMAFLEX, ARMSTRONG ou équivalent.

**1.14 COORDINATION**

L'entrepreneur doit transmettre, dès confirmation de son offre, toutes les tolérances dimensionnelles nécessaires à la réalisation de ses ouvrages et se mettre en rapport avec les entrepreneurs concernés afin d'assurer une parfaite jonction de ses éléments avec les autres ouvrages.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****1.15 RÉCEPTION- GARANTIE –ASSURANCE**

L'Entrepreneur doit se conformer aux prescriptions du C.C.T.P.

Dans le cas où les matériels et ouvrages livrés ne sont pas conformes aux normes en vigueur et aux exigences du présent C.C.T.P., l'ensemble des livraisons non conforme est refusé y compris le matériel déjà en œuvre.

Avant la réception, et outre les documents techniques "COPREC", l'Entrepreneur doit transmettre au maître d'Œuvre un dossier complet de ses installations. Ce dossier comprend :

- 1 jeu complet de calques et 3 jeux complets des plans de récolement mis à jour
- Les documents intéressant les appareils (notice d'emploi et d'entretien)
- Une liste des pièces détachées intéressant les appareils.

Nonobstant les périodes d'essais et de fonctionnement préalable à la réception, la période de garantie des appareils prend effet le jour de la réception sans réserve des installations pendant une période de 2 ans incluant obligatoirement une saison complète de chauffage.

**1.16 ECHANTILLONS**

L'Entrepreneur soumettra tous les échantillons d'appareils, de robinetterie et raccords grilles, diffuseurs, bouches à l'agrément du Maître d'Œuvre et il en indiquera la provenance. Les petits échantillons seront présentés sur tableau bois (robinetterie, raccords, etc...)

Les échantillons, après accord, resteront sur le chantier dans un local prévu à cet effet jusqu'à la réception des travaux pour servir de base de référence.

**1.17 ETABLISSEMENT DU PROJET D'EXÉCUTION**

Les coefficients U des parois :

Les coefficients surfaciques de transmission thermique des parois seront à vérifier par l'Entreprise titulaire des présents travaux en fonction des prestations prévues aux autres corps d'état.

Les coefficients U<sub>bat</sub>, B<sub>BIO</sub> et C<sub>ep</sub> :

La réglementation RT2012 est applicable pour l'opération

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra l'établissement des notes de calculs d'exécution pièces par pièces pour les dimensionnements des émetteurs, et prendra toutes les dispositions nécessaires pour atteindre les performances évoquées ci-dessus.

L'entreprise devra refaire une note de calculs RT2012

Une note de calcul thermique est jointe au présent CCTP pour définir les performances attendues des matériaux et des équipements.



## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

**1.18 CONTRÔLE ET ESSAIS****1.18.1 Généralités**

L'Entrepreneur est tenu de se soumettre aux contrôles, vérifications et essais imposés par :

- Les règlements en vigueur,
- Les D.T.U. et Cahiers du C.S.T.B.,
- L'Architecte, le Maître d'Œuvre ou le Maître de l'Ouvrage.
- Avis technique et CPT correspondant
- Certification NF
- Le Bureau de Contrôle.

Les frais afférents à ces opérations sont à la charge de l'Entrepreneur.

Dans tous les cas, les essais sont sanctionnés par un procès-verbal d'essai ne pouvant en aucun cas être considéré comme procès-verbal de réception des travaux.

Les mises en charges et essais d'étanchéité des canalisations situées dans les gaines, dans le plénum des faux-plafonds, ou noyées dans les ouvrages en béton et en maçonneries doivent être effectués tant qu'ils sont visibles.

**1.18.2 Essais et vérifications suivant documents techniques "COPREC"**

Avant la réception et en fonction du type d'installations, l'Entrepreneur doit effectuer tous les essais et vérifications conformément aux fiches des documents techniques COPREC n° 2. Il les transmet au Bureau de Contrôle pour avis.

L'Entrepreneur doit mettre à disposition le matériel nécessaire aux essais, pompes hydrauliques, bouchonnage, etc...

La réception ne peut être prononcée que si les essais sont complètement concluants et que tous les procès-verbaux sont transmis au Maître d'Œuvre avec avis favorable du Bureau de Contrôle.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**1.19 LIMITES DE PRESTATION**

L'Entreprise titulaire des présents travaux doit l'ensemble des prestations nécessaires à assurer le parfait achèvement et le bon fonctionnement de ses installations en particulier :

**1.19.1 Généralités aux travaux de « Chauffage – Ventilation – Climatisation – Désenfumage »**

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra les prestations, non limitatives, énumérées ci-après :

- Les plans de percements et réservations et toutes les informations nécessaires aux autres corps d'état pour une parfaite exécution des travaux non compris énumérés ci-après ;
- Les transports, déchargement, stockage et manutention de tous les matériaux sur le chantier ;
- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures, ainsi que l'exécution des travaux divers et décrits précédemment, le repérage de tous les circuits ;
- Toutes les matières consommables nécessaires à la mise en œuvre des fournitures à l'exception de l'eau et de l'électricité ;
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées ;
- Les réglages, essais et mise au point des installations ;
- L'assistance à la réception des installations ;
- Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception ;
- Le dossier de fin d'affaire avec notice de fonctionnement et d'entretien et également les plans et schémas d'installation du matériel et des accessoires de rechange ;
- La fourniture du matériel nécessaire aux vidanges des réseaux ;
- Le nettoyage des équipements et des locaux techniques, ainsi que l'enlèvement des gravois, déchets et emballages avec sujétion de tri sélectif ;
- Tout ce qui est nécessaire, d'une manière générale, à la bonne marche des installations ;
- Les études de chantier et les documents justificatifs, tel que note de calculs quelles qu'elles soient ;
- Les études, les plans de fabrications ;
- Toutes les matières consommables nécessaires à la mise en œuvre des fournitures à l'exception de l'eau et de l'électricité ;
- Les modifications pour mises en conformité avec les conditions imposées ;
- Les réglages, essais et mises au point des installations ;
- L'assistance à la réception des installations ;
- Le dossier DOE de fin d'affaire avec notice de fonctionnement et d'entretien et également les plans et schémas d'installation du matériel et des accessoires numériser et sous format papier
- Tout ce qui est nécessaire, d'une manière générale, à la bonne marche des installations.
- Les fiches FDES des produits de la construction à transmettre à l'AMO HQE.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

Sauf indication contraire ou complémentaire dans le chapitre "Description des ouvrages", les limites de prestations entre l'Entreprise titulaire des travaux de chauffage ventilation rafraichissement désenfumage les autres corps d'états s'établissent comme suit :

| Travaux  | CVC | Hors CVC |
|--|-----|----------|
| TRAVAUX DE TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE – VRD  |     |          |
| Les percements et calfeutrements inférieurs ou égaux à 10x10cm   | X   |          |
| Les percements et calfeutrements inférieurs au Ø100mm intérieur  | X   |          |
| Les percements et calfeutrements pour tous murs ou planchers d'épaisseur inférieures ou égale à 20cm et de compositions brique, parpaings creux, carreaux de plâtre, etc...            | X   |          |
| Les calfeutrements qui n'auraient pas été demandés en temps utile, et les calfeutrements avec des matériaux compatibles avec ceux des parois   | X   |          |
| Les fournitures, travaux et modifications consécutifs de tous les éléments ferreux des installations   | X   |          |
| Les plans de réservations cotés  | X   |          |
| La fourniture des plans des socles   | X   |          |
| L'indication des dimensionnements et des passages des installations de CVC   | X   |          |
| La demande des réservations dans les ouvrages béton  | X   |          |
|  |     |          |
| Les indications des VH et VB en chaufferie   | X   |          |
| La réalisation des réservations et socles  |     | X        |
| La réalisation des réservations dans les ouvrages bétons   |     | X        |
|  |     |          |
| Toutes les réservations et les calfeutrements dans les ouvrages de béton (murs bétons, dalles, etc...)   |     | X        |
| Tous les percements et calfeutrements supérieures ou égaux au Ø100mm intérieur   |     | X        |
| Tous les percements et calfeutrements supérieurs au 10x10cm  |     | X        |
| Les socles bétons pour supportage des machines aéraulique  |     | X        |
| Ouverture et fermeture des tranchées, y compris réalisation des chambres de tirage ainsi que toutes sujétions de percement et calfeutrement nécessaires à la pénétration des fourreaux |     | X        |
| Fourniture et pose du grillage avertisseur et des fourreaux  |     | X        |
| Les socles pour luminaires extérieurs  |     | X        |
| Fourniture, pose du réseau de gaz PEHD   | X   |          |
| Les démarches concessionnaires gaz   | X   |          |

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

| Travaux   | CVC | Hors CVC |
|---|-----|----------|
| TRAVAUX DE « COUVERTURE ETANCHEITE »  |     |          |
| L'indication des dimensions et emplacements des sorties en toiture des réseaux aérauliques et hydrauliques sur plan   | X   |          |
| L'indication des encombrements des machines aérauliques   | X   |          |
| Fournitures de toutes grilles extérieures pare pluie, pose à la charge des travaux de couverture  | X   | X        |
| La reprise d'étanchéité au droit des réservations aérauliques et hydrauliques   |     | X        |
| La reprise d'étanchéité au droit des socles béton   |     | X        |
| La reprise d'étanchéité au droit des platines de supportage des gaines aérauliques.   |     | X        |
| Les relevés d'étanchéité des socles CTA et extracteurs en toitures  |     | X        |
| TRAVAUX DE « METALLERIE – SERRURERIE »  |     |          |
| Le supportage des gaines de ventilation   | X   |          |
| Les notes de calculs pour dimensionner les grilles de ventilation haute et basse en chaufferie  | X   |          |
| Les structures métalliques pour supportage des CTA et Extracteurs sanitaires  |     | X        |
| La structure métallique pour supportage du condenseur à air à détente directe   |     | X        |
| Les grilles de ventilation hautes et basse de la chaufferie   |     | X        |
| Le raccord ZAG  |     | X        |
| TRAVAUX DE « CLOISONS DOUBLAGES FAUX-PLAFONDS »   |     |          |
| Indication des dimensions et des passages des installations de ventilation  | X   |          |
| Fourniture et pose de grilles et bouches d'extraction   | X   |          |
| Indication des soffites coupe-feu 2 heures.   | X   |          |
| Les découpes dans ses ouvrages pour la mise en place des équipements de CVC   |     | X        |
| Fourniture et pose de soffite coupe-feu 2 heures.   |     | X        |
| TRAVAUX DE « MENUISERIES INTERIEURES »  |     |          |
| L'indication sur plan des transits aéraulique avec le détalonnage équivalent  | X   |          |
| La fourniture de grilles de transfert   | X   |          |
| La découpe au droit des portes afin d'assurer le transit d'air équivalent   |     | X        |
| La découpe équivalente au format de la grille de transfert suivant les préconisations du fournisseur au droit d'une porte ou d'une cloison  |     | X        |
| La pose et fixation de la grille de transfert fourni par l'Entreprise titulaire des présents travaux. (pour les débits supérieures à 200 m3/h conformément à l'arrêté du 25 juin 1980 modifié |     | X        |
| TRAVAUX DE « REVETEMENT DE SOLS SOUPLES »   |     |          |
| Indication des dimensions et des passages des installations de ventilation.   | X   |          |

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

| Travaux  | CVC | Hors CVC |
|--|-----|----------|
| La découpe au droit des réservations aérauliques.  |     | X        |
| TRAVAUX DE « PEINTURE »  |     |          |
| Indication des dimensions et des passages des installations de ventilation   | X   |          |
| Fourniture et pose de peinture antirouille deux couches des éléments ferreux propres à ses installations (une rouge et l'autre grise)  | X   |          |
| Repérage des circuits aérauliques au moyen d'étiquettes placées de manière bien visible.   | X   |          |
| La fourniture et pose de peinture de finition sur les gaines restantes apparentes  |     | X        |
| La peinture conventionnelle des locaux techniques (sols et murs).  |     | X        |
| TRAVAUX DE « ELECTRICITE / COURANT FORT ET FAIBLE »  |     |          |
| L'étude thermique de dimensionnement des déperditions pièce par pièce,   | X   |          |
| Les moteurs de ventilation   | X   |          |
| Les moteurs de désenfumage et les coffrets de relayage correspondant   | X   |          |
| Les volets de désenfumages des circulations horizontales   | X   |          |
| Les clapets coupe-feu des réseaux de ventilation ;   | X   |          |
| La fourniture et pose des coffrets de relayage des DAS de désenfumage,   | X   |          |
| La fourniture et pose des contacts de prises d'information et d'alarme défaut  | X   |          |
| Le raccordement des unités de rafraîchissement intérieures et extérieures, des extracteurs et des CTA y compris coupure de proximité depuis l'attente à proximité laissé par l'électricien       | X   |          |
| La mise à la terre des moteurs et de toutes masses métalliques (châssis, pompes, CDC, etc...), ramenées sur le câble de terre de l'électricien   | X   |          |
| L'indication des besoins définitifs de puissances électriques  | X   |          |
| Les attentes électriques pour les différents équipements du CVC (en particulier les moteurs de désenfumages depuis les installations de sécurités en amont de la protection principale du TGBT ; |     | X        |
| La centrale d'alarme des équipements techniques  |     | X        |
| Le raccordement 24V ou 48 V de tous équipements nécessitant un asservissement (coffret de relayage des moteurs de désenfumage, trappes de désenfumage, clapets coupe-feu...)                     |     | X        |
| Les arrêts moteurs de ventilation de confort.  |     | X        |
| TRAVAUX DE « PLOMBERIE SANITAIRE »   |     |          |
| L'alimentation en eau des locaux techniques pour le remplissage des installations.   | X   |          |
| Les équipements de production à partir du primaire ECS   | X   |          |

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

| Travaux   | CVC | Hors CVC |
|---|-----|----------|
| Les attentes EU / EF pour le Chauffage / ventilation  | X   |          |
| L'évacuation des eaux usées dans les locaux techniques  |     | X        |
| Les siphons de sol en locaux techniques.  |     | X        |
| Le traitement d'eau du bâtiment   |     | X        |
| Les relevages des EU-EV-EP et des locaux techniques   |     | X        |
| Le raccordement en eau aval de l'attente laissée dans chaque local technique.   |     | X        |
| Les réseaux d'évacuations d'eaux usées ou condensas vers les attentes laissées par le titulaire des travaux de plomberie. |     | X        |
| La fourniture d'un plan de repérage des besoins en CVC.   |     | X        |
| Les réseaux gaz de l'alimentation de la chaufferie.   | X   |          |

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

## 2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

### 2.1 ETABLISSEMENT DU PROJET D'EXECUTION

#### 2.1.1 Les coefficients U des parois

Les coefficients surfaciques de transmission thermique des parois seront à vérifier par l'Entreprise titulaire des présents travaux en fonction des prestations prévues aux autres corps d'état.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra établir une note de calcul à l'aide d'un logiciel certifié afin de dimensionner ses installations.

Cette note de calcul devra être communiquée au bureau de contrôle ainsi qu'au bureau d'étude pour vérification et devra comprendre les résultats des apports ainsi que celles des déperditions du bâtiment.

### 2.2 BASE DE CALCULS

Zone climatique : H.1a.

#### 2.2.1 Conditions extérieures de base

- Hiver température sèche -7°C
- Hygrométrie Hr(%) 90%
- Température humide 21°C
- Eté température sèche 32°C
- Hygrométrie Hr(%) 40%.

#### 2.2.2 Températures intérieures minimales de base

##### 2.2.2.1 Hiver

Les températures à prendre pour chaque local sont spécifiés dans le tableau de prestations techniques joint au présent document.

- Bureaux 19°C
- Activité 19°C
- Hall technique 19°C
- Classe 19°C
- Polyvalente 19°C
- Réunion 19°C
- Vestiaires du personnel 22°C
- Salle à manger 19°C
- Circulation 16°C
- Bureau 19°C
- Espace détente 19°C
- Discussion 19°C
- Réchauffage Office 19°C
- Dépôt-stockage 16°C
- Sanitaires 19°C
- Cuisine 19°C.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Les températures devront être obtenues par panneaux rayonnants, il ne sera pas tenu compte des apports internes divers (occupations bureautiques etc....).

**2.2.2.2 Eté**

Seul le local poubelle sera réfrigéré à une température ambiante de 12°C pour une température extérieure de 32°C à la charge des travaux de cuisine sous réserve de validation du maître d'ouvrage

**2.2.3 Composition des parois**

L'Entrepreneur prendra connaissance des devis descriptifs intéressant les autres corps d'état avant de déterminer les coefficients "U" des parois, des menuiseries, toiture terrasse, etc...

**2.2.4 Méthode de calcul**

- Apports : ASHRAE fundamentals 1985 (CLTD METHODE).
- Déperditions : NF EN 12831 de la RT2012 et THCEex.
- Perte de charge : IE IDELCHIK (Air et Eau).

**2.2.4.1 Apports d'occupation**

Suivant les données de la méthode ASHRAE.

A titre indicatif :

- Puissance dégagée par personne : 70W en Sensible et 70W en latent.

**2.2.4.2 Eclairage**

Les charges internes d'éclairage seront définies et transmises à l'Entreprise titulaire des présents travaux par celle des travaux d'électricité.

A titre indicatif, sous réserves du calcul des travaux d'électricité :

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Ordinateurs et moniteur | 7,9 |
| Imprimante              | 0,6 |
| Copieurs                | 0,6 |
| Fax                     | 0,2 |
| Divers                  | 0,4 |
| Eclairage               | 6   |

**2.2.5 Coefficient de surpuissance**

Les surpuissances à prévoir pour les divers équipements sont les suivants :

- Production de chaleur et corps de chauffe : +20% de la puissance utile.
- Batterie de chauffage CTA : +10% de la puissance utile.
- Ventilateur CTA : +15% de la puissance utile.
- Pompe de circulation : +5% de la puissance utile.
- Moteur électrique : +25% de la puissance absorbée.



TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

## 2.2.6 Ventilation

### 2.2.6.1 Air extrait

- WC sanitaire : 30 m<sup>3</sup>/h.
- Bloc sanitaire : 30+15 N m<sup>3</sup>/h.
- Vestaires : 5 Vol/h.

Pour les autres locaux, les valeurs des débits de ventilation par type de locaux sont mentionnées dans le tableau de prestations techniques

**Nota :** L'extraction des pièces humiques sera continue en période d'utilisation du bâtiment et en arrêt total en période d'inutilisation.

### 2.2.6.2 Air neuf

Voir tableau de prestations techniques

### 2.2.6.3 Vitesses limites de passage dans les gaines de VMC

- VMC collecteur en terrasse ou gaine Techniques : 4 à 4.5m/s.
- Collecteur d'extraction secondaire VMC : 4m/s.
- Collecteur secondaire vers grilles et diffuseurs : 4m/s.

### 2.2.6.4 Vitesses limites de passage dans les gaines aérauliques

- Locaux techniques : 7m/sec.
- Distribution en caniveau : 7m/sec.
- Distribution en gaines techniques : 5m/sec.
- Distribution en faux plafond : 4m/sec.

**Localisation :** Suivant plans.

### 2.2.6.5 Pertes de charges dans les gaines

- En faux plafond :  
VMC : 0,70Pa/ml de gaines  
0,07mmCE/ml de gaines
- En locaux technique : 1,20Pa/ml de gaines  
0,12mmCE/ml de gaines
- En gaine technique : 0,85Pa/ml de gaines  
0,085mmCE/ml de gaines
- En gaine caniveau : 1,20Pa/ml de gaines  
0,12mmCE/ml de gaines
- Réseaux ventilation cuisine : 0,85Pa/ml de gaines  
0,085mmCE/ml de gaines.



## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 2.2.6.6 Efficacité de la filtration pour CTA tout air neuf

- 85% gravimétrique
- 65% opacimétrique.

Suivant les normes EUROVENT.

### 2.2.7 Niveaux sonores

Les niveaux de pression acoustiques engendrés par les équipements techniques ne dépasseront en aucun cas les critères ISO suivants :

- Bureaux/instruments à cordes : 30 dBA
- Autres pièces : 35 dBA.

L'installation devra rester conforme à la réglementation en vigueur aussi bien pour les bruits aériens que les bruits extérieurs.

En tout état de cause la NRA et les obligations du label Qualitel devront être respectées dans les locaux prévus par cette réglementation. Les équipements techniques ne devront pas être le facteur de non-respect des critères requis entre locaux.

## 2.3 CONDITIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur doit se conformer aux exigences du présent document ainsi qu'aux dispositions suivantes :

### 2.3.1 Transport - Stockage – Manutentions

Le transport, le stockage et la manutention doivent s'effectuer avec toutes les précautions utiles afin d'éviter tous chocs nuisant à la résistance, à l'aspect ou à la pose des éléments et à ne pas mettre en péril le personnel travaillant sur le chantier.

### 2.3.2 Protection

L'Entrepreneur est entièrement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception. Il doit prendre toutes précautions pour que les éléments ne soient pas détériorés, compte tenu des aléas de chantier.

### 2.3.3 Fourreaux

A toutes les traversées de parois, les canalisations sont passées sous fourreaux de diamètre approprié, en acier galvanisé.

Le vide entre fourreaux est calfeutré à l'aide d'un matériau de faible résistance mécanique.

Aux traversées des parois devant répondre à des caractéristiques coupe-feu ou pare-flamme, il est prévu un dispositif ayant fait l'objet d'un avis technique et maintenant le degré coupe-feu ou pare-flamme requis.

En aucun cas les canalisations encastrées sous fourreaux ne doivent comporter des soudures ou des raccords mécaniques.

Toutes les canalisations passant dans les faux-plafonds, les vides sanitaires, ou les caniveaux reçoivent, si elles ne sont pas galvanisées, une protection anti-rouille au minimum de plomb à deux couches.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**2.3.4 Fixations**

Les canalisations sont obligatoirement maintenues par des colliers assurant la libre dilatation des canalisations et évitant la transmission des vibrations.

Une fixation doit être prévue au droit de chaque vanne et de part et d'autre de chaque appareil.

**2.3.5 Repérage**

Le repérage des canalisations est effectué en plaquettes dilophane jaune avec écriture noire de 10 mm de hauteur, fixées par rivetage ou boulonnage.

Le sens de circulation des fluides est réalisé au moyen de flèches réalisées au pochoir ou en utilisant les autocollants avec les couleurs conventionnelles.

**2.3.6 Plan de l'installation**

L'Entrepreneur doit obligatoirement fournir les plans des installations avec les repérages.

Ces plans, fixés au mur des locaux techniques, sont réalisés sur un fond P.V.C. assurant une bonne tenue dans le temps, ou plastifié rigide.

**2.3.7 Raccordement des appareils électriques**

Les raccordements électriques sont réalisés conformément à la norme NF.C.15.100.  
L'Entreprise titulaire des présents travaux a la charge des raccordements électriques des appareils qu'il installe ainsi que celui de leurs alarmes depuis l'attente mise à disposition par l'Entrepreneur titulaire des travaux d'ELECTRICITE.

Il a également la fourniture des armoires, tableaux, dispositifs de protection et de coupure, relais, etc... nécessaires à ce raccordement entre attente et appareils, en complément de ceux fournis et posés par l'Entreprise titulaire des travaux d'Electricité.

Il doit indiquer à l'Entrepreneur titulaire des travaux d'ELECTRICITE les puissances des alimentations qui lui sont nécessaires et les protections à mettre en place sur le tableau général.

Tous les appareils (moteurs, groupes, appareils électriques, etc.) doivent être antiparasites.

**2.3.8 Dispositifs anti vibratiles – insonorisation**

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour que les moteurs, groupes d'extraction ventilation, centrales de traitement de l'air n'engendrent pas de bruits ou vibrations par l'intermédiaire des canalisations ou structures recevant ce matériel.

A cet effet, il inclut dans son offre, tous dispositifs anti vibratiles, massifs, manchettes souples, plots anti vibratiles, etc...

De même, les bouches de ventilation et d'extraction sont soigneusement profilées et réglées pour ne pas engendrer de bruits aériens lors de la mise en route et durant le fonctionnement.

Le rendement de filtration sera au minimum de 90 %.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****2.3.8.1 Fourreaux**

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons, planchers, dalles, etc. s'effectue par l'intermédiaire de fourreaux.

- Réalisation en acier noir, en acier galvanisé ou en cuivre,
- Diamètre intérieur immédiatement supérieur au diamètre extérieur de la canalisation avec ou sans calorifuge,
- Arasement au nu des parois verticales pour fourreau horizontal,
- Arasement au nu des planchers ou dalles en partie inférieure et dépassement de 5 cm en partie supérieure,
- Remplissage de l'espace fourreau/canalisation par un mastic souple pour éviter toute communication entre deux locaux adjacents,
- Rosace de propreté à fournir pour la partie supérieure des fourreaux verticaux dans les locaux techniques ou accessibles,
- Peinture par deux couches d'antirouille avant pose pour les fourreaux en acier noir.

**2.3.8.2 Plaques indicatrices**

Il est prévu en local traitement d'air, chaufferie sur coffrets et vannes gaz une plaque indicatrice à chaque appareil et à chaque vanne. Ces plaques seront émaillées ou gravées et porteront les indications avec lettres et numéros de 15 mm de hauteur.

Flèches et bagues aux teintes conventionnelles.

**2.3.8.3 Peinture**

L'installation s'en tient aux couleurs prévues par les constructeurs des matériels et à la peinture antirouille pour toutes les autres pièces métalliques.

Peinture antirouille sans plomb sur :

- Tuyauteries en acier noir : deux couches de couleurs différentes
- Support en acier n'ayant pas de traitement de surface : deux couches de couleurs différentes
- Avant tout traitement les surfaces sont préalablement brossées et dégraissées.

**2.3.8.4 Manchettes anti-vibratile**

Les manchettes anti vibratiles supportent la pression des réseaux desservis, sont étanches et d'une PN 10 mini

- Corps Élastomère moulé avec renforcement par toile de nylon tressée
- Raccordement  $\leq$  DN 50 par raccord union,  $>$ DN 50 par brides  $>$  DN 50 par brides.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

## **2.4 VENTILATION SIMPLE FLUX**

### **2.4.1 Moteur d'extraction**

Chaque moto groupe devra être équipé d'une coupure de proximité cadenassable.

Ils devront être sélectionnés afin d'avoir un niveau sonore < 35db(A).

Le groupe d'extraction, classé au feu catégorie 4 (400° C, 1/2 h) sera constitué de :

- Un caisson en tôle galvanisée de forte épaisseur, avec panneau latéral, facilement manœuvrable pour la visite du groupe moto-ventilateur
- Le caisson sera largement dimensionné pour permettre un bon fonctionnement aéraulique du ventilateur, et pour assurer une chambre de détente autorisant de bonnes performances acoustiques.
- Un moto-ventilateur avec roues à aubes accrochantes et moteur asynchrone
- Il sera "non glissant" caractérisé par une courbe débit-pression plate. Il sera fixé dans le caisson avec des plots élastiques.
- Une courroie de transmission de rechange
- Un pressostat tout ou rien à membrane monté d'origine pour le report du signal à action d'alarme
- Un coffret électrique avec bouton de commande marche/arrêt et protection électrique du moteur par disjoncteur thermique.

Le ventilateur sera conforme à la directive Machine 89/392/CEE et à la directive CEM 89/336/CEE.

Les liaisons entre le groupe d'extraction et le réseau se feront par manchettes souples de raccordement classées MO.

Le groupe sera fixé sur une dalle flottante anti vibratile, ou conformément au DTU 68.2. L'alimentation électrique sera réalisée conformément à la norme NF C 15-100.

La VMC des sanitaire simple flux est considéré en VMC permanente.

### **2.4.2 Réseau d'extraction**

Les conduits seront circulaires, en tôle d'acier galvanisé rigide, agrafés en spirales et réalisés selon la norme NF P 50.401.

Les colonnes verticales seront situées dans des gaines techniques rendues de degré coupe-feu suivant la famille du bâtiment.

La section des colonnes verticales sera constante sur toute la hauteur.

Au pied de chaque colonne les bouchons de visite seront facilement accessibles et démontables pour permettre le ramonage.

Les conduits devront respecter les tracés et dimensions indiquées sur les plans (en cas d'impossibilité, l'entrepreneur devra prendre contact avec le Bureau d'Etudes).

Les conduits seront fixés à l'aide de colliers et de feuillards, raccordés par des pièces de raccordement.

Toutes les pièces de raccordement seront livrées d'usine.

Les accessoires pourront s'emboîter facilement grâce à leur chanfrein de guidage.

## **TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Les bouches d'extraction seront raccordées aux colonnes verticales ou horizontales par l'intermédiaire d'un conduit métallique flexible MO de type ALUFLEX, et ceux uniquement dans les endroits où l'accessibilité reste difficile.

Dans tous les cas, les bouches d'extraction devront être raccordées par le biais de virole permettant le démontage plus facile des bouches d'extraction, ils devront être raccordés par des gaines de section et de composition identique au colonne verticale positionnée en gaine technique.

Pour les traversées de dalles, la liaison béton / conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.

### **2.4.3 Bouche d'extraction**

Fourniture et pose de bouches d'extraction autoréglables, avec une large plage de pression d'utilisation : 50 à 150 Pa.

Elles seront constituées de :

- un corps en matière plastique blanche
- une grille esthétique en couleur
- un élément de régulation constitué d'une membrane en silicone et d'un ressort de rappel
- un système de fixation et d'étanchéité par joint en caoutchouc type "Rollin System"

Les bouches d'extraction, seront fixées sur des manchettes de raccordement.

Elles devront satisfaire aux exigences de niveau sonore en vigueur, et générer un faible niveau sonore sur leur plage de pression d'utilisation.

## **2.5 VENTILATION DOUBLE FLUX**

### **2.5.1 Centrale de traitement d'air**

L'enveloppe des armoires de traitement d'air sera réalisée en matériaux de catégorie M0.

Chaque caisson de traitement d'air comportera les éléments nécessaires au traitement complet de l'air dans un caisson en tôle d'acier galvanisé.

La paroi en tôle galvanisée aura une épaisseur minimale de 20/10.

La paroi tôle extérieure sera doublée d'une isolation intérieure laine de roche 50mm qui sera protégée par un doublage en tôle épaisseur minimale 20/10 pour les localisations intérieures.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**2.5.1.1** Section ventilation

Cette spécification s'applique aux ventilateurs de soufflage et de reprise des centrales de traitement d'air.

Le groupe moto-ventilateur à double ouïe d'aspiration sera équipée d'une turbine à aubes profilées inclinées vers l'arrière (équilibrée statiquement et dynamiquement).

Le rendement du ventilateur doit se situer au-dessus de 85%. Les courbes caractéristiques doivent être par le CETIAT.

Le caisson sera en tôle d'acier galvanisé avec isolement phonique renforcé. La porte de visite sera également prévue avec isolement phonique renforcé.

Le groupe moto-ventilateur sera monté sur châssis en profilé avec isolement par plots anti-vibratile.

Le raccordement du refoulement du ventilateur s'effectuera par manchettes souples avec cadres et contre cadres de fixation.

Les ouïes d'aspiration seront équipées obligatoirement d'un grillage de protection. La transmission comportera un nombre (n) de courroies trapézoïdales protégées par un carter.

La transmission de la rotation pourra être assurée par un nombre (n-1) de courroies avec un facteur de majoration de 1,25 appliqué à la puissance moteur.

Toutes les pièces en mouvement seront protégées par un capot ou grillage afin d'assurer la sécurité du personnel.

Le moteur aura une vitesse maximum de rotation de 1.000 t/mn. En outre, un interrupteur de sécurité sera placé à proximité immédiate.

Les paliers des ventilateurs et moteur seront à roulement à bille (SKF) ou à rouleaux coniques. Leur durée de vie prévisionnelle doit être de 50.000 heures.

**2.5.1.2** Section de filtration

Le média filtrant (filtre) sera en matériau inerte aux fumées et aux acides et ininflammable.

Une attention particulière sera apportée aux conditions de démontrabilité des panneaux d'accès (les fixations par vis sont exclues). Le panneau d'accès au filtre sera monté sur charnière.

Tous les caissons filtres seront équipés d'un manomètre à tube incliné avec prises de pression amont et aval.

Un témoin rouge sera placé pour indiquer la perte de pression maximum admissible.

Le filtre aura une efficacité minimum de plus de 90 % par rapport au test ASHRAE. Il devra en outre assurer l'efficacité de filtration imposée dans le programme ou le présent CCTP (respect des contraintes maximales imposées).

La vitesse frontale d'air sera inférieure à 1.5m/s.

Les filtres jetables des essais seront remplacés lors de la livraison du bâtiment



**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****2.5.1.3 Section à registre motorisé**

Cette spécification s'applique aux sections de centrale d'introduction d'air neuf, aux sections de mélange d'air neuf et d'air repris (face et by-pass).

Les registres motorisés équipant ces sections devront assurer une étanchéité renforcée à la fermeture et une caractéristique logarithmique de débit à perte de charge constante.

Ils devront résister à une différence de pression à la fermeture égale à 800 Pa.

Le débit de fuite (registre fermé) par m<sup>2</sup> de surface frontale ne devra pas excéder :

- 10 m<sup>3</sup>/h pour une différence de pression de 100 Pa.
- 40 m<sup>3</sup>/h pour une différence de pression de 500 Pa.

Les cadres seront en tôles d'acier galvanisé profilées en U et soudées.

Les lames seront faites de 2 feuilles d'acier galvanisé profilées et soudées ensemble par joints. Les axes des lames devront être carrés et les paliers seront en bronze frotté imprégné d'huile.

Les joints d'étanchéité sur les lames et sur tous les côtés du cadre seront en élastomère synthétique et pourront supporter des hautes températures de 205°C.

**2.5.1.4 Section batterie**

Les batteries de chauffage seront à résistance eau chaude

Leur montage à l'intérieur des caissons sera prévu de manière à assurer un démontage aisé : tiroir avec glissières.

La vitesse frontale sur les batteries ne devra pas excéder :

- 2,5 m/sec pour les batteries de chauffage d'air.

Le fabricant devra garantir le non-entraînement de gouttelettes dans les conditions d'utilisation ; les collecteurs généraux raccordant les éléments, ainsi que les collecteurs particuliers, seront placés à l'intérieur des caissons en dehors de la veine d'air. Ils seront en acier avec peinture anticorrosion.

**2.5.2 Gaines aéraulique****2.5.2.1 Généralités**

Les gaines seront étanches à l'air, incombustibles et seront exécutées en tôle d'acier galvanisé, ainsi que tous leurs accessoires.

Les gaines coupe-feu seront exécutées en acier floqué ou préfabriqué du commerce bénéficiant d'avis technique favorable du CSTB ou CTICM pour leur degré coupe-feu.

Les changements de section et les accidents de parcours seront soigneusement exécutés, les accidents brusques seront évités.

Les gaines seront lisses à l'intérieur et les joints seront convenablement finis.

Toutes les gaines seront fixées solidement de façon à supprimer les vibrations et répondre aux conditions d'étanchéité désirées.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Les organes de support seront en fers U et cornières galvanisés et suspendus avec tiges filetées (diamètre 8 mm minimum) galvanisées et colliers galvanisés avec bague d'isolation et amortisseurs caoutchouc, écrous et contre-écrous cadmiés.

Toutes les gaines comporteront aux principales dérivations, à l'entrée et à la sortie d'un registre, d'une batterie de chauffe ou d'une boîte terminale une prise de pression ou de température constituée par un orifice de diamètre 20mm comportant un bouchon vissé étanche.

Les coudes seront à grand rayon de courbure ou comporteront des aubes directrices.

Les transformations seront réalisées de manière à ne pas excéder un angle de :

- 15° pour les divergents
- 22,5° pour les convergents.

#### 2.5.2.2 Gaine circulaire moyenne pression

(Vitesse inférieure à 16 m/sec ; pression ou dépression de 500 à 2.500 Pa).

Les dimensions des gaines doivent satisfaire à 3 critères :

- La vitesse d'air maximale admise dans ces gaines est de :
  - 3 à 12 m/sec dans les collecteurs horizontaux.
  - 3 à 6 m/sec dans les dérivations.
- La perte de pression par frottement ne doit pas excéder 0.3 mm CE/ml
- Les vitesses d'air ne doivent pas engendrer de bruits incompatibles avec les niveaux sonores maximaux imposés.

Les gaines rectangulaires haute et moyenne pression devront avoir les épaisseurs minimales suivantes :

| Dimension du côté le plus grand de la gaine (mm) | Epaisseur (mm) | Jonctions cornières       | Renfort par cadres cornières |
|--|----------------|---------------------------|------------------------------|
| $d < 600$  | 0.8            | $(30 \times 30) \times 3$ | $(30 \times 30) \times 3$    |
| $600 \text{ à } < 1.000$                         | 1              | $(30 \times 30) \times 3$ | $(30 \times 30) \times 3$    |
| $1.050 \text{ à } < 1.250$                       | 1.2            | $(40 \times 40) \times 4$ | $(40 \times 40) \times 4$    |
| $1.300 \text{ à } < 1.600$                       | 1.5            | $(50 \times 50) \times 5$ | $(50 \times 50) \times 5$    |

La distance maximale entre jonctions sera inférieure à 2,4 m. La distance maximale entre cadres de renfort transversaux sera inférieure à 600 mm.

Les gaines devront être rendues étanches par l'application de joints et mastic (liquides ou pâteux) complétés par des bandes adhésives.

#### 2.5.2.3 Gaine rectangulaire basse pression

(Vitesse inférieure à 8 m/sec ; pression ou dépression < 500 Pa).

La vitesse d'air maximale admise dans ces gaines est de :

- 6 à 8 m/sec dans les trémies
- 4 à 5 m/sec dans les collecteurs horizontaux
- 2 à 3,5 m/sec dans les dérivations.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Ces vitesses pourront être réduites pour réaliser un équilibrage convenable ou dans le souci de respecter l'obligation de non-dépassement des niveaux sonores imposés.

Les épaisseurs et modalités de construction suivantes devront être respectées.

| Dimension du côté le plus grand de la gaine (mm) | Epaisseur en mm | Jonction                 | Renforts               |
|--|-----------------|--------------------------|------------------------|
| L < 300  | 0.6             | par coulisseau           | pointe de diamant      |
| 310 à 600  | 10.8            | par coulisseau double    | cornière (30 x 30) x 3 |
| 610 à 1.150                                      | 1               | par brides (30 x 30) x 3 | cornière (30 x 30) x 3 |
| 1.200 à 1.600                                    | 1.2             | par brides (40 x 40) x 4 | cornière (40 x 40) x 4 |
| 1.600  | 1.5             | par brides (50 x 50) x 5 | cornière (50 x 50) x 5 |

La distance maximale entre jonctions sera inférieure à 2,4 m. La distance maximale entre les cornières de renfort sera de 1,000 m.

Les gaines devront être rendues étanches par l'utilisation de joints et mastic convenables conformément au standard 90 de l'ASHRAE ou au standard "SMACNA".

**2.5.3 Gaine coupe-feu**

Les procédés proposés pour l'exécution des gaines coupe-feu devront faire l'objet d'un classement de la part du CTICM ou du CSTB.

L'entreprise devra fournir avant exécution les PV justifiant des critères de résistance au feu de ces gaines.

**2.5.4 Calorifuge des gaines d'air**

Les calorifuges seront présentés soit en panneaux semi-rigides appliqués en deux passes sur les gaines de telle manière que leur continuité soit parfaite.

Le recouvrement des joints sera assuré par des bandes adhésives à haute adhérence. Leur maintien sera assuré par des feuillards en aluminium poli (e = 1 à 1,50).

Au droit des brides ou raccordements des gaines, sera prévue une coquille en aluminium poli formant un retour de 6 cm minimum sur le calorifuge.

Au droit des suspentes et des colliers de supportage des gaines, le calorifuge sera découpé pour assurer le passage de ces éléments métalliques, mais non interrompu.

Dans les parcours apparents et dans les locaux techniques, tous les éléments calorifugés recevront un habillage continu en feuille d'aluminium poli avec cerclages en alu et clips de fixation en alu.

Le calorifuge des réseaux devra être classé M0 selon un procès-verbal en cours de validité.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

## **2.6 SÉCURITÉ INCENDIE**

### **2.6.1 Clapets coupe-feu**

Il sera prévu des clapets coupe-feu conformes à la réglementation aux traversées des zones à risques, y compris les traversées des limites coupe-feu. Les clapets coupe-feu de ventilation seront :

- de type CF 1 heure pour les réseaux de ventilation en communication avec des locaux à risques moyens, en traversées de zones J10,
- de type CF 2 heures pour les réseaux de ventilation en communication avec des locaux à risques importants.

Les clapets seront à fermeture à déclenchement par fusible à surveillance début/fin de course. Attente sur les clapets du présent, raccordement éventuel par le titulaire des travaux d'électricité.

Les clapets télécommandés seront à fermeture à déclenchement électromagnétique (24 V ou 48 V par les travaux de SSI).

Les clapets coupe-feu difficiles d'accès seront à réarmement électrique, la totalité des liaisons, alimentations et commandes seront à la charge de l'Entreprise titulaire des présents travaux.

La localisation des CCF devra aussi tenir compte du cahier des charges du coordinateur SSI qui a défini un seul compartiment pour tout l'établissement.

Avant toute réalisation l'entreprise devra transmettre un plan détaillé et lisible des installations de ventilation avec l'implantation des CCF (traversée des chambres et niveaux)

La VMC des sanitaires simple flux est considéré en VMC permanente

### **2.6.2 Conduits coupe-feu**

Les conduits d'évacuation devront assurer un coupe-feu de traversée de zone J10 équivalente au degré coupe-feu des parois traversées entre zones J10.

### **2.6.3 Caisson de Désenfumage (Sans objet)**

Les moteurs de désenfumage seront de type caisson Classé 400°C 2 heures, avec coffret de relaying associé.

Ils devront bénéficier d'un PV en cours de validité.

Marque préconisée ALDES modèle Cyclone.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**2.6.4 Volet de désenfumage / Grilles d'amenée d'air (Sans objet)**

Les volets de désenfumage seront de type CF 1 heure en position normalement fermée. Ils devront bénéficier d'un PV en cours de validité.

Marque préconisée VANTOME avec grille GFA.

Les volets seront à ouverture à déclenchement électromagnétique (24 V ou 48 V par les travaux de SSI).

Les grilles d'amenée d'air en façade seront du type CAMÉLÉONE de chez ALDES ou équivalent, couplées à des grilles d'habillage en aluminium laqué.

La pose des volets devra respecter le procès-verbal.

L'entreprise transmettra un plan détaillé du montage du volet sur le conduit pour accord.

Les exutoires, volets et ouvrants de désenfumage doivent être conforme à la norme 61-937

Les bouches d'extraction doivent avoir leur partie basse à 1.80 m au moins au-dessus du plancher et doivent être situées en totalité en partie supérieur.

Les prise d'amenées d'air de désenfumage ne doivent pas se trouver dans une zone enfumée prévoir une distance d'au moins 8 mètres.

**2.6.5 Commande arrêt ventilation**

Il sera prévu une commande arrêt ventilation par l'Entreprise titulaire des présents travaux.

Cet arrêt d'urgence sera unique pour l'opération

Cette commande devra arrêter l'ensemble des installations de ventilation de confort y compris les unités de climatisation gainables.

**2.7 PRESCRIPTION DE DISTRIBUTION ET DE PRODUCTION CHAUFFAGE**

**2.7.1 Chaudières**

Principe

Dans le cas de deux chaudières installées, la puissance calorifique utile de chacune d'elle doit correspondre à 75 % de l'ensemble des besoins cumulés - déperditions + eau chaude sanitaire.

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

## 2.7.2 Pompes de circulations

Les types de pompes utilisés dans le cadre des présents travaux, sont les suivants :

- Circulateurs eau chaude chauffage, simples ou doubles à débit constant. Ou variable à rotor, seront conforme à la norme Eup 2015.

La conception et la nature du corps de pompe sont adaptées au fluide véhiculé, à sa température ainsi qu'aux conditions de pression d'utilisation.

Dans la présente application, les matériaux composant les pompes, sont :

- Corps : fonte FT 25
- Palier support : fonte FT 25
- Arbre : St 60/C45 ou acier 230 C 13
- Roue : fonte FT 25, matériaux de synthèse
- Garniture : céramique/carbone/Viton
- Chemise d'arbre : G - X35 Cr Mo 17.

Chaque ensemble de circulation est équipé d'une pompe jumelée ou de 2 pompes simples (l'une en secours de l'autre).

L'utilisation des pompes est alternée avec permutation automatique en cas de défaut sur l'une d'elle et un redémarrage automatique après rétablissement du courant lors d'un arrêt de la distribution d'électricité.

La pression statique sur l'aspiration correspond à la tension de vapeur du fluide – NPSH disponible dans l'installation supérieure au NPSH requis par la pompe - afin d'éviter toute cavitation.

### 2.7.2.1 Rendement

Les caractéristiques (débit et hauteur manométrique) sont adaptées aux besoins des installations desservies et le point de fonctionnement réel garantie le rendement de la pompe suivant le tableau ci-après :

| DEBIT (l/s)    | Rendement (%)  |
|----------------|----------------|
| $Q < 5,6$      | $\geq 60 \%$   |
| $5,6 < Q < 27$ | $R \geq 70 \%$ |
| $27 < Q < 70$  | $R \geq 75 \%$ |
| $Q > 70$       | $R \geq 78 \%$ |

La sélection des pompes permet le remplacement éventuel de la roue sélectionnée par une autre d'un diamètre supérieur.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**2.7.2.2 Circulateurs Centrifuges**

Les groupes de pompes sont sélectionnés suivant les spécifications ci-après :

Conception :

Groupe moto pompe mono cellulaire, monobloc, simple ou jumelé, pour montage direct sur tuyauterie.

Les aspirations et les refoulements sont alignés.

Construction de la pompe :

Corps de pompe en fonte formant chambre d'eau et volute avec brides de raccordement à face de joint surélevée au PN 10.

Dans le cas de groupes jumelés, le corps est commun, il forme 2 volutes et contient un clapet inverseur au refoulement.

La roue est équilibrée hydrauliquement et dynamiquement et montée sur l'arbre en acier inoxydable du moteur.

Moteur électrique :

De type asynchrone, triphasé, à rotor noyé, coussinets auto lubrifiés.

Dimensionné pour fonctionner sans surcharge en tout point de la courbe de la pompe.  
Vitesse de rotation 1450 tr/mm.

Conditions d'utilisation :

Température de l'eau : de 20 à 110°C.

Pression de service maximale : 10 bars.

**2.7.2.3 Accessoires – toutes pompes**

Les raccords entre tuyauteries et pompes sont effectués au moyen de réductions, de façon à éviter les poches d'air, il est fait usage de réductions excentrées à l'aspiration telles que recommandées par le Comité EUROPUMP.

Chaque pompe et accélérateur comporte :

- Un jeu de vannes d'isolement,
- Un jeu de manchettes anti-vibratiles,
- Un clapet de non-retour,
- Un filtre à tamis nettoyable (sauf dans les installations équipées de système de désembouage centralisé)
- Un manomètre différentiel muni de robinets d'isolement

Sur le collecteur commun de refoulement des réseaux (départ ou retour), il est positionné une vanne d'équilibrage marque T.A CONTROL ou équivalent afin de pouvoir adapter les caractéristiques de(s) pompe(s) à celles des réseaux desservis.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 2.7.3 Réseau hydraulique

#### 2.7.3.1 Matériaux mise en œuvre

| FLUIDE<br>VEHICULE | Matière | Type | Raccord |
|--------------------|---------|------|---------|
| DN<50mm            | Acier   | Noir | Fileté  |
| DN>50mm            | Acier   | Noir | Soudé   |

**Acier Tarif 1** : Suivant **NORME NFA 49-145** acier **TU 34-1**, pour les diamètres inférieurs ou égal au Ø50x60.

**Acier Tarif 3** : Suivant **NORME NFA 49-115** acier **TU 34-1**, pour les diamètres inférieurs ou égal au Ø50x60.

**Acier Tarif 10** : Suivant **NORME NFA 49-112** acier **TUE 220-A**, pour les diamètres supérieurs au Ø50x60.

Les canalisations de chauffage primaire seront en acier noir tarif 1, soudés par rapprochement jusqu'au diamètre 50/60.

L'assemblage de ces canalisations se fera par raccords taraudés au "pas du gaz" en fonte malléable, ou de préférence par soudure autogène au chalumeau oxyacétylénique.

Les joints de raccords seront réalisés par filasse et Kolmat.

Les assemblages seront réalisés par raccords à souder, conformes aux NORMES NFA 49-181 - 182 - 184 - 185 et par brides à collerette PN 10 et PN 16 conformes aux NORMES NFE 29222 et 223.

Les soudures autogènes seront réalisées soit à l'arc électrique ou au chalumeau oxyacétylénique.

La pose sera effectuée sur des colliers à contrepartie démontable insonorisés MUPRO ou en nappe sur support commun avec interposition des matériaux insonorisants.

Les tubes et raccords seront protégés par deux couches de peinture antirouille.



**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****2.7.3.2 Accessoires**

Les coudes sont au minimum du modèle 3D conformément aux normes.

Les réductions sont conformes à la norme pour les diamètres supérieurs ou égaux à DN 65.

Pour les diamètres inférieurs, les pièces du commerce sont utilisées.

Les dispositions sont prises pour assurer une vidange complète en cas de besoin.

Des points fixes ainsi que les lyres permettent d'absorber la dilatation des canalisations.

Les lyres sont éventuellement mises en pré-tension.

Des guides sont prévus avant et après chacun des points fixes.

Les supportages de canalisation comportent systématiquement un dispositif anti-vibratile.

Pour les tuyauteries circulant en galerie technique et dans les zones à risque, il est fait usage de raccords « VICTAULIC ».

La robinetterie utilisée est en accordance avec cette technologie

**2.7.3.3 Soudures**

Soudure à l'arc :

Les soudures sur des tubes d'un diamètre égal ou supérieur à 150 mm sont obligatoirement à réaliser à l'arc électrique.

La soudure à l'arc électrique est effectuée avec un métal d'apport approprié aux caractéristiques du tube acier (ou autre) mis en œuvre.

Soudure au chalumeau oxyacétylénique :

Pour des diamètres inférieurs à 150 mm, les soudures peuvent être exécutées au chalumeau oxyacétylénique.

Soudo-brasure tube acier galvanisé :

Pour des tubes d'acier galvanisés la soudo-brasure employée est à base d'argent. Elle est constituée par du laiton au silicium ou au phosphore.

Soudo-brasure tubes cuivre :

Pour les tubes cuivre, la brasure est à base d'argent ou d'autres alliages de métaux d'apport utilisés dont le point de fusion (environ 600°C) est inférieur à celui du cuivre.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**2.7.3.4 Pente, Vidange**

En locaux techniques, le raccordement des évacuations s'effectue jusqu'au siphon de sol ou le puisard le plus proche.

Il est prévu un collecteur de vidange, rapide des différents circuits et son raccordement avec interposition d'un entonnoir siphonné.

Les vidanges de zones sont équipées d'un raccord symétrique de façon à adapter un flexible de raccordement à une évacuation. Les flexibles de vidange font partie de la présente prestation.

Toutes les canalisations horizontales ont une pente de l'ordre de 0.002 mm/m (deux pour mille) pour permettre une vidange et une purge correcte.

**2.7.3.5 Purges**

Tous les points hauts de l'installation sont équipés de purges d'air avec distinction :

Les purges d'air sur réseaux de distribution :

Réalisation d'une bouteille de purge d'un diamètre égal au diamètre du tube avec un minimum de 50 mm.

La hauteur de la bouteille de purge est égale à son diamètre avec un minimum de 200 mm.

Sur cette bouteille est disposé un robinet à boisseau sphérique assurant la purge manuelle et un purgeur automatique de type à flotteur isolable du réseau par un robinet à boisseau sphérique DN 15.

Un raccord symétrique est placé après le robinet de purge.

**2.7.3.6 Fourreaux**

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons, planchers, dalles, etc. s'effectue par l'intermédiaire de fourreaux.

- Réalisation en acier noir, en acier galvanisé ou en cuivre,
- Diamètre intérieur immédiatement supérieur au diamètre extérieur de la canalisation avec ou sans calorifuge,
- Arasement au nu des parois verticales pour fourreau horizontal,
- Arasement au nu des planchers ou dalles en partie inférieure et dépassement de 5 cm en partie supérieure,
- Remplissage de l'espace fourreau/canalisation par un mastic souple pour éviter toute communication entre deux locaux adjacents,
- Rosace de propreté à fournir pour la partie supérieure des fourreaux verticaux dans les locaux techniques ou accessibles,
- Peinture par deux couches d'antirouille avant pose pour les fourreaux en acier noir.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

2.7.3.7 Plaques indicatrices

Il est prévu en chaufferie sur coffrets et vannes gaz une plaque indicatrice à chaque appareil et à chaque vanne. Ces plaques seront émaillées ou gravées et porteront les indications avec lettres et numéros de 15 mm de hauteur.

Flèches et bagues aux teintes conventionnelles.

2.7.3.8 Peinture

L'installation s'en tient aux couleurs prévues par les constructeurs des matériels et à la peinture antirouille pour toutes les autres pièces métalliques.

Peinture antirouille sans plomb sur :

- Tuyauteries en acier noir : deux couches de couleurs différentes
- Support en acier n'ayant pas de traitement de surface : deux couches de couleurs différentes
- Avant tout traitement les surfaces sont préalablement brossées et dégraissées.

2.7.3.9 Nettoyage et rinçage

Après l'épreuve hydraulique finale, les remplissages et rinçages successifs sont effectués jusqu'à élimination de toutes les impuretés. Les remplissages sont réalisés à l'eau claire avec additif d'un produit lessiviel, type PAK CLEAN de PERMO ou équivalent.

Préalablement à la mise en service, les pompes de circulation sont mises en fonctionnement pendant 48 heures, l'ensemble des filtres sont nettoyés après cette période.

2.7.3.10 Supportage

| Diamètres Nominiaux | Espace entre deux supports (mm) | Diamètre minimum de tiges filetées (mm) |
|---------------------|---------------------------------|---|
| DN 15               | 1,5                             | 10                                      |
| DN 20               | 1,5                             | 10                                      |
| DN 25               | 2,4                             | 10                                      |
| DN 32               | 2,4                             | 10                                      |
| DN 40               | 2,4                             | 10                                      |
| DN 50               | 3                               | 10                                      |
| DN 65               | 3                               | 10                                      |
| DN 80               | 3                               | 10                                      |
| DN 100              | 3                               | 12                                      |
| DN 125              | 3,6                             | 12                                      |
| DN 150              | 3,6                             | 16                                      |

Un support est systématiquement prévu après chaque changement de direction.

Pour constitution supports, détails type à soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre.

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

## 2.7.4 Robinetteries

### 2.7.4.1 Vannes d'isolement

Robinet à boisseau sphérique :

Robinet « QUART DE TOUR » à boisseau sphérique passage intégral en acier inoxydable et portée Téflon, avec flasques démontables, PN 25

Vannes papillon :

Vannes papillon à oreilles, corps suivant PN, axe inox, papillon acier inox, bague interne EPDM.

Ces vannes :

- Sont au gabarit GN 10,
- Permettent le démontage des tuyauteries sans avoir à vidanger les réseaux amont et aval,

Actionneurs vannes papillon  $\varnothing < 200\text{mm}$  :

- Un indicateur d'ouverture,
- Une butée de fin de course,
- Réglage d'ouverture intermédiaire.
- Un indicateur d'ouverture précise constamment la position du papillon.

### 2.7.4.2 Filtre d'eau

Les filtres utilisés sont du type à tamis amovible en acier inoxydable avec :

- Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale inférieure à 16 bars,
- Raccordement à bride pour les diamètres supérieurs à 50 mm et pression nominale supérieure à 16 bars.
- Les mailles des tamis sont :
  - DN < 65 mm mailles du tamis 0,50 mm
  - DN > 65 mm mailles du tamis 1,25 mm.

Les corps et couvercles sont en fonte pour PN 16 maximum et en acier pour les pressions supérieures.

Des flèches venues de moulage indiquent le sens de circulation du fluide.

Tous les filtres, à partir de DN 100 possèdent une tubulure de vidange qui est équipée d'un robinet d'isolement à boisseau de même orifice et d'une conduite bouchonnée.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**2.7.4.3 Clapet de non-retour**

Clapet du type à doubles battants :

Pour les diamètres supérieurs à DN 50 les clapets de non-retour sont à double battant :

- Corps : en fonte PT
- Battants : bronze d'aluminium
- Axe : inox 316
- Ressort : inox 316
- Siège : suivant la température du fluide, EPDM.

Clapet du type à soupape :

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 50 les clapets de non-retour sont du type à soupape :

- Corps : cupro alliage forgé
- Clapet : en acier inox
- Siège : en nbr nitrile.

**2.7.4.4 Purgeur d'air automatique**

Tous les purgeurs automatiques à grands débits de type zeparo zu Marque Hydronic ou équivalent sont du type purgeurs à flotteurs constitués comme suit :

- Corps et couvercle : fonte
- Flotteur et visserie : acier inoxydable
- Clapet d'étanchéité : « viton ».

En locaux techniques de production de chaleurs des séparateurs d'air type ZEPARO ZI marque Hydronic ou équivalent seront mis en œuvre doubles de purgeurs grands débits automatiques

**2.7.4.5 Robinetterie de réglage**

Pour équilibrage individuel :

Tous les robinets de réglage sur le réseau eau glacée sont des robinets STA-TA-CONTROL ou équivalent :

- Corps acier moulé à brides
- Siège acier inoxydable.
- Pn.

Réglage antennes et réseaux :

Pour les antennes alimentant plusieurs batteries, terminaux divers, etc., il est prévu des vannes d'équilibrage STA-D (diamètre inférieur ou égal à 50 mm) et STA-F (diamètre supérieur à 50 mm). Marque : TA CONTROL ou équivalent.

Ces vannes comportent des prises de mesure de pression amont et aval de type auto étanche ne nécessitant pas de vanne d'isolement.

L'organe de réglage est gradué en tour et 10ème de tour.

Leur composition est conforme au PN utilisé.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**2.7.4.6** Manchettes anti-vibratile

Les manchettes anti vibratiles supportent la pression des réseaux desservis, sont étanches et d'une PN 16 mini

- Corps Élastomère moulé avec renforcement par toile de nylon tressée
- Raccordement  $\leq$  DN 50 par raccord union,  $>$ DN 50 par brides  $>$  DN 50 par brides.

Concerne : Pompes, CTA etc...

**2.7.5 Appareils de mesures et contrôles**

**2.7.5.1** Manomètres

Sauf indications contraires, les manomètres sont de type différentiel (ou montés en différentiel) à cadran circulaire d'au moins 10 cm de diamètre et répondront aux normes en vigueur :

La graduation correspond à la plage des pressions possibles des réseaux ou appareils mesurés, avec une précision + ou - 1 % dans le deuxième et troisième quart. Ils sont en boîtier acier, tube bronze phosphoreux ou laiton, raccord laiton pour toutes les présentes utilisations.

Ils sont munis de robinet porte manomètre à boisseau sphérique, d'une bride porte manomètre étalon et orifice de décompression, en laiton, pour les présentes utilisations.

Un siphon est systématiquement mis en œuvre pour tout montage de manomètre.

Des manomètres sont installés aux points suivants (montage en différentiel) :

- Entrée et sortie de chaque échangeur,
- Aspiration et refoulement des pompes,
- Entrée et sortie des filtres à eau.

Chaque conduite est isolable par un robinet à boisseau sphérique DN 15.

**2.7.5.2** Thermomètres

Il est fourni et installé des thermomètres aux endroits indiqués ci-après :

- À chaque collecteur d'aspiration des pompes,
- À l'entrée et à la sortie de chaque batterie,
- À l'entrée et la sortie de chaque échangeur,
- Sur les collecteurs de départ et de retour des différents fluides,
- À tous les points où un contrôle permanent de température sera nécessaire (côté air et côté eau).

Ils sont de type à cadran, diamètre minimum 100, à plonge et d'une précision + ou - 1 % de la graduation maximale.

Ils sont basés sur le principe de dilatation d'un élément bimétallique hélicoïdal.

Les thermomètres installés sur les circuits d'eau comportent un élément de plonge en acier inoxydable. Le boîtier est métallique, étanche au gaz et aux liquides.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 2.7.6 Calorifuge des réseaux hydrauliques

Toutes les surfaces à calorifuger sont sèches et exemptes de rouille, poussières, huile, etc. lorsque l'isolant est appliqué.

L'isolant est appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant sont réparées.

Aucune tuyauterie n'est calorifugée avant d'avoir été testée et réceptionnée.

Le calorifuge est ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

Pour les réseaux d'eau glacée, tous les composants des circuits (pompes, vannes, robinetterie, etc.) sont calorifugés.

Les tuyauteries circulant à l'extérieur ou dans des locaux ouverts sur l'extérieur présentant des risques de gel sont équipées de traceurs antigel auto-régulant de marque RAYCHEM ou équivalent.

La commande et le voyant de mise sous tension sont disposés sur l'armoire électrique desservant le système ou la zone.

La présence de cet élément électrique est signalée sur l'armoire électrique concernée.

#### 2.7.6.1 Applications

Le calorifuge et son adhésif, les revêtements et le pare-vapeur sont classés résistants au feu et doivent remplir les conditions suivantes :

- Classification M1 selon les normes françaises en vigueur,
- Valeur d'épreuve n'excédant pas la valeur 25 pour la propagation des flammes et 50 pour les zones de passage de fuel et de fumée.

Chaque tuyauterie est isolée individuellement : en aucun cas, il n'est accepté des calorifuges dont l'enveloppe extérieure englobe plusieurs tuyauteries.

Les canalisations passant en extérieur sont calorifugées et reçoivent une protection mécanique en particulier sur leur cheminement en terrasse ou en extérieur.

#### 2.7.6.2 Calorifuge des tuyauteries de chauffage

Les matériaux, produits et modes opératoires à retenir sont les suivants :

- Pour les tuyauteries en acier noir, application de :
  - Deux couches d'antirouille de couleur différente après brossage des tuyauteries, (en variante, il peut être mis en œuvre une couche d'inox après nettoyage des tuyauteries pour enlever tout dépôt de calamine)
  - Calorifuge en laine de verre ou minérale résistant à une température de 120°C pour les réseaux eau chaude.
  - Fixation des coquilles par feuillard galva, ou inox,
  - Armature par toile de verre,
  - Revêtement de protection par tôle d'aluminium bitumineux ou jaquettes PVC suivant la localisation.
  - La fixation des coquilles aluminium ne doit pas endommager le pare vapeur.

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

## 2.8 REGULATION

### 2.8.1 Généralités

Le fournisseur du matériel de régulation sera unique pour l'ensemble de l'installation. L'entrepreneur a l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique (fourniture, installation et raccordements des appareils, essais, paramétrage adapté à l'installation, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif).

Lorsqu'un même organe est commandé à la fois par une boucle de régulation et des appareils de protection, prévoir toutes les dispositions pour que les appareils de protection aient la priorité.

Ceci n'est qu'une liste limitative des observations à vérifier, l'entreprise garde l'entière responsabilité de la mise en œuvre de son installation.

### 2.8.2 Capteurs

#### 2.8.2.1 Sondes de température d'eau

Elles seront mises aux endroits où la température du fluide est considérée comme étant homogène (en général, après la pompe pour les réseaux en mélange).

Elles seront immergées, placées dans un doigt de gant pour les diamètres supérieurs ou égaux à 50mm, et à applique pour les diamètres inférieurs à 50mm. Les sondes seront bien ressorties du calorifuge.

**Nota :** Afin de vérifier les conditions de fonctionnement, il sera installé des thermomètres à lecture directe à proximité de chaque sonde.

#### 2.8.2.2 Sondes d'ambiance

Les sondes d'ambiance seront, en général, posées à 1,50 m du sol et ne subiront pas les influences extérieures, les courants d'air ou la proximité des sources de chaleur.

Elles respecteront les consignes de pose du fabricant. Elles seront placées dans les pièces de vie et les plus utilisées.

L'emplacement de ces sondes sera validé par le Maître d'Œuvre après proposition de l'entreprise.

Dans leur parcours apparent, les câbles d'alimentation des sondes passeront sous goulottes P.V.C. vissées au support.

Les sondes ne seront pas protégées des chocs.



**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****2.8.2.3 Sondes extérieures**

Les sondes extérieures résisteront sans altération aux conditions extérieures. Elles seront situées à 3 mètres du sol au minimum, sur la façade correspondant au réseau de façade concerné, s'il existe, ou sur la façade Nord autrement.

Elles seront accessibles par une simple échelle et protégées. Elles seront éloignées de toute source de chaleur provenant du bâtiment ainsi que du rayonnement solaire direct (sauf dans le cas d'une régulation par façade).

L'emplacement de ces sondes sera validé par le Maître d'Œuvre après proposition de l'entreprise.

Les câbles d'alimentation seront hors de portée du public. Les sondes seront alimentées par le bas, avec une goutte d'eau et un passe fil.

La sonde orientée au Nord sera alimentée par un câble 2 paires. Un second câble 2 paires sera installé en attente de la sonde de télégestion.

**2.8.3 Régulateurs**

Les régulateurs seront de technique numérique (régulateurs à microprocesseurs). Ils seront tous liaisonnés entre eux par un bus adapté, y compris tous les régulateurs situés hors des locaux

L'installateur s'assurera que le matériel proposé a reçu un avis favorable de la Maîtrise d'œuvre.

Chaque régulateur sera équipé d'un écran et d'un clavier permettant le paramétrage ainsi que leur contrôle.

Les principes de régulation seront les suivants :

- Les réseaux à fonctionnement intermittent seront régulés en fonction de la température extérieure avec abaissement de la température ambiante de nuit ou en cas d'inoccupation de plus de 48 heures par l'intermédiaire d'une horloge de jour, hebdomadaire et annuelle. Ils seront optimisés (compensation par le contrôle de la température d'ambiance et coupure et relance optimisée) ;
- Les réseaux à fonctionnement continu seront régulés en fonction de la température extérieure avec horloge hebdomadaire programmable pour abaissement de nuit ;
- La production de chaleur s'adaptera automatiquement au besoin prescrit par le régulateur du réseau le plus demandeur ;
- En cas de d'ouverture d'ouvrants, l'arrêt du chauffage dans la zone concernée devra être commandé depuis le régulateur vers la vanne de régulation positionnée sur l'aller.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****2.8.4 Actionneurs**

Les vannes de régulation auront les caractéristiques suivantes :

- corps de vanne taraudé PN 6/10 pour diamètre inférieur à DN 40
- corps de vanne à brides PN 6/10 pour diamètre supérieur ou égal à DN 40
- En règle générale, elles seront de type à siège et soupape à jupe profilée ou entaillée, afin d'assurer une caractéristique linéaire pour les vannes 2 voies et exponentielle pour toutes les vannes 3 voies qui régulent des batteries ou des échangeurs. Les vannes à secteur ne seront acceptées que sur les réseaux panneaux rayonnants (radiateurs plancher chauffant sans objet).

Tous les servomoteurs de vannes devront être débrayables et comporter une commande manuelle.

L'autorité des vannes de régulation sera impérativement supérieure à 0,5 et inférieure à 1.

L'entreprise devra fournir les notes de calcul relatives aux choix de chaque vanne. (Autorité, Delta P, Kv...).

**2.8.5 Automatismes**

Les automatismes de chaque chaudière thermique porteront sur les points suivants :

- Arrêt de la production par arrêt des réseaux secondaires
- Arrêt des réseaux secondaires (pompes et vannes 3 voies) par température extérieure de non-chauffe ou par optimisation
- Arrêt total de la chaudière par limite basse de pression d'eau (chaudières et, pompes de circulations)
- Arrêt total des brûleurs par limite haute de pression d'eau
- Redémarrage automatique après coupure de courant (y compris vanne gaz)
- Temporisation réglable au repos (0 à 30s), de l'action du contrôleur de débit sur le brûleur correspondant
- Relance hors gel de la pompe, assurée par les régulateurs de chaque réseau
- Position "marche manuelle" pour toutes les pompes en dérogation de la marche automatique
- Position "marche manuelle" pour chaque chaudière (en dérogation de la marche automatique).

**2.8.6 Report d'alarme**

Report suivant les besoins des travaux d'électricité

Mise en place dans l'accueil un tableau d'alarme technique fourni et posé par les travaux d'Electricité, comportant conformément au corps d'état concerné.

L'Entreprise titulaire des travaux d'électricité devra depuis la centrale amener un câble vers les équipements des présents travaux.

Le raccordement du câble au droit de chaque équipement sera du par l'Entreprise titulaire des présents travaux.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**3 DESCRIPTION DES OUVRAGES TRAVAUX NEUFS**

**3.1 NOTES LIMINAIRES**

Le présent CCTP prescrit des matériaux dont la composition répond aux exigences des DTU ou avis techniques applicables à leur mise en œuvre.

La composition de ces matériaux est mentionnée de façon à garantir une parfaite adéquation entre les objectifs architecturaux, les labels, les études thermiques, les études acoustiques...

Le présent CCTP ne prétend pas remplacer les termes de ces avis techniques ou DTU.

L'entreprise dûment qualifiée est réputée avoir complété son offre dans le respect de l'ensemble des pièces contractuelles et réglementaires, et des Règles de l'Art.

Son engagement, dans le cadre du présent marché, implique une obligation de résultat pour atteindre les objectifs réglementaires et contractuels, et assurer sans réserve l'ensemble des travaux dans le cadre de la Garantie Décennale.

Les prévisions mentionnées accompagnant les spécifications des divers matériaux et faisant l'objet des articles ci-après doivent être vérifiées et complétées par les informations particulières portées sur les plans architecte.

**3.2 PRODUITS MIS EN ŒUVRE**

Les marques et produits référencés dans le présent CCTP répondent aux objectifs de qualité, de performance et d'aspect exigibles.

L'Entreprise pourra donc proposer des matériaux équivalents ou similaires à ceux prescrits. Ces produits devront être confirmés par écrit lors de la soumission.

En l'absence de toutes références annoncées dans l'offre, le produit proposé comme équivalent ou similaire doit présenter les qualités techniques, de durabilité, de fiabilité et d'esthétique au moins égales à celles décrites par le présent CCTP.

Il appartient au Maître d'œuvre d'estimer si les produits proposés par l'Entreprise possèdent le niveau de qualité requis.

En cas de refus du Maître d'œuvre, motivé par un niveau insuffisant de qualité, l'Entreprise ne pourra pas se prévaloir d'une modification en plus-value de son prix, et le Maître d'œuvre pourra exiger les produits et matériaux décrits dans le présent CCTP.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****3.3 MARCHE GLOBAL ET FORFAITAIRE**

S'agissant d'un marché global et forfaitaire, l'Entreprise titulaire des présents travaux doit toutes les sujétions de pose, la préparation des supports et accessoires, la protection de ses ouvrages, le nettoyage, etc... conformément aux DTU, Cahier des Clauses Spéciales des DTU, normes NF et EN en vigueur, avis techniques des procédés, préconisations des fabricants, et préconisations du présent CCTP.

En aucun cas, elle ne pourra arguer d'un manque d'information qui ne lui permettrait pas d'achever l'ensemble de ses travaux dans les conditions générales prescrites aux C.C.S. et aux conditions particulières du présent marché.

L'Entrepreneur, connaissant parfaitement les procédés et matériaux qu'il emploie, ne pourra arguer d'erreurs ou d'omissions au CCTP pour ne pas exécuter tous les ouvrages nécessaires au parfait et complet achèvement, et à la conservation des travaux envisagés ; les matériaux et procédés mis en œuvre étant soit des procédés dits traditionnels, soit des procédés faisant obligatoirement l'objet d'un Avis Technique du CSTB ou d'organismes équivalents agréés (CEBTP, etc...) avec mentions et conclusions favorables.

L'entreprise titulaire du présent marché est censée avoir consulté les différentes pièces complémentaires au présent CCTP et avoir complété son offre en tenant compte des incidences et responsabilités qui lui incombent.

En conséquence, tout ouvrage figurant sur les plans et non décrit dans le présent document est formellement dû et inversement.

En aucun cas, elle ne pourra arguer d'un supplément pour manque d'information à ce sujet.

Il ne sera toléré aucune modification du projet résultant d'une mauvaise coordination inter entreprise. Le Maître D'œuvre se réserve le droit de faire procéder à la reprise, aux seuls frais de l'Entreprise titulaire des présents travaux ou de l'entreprise jugée responsable, des ouvrages qui contreviendraient aux caractéristiques définies dans les pièces du Marché.

**3.4 ÉTUDE THERMIQUE RT2012**

Elle sera à fournir par l'entreprise au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle avant la fin de la période de préparation du chantier.

La production de ces calculs étant susceptible de faire adapter des prestations d'autres corps d'état, le Maître d'œuvre se réserve le droit de missionner tout intervenant extérieur, agréé par le Maître de l'ouvrage, pour faire exécuter cette tâche, après constat de carence de l'entreprise confirmé au compte-rendu de chantier périodique.

Les frais engagés seront déduits du marché de l'entreprise, au titre du présent article.

Ces calculs seront conformes à la norme EN 12 831.

L'entreprise devra aussi une note de calcul RT2012 détaillée.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

### **3.5 CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Travaux de construction neuve :

- Chauffage statique des locaux par des panneaux rayonnants acier à eau chaude basse température
- Création d'une chaufferie gaz commune située en sous-sol via des chaudières gaz à condensation
- Fourniture et pose d'un système de ventilation double flux pour les locaux d'activité polyvalente etc...
- Fourniture et pose d'un système de ventilation simple flux indépendant pour les sanitaires, cuisine, office, laverie
- Fourniture et pose de réseaux de gaines circulaires et rectangulaires de classe B
- Fourniture et pose de protection coupe-feu 2 heures pour chaque traversé de parois

L'entreprise effectuera des plans d'exécution dans lesquels seront prévues les réservations à réaliser par les travaux de Gros Œuvre.

L'entrepreneur prévoit les moyens techniques de manutention, et présentera sa méthodologie pour approbation avant le début des travaux.

### **3.6 VENTILATION SIMPLE FLUX**

Les locaux à pollution spécifique, sanitaires et stockage disposeront d'une ventilation mécanique contrôlée simple flux de type autoréglable avec compensation d'air par les locaux attenants, ou via soufflage d'air le plus proche.

L'extraction de ces locaux sera traitée conformément à réglementation ERP, et en particulier les articles CH 41 et CH 43.

En particulier l'extraction de l'air vicié sera réalisée dans les pièces humides pour un débit réglementaire selon les normes en vigueur et les valeurs indiqués dans le tableau de prestation technique, de marque ALDES BAP Color (coloris au choix de l'architecte), ou ANJOS.

Les raccordements des bouches d'extractions aux conduits rigides sera réalisé à l'aide de gaine souple isophonique de classe M0.

L'air de compensation, afin de satisfaire les différentes extractions d'air proviendra par transfert depuis les locaux attenants.

L'extraction sera assurée par un groupe extracteur, classé au feu catégorie 4 (400° C, ½ h) et qui sera constitué de :

- Un caisson en tôle galvanisée de forte épaisseur, avec panneau latéral, facilement manœuvrable pour la visite du groupe moto-ventilateur
- Le caisson sera largement dimensionné pour permettre un bon fonctionnement aéraulique du ventilateur, et pour assurer une chambre de détente autorisant de bonnes performances acoustiques.
- Un moto-ventilateur avec roues à aubes accrochantes et moteur asynchrone
- Il sera "non glissant" caractérisé par une courbe débit-pression plate. Il sera fixé dans le caisson avec des plots élastiques.
- Une courroie de transmission de rechange
- Un pressostat tout ou rien à membrane monté d'origine pour le report du signal à action d'alarme
- Un coffret électrique avec bouton de commande marche/arrêt et protection électrique du moteur par disjoncteur thermique.

Ces extracteurs seront sélectionnés en milieu de courbe, de marque SYSTEMAIR ou équivalent.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Chaque moto groupe devra être équipé d'une coupure de proximité cadenassable.

Ils devront être sélectionné afin d'avoir un niveau sonore < 35db(A).

Le ventilateur sera conforme à la directive Machine 89/392/CEE et à la directive CEM 89/336/CEE.

Les liaisons entre le groupe d'extraction et le réseau se feront par manchettes souples de raccordement classées MO. Les réseaux aérauliques seront réalisés en gaine d'acier galvanisé,

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra la fourniture et pose de gaine circulaire souple flexible de longueur maximum de 1ml pour le raccordement des grilles d'extraction de VMC.

Cet élément sera positionné entre le piquage de la gaine rigide circulaire et la volute de raccordement de la bouche d'extraction.

En aucun cas, l'Entreprise titulaire des présents travaux devra fixer ses éléments à l'aide de vis auto perforante, mais devra le faire à l'aide de mastic d'étanchéité ou de bande adhésif finition aluminium.

Les réseaux de distribution d'air de qualité acier galvanisé et de classe C chemineront dans les plenums de faux-plafond des circulations et remonteront en gaine technique pour se raccorder sur les différents extracteurs situés dans le local technique traitement d'air situé au premier étage.

Un clapet coupe-feu commandé par le SSI et asservi à la détection incendie sera mis en place à chaque traversée de compartiment J10 et à chaque traversée de plancher pour les canalisations de diamètre supérieur à 125mm. Ces clapets seront munis de contacts de position (O-F).

Les extractions à pollutions spécifiques seront principalement raccordées sur les réseaux de reprises des centrales de traitement d'air afin de favoriser le rendement de récupération sur l'air extrait.

Nomenclature des extracteurs :

- Séparateur à graisse
- Locaux à pollution spécifique

Y compris l'ensemble des Extracteurs suivant les plans CVC

Chaque moto groupe devra être équipé d'une coupure de proximité cadenassable.

**Localisation :** Toiture terrasse côté rue

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****3.7 VENTILATION DOUBLE FLUX LOCAUX (HORS ZONE CUISINE)****3.7.1 Principe**

Le traitement d'air des différents locaux (activité polyvalente bureaux réunion hall technique, salle à manger, salle scolaire attente discussion salles d'activités s à manger etc...) sera assuré par plusieurs centrales d'air de type double flux dans différents locaux techniques situés au premier sous-sol côté cour et en toiture terrasse côté rue suivant la décomposition suivante :

LT 1 premier sous-sol -CTA1 Bâtiment sur Cour

Toiture terrasse –CTA 2 Bâtiment sur Rue

Chaque Centrale de Traitement d'Air sera à récupération de chaleur à haute efficacité avec appoint de chauffage par batterie eau chaude.

Ces centrales d'air permettront un fonctionnement en free cooling depuis l'automate de chaque centrale d'air.

**3.7.2 Constitution des centrales de traitement d'air**

L'amenée d'air neuf sera assurée par des centrales de traitement d'air double flux de marque FLACKTWOOD SWEGON AIRCALO ou équivalent comportant les équipements suivants :

Au soufflage :

- Prise d'air neuf avec grille pare pluie (acier galvanisé) et grillage anti-intrusion, implantation suivant plans sur toiture incliné de marque COLT type LABAIR ou équivalent, pose à la charge des travaux de couverture
- Piège à sons dimensionné pour assurer une atténuation du bruit extérieur conforme à la NRA,
- Volet motorisé,
- Filtre à poches, classé F7 – M1,
- Récupération de chaleur à plaques à contre flux de 90% de rendement
- Batterie eau chaude
- Ventilateur de soufflage centrifuge à débit variable à roue libre,
- Manchette souple.

A la reprise :

- Piège à sons dimensionné pour assurer une atténuation du bruit extérieur conforme à la NRA,
- Manchette souple,
- Volet motorisé,
- Batterie de récupération de chaleur de type rotatif équipé d'un variateur de vitesse,
- Ventilateur d'extraction centrifuge à débit variable à roue libre,
- Grille de rejet avec grille pare pluie (acier galvanisé) et grillage anti-intrusion, implantation suivant plans sur toiture incliné de marque COLT type LABAIR ou équivalent, pose à la charge des travaux de couverture

Chaque CTA sera de marque SWEGON FLACKTWOOD ou similaire, avec double enveloppe isolée de 50mm d'une densité de 70 kg/m3 et construction par montage en extérieur, implantation suivant plans.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Les centrales d'air en extérieur seront de type outdoor.

Le filtre d'air sera facilement accessible et régénérable.

Chaque moteur du ventilateur sera à vitesse variable, permettant d'assurer un brassage d'air optimal en fonction de la fréquentation.

Les performances nominales de l'appareil seront obtenues en grande vitesse.

La prise d'air se fera par une grille avec grillage anti-intrusion, la liaison entre cette dernière et l'appareil étant assurée par une gaine calorifugée anti-condensation avec manchette souple M1. Cette prise d'air sera munie d'un volet motorisé, à charge du présent Corps d'Etat.

La prise d'air neuf sera à au moins de 8 mètres de la gaine de rejet.

Cet appareil disposera d'un interrupteur de dérogation, prestation incombant au présent Corps d'Etat.

Les consignes horaires ordonneront hors occupation :

- L'arrêt du ventilateur
- La fermeture du volet d'air neuf.

L'air sera soufflé par des gaines calorifugées, en acier galvanisé MO, cheminant en vide de faux plafond, gaines techniques de ventilation verticales et en faux-plafonds des niveaux traités. A chaque traversée de cloison CF et de plancher, il sera mis en place un CCF télécommandé par le SSI avec report de position.

La pose des CCF devra être conforme à la préconisation du PV s'y référant :

- Les clapets devront rétablir les zones de mise en sécurité (compartimentage).
- Parois délimitant les zones de mise en sécurité (compartimentage).
- Parois d'isolement entre les niveaux, secteurs et compartiments
- Parois des locaux à risques importants parois des locaux à sommeil.

Afin de respecter l'isolement entre niveaux (isolement vertical), entre zone de compartimentage (isolement horizontal) ou l'isolement des locaux à risques importants, ou l'isolement des locaux à risque important, les gaines de ventilation traversant les parois délimitant les différentes zones ou locaux cités ci -avant, seront équipées de clapets coupe-feu asservis au CMSI.

Ces clapets coupe-feu seront des DAS conformes à la norme NFS 61 937, ils seront équipés d'un déclencheur électromagnétique fonctionnant impérativement à émission, de 2 contacts de position et d'un moteur de réarmement.

Ils seront fournis et posés par le titulaire des travaux chauffage ventilation. L'Entreprise titulaire des présents travaux doit le raccordement électrique 24v ou 48V de ces D.A.S. avec le CMSI et avec les circuits de réarmement.

La diffusion finale étant assurée par des diffuseurs de marque OUEST VENTIL ANEMOTHERM ou équivalent avec registre de réglage du débit ; type ASM, SLAD.

Le raccordement des grilles de diffusion et d'extraction se fera par des gaines souples.



**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

L'extraction des locaux sec se fera par des grilles de type AM de OUEST VENTIL, SLAD d'ANEMOTHERM ou similaire.

L'extraction sera réalisée par la même centrale double-flux par un réseau de gaine en acier galvanisé cheminant soit dans les gaines techniques soit par des gaines empruntant le même cheminement que les gaines de soufflage. Ces réseaux d'extraction seront calorifugés jusqu'à la CTA.

L'épaisseur de calorifuge des gaines d'air neuf sera au minimum de 50 mm.

La gaine de rejet après la CTA ne sera pas calorifugée et elle sera fermée par une grille pare-volatiles ou une grille de façade.

NOTA : La vitesse d'air résiduelles de soufflage sera inférieure 0,20 m/s. Les bouches de soufflage seront à jet d'air orientable avec un plénum et un registre de réglage.

Il sera prévu aux travaux d'électricité une commande arrêt d'urgence.

NOTA : Les bouches de soufflage et de reprise seront à adapter en fonction de la présence de faux plafond.

Les diffuseurs seront de type linéaire de type SLAD ou équivalent pour les locaux à fort taux d'occupation de MARQUE HALTON ou équivalent, munis de registre à débit constant en amont, la liaison entre plénum insonorisé et conduit rigide étant assuré par des gaines souples isophoniques.

Toutes les salles à fort taux d'occupation (salles de réunion, activités, salles scolaire, salles à manger, salles polyvalente, halls techniques)

Pour les autres locaux dans le cas de diffuseurs en faux plafond ils seront de type ULA Marque HALTON ou équivalent, ou de type double déflexion dans le cas où ces diffuseurs sont en position mural

Calorifuge sur gaine air neuf :

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra fournir et poser un isolant thermique ayant les caractéristiques suivantes :

- |                            |   |                      |
|----------------------------|---|----------------------|
| • Marque                   | : | France Air.          |
| • Type                     | : | Air Mouss Adhésivée. |
| • Epaisseur                | : | 50mm.                |
| • Classement au feu        | : | M1.                  |
| • Conductivité thermique   | : | 0.035 W/m°C à 20°C.  |
| • Perméabilité à la vapeur | : | 1.02g/m²x24h.        |
| • Masse Volumique          | : | 28Kg/m3.             |

Calorifuge intérieur :

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra fournir et poser un isolant thermique ayant les caractéristiques suivantes :

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

- Marque : France Air.
- Type : Fib Air Isol.
- Epaisseur : 25mm.
- Classement au feu : M1.
- Conductivité thermique : 0.041 W/m°C à 50°C.
- Masse Volumique : 20Kg/m3.
- Les réseaux calorifugés soufflage et reprise disposeront d'une finition isoxal.

CTA :

- Marque : SWEGON ou similaire.
- Type : GOLD
- Débit : suivant plan
- Pression disponible : 350Pa.

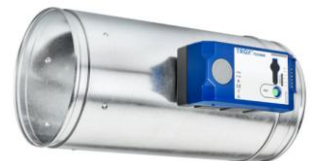
## 3.7.3 Diffusion de l'air

La diffusion d'air dans les différents locaux r sera réalisée par l'intermédiaire des diffuseurs linéaires, associé à des régulateurs de débit constant (type RAD Régul'Air de chez FRANCE AIR ou équivalent), positionnés en faux-plafond, les diffuseurs seront de type à induction munis de plenums insonorisés et registres intégrés,

La variation de débits dans les salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger sera assujetti à une sonde de Co<sup>2</sup>.

La gestion du débit d'air hygiénique dans **les salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger** sera assurée par des BDV circulaires de marque TROX, type TVE ou équivalent. Celles-ci seront composées d'un corps en tôle d'acier galvanisé, d'une pelle de réglage avec orifices de mesure de pression différentielle intégrés, d'un axe en plastique avec canal de pression différentielle (pas de tubes cristaux) et d'un servomoteur paramétrable de type XB0 ou EASY :

- Double bornier d'alimentation 24V AC/DC intégré,
- Modes de fonctionnement : mono-débit, bi-débit ou 0-10V,
- Remontée du débit lu en 0-10V,
- Etat de fonctionnement visible via voyant lumineux en façade
- Pas de conditions de montage amont nécessaires.



Le fonctionnement des BDV sera asservi à des sondes d'ambiance CO<sub>2</sub> avec régulateur intégré de marque PRODUAL, type HDH ou équivalent.  
et/ou « Le fonctionnement des BDV sera asservi à des sondes en gaine CO<sub>2</sub> avec régulateur intégré de marque PRODUAL, type HDK ou équivalent. »

La reprise d'air des dans les salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger se fera par l'intermédiaire de BDV fonctionnant en maître/esclave avec les BDV positionnées au soufflage. »


Un débit minimum par local (les salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger) sera de 90 m<sup>3</sup>/h et un débit maximal de 570 m<sup>3</sup>/h.


Par niveau un seul local sera à débit maximum, avec rotation défini par la GTB en termes d'utilisation horaire des locaux à fort taux d'occupation, lors de la non-occupation de ces locaux le débit minimum sera de 90m<sup>3</sup>/h.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Le raccordement des grilles au réseau secondaire sera réalisé en gaine souple M0 calorifugé isophonique : Marque FRANCE AIR ou équivalent, type PHONI-FLEX. La longueur du souple sera limité à 1,0 m linéaire.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra la fourniture et pose des équipements ci-dessous y compris tous les accessoires de montage liés à la mise en œuvre et au bon fonctionnement de l'installation.

| BOUCHES<br>SOUFFLAGE   | DE              | CARACTERISTIQUES                   |
|--|-----------------|------------------------------------|
|  | ♦<br>Marque     | France AIR                         |
|  | ♦<br>Type       | Linéaires LAU 272 / Salle à Manger |
|  | ♦<br>Débit      | Selon plans                        |
|  | ♦<br>Dimensions | Selon débit                        |
|  | ♦               | RAL au choix de l'architecte       |
| Ou techniquement équivalent  |                 |                                    |

| REGULATEUR DE DEBIT   | CARACTERISTIQUES |               |
|---|------------------|---------------|
|  | ♦<br>Marque      | France AIR    |
|   | ♦<br>Type        | RAD Régul'Air |
| Ou techniquement équivalent   |                  |               |

**Localisation :** Bureaux salles de classes activités les salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra veiller au bon équilibrage de son réseau en fonction de l'implantation des diffuseurs dans le faux plafond. Le clapet de dosage permet un réglage du débit optimum grâce à une prise de pression fixée sur l'enveloppe extérieure permettant ainsi une mesure de pression par l'emploi d'un manomètre différentiel. Le calcul du débit se faisant ensuite grâce à un abaque.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

**Localisation :** LT CTA 1<sup>ER</sup> sous-sol coté cor et LT CTA Outdoor en toiture terrasse côté rue (deux centrales de traitement d'air double flux et deux CTA Simple flux pour l'espace cuisine), suivant localisation précisée sur pièce graphique.

### 3.7.4 Principe de traitement d'air des locaux cuisine (office remise en chauffe, laverie)

Une centrale de traitement d'air « CTA 3 à vitesses variable de ventilation de type simple flux de marque FLAKTWOOD Type ou équivalent assurera le renouvellement d'air neuf hygiénique de ces locaux, elle sera implantée en toiture terrasse du bâtiment sur rue

La centrale de traitement d'air de type simple flux sera équipée d'un ensemble de filtration, et d'une batterie eau chaude haute température (régime 60/40°C), de ventilateur à roue libre à débit variable sur le soufflage.

Un boîtier de coupure cadenassable sera placé à proximité du compartiment ventilateur

A l'intérieur du bâtiment, l'air sera distribué par des réseaux de gaines en tôle d'acier galvanisé calorifugés. La diffusion d'air sera réalisée par l'intermédiaire de grilles de soufflage. L'air sera extrait par une hotte à induction disposant de filtres à choc.

Toutes les gaines sur le réseau de soufflage seront munies de clapets coupe-feu à la traversée des parois ou planchers coupe-feu, d'une tenue au feu au moins égale à celle de la paroi traversée.

Le réseau d'extraction hotte cuisine de qualité acier noir soudé prenant naissance depuis la hotte sera raccordé à l'extracteur hotte cuisine 200°C 2h implanté en local technique 1<sup>er</sup> étage, le refoulement de l'extracteur sera pourvu d'un filtre à charbon actif, en dehors du volume de la zone cuisson le réseau d'extraction recevra un flocage de type pateux (CF 2H), des trappes de visite coupe-feu seront placés selon la norme en vigueur.

L'air d'insufflation de la hotte à induction sera assuré par un système d'insufflation constitué d'un réseau en acier calorifugé avec 50 mm de calorifuge et d'un ventilateur de soufflage à 2 vitesses.

Pour les locaux à pollution spécifique tel que laverie, remise en chauffe, un système d'extraction spécifique est envisagé avec commande PV/GV/Arrêt/Auto par local agissant sur le fonctionnant du ventilateur de la centrale d'air **et sur registre à deux positions placées sur l'antenne de soufflage des locaux laverie, et remise en chauffe.**

Pour les locaux connexes à cette cuisine la ventilation sera de type double flux depuis la centrale d'air principale avec extraction via un système de ventilation spécifique disposant d'un extracteur, les débits de ventilation dans ces locaux sera à débit constant via des module de régulation à débit constant.

Pour les sanitaires, réserve, produit d'entretien et poubelle, **locaux à pollution spécifiques**

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

3.7.4.1 Centrale de traitement d'air –CTA 3

La centrale de traitement d'air de type simple flux devra respecter les critères EUROVENT selon la norme EN 1886 à savoir :

- Résistance mécanique de l'enveloppe : D2
- Etanchéité à l'air de l'enveloppe : L2
- Fuite de dérivation des filtres : F9
- Performance thermique : T3
- Facteur de pontage thermique : TB3

L'air neuf hygiénique, après avoir été filtré et traité à une température minimale de 19°C, sera ensuite distribué par les réseaux de gaines en acier galvanisé calorifugés et raccordés à un ensemble de diffuseurs,

La centrale sera une centrale d'air simple flux autonome à Haut Rendement Energétique PLUG & PLAY.

Et sera en conformité à la norme Européenne EN 1886 et ERP 2016.

Elles seront de fabrication Européenne, certifiée ISO 9001 en conception et construction.

Elle sera constituée d'un bloc ou d'un ensemble de deux blocs (comprenant les filtres, le récupérateur, les groupes moto-ventilateur, la régulation livrés assemblés, câblés et paramétrés d'usine ; Prête à l'emploi.

La centrale de traitement d'air sera à débit variable assujettis à la position des registres à deux positions des différents locaux office remise en chauffe, et laverie, et registres à débit constant pour les locaux connexes.

NB Les débits de ventilation dans les locaux cuisine sont mentionnés dans le tableau de besoins du cuisiniste

**Localisation :** Local ventilation en toiture terrasse.

Descriptif général carrosserie :

La construction sera de type autoporteur afin d'assurer une centrale compacte, rigide et sans aucun pont thermique.

Les panneaux seront double paroi, avec isolation laine de roche 50 mm d'épaisseur, de densité 70 kg/m3, à fibres longues, renforcée par une toile en fibre de verre soudée sur matelas isolant,

- Paroi intérieure en tôle galvanisée 225 g/m2 double face.
- Paroi extérieure en tôle galvanisée 225 g/m2 double face, pré laquée en gris RAL7024 et RAL7035.
- Joints imputrescibles à écrasement pour panneaux fixes et joints EPDM profilés imputrescibles pour les portes d'accès.
- Accès et démontage de tous les éléments internes par de larges portes sur charnières dégondables (portes à ouverture complète). Fermeture à quart de tour à serrage progressif manœuvrables par clef hexagonale. (Suivant norme EN 13053).

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Tous les blocs composant la CTA seront équipés de pieds supports 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.

Les Registres

Registre motorisé : registre circulaire ou rectangulaire (selon le modèle) équipé de son servo moteur pré câblé et prêt à être raccordé aux borniers connecteurs rapides en façade.

Ils seront composés de lames montées sur axe, avec embiellage en standard pour éviter les débits de fuite.

Leur montage sera impérativement à l'intérieur de la centrale pour les centrales suivantes :

- centrales extérieures
- centrales avec caisson de mélange 2 voies ou 3 voies
- Le montage extérieur à la centrale sera toléré uniquement pour les centrales intérieures et pour les centrales de faux plafond, fonctionnant en tout air neuf.

Les thermostats antigel seront à réarmement manuel, la sonde antigel étant montée par le constructeur sur glissière et en aval de la batterie chaude.

Les filtres

Ils devront répondre à la norme EN 779 et aux dimensions suivant le standard européen. Leur montage sera impérativement sur cadre. L'étanchéité sera assurée entre le cadre et la paroi de la centrale, pour répondre à la classe F9 de la norme NF EN 1886.

Un second joint assurera l'étanchéité entre le cadre du filtre et le cadre fixe du filtre.

Le dégagement des filtres F9 se fera impérativement côté sale (pour les CTA Biplan et Monoplan), avec porte d'accès de 0,6m minimum.

Le montage sera donc en pression. Le montage de 2 filtres dans le même caisson ne sera pas toléré.

Le préfiltre d'efficacité 90% gravimétrique EU 4 et un filtre de 85 % opacimétrie EU7 avec cadre et monté sur glissière.

Des prises de pression et manomètres seront montés en usine sur chaque étage de filtration.

L'entreprise devra fournir un jeu de filtres de rechange à la réception du matériel.

Une batterie à eau chaude

Elles seront de type Cuivre Ø 15\*21.

Epaisseur des tubes 0,35 mm minimum. Ailettes aluminium, épaisseur 0,15 mm minimum, gaufrées pour un meilleur échange.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Le pas d'ailettes sera au minimum de 2,5 mm, pour réduire tout problème d'encrassement.

Le montage sera sur glissière. Pour les applications à proximité de bord de mer, distance < 30 km, les batteries seront impérativement en tubes cuivre et ailettes cuivre. La pression d'épreuve sera de 16 Bar.

Pour éviter une usure précoce de la batterie chaude, la perte de charge maximum sur l'eau sera limitée à 3 mce.

Les collecteurs seront en cuivre et les raccords filetés, avec purgeurs et vidange montés en usine.

Un double manchon permettra d'assurer l'étanchéité entre le collecteur et les panneaux intérieurs et extérieurs.

La sélection et la taille de la centrale sera établies pour des vitesses de passage en section libre inférieures à 2,7m/s.

#### Ventilateurs Centrifuges (soufflage)

Le ventilateur sera à réaction avec un rendement mini de 74 % et de type roue libre. Une grille de sécurité montée sur charnière avec verrous devra assurer la protection des utilisateurs vis à vis du groupe moto ventilateur.

Les ventilateurs de soufflage et reprise seront sélectionnés en milieu de courbe, les sélections en extrémité de courbe seront refusées

Des prises de pression an amont et en aval du ventilateur seront montées en usine, afin de vérifier la pression statique totale du ventilateur.

Le moteur sera de type EFF1 ou à technologie à courant continu.

La porte du groupe moto-ventilateur d'une longueur minimum de 750 mm (accès pour la maintenance) sera renforcée avec un serrage de sécurité manuel afin d'éviter tout risque d'ouverture de la porte.

Grace au choix du moteur EC, la CTA fonctionnera en variation de vitesse sur le ventilateur ; un signal de commande en 0/10 volts ajustera de façon progressive et précise la vitesse de rotation de la turbine.

L'adaptation du débit ou de la pression se fera de façon auto-adaptative, via des sondes de pressions et l'automate, en fonction des besoins (consommation énergétique réduite du ventilateur).

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

Un accès par porte sera prévu au niveau du récupérateur, du bac des condensats et du registre de by pass.

- Code de construction
- Le matériel devra être en concordance avec :
- Les NORMES Françaises : NF
- Les NORMES Européennes : IEC e
- Les NORMES Européennes : CE
- ERP 2016

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

## Garanties

Le fabricant devra garantir et fournir les documents établissant :

- La conformité du matériel avec les spécifications jointes ainsi qu'aux NORMES et CODES DE CONSTRUCTION.
- Les performances du matériel, en particulier :
- Puissance en chaud et en froid
- Débit d'air
- Pression disponible
- Efficacité des filtres
- Courbes des ventilateurs

3.7.4.2 Distribution de l'air

L'air traité sera distribué jusqu'aux équipements terminaux par un réseau de gaines rondes spiralées et agrafées ou rectangulaire, classé M0, conformément aux plans, les gaines principales cheminant en faux-plafond des locaux. Les gaines cheminant en extérieure seront réalisés en tôles rectangulaires assemblées par cornières ou gaines rondes spiralées et agrafées, classé M0, conformément aux plans.

Le réseau spécifique à l'induction de la hotte sera de qualité acier galvanisé de section rectangulaire ou circulaire, et isolée sur l'ensemble du réseau.

Les gaines de soufflage seront calorifugées sur l'ensemble de leur parcours avec des panneaux de laine minérale de 50mm ( $R > 1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) clipsés sur gaines et cerclés tous les mètres.

Elles seront protégées contre les chocs, les rongeurs et les agents atmosphériques par une finition extérieure en tôle d'aluminium 6/10<sup>e</sup> roulée, bordée et percée. Les gaines de soufflage intérieures seront calorifugées sur l'ensemble de leur parcours par panneaux de laine minérale de 25mm ( $R > 0,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ ).

La gaine hotte induction sera calorifugée sur l'ensemble du réseau aéraulique parcours avec des panneaux de laine minérale de 50mm ( $R > 1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ )

Des aubes directionnelles seront installées dans les coudes en début de réseau.

L'entreprise devra prévoir toutes suggestions de reprise de l'étanchéité des trémies techniques en toiture, au droit des pénétrations des gaines de ventilation dans l'édicule laissé à disposition (tôle de recouvrement, joint silicone, etc...).

Les liaisons à la centrale de traitement d'air seront réalisées via des manchettes souples de classe M0.

L'air extrait de chaque hotte (plonge/self et laverie) sera distribué jusqu'à chaque extracteur par un réseau de rectangulaire en acier galvanisé de classe d'étanchéité B au minimum, classé M0, conformément aux plans, les gaines principales cheminant en faux-plafond des locaux.

Les antennes de soufflage de ces locaux préparation chaude plonge et laverie seront munis de registres motorisés à deux positions (PV GV) agissant simultanément sur le registre de soufflage et le ventilateur d'extraction de la hotte considéré.

Les gaines seront de qualité acier galvanisé, munis de trappes de visite étanches conformément à la norme NF EN 1506 et 12237.



## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

Le réseau d'extraction **hotte cuisine** de nature acier noir soudé sera floqué afin de satisfaire un degré coupe-feu de deux heures, des trappes de visite coupe-feu de marque MEPU seront placés à chaque changement de direction, tous les 3 m dans le cas de parcours rectiligne.

NOTA : L'étanchéité des réseaux de ventilation sera de classe B minimum.



NOTA : L'Entreprise titulaire des présents travaux devra l'équilibrage aéraulique de ses installations, comprenant des registres de réglage sur chaque antenne du réseau de distribution ou cela s'avère nécessaire, ces registres seront de type module de régulation dans le cas d'antenne terminal.

## 3.7.5 Diffusion de l'air


La diffusion d'air dans les différents locaux sera réalisée par l'intermédiaire de bouches acoustique réglable en acier, associé à des régulateurs de débit constant (type RAD Régul'Air de chez FRANCE AIR ou équivalent), positionnés en faux-plafond, pour les locaux préparation chaude plonge laverie et armoires froide les diffuseurs seront de type à induction munis de plénums insonorisés et registres intégré,

Le raccordement des grilles au réseau secondaire sera réalisé en gaine souple M0 calorifugé : Marque FRANCE AIR ou équivalent, type PHONI-FLEX. La longueur du souple sera limité à 1,0 m linéaire.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra la fourniture et pose des équipements ci-dessous y compris tous les accessoires de montage liés à la mise en œuvre et au bon fonctionnement de l'installation.

| BOUCHES DE SOUFFLAGE  | CARACTERISTIQUES |                              |
|---|------------------|------------------------------|
|  | ♦ Marque         | ALDES                        |
|   | ♦ Type           | SR 135                       |
|   | ♦ Débit          | Selon plans                  |
|   | ♦ Dimensions     | Selon débit                  |
|   | ♦ Divers         | RAL Au choix de l'architecte |
|  | ♦ Marque         | France AIR                   |
|   | ♦ Type           | DUA 3RI Laverie/cuisine      |
|   | ♦ Débit          | Selon plans                  |
|   | ♦ Dimensions     | Selon débit                  |
|   | ♦                | RAL Au choix de l'architecte |
| Ou techniquement équivalent   |                  |                              |

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

| REGULATEUR DE DEBIT   | CARACTERISTIQUES |               |
|---|------------------|---------------|
|  | ♦ Marque         | France AIR    |
|   | ♦ Type           | RAD Régul'Air |
| Ou techniquement équivalent   |                  |               |

**Localisation :** Cuisine, et laverie.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra veiller au bon équilibrage de son réseau en fonction de l'implantation des diffuseurs dans le faux plafond. Le clapet de dosage permet un réglage du débit optimum grâce à une prise de pression fixée sur l'enveloppe extérieure permettant ainsi une mesure de pression par l'emploi d'un manomètre différentiel. Le calcul du débit se faisant ensuite grâce à un abaque.

### 3.7.6 Hotte Laverie

La hotte sera de type traditionnel. Elle sera fournie complète et présentera les caractéristiques suivantes :

- Construction en inox 18/10 AISI 304 brossé 2 faces grain 220 d'une épaisseur de 10/10ème. Assemblage par soudure par points, sans vis ni rivets apparents. Rigidité de la hotte et étanchéité de la gouttière périphérique assurés par soudure TIG continue des bords inférieurs. Tôles supérieures des plénums de soufflage et d'extraction (non visibles) en acier galvanisé,
- Filtres à chocs, facilement démontables et nettoyables en machine. Construction en inox AISI 304, perte de charge constante,
- Viroles de raccordement avec joints et registres d'équilibrage, montés d'usine sur les plénums de soufflage et d'extraction, en acier galvanisé,
- Collecteur d'extraction
- Trappe d'accès à vis 1/4 de tour et boîte de raccordement fixée en toiture de hotte,
- Robinet de purge raccordable monté sur gouttière périphérique.

Le bord inférieur de la hotte sera à 1,90m minimum.

La hotte sera de marque France air type LAV Air ou équivalent.

### 3.7.7 Hotte cuisine

La hotte sera de type « traditionnelle ». Elle sera fournie complète et présentera les caractéristiques suivantes :

- Construction en inox 18/10 AISI 304 brossé 2 faces grain 220 d'une épaisseur de 10/10ème. Assemblage par soudure par points, sans vis ni rivets apparents. Rigidité de la hotte et étanchéité de la gouttière périphérique assurés par soudure TIG continue des bords inférieurs. Tôles supérieures des plénums de soufflage et d'extraction (non visibles) en acier galvanisé,
- Filtres à chocs, facilement démontables et nettoyables en machine. Construction en inox AISI 304, perte de charge constante,
- Viroles de raccordement avec joints et registres d'équilibrage, montés d'usine sur les plénums de soufflage et d'extraction, en acier galvanisé,
- Collecteur d'extraction
- Trappe d'accès à vis 1/4 de tour et boîte de raccordement fixée en toiture de hotte,
- Robinet de purge raccordable monté sur gouttière périphérique.

Le bord inférieur de la hotte sera à 1,90m minimum.

La hotte sera de marque France air type MAIA PULSE ou équivalent.

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 3.7.8 Extracteur cuisine

L'extracteur hotte cuisine **400 °/2 h** sera à deux vitesses de ventilation

Ces modèles de type KT Marque SYSTEM Air ont des turbines à action et sont équipés de moteurs à rotor extérieur. L'enveloppe est fabriquée en acier galvanisé.

Pour protéger les moteurs contre les surchauffes les ventilateurs ont des contacts de protection thermique ressortis par fils pour le raccordement à un dispositif de protection moteur.

Chaque extracteur sera muni de protection thermique et de tous ces connexes (pressostats, coupure de proximité etc....)

Il reposera sur plot anti vibratile, la liaison avec les réseaux sera assurée par des manchettes souples de classe M0.

**Localisation** : En toiture terrasse côté rue

### 3.7.9 Extracteur plonge

L'extracteur laverie sera à deux vitesses de ventilation

Ces modèles de type KT Marque SYSTEM Air ont des turbines à action et sont équipés de moteurs à rotor extérieur. L'enveloppe est fabriquée en acier galvanisé.

Pour protéger les moteurs contre les surchauffes les ventilateurs ont des contacts de protection thermique ressortis par fils pour le raccordement à un dispositif de protection moteur.

Chaque extracteur sera muni de protection thermique et de tous ces connexes (pressostats, coupure de proximité etc....)

Il reposera sur plot anti vibratile, la liaison avec les réseaux sera assurée par des manchettes souples de classe M0.

**Localisation** : En toiture terrasse côté rue

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

## 3.7.10 Clapet coupe-feu Autonome laverie

Dans l'établissement, les conduits aérauliques doivent, quelle que soit leur section, être équipés de clapets coupe-feu d'un degré égal au degré coupe-feu des parois franchies. Ces clapets rétablissent les caractéristiques de résistance au feu des parois suivantes :

- parois délimitant les zones de mise en sécurité (compartimentage) ;
- parois d'isolement entre niveaux, secteurs et compartiments ;
- parois des locaux à risques importants ;


Lorsque le volume limité par ces parois est desservi par le conduit, ces clapets sont placés :

- soit au droit de la paroi traversée ;
- soit au droit de la paroi assurant le coupe-feu de traversée du conduit.


Lorsque le volume limité par ces parois n'est pas desservi par le conduit, ces clapets ne sont pas exigibles si le conduit, avec sa gaine éventuelle, présente un degré coupe-feu de traversée équivalant au degré coupe-feu des parois franchies.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra la fourniture et pose de clapets coupe-feu à chaque traversée de plancher/paroi.

Les circuits de ventilation traversant des parois coupe-feu (Plancher/mur) seront équipés de clapet coupe-feu, conformément à la norme NF S 61-937. Ils seront équipés de contact fin de course. Ils seront disposés de manière que la commande du clapet soit accessible

| CLAPET COUPE-FEU  | CARACTERISTIQUES |   |
|---|------------------|---|
|  | ♦ Marque         | FRANCE AIR  |
|   | ♦ Type           | Circé Telys   |
|   | ♦ Modèle         | EVO A   |
|   | ♦ Diamètre       | Selon section de la gaine   |
|   | ♦ Divers         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coupe-feu 2 heures</li> <li>• Déclenchement automatique par fusible à 72°C</li> <li>• Pression d'essais 500 Pa</li> <li>• Lame en matériau réfractaire (silicate de calcium)</li> <li>• Tunnel en acier galvanisé monocorps</li> <li>• Mécanisme de commande déporté</li> <li>• Autocommandé et évolutif AXO EVO A</li> <li>• Kit fin de course unipolaire (FDCU)</li> </ul> |
| Ou techniquement équivalent   |                  |   |

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

| CLAPET COUPE-FEU  | CARACTERISTIQUES |   |
|---|------------------|---|
|  | ♦ Marque         | FRANCE AIR  |
|   | ♦ Type           | REF 500 Telys   |
|   | ♦ Modèle         | EVO A   |
|   | ♦ Dimensions     | Selon section de la gaine   |
|   | ♦ Divers         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coupe-feu 2 heures</li> <li>• Déclenchement automatique par fusible à 72°C</li> <li>• Pression d'essais 500 Pa</li> <li>• Raccordement rectangulaire par bride ou manchette lissée</li> <li>• Lame et tunnel en matériau réfractaire (silicate de calcium)</li> <li>• Auto commandé et évolutif AXO EVO A</li> <li>• Kit début de course unipolaire (DCU)</li> </ul> |
| Ou techniquement équivalent   |                  |   |

Il sera prévu la mise en place d'une trappe de visite permettant le réarmement des clapets en cas de déclenchement. Ces trappes devront comporter une étiquette de repérage pour la localisation de ces clapets.

Seuls les points de télésignalisation de contact de début de course seront repris par les travaux de COURANT FAIBLE depuis un câble en attente laissé à proximité de l'équipement.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra le raccordement du câble depuis l'attente laissée par les travaux de COURANT FAIBLE sur son matériel.

**Concerne :** la Laverie, au droit de la pénétration en gaine technique verticale et au droit de la traversée de plancher pour les réseaux de ventilation de confort

### 3.7.11 Piège à son

Des pièges à son circulaire ou rectangulaire seront mis en œuvre sur les réseaux de soufflage, de reprise, de prise d'air et de rejet et ce afin de satisfaire les niveaux sonores requis dans les tableaux de prestations.

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 3.8 TRAITEMENT SPECIFIQUE

#### 3.8.1 Climatisation local déchet

Cette prestation sera à la charge des travaux de cuisine selon décision du maître d'ouvrage.

**Concerne :** Le local déchet en Rdc

#### 3.8.2 Systèmes de Climatisation

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra installer un système de climatisation à détente directe pour maintenir la température intérieure des locaux onduleur et fibre maintenus à une température ambiante de 25 °C.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra la fourniture et pose d'une unité intérieure murale et une unité extérieure de marque DAIKIN de type RR71B ou équivalent d'une puissance frigorifique d'environ 3 kW froid.

L'entreprise devra fournir et poser des appareils équipés d'une régulation intégrée, l'unité intérieure sera de type FAQ71B (mural apparent).

L'unité extérieure sera pourvue d'un kit toute saison permettant le fonctionnement jusqu'à -10°C extérieur implanté dans la cour dans un espace dédié.

L'ensemble split system sera de type inverter et aura une étiquette énergétique A.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra tous les travaux d'adaptation nécessaires pour la fourniture et mise en œuvre des unités intérieures et extérieures y compris tous percements et calfeutrement, raccords et reprises diverses.

L'unité possèdera une commande à distance murale. L'entreprise se concertera avec la maîtrise d'œuvre pour l'emplacement exact.

Les condensats seront réalisés en PVC et collectés vers un réseau EU à proximité. Ils seront prévus avec siphons et clapets anti-refoulement.

**Concerne :** la climatisation du local informatique avec une unité intérieure et une unité extérieure

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****3.9 ELECTRICITE**

Raccordement électrique de l'ensemble des appareils électriques de l'Entreprise titulaire des présents travaux, sur les attentes de puissance et en collaboration avec les travaux d'électricité :

- Raccordement des extracteurs VMC depuis l'armoire électrique en LT
- Raccordement en direct des extracteurs de vmc de classe IV en câble de classe CR1
- Raccordement de la CTA depuis l'armoire électrique en LT
- Raccordement des équipements depuis l'armoire électrique en chaufferie
- Raccordement des clapets coupe-feu des contacts DCU et FCU
- Raccordement des appareils de rafraîchissement à détente directe depuis le condenseur à air

Les fourreaux seront prévus dès le début du chantier en coordination avec l'Electricien.

Au cas où les raccordements électriques seraient exécutés par l'Electricien du fait d'une sous-traitance ou d'un redécoupage des corps d'état, l'Entreprise titulaire des présents travaux garderait l'entière responsabilité de ces prestations.

Toutes les alarmes seront récupérées par la centrale d'alarme technique fournies et posée par les travaux d'électricité. L'Entreprise titulaire des présents travaux devra la mise à disposition de contact sec pour chaque équipement.

Il sera prévu des bornes libres pour les asservissements supplémentaires suivant les exigences du Maître d'Ouvrage.

Un arrêt d'urgence général de ventilation sera positionné dans le hall d'accueil à l'accès pompier par les travaux d'Electricité.

**3.10 DESENFUMAGE / SECURITE INCENDIE**

Les cages d'escaliers d'évacuation encloisonnées bénéficieront d'un châssis de désenfumage en toiture de 1 m2 manœuvrable depuis le RDC. L'air de compensation proviendra de l'ouverture des portes donnant dans les halls.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 3.11 CHAUFFAGE

#### 3.11.1 Généralités

L'entreprise a, entre autres, la responsabilité :

- Du dimensionnement des ventilations hautes et basses du local chaufferie,
- De l'assemblage et du bon fonctionnement des chaudières.
- Du dimensionnement et du bon fonctionnement des carneaux et des cheminées, relatifs aux chaudières
- Du respect des exigences acoustiques imposées et de la notice acoustique.
- Du dimensionnement et de la fourniture et pose de l'installation électrique nécessaire au fonctionnement des organes en chaufferie
- La fourniture et pose d'une protection coupe feux 2h pour tous les réseaux de ventilation transitant dans la chaufferie

#### 3.11.2 Chaufferie Gaz

##### 3.11.2.1 Amenée du gaz en chaufferie

L'Entreprise titulaire des présents travaux aura à sa charge pour le raccordement de la chaufferie gaz les prestations suivantes :

- Fourniture et mise en place à l'extérieur des bâtiments en limite de propriété d'un coffret de détente- comptage (équipé avec comptage, détendeur, manchette de substitution, et autres fournitures accessoires nécessaires pour le réseau gaz, suivant demande du service local de GRDF).
- Fourniture et pose du réseau extérieur enterré en PEHD gaz sont dues par l'Entreprise titulaire des présents travaux ; cependant la réalisation des tranchées et leur remblaiement, la pose du grillage avertisseur et du lit de sable sont dues à l'Entreprise titulaire des travaux de VRD ;
- Une vanne extérieure de sectionnement type 1/4 de tour sous verre dormant, dite vanne police,
- Réalisation d'une protection mécanique ventilée des canalisations de gaz extérieures placées en façade,
- Une canalisation en acier issue de la vanne de coupure extérieure alimentera la chaufferie où elle se raccordera sur la vanne de coupure de la chaufferie avec un sous coffret sous verre dormant (cette canalisation sera peinte en jaune et respectera le GZ 13 du règlement de la sécurité incendie)
- L'entreprise transmettra une attestation d'aptitude sur le réseau de gaz
- L'entreprise devra transmettre les certificats de conformité gaz.
- Fourniture et mise en place en chaufferie d'une vanne générale d'isolement, immédiatement après pénétration du réseau gaz dans le local,
- Fourniture d'une électrovanne asservie à un coup de poing à l'accès positionné près de la porte de la chaufferie (coffret DTU)
- Une détection gaz asservie à l'électrovanne
- Fourniture et mise en place d'un collecteur gaz en acier, peint par l'Entreprise titulaire des présents travaux de la couleur jaune normalisée.
- Ce collecteur sera raccordé par une tresse à la terre générale de la chaufferie.
- Fourniture et pose d'un compteur gaz à impulsion

Ce collecteur sera dimensionné de façon à représenter une capacité égale à 1/1 000ème du débit des brûleurs.



**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Ce collecteur sera muni d'une vanne de purge, dont :

- L'évacuation sera munie d'un bouchon,
- La manette de manœuvre sera déposée après mise en service.
- Fourniture et mise en place des canalisations de raccordement du brûleur.
- Le raccordement de chaque brûleur comportera tous les éléments de sécurité et de contrôle, tels que pressostat mini, manomètre avec robinet d'isolement etc...

Il comportera également pour chaque brûleur, les équipements suivants :

- une vanne d'isolement,
- un filtre,
- un régulateur de pression.
- toutes sujétions nécessaires aux supports, points fixes et joints isolants entre les différentes natures de canalisations.

**Concerne :** la chaufferie gaz

**3.11.2.2 Générateurs**

La chaufferie des deux ouvrages sera implantée au premier sous-sol du bâtiment côté rue. Elle fonctionnera au gaz naturel à une pression de 25mbar.

L'entreprise devra la fourniture et pose de trois générateurs de chaleur à condensation équipés de brûleurs modulants. (Cette disposition permettra d'assurer les deux tiers des besoins en cas de défaillance de l'une des chaudières).

Une garantie de 5 ans est exigée sur l'ensemble des matériels de cette rubrique.

Principe :

Les générateurs disposant d'échangeur en acier inox, d'un rendement minimal de 109% sur PCI devront fonctionner sans limite de température ni de débits hydrauliques, disposant d'un brûleur radiant sur une plage de modulation de 33 à 100%

Trois chaudières gaz au sol une à condensation seront installées dans la chaufferie :

- Chaudière 1 type condensation : Puissance = 70 KW de marque GUILLOT de type Varfree
- Chaudière 2 type condensation : Puissance = 70 KW de marque GUILLOT de type varfree
- Chaudière 3 type condensation : Puissance = 70 KW de marque GUILLOT de type Varfree

Soit une puissance totale de 210 KW

L'entreprise pourra proposer une solution technique avec des chaudières de marque équivalente.

Ces équipements seront équipés de capotage acoustique.

Les générateurs seront conformes aux exigences des directives européennes.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Chaudière à gaz à condensation équipée d'un brûleur modulant, fonctionnant à une pression de 300 mbar.

- Echangeur en acier inox
- Brûleur à gaz cylindrique à prémélange
- Très faible émission polluante : NOx < 60 mg/kWh et CO < 20 mg/kWh
- Tableau de commande
- Rendement : 109 % (PCI)
- Régulation en fonction de la température extérieure, cis régulation de la production ECS via un automate numérique communicant avec écran digital et lecture en clair
- Classement de rendement : 4 étoiles CE
- Faible niveau sonore < 60 dB(A)
- Faible consommation électrique.
- Pression de service 6 bars

Chaudière à gaz à basse température haut rendement équipée d'un brûleur modulant, fonctionnant à une pression de 20 mbar.

Chaque chaudière sera équipée par le titulaire du présent Corps d'Etat, des accessoires ci-après :

Au départ :

- Deux soupapes de sécurité,
- Une vanne d'isolement,
- Un manomètre
- Un thermomètre à dilatation de liquide.

Au retour :

- Une vanne d'isolement,
- Une vanne de vidange
- Une vanne 2 voies motorisées de mise en cascade,
- Un thermomètre à dilatation de liquide.

Ces équipements reposeront sur des socles béton (hors travaux) sur Talmisol.

Il sera prévu un compteur de calorie à ultra son sur chaque circuit secondaire, ces compteurs pourront être remplacés par les pompes pourvues d'interfaces permettant cette métrologie (voir chapitre relatif aux pompes)

### 3.11.2.3 Éjection des fumées

L'entreprise adjudicatrice du marché devra soumettre ses notes de calcul avant exécution au bureau d'études.

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 3.11.3 Carneaux et raccordements chaudières

- Mise en place des carneaux et raccordements chaudières conforme à la Norme Française XP D 35-308 concernant les conduits, tubages et éléments de raccordement rigides simple paroi de décembre 1999.
- Composition acier inoxydable austénitique de qualité minimum AISI 316 L.
- Mise en place éléments et accessoires suivant DTU Fumisterie 24.1 (NF 51.201) et normes Françaises, tel que :
  - Éléments droits
  - Colliers de purge
  - Colliers prise de température
  - Dispositif de prélèvement obturable de gaz brûlés sur chaque raccordement pour analyse.
  - Clapet.

La mise en œuvre devra respecter les textes réglementaires pour les chaufferies de puissances inférieures 2 MW.

**Concerne :** La chaudière 1  
La chaudière 2.  
La chaudière 3.

### 3.11.4 Conduits de fumée

L'entreprise adjudicatrice du marché devra soumettre ses notes de calcul avant exécution au bureau d'études.

Dans le but d'anticiper les contrôles environnementaux à venir. Il sera installé un tubage afin de respecter 4 m/s de vitesse d'éjection des gaz brûlés (normes environnementales).

Mise en place d'un conduit de fumée conforme à la Norme Française XP D 35-308 concernant les conduits, tubages et éléments de raccordement rigides simple paroi de Décembre 1999 de couleur RAL au choix de l'architecte.

- Conduit double paroi, inox intérieur, alu zinc extérieur, isolé lame d'air produit soumis à l'avis technique CSTB.
- Éléments préfabriqués et modulaires de 0.8 mm d'épaisseur du □ 150 au □ 350 mm et 1 mm d'épaisseur du 400 □ au 600 mm.
- Éléments emboîtés dans le sens du retour des condensas assemblés par colliers à double bossage de 90 mm de largeur de manière à augmenter la rigidité de l'ensemble.
- Le procédé doit exclure les systèmes de brides araignées de centrage ou les reprises de charge intermédiaires.
- Mise en place de joint d'étanchéité dans les gorges d'assemblage avec résistance à 230 °C en continu.
- Toutes les pièces en contact avec le tubage seront en acier inoxydable austénitique.
- Mise en place collecteur de condensas de type collier avec purge □ 40 mm avec trappe de visite à fermeture rapide pour permettre le ramonage et les essais fumigènes réglementaires tous les 3 ans.
- Mise en place d'une plaque signalétique réglementaire du fabricant en pied de conduit.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

- Ventilation annulaire minimum du tubage de 20 cm<sup>2</sup> en partie basse autour de la plaque de propreté et 5 cm<sup>2</sup> en partie haute autour du solin de couverture obstruant l'espace entre le conduit et la maçonnerie.

Le conduit cheminera dans une gaine CF 2 heures ventilée comprenant une VH et VB

La hauteur du conduit de fumée sera justifiée par une note de calculs de l'Entreprise titulaire des présents travaux

La mise en œuvre devra respecter les textes réglementaires pour les chaufferies de puissances inférieures 2 MW et en particulier :

- Arrêté du 22 Octobre 1969
- Arrêté du 23 février 2018
- Règlement Sanitaire Départemental
- NF P 51-201 (DTU 24.1) Travaux de fumisterie
- NF P 45-204 (DTU 65.4) Chaufferie Gaz.
- Arrêté du 23 juin 1978 modifié

**Concerne :** L'évacuation des fumées des chaudières.

#### 3.11.4.1 Production ECS

La production ECS est à créer, il y a :

- un départ pour la production ECS de l'espace restauration uniquement pour l bâtiment Rue.

La production du réseau primaire est due aux travaux de Plomberie Sanitaire.

Seul l'alimentation en eau chaude à température constante via un réseau de qualité acier noir tarif 10 calorifugé est à prévoir par l'Entreprise titulaire des présents travaux, avec vannes en attente de type boisseau sphérique PN 25 au droit de la production d'eau chaude sanitaire de type semi instantanée.

#### 3.11.4.2 Ventilations

Les ventilations haute et basse de la chaufferie seront conformes au DTU 65-4 et à l'arrêté du 23 Juin 1978. Afin de réaliser un balayage correct de la chaufferie, la ventilation basse sera si possible placée à l'opposé de la ventilation haute.

La ventilation haute sera à proximité du conduit de fumée et sera réalisé en conduit inox de couleur RAL au choix de l'architecte.

Les grilles de ventilations seront aux travaux de serrurerie - métallerie

Les conduits de ventilations seront fournis par l'Entreprise titulaire des présents travaux

**Concerne :** ventilation haute et basse de la chaufferie.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

3.11.4.3 Canalisations de raccordement

**3.11.4.3.1 Réseau primaire**

Création des réseaux de raccordement chaudières en tube acier noir, compris mise en place des équipements d'isolation, de sécurité et de contrôle suivants :

- Vannes d'isolation de type ¼ de tour sur l'aller et le retour
- Thermomètres 0-120 à plongeur
- Contrôleur de débit
- Vannes de vidange pied de chaudière
- Séparateur d'air.

Un collecteur aller / retour primaire sera créé afin de simplifier le basculement réseau primaire / chaufferie. Toutes les vidanges seront raccordées à un collecteur et ramenées à l'égout. De plus, des thermomètres seront installés sur le primaire et le secondaire.

Chaque réseau pourra être isolé à partir de la bouteille du collecteur.

L'entreprise devra prévoir une attente équipée de vannes d'isollements pour les travaux de plomberie et dimensionnée selon ses besoins des travaux de « plomberie ».

**3.11.4.3.2 Réseau secondaire**

Des piquages seront prévus sur le départ et sur le retour des collecteurs chauffage pour :

- 1 Circuits température variable panneaux rayonnants acier basse température cour
- Circuit température constante pour le bâtiment Cour
- 1 Circuits température variable panneaux rayonnants acier basse température en sous station infra
- Circuit température constante pour le bâtiment Rue en sous station infra

Les panoplies de chauffage seront équipées de :

- Vannes d'isolation sur le départ et retour de la vanne trois voies
- Vanne de réglage à prise de pression, à réglage manuel avec volant et isolation.
- Deux thermomètres à doigt de gant placés après la vanne trois voies sur le départ et retour.
- Un robinet à soupape sur la voie de by pass de la vanne trois voies
- Compteur d'énergie avec intégrateur à affichage numérique (puissance consommation)
- Doigts de gants pour sondes compteurs d'énergie et doigts de gants pour étalonnage de sondes
- Vanne de vidange bouchonnée.

Chaque réseau sera équipé de vannes de vidange et de purges en points hauts.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

3.11.4.4 Pompes

**3.11.4.4.1 Pompes de charge chaudières**

Chaque chaudière aura sa propre pompe de charge, type simple, placée sur le retour. Elles seront équipées de clapet anti-retour et de deux vannes d'isolement. Kit de prise de pression différentielle. La sélection des pompes fera l'objet d'une note de calcul détaillée.

**3.11.4.4.2 Pompes de distribution**

Les pompes de distribution des réseaux seront de type double à débit variable et à rotor noyé, de type magna 3, marque GRUNDFOSS ou équivalent. Cette pompe à débit variable avec panneau de contrôle sur boîte à bornes s'auto adaptera aux caractéristiques du réseau chauffage, une télécommande à infrarouge permettra de connaître les valeurs essentielles de la pompe, hauteur manométrique, débit, température liquide, nombre d'heure de fonctionnement. Ces pompes seront pourvues entre autres de :

- Manchons anti vibratiles à bride en caoutchouc synthétique
- Vannes d'isolement à boisseau sphérique PN16
- Vanne de vidange bouchonnée
- Thermomètres aller et retour de marque SIKA ou équivalent
- Manomètre différentiel avec cadran inox en DN 100 de marque SIKA ou équivalent
- Filtre à panier à position horizontale avec vanne de vidange Efficacité > 800 µ
- Coquille d'isolation constructeur
- Supportage indépendant isophonique

La sélection des pompes fera l'objet d'une note de calcul détaillée.

Le manomètre devra permettre la lecture de la hauteur manométrique et de la perte de charge du filtre placé à l'aspiration de la pompe. Cette pompe disposera des caractéristiques suivantes :

- Absence protection externe du moteur n'est requise
- Plage de température étendue, avec température du liquide et température ambiante indépendantes l'une de l'autre
- Conforme aux exigences de la norme EuP 2015.
- Capteur de température et de pression différentielle intégré.
- Interface utilisateur étendue avec écran TFT
- Panneau de commande avec touches en silicone haute qualité
- Historique
- Compteur d'énergie calorifique intégré (lecture débit consommation instantanée, cumulée)
- Une pression maximale de service de 16 bars

Les pompes seront de type basse consommation. (EuP 2015)

L'Entreprise titulaire des présents travaux prévoit la fourniture et pose de dispositif de la permutation automatique des pompes dans la chaufferie.

**Concerne :**

- 1 Circuit températures variable panneaux rayonnants bâtiment Rue
- Circuit température constante bâtiment Rue
- 1 Circuit températures variable panneaux rayonnants bâtiment Rue
- 1 Circuit température constante bâtiment Rue

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

3.11.4.5 Expansion

L'installation sera équipée d'un ensemble d'expansion comprenant :

Des vases fermés à membrane **sous pression d'azote** de marque HYDRONIC type STATICO ou équivalent approuvé :

- Manomètre à cadran Inox en DN 100.,
- Vanne plombée en position ouverte.

Calcul à fournir avant commande : capacité en eau de l'installation, volume de la dilatation.

Les réglages des vases d'expansion seront à réaliser par l'entreprise titulaire des présents travaux, selon la note de calcul d'exécution avec mesure de la pression de gonflage.

3.11.4.6 Séparateur d'air-Purgeurs Grands Débits

Des purgeurs automatiques constitués d'un corps en fonte et disposant d'une étanchéité totale seront mis en œuvre en tout point haut et au droit de chaque casse. Ils seront efficaces de 0 à 21 bars disposant d'une garantie constructeur de 5 ans de type VALMATIC ou équivalent.

Un séparateur d'air de marque Hydronic type Zeparo ZI/ZE sera placée sur le circuit aller générale entre les chaudières et collecteurs principaux, ce séparateur d'air disposera d'une coque isolante en deux parties du même constructeur.

3.11.4.7 Alimentation en eau froide

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra le raccordement pour remplissage en eau froide du circuit chauffage depuis la vanne laissée en attente par le plombier en chaufferie sur le traitement de l'eau.

La ligne d'alimentation devra comporter :

- Un réseau en tube PVC Pression calorifugée anti-condensation
- Un disconnecteur hydraulique à zone de pression contrôlable
- Un filtre à tamis
- Un compteur d'eau froide de classe C à impulsion
- Deux robinets d'isolement ¼ de tour.
- Une manchette témoin.

L'entreprise devra prévoir un pot d'introduction des produits de conditionnement avec vanne de by pass sur le circuit fermé.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

3.11.4.8 Vidange des différents équipements de la chaufferie

Un réseau de vidange général de qualité acier galvanisé reprendra les eaux de vidange les accessoires suivants via des entonnoirs :

- soupapes de sécurité
- pot à boue
- pompes.
- chaudières

Ces vidanges seront ramenées vers le puisard réalisé par les travaux de GO.

Toutes les vidanges en chaufferie gaz à eau chaude basse température (pompes, échangeurs ballons ECS soupapes de sécurité etc) seront collectés depuis un ou plusieurs entonnoirs,

Ce dispositif permettant de contrôler le fonctionnement satisfaisant de ces dispositifs de sécurité et de fonctionnement des installations de chauffage

3.11.4.9 Filtre magnétique

Un filtre magnétique sera prévu sur le retour général, 30 % du débit général transitera dans celui-ci depuis un bypass pourvu d'une pompe simple et d'une vanne d'équilibrage de type TA.

Ce dispositif traitera principalement les produits de la corrosion du fer et pourra servir de pot à injection.

Le traitement d'eau sera assuré par un système à traitement magnétique permanent disposant d'un avis technique valide de marque PROMAIGA ou équivalent.

Un désemboueur magnétique de type PMBM marque PROMAIGA ou équivalent sera prévu sur le retour général, 30 % du débit général transitera dans celui-ci depuis un bypass pourvu d'une pompe simple et d'une vanne d'équilibrage de type VDE 1400 marque DANFOSS ou équivalent.

Ce désemboueur servira de bouteille d'injection afin de permettre le traitement filmogène.

Le désemboueur est constitué des pièces suivantes :

- un pot cylindrique avec canalisation d'entrée (DN 20 ou DN 40) débouchant tangentiellement dans un espace circulaire ménagé autour d'un cylindre qui ne s'étend pas jusqu'au fond du pot.
- une batterie de plaques constituée de 6 disques tronqués et disposés en chicanes s'étendant perpendiculairement à l'arbre qui les porte.
- un couvercle d'obturation du cylindre en partie supérieure permettant le centrage de l'arbre
- une canalisation de sortie en DN 20 ou DN 40
- une manchette de corrosion interne comprenant des manchons de métal constituant le circuit
- deux vannes d'isolement entrée-sortie dont une vanne de réglage de débit (OVENTROP)
- un robinet de vidange en partie inférieure permettant l'évacuation des particules pesantes
- un robinet en partie supérieure permettant le dégazage lors de la mise en service et l'introduction de produits.
- un pressostat de contrôle d'encrassement du filtre magnétique.

Un raccordement via une tuyauterie acier noir sera réalisé, en parallèle sur le collecteur retour du circuit secondaire, avec circulateur de charge



**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

La mise en service sera assurée par le constructeur PROMAIGA ou équivalent.  
Le produit de traitement filmogène utilisé permettra :

- Agent de dispersion
- Réducteur d'oxygène
- Inhibiteur de corrosion des matériaux en acier
- Protection contre l'entartrage.

Celui-ci sera dosé à 1,5% du volume total du circuit.

La périodicité de ces analyses d'eau du circuit chauffage sera fonction des résultats toutefois il sera prévu au minimum :

- un minimum de 4 visites annuelles pendant lesquelles il sera effectué
- un relevé de la quantité d'eau d'appoint consommée depuis le dernier relevé,
- un relevé du pH,
- une mesure sur place de la concentration en sulfites,
- une mesure des matières en suspension.
- une mesure de l'épaisseur des boues sur les plaques magnétiques et leur nettoyage,
- une fois par an, au minimum, une mesure de la masse des éprouvettes témoins.

Tous les trois mois, une analyse de l'eau de l'installation comportant la mesure du pH, des matières en suspension, du titre hydrotimétrie (TH), du titre alcalimétrie (TA). Du titre alcali métrique complet (TAC), des chlorures de la conductivité et des sulfites.

Selon la qualité un traitement d'eau complémentaire permettra de maintenir les qualités physico-chimiques de l'eau après chaque appoint d'eau et ou analyse d'eau cyclique un PH inférieur ou supérieur à 9 selon les recommandations du constructeur de chaudière (Voir recommandation du constructeur de chaudière VIESSMANN).

#### 3.11.4.10 Régulation

##### **3.11.4.10.1 Chaudières**

Le régulateur des chaudières permettra la gestion des cascades chaudières Il agit sur le système de pilotage des brûleurs en assurant la consigne de la température de départ. Celle-ci est donnée par une sonde primaire à plongeur disposée sur un doigt de gant.

Les sondes extérieures sont placées sur la façade la plus défavorisée.

Les sondes de départ installées sur les circuits d'eau devront être bien irriguées.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

**3.11.4.10.2 Réseaux**

Les panoplies des circuits secondaires seront régulées par le régulateur de la chaudière du fabricant ou par automate pour la sous station côté rue qui agit sur les vannes trois voies du réseau de chauffage en fonction de la température extérieure, de sondes d'ensoleillement et de sondes d'ambiance placée dans un local, la mesure de chaque température de départ est donnée par des sondes à plongeur disposées sur un doigt de gant. Afin de gérer l'ensemble des circuits régulés, des cartes du fabricant.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des équipements au bon fonctionnement de la régulation.

Fourniture et pose de vanne 3 voies de régulation à secteur sur les départs.

Ces vannes seront commandées depuis le régulateur 3 points du fabricant des chaudières.

Elles seront équipées d'un servomoteur proportionnel.

**Concerne :** Circuit température variable panneaux rayonnants.

**3.11.4.11 Conduit de ventilation haute**

Il y a un conduit de ventilation débouchant en toiture.

Il est en acier inoxydable simple peau équivalent approuvé.

Le calcul justificatif du diamètre, est à communiquer avant toute exécution des travaux.

**3.11.4.12 Détection gaz**

L'installation sera dotée d'une détection gaz de marque DELMO ou équivalent composée de :

- une centrale de détection avec batterie anti-microcoupure,
- une batterie tampon 12 V,
- un avertisseur sonore piezzo électrique
- un capteur placé en chaufferie,
- une électrovanne gaz, tension d'alimentation 12V, protection IP55, à brides,
- la filerie, les raccordements et toutes sujétions de mise en œuvre.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

3.11.4.13 Armoire électrique

La conception générale de l'armoire électrique sera conforme aux dispositions correspondantes aux travaux d'électricité.

A partir du câble (380V+N+T) laissé en attente par l'Entreprise titulaire des travaux d'Electricité l'Entreprise titulaire des présents travaux devra la mise en place d'une armoire électrique comprenant les organes de commande et les protections des matériels, à savoir :

- mise en place d'une armoire conforme aux spécifications techniques générales avec :

En façade :

- un voyant de mise sous tension générale,
- un voyant de défaut général,
- un voyant de mise sous tension, marche, défaut pour chaque appareil cis pressostat manque d'eau aquastat et interrupteur marche-arrêt,
- un commutateur de permutation des pompes jumelées (ordre de marche),
- un test de lampes,
- un interrupteur général latéral
- étiquettes de repérage.

Remarque : la signalisation est normalement éteinte.

A l'intérieur :

- Appareillages de commande, protection des appareils,
- Eclairage interne
- Systèmes de régulation,
- Disjoncteurs différentielle et protections thermiques,
- Jeux de barres cuivre,
- Borniers de sortie avec repères.
- Défaut de synthèse,
- Un compteur d'énergie électrique.

Raccordement :

- Tous les raccordements et mise à la terre entre l'armoire et les différents appareils.

Alarme :

- L'Entreprise titulaire des présents travaux doit laisser une alarme en attente, sur armoire, à la disposition du titulaire des travaux d'électricité (contact NO/NF).
- Documents à fournir avant mise en fabrication : plans détaillés des façades d'armoires, coffrets de commande, et schémas électriques.

**Concerne :** armoire électrique chaufferie et armoire électrique sous station

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**3.11.4.14 Pompe de relevage**

L'Entreprise titulaire des présents travaux doit la fourniture et la pose d'une pompe de relevage en chaufferie :

Armoire électrique

- type : verticale,
- construction : fonte,
- moteur : en dehors de la partie immergée.

Equipement :

- commande électrique raccordée avant la coupure de la chaufferie,
- butée niveau haut avec alarme ramenée sur l'armoire,
- butée niveau bas,
- tuyauterie de raccordement.

L'Entreprise titulaire des présents travaux devra les travaux nécessaires au rejet de l'eau du sur l'attente laissée à l'intérieur par les travaux de plomberie.

**3.11.4.15 Raccord ZAG**

Il sera prévu aux travaux de métallerie un raccord ZAG pour la chaufferie.

**3.11.5 Distribution hydraulique réseaux enterré pour la sous station bâtiment Rue**

Un réseau chauffage à température constante alimentera la sous station hydraulique nécessaire pour le bâtiment rue située au premier sous-sol.

Le réseau chauffage à température constante sera de nature acier noir pré isolé, il prendra naissance depuis la chaufferie au premier sous du bâtiment Cour pour alimenter la sous station au premier sous-sol du bâtiment Rue, de marque INPAL type POLYURETUB 130 ou équivalent constitué de tube acier noir, avec une coquille isolante de nature polyuréthane avec une gaine en polyéthylène de haute densité.

Leur mise en œuvre sera strictement conforme à la notice d'installation et à l'avis technique correspondant.

**3.11.6 Sous station eau chaude basse température côté Rue premier sous-sol**

La disconnection hydraulique avec le circuit primaire en réseau enterré sera assurée par une bouteille casse pression calorifugée, pourvue d'accessoires connexes : vannes d'isolement à boisseau sphérique en PN 25, thermomètres, vannes de vidange en pied de la bouteille, et un purgeur grand débit en tête de la bouteille casse pression avec vanne en amont

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

**3.11.6.1 Réseaux secondaires**

Des piquages seront prévus sur le départ et sur le retour des collecteurs chauffage pour :

- Circuit température variable panneaux rayonnants acier basse température
- Circuit température constante pour la production ecs cuisine
- Circuit température constante pour centrales d'air en toiture terrasse

Les panoplies de chauffage seront équipées de :

- Vannes d'isolement sur le départ et retour de la vanne trois voies
- Vanne de réglage à prise de pression, à réglage manuel avec volant et isolement.
- Deux thermomètres à doigt de gant placés après la vanne trois voies sur le départ et retour.
- Un robinet à soupape sur la voie de by pass de la vanne trois voies
- Compteur d'énergie avec intégrateur à affichage numérique (puissance consommation)
- Doigts de gants pour sondes compteurs d'énergie et doigts de gants pour étalonnage de sondes
- Vanne de vidange bouchonnée.

Chaque réseau sera équipé de vannes de vidange et de purges en points hauts.

**3.11.6.2 Pompes sous station**

**3.11.6.2.1 Pompes de distribution**

Les pompes de distribution des réseaux seront de type double à débit variable et à rotor noyé, de type magna 3, marque GRUNDFOSS ou équivalent.

Cette pompe à débit variable avec panneau de contrôle sur boîte à bornes s'auto adaptera aux caractéristiques du réseau chauffage, une télécommande à infrarouge permettra de connaître les valeurs essentielles de la pompe, hauteur manométrique, débit, température liquide, nombre d'heure de fonctionnement.

Ces pompes seront pourvues entre autres de :

- Manchons anti vibratiles à bride en caoutchouc synthétique
- Vannes d'isolement à boisseau sphérique PN16
- Vanne de vidange bouchonnée
- Thermomètres aller et retour de marque SIKA ou équivalent
- Manomètre différentiel avec cadran inox en DN 100 de marque SIKA ou équivalent
- Filtre à panier à position horizontale avec vanne de vidange Efficacité > 800 µ
- Coquille d'isolation constructeur
- Supportage indépendant isophonique

La sélection des pompes fera l'objet d'une note de calcul détaillée.

Le manomètre devra permettre la lecture de la hauteur manométrique et de la perte de charge du filtre placé à l'aspiration de la pompe.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

Cette pompe disposera des caractéristiques suivantes :

- Absence protection externe du moteur n'est requise
- Plage de température étendue, avec température du liquide et température ambiante indépendantes l'une de l'autre
- Conforme aux exigences de la norme EuP 2015.
- Capteur de température et de pression différentielle intégré.
- Interface utilisateur étendue avec écran TFT
- Panneau de commande avec touches en silicone haute qualité
- Historique
- Compteur d'énergie calorifique intégré (lecture débit consommation instantanée, cumulée)
- Une pression maximale de service de 16 bars

Les pompes seront de type basse consommation. (EuP 2015)

L'entreprise titulaire des présents travaux prévoit la fourniture et pose de dispositif de la permutation automatique des pompes dans la chaufferie.

**Concerne :**

- 1 Circuits température variable panneaux rayonnants
- Circuit température constante pour batteries chaude centrales d'air
- Circuit à température constante réseaux de production d'ECS

**3.11.6.3 Armoire électrique sous station côté rue**

La conception générale de l'armoire électrique sera conforme aux dispositions correspondantes aux travaux d'électricité.

A partir du câble (380V+N+T) laissé en attente par le titulaire des travaux d'Electricité, l'Entreprise titulaire des présents travaux devra la mise en place d'une armoire électrique comprenant les organes de commande et les protections des matériels, à savoir :

- mise en place d'une armoire conforme aux spécifications techniques générales avec :

En façade :

- un voyant de mise sous tension générale,
- un voyant de défaut général,
- un voyant de mise sous tension, marche, défaut pour chaque appareil cis
- pressostat manque d'eau aquastat et interrupteur marche-arrêt,
- un commutateur de permutation des pompes jumelées (ordre de marche),
- un test de lampes,
- un interrupteur général latéral
- étiquettes de repérage.

Remarque : la signalisation est normalement éteinte.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

A l'intérieur :

- Appareillages de commande, protection des appareils,
- Eclairage interne
- Systèmes de régulation,
- Disjoncteurs différentielle et protections thermiques,
- Jeux de barres cuivre,
- Borniers de sortie avec repères.
- Défaut de synthèse,
- Un compteur d'énergie électrique.

Raccordement :

- tous les raccordements et mise à la terre entre l'armoire et les différents appareils.

Alarme :

- L'Entreprise titulaire des présents travaux doit laisser une alarme en attente, sur armoire, à la disposition du titulaire des travaux d'électricité (contact NO/NF).
- Documents à fournir avant mise en fabrication : plans détaillés des façades d'armoires, coffrets de commande, et schémas électriques.

### **3.11.7 Distribution hydraulique**

#### **3.11.7.1 Réseaux principaux**

Les canalisations sont en tube acier noir, qualité « chauffage », tarifs 3, jusqu'au diamètre 50/60, et en acier étiré sans soudure, tarif 10 au-delà.

Toutes les vannes papillons utilisées sont de type oreilles taraudées. Le corps de la vanne est en fonte GS.

En aucun point des distributions, la vitesse de circulation du fluide ne doit être supérieure à 1m/s dans les canalisations horizontales et la perte de charge supérieure à 10 mm CE/ml.

Après dégraissage, décalaminage et dépoussiérage, il est appliqué, sur les tubes et les parties métalliques, deux couches de peinture antirouille, chacune de couleur différente.

**Concerne :**

- Circuit température variable panneaux rayonnants côté cour
- Circuit température variable panneaux rayonnants côté rue
- Circuit température constant CTA
- Circuit constant réseaux de production d'ECS côté rue

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****3.11.7.2 Antennes de distribution**

Chaque antenne de distribution sera équipée :

- Vannes de réglage à prise de pression différentielle à volant de réglage et vanne isolement intégrée sur chaque retour, ces vannes permettront :
  - Un équilibrage fin des installations :
  - La fermeture des réseaux si nécessaire
  - La mémorisation des réglages
  - La prise de pression...
- la mise en place de vanne d'arrêt 1/4 de tour
- le repérage des pieds de colonne.

A la fin des travaux, des essais et des réglages, une vidange générale sera à nouveau réalisée, ainsi que le remplissage correspondant.

L'entreprise adjudicatrice du marché devra prévoir une étude d'équilibrage avec fourniture d'une grille d'équilibrage y compris le repérage des pieds de colonne.

L'entreprise devra prévoir des vannes d'isolement de chauffage pour chaque chambre.

**3.11.7.3 Vannes d'équilibrage**

Des vannes d'équilibrage à prise de pression de type VDE 1400 ou VDE 2400 de marque DANFOSS, OVENTROP, HYDRONIC ou équivalent seront placées dans les cas suivants :  
Départs principaux,  
Dérivations,  
Colonnes chauffage.

Ces vannes d'équilibrage à lecture directe de débit hydraulique ne nécessiteront pas de distance minimale vis-à-vis d'un changement de direction en aval de la vanne d'équilibrage.

Ces différentes vannes devront permettre en outre une lecture et écriture par incrémentation réglable de mesure de débit via un boîtier de communication du constructeur,

**Concerne :**

- Circuits température variable panneaux rayonnants
- Circuit température constante batterie chaude CTA
- Circuit constant réseaux de production d'ECS.
- Colonne chauffage
- Dérivations



## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

3.11.7.4 Distribution en faux plafond

Depuis le local de production de chaleur (chaufferie ou sous station côté rue), la distribution aller/retour sera réalisée dans les faux plafonds pour alimentation des émetteurs des locaux.

Par la suite les émetteurs seront raccordés en bitubes sur les réseaux de distribution.

Avant tout début d'exécution, l'Entrepreneur devra avoir soumis à l'approbation du BET, du Maître d'ouvrage ou de ses représentants les plans détaillés représentant le parcours de ses canalisations jusqu'à chaque émetteur.

**Concerne :** Circuits variable panneaux rayonnants.  
Circuit batterie chaude CTA.

3.11.7.5 Calorifuge

Les canalisations des réseaux chaufferie seront calorifugées sur tout leur parcours.

Comportement au feu : MO (fournir P.V. du C.S.T.B.)

L'épaisseur minimale du matériau isolant sera de :

- 30 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50 avec une masse volumique minimale d'isolant de 70 kg/m<sup>3</sup>
- 40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 150 avec une masse volumique minimale d'isolant de 70 kg/m<sup>3</sup>
- 50 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 300 avec une masse volumique minimale d'isolant de 90 kg/m<sup>3</sup>
- 60 mm pour tuyauteries de diamètre supérieur avec une masse volumique minimale d'isolant de 90 kg/m<sup>3</sup>.

Le calorifuge des réseaux recevra un revêtement en tôle Isoxal pour les circuits en extérieur pour la chaufferie, et en finition PVC et les circuits intérieurs en faux plafonds.

L'ensemble des réseaux chauffage en tubes acier noir soudés et revêtus d'une double couche de peinture antirouille seront calorifugés et pourvus d'une finition de type ALU de classe M0 ou similaire, si nécessaire les équipements pompes, robinetteries, etc... seront calorifugés avec un isolant en laine de fibre de verre revêtue d'une protection alu de type coquille 714 + ALU marque ISOVER ou équivalent afin de respecter une température maximale ambiante de 30 °C pour une température extérieure de 15°C.

Le calorifuge sera constitué de coquille en fibres multidirectionnelles en laine de roche finition Alu et revêtue d'une protection mécanique de type ALU ou équivalent.

Ces coquilles de laine de verre d'une conductivité égale à 0.034 w/mxk seront de type coquille 714 +ALU de marque ISOVER ou équivalent.

En outre, ces réseaux doivent satisfaire à la norme NF 52-306-1 d'octobre 1993 relative à l'isolation des circuits, appareils et accessoires.

**Nota :** Le réseau eau chaude sera calorifugé avec un système spécifique anti-condensation

Les calorifuges seront de classe 4 au sens de la RT2012.

**Concerne :**

- Circuits température variable panneaux rayonnants
- Circuit constant batterie eau chaude CTA
- Circuit constant réseaux de production d'ECS

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****3.11.7.6 Installations intérieures****3.11.7.6.1 Panneaux rayonnants**

Fourniture et pose de Panneaux rayonnants, nonobstant les panneaux rayonnants seront mis en œuvre uniquement dans les zones déperditives.

Ils seront de ALUMLINE Marque ZHENDER ou équivalent avec montage apparent, avec traitement acoustique sur la partie non visible via panneaux pourvue de perforation.

Ces panneaux rayonnants seront dimensionnés pour un régime de température de 60/40°C et une température ambiante de 19 °C.

Les supports et les systèmes de fixation, à la charge de l'Entreprise titulaire des présents travaux, devront assurer une solidité de l'ensemble et permettre une libre dilatation des panneaux.

La chute de température sur l'eau sera calculée de façon à assurer un débit minimal de 100 l/h par tube.

Ces panneaux seront constitués d'une paroi rayonnante en tôle d'acier, de tubes en acier soudés électriquement par rapprochement, d'épaisseur 1,5 mm sertis sans soudures.

L'oméga de la paroi rayonnante, de cornières latérales soudées permettant d'assurer la suspension des panneaux, de collecteurs de section carrée, soudés d'usine sur les panneaux d'extrémité, d'une isolation de 30 mm d'épaisseur en laine minérale avec feuille aluminium à dérouler sur le dessus des panneaux.

Les panneaux standards de longueurs modulaires 4 et 6 mètres seront assemblés sur chantier par soudure autogène (éventuellement par sertissage mécanique) de façon à permettre toutes les longueurs paires.

Leurs dimensions respecteront le calepinage des plans faux plafonds architecte

L'assemblage par raccords à visser sera proscrit. L'assemblage d'usine des modules standard de 300 mm de large, pour obtenir des largeurs de 600, 900 et 1200 sera parfaitement jointif pour obtenir un aspect uniforme et quasiment lisse en sous-face.

Peinture époxy-polyester, teinte selon RAL défini par l'architecte et sur présentation à l'architecte.

Ces panneaux rayonnants seront de marque ZHENDER ou techniquement équivalent

**Robinetterie**

- Flexibles de raccordement à garantie décennale
- Robinets d'arrêt 1/4 de tour à passage intégral sur la conduite de départ
- Robinet d'équilibrage, marque ta ou équivalent sur la conduite de retour
- Purgeur d'air en partie haute (sur collecteur départ)
- Robinet de vidange en partie basse (sur collecteur retour).

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

Tuyauteries de raccordement

Le réseau de raccordement sera de type bitube.

L'entreprise devra prévoir :

- Des kits de suspension fabricant
- Manchons de sertissage et mâchoire pour assemblage panneaux
- Raccordement en partie haute pour masquer les tuyauteries

Régulation

Régulation secondaire par zone en fonction de la température résultante (mesurée à l'aide d'une sonde) avec action sur vanne 2 voies Tout ou Rien monté en décharge (irrigation totale ou by-pass du panneau).

L'emplacement de la régulation sera déterminé par la maîtrise d'ouvrage, la sonde sera protégée par un capotage n'altérant en rien sa fonction de mesure.

Le matériel à mettre en œuvre sera de marque **TREND ou techniquement équivalent** et sera de type communiquant pour le report ultérieur. Il comportera les éléments suivants :

- Régulateur numérique communicants
- Thermostats d'ambiance
- Vanne motorisée 2 voies avec moteur 24Vac

L'entreprise devra prévoir une régulation par zone dans les grands espaces (1 sonde par zone) :

**Localisation** : Selon plans et tableau de prestations soit dans tous les locaux (hors hall école élémentaire)

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

**3.12 REGULATION AUTOMATIQUE****3.12.1 Prescriptions communes**

La régulation sera de type numérique adressable pour l'ensemble des installations.

La régulation devra permettre la gestion des régimes d'occupations suivants :

- Occupation,
- Inoccupation.

Il sera conforme à l'arrêté du 13 juin 2008 c'est-à-dire qu'un programme automatique pourra contrôler la fourniture de chaleur et de froid sur 4 allures : confort, réduit, hors gel et arrêt.

Respect des dispositions réglementaires de la RT existante globale, articles 61 et 77  
Respect des conditions réglementaires pour la programmation des paramètres de confort (températures, débits...) et du temps de fonctionnement des équipements pour tous les systèmes de production du bâtiment.

La régulation se fait pour chaque unité intérieure avec commande à distance.

La régulation sera de type numérique adressable pour l'ensemble des installations.

Un boîtier d'ambiance numérique à liaison sans fil sera installé par LOCAL, de type Allure UNITOUCH TM ou équivalent

Un boîtier d'ambiance numérique à liaison sans fil sera installé par local de type Allure UNITOUCH TM ou équivalent.

Les systèmes permettront le redémarrage du chauffage dans les espaces à occupation discontinue à minima au début de la période d'occupation.

Le système de GTB permettra d'une façon aisée, les programmations, modifications des plages horaires de fonctionnement des différents bâtiments, niveaux et zones.

L'ensemble du matériel proviendra du même constructeur, à l'exception de certains équipements spécifiques qui seront approvisionnés après concertation avec le fournisseur principal de régulation.

Le matériel sera paramétré et mis en service par le constructeur sauf si l'installateur dispose d'un service « électricité – régulation » ayant reçu la formation nécessaire.

Le matériel sera de marque DISTECH CONTROL, KIEBACK & PETER, JONHSON CONTROLS, HONEYWELL ou équivalent.

Des passerelles de communication seront à prévoir sur équipements avec régulation intégrés, dans le cas où le protocole de communication n'est pas du BACNET IP.

## TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

**3.12.2 Capteurs de température, humidité, pression**

Les différents capteurs utilisés, qu'ils soient montés sur gaines, en ambiance ou sur tuyauteries seront du type actif ou réactif ;

Ils délivreront un signal normalisé 0/10 volts, proportionnel à la plage de mesure choisie. Le transmetteur de signal sera incorporé au niveau de l'élément de détection.

La plage de mesure des capteurs ainsi que leur précision seront déterminées en fonction des besoins des boucles de contrôle et feront l'objet d'une note de calculs présentée à l'approbation du bureau d'études.

D'une manière générale :

Les sondes d'ambiance seront montées à 1.5 m du sol.

Les sondes de température d'immersion seront montées de préférence dans un coude de la tuyauterie avec prise à contrecourant.

Les sondes des gaines seront éloignées des batteries afin qu'elles ne subissent pas l'influence de leur rayonnement direct. Leur longueur sera adaptée à la section de la gaine.

Les sondes de pression seront installées de telle sorte qu'elles évitent les zones de turbulences.

On veillera à ce qu'aucune surpression accidentelle ne puisse être supérieure à celle qui est admise par le constructeur.

Dans le cas des contrôles systèmes à variation de débit ; les sondes de pression seront installées au niveau du réseau subissant le maximum de perte de charge au débit maximum.

Ce principe s'applique aux installations hydrauliques ou aérauliques.

Pour les sondes d'humidité situées en gaine, on veillera à ce que la température et la vitesse d'air soient compatibles avec les prescriptions du constructeur et qu'en aucun cas elles ne soient susceptibles de recevoir des projections d'eau ou condensation.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC****3.12.3 Vannes motorisées**

Les vannes motorisées 2 et 3 voies seront constituées d'un servomoteur et du corps de vanne.

Ces deux éléments sont obligatoirement désacouplables afin de faciliter la mise en œuvre et la maintenance. Les servo moteurs analogiques devront fonctionner sur une fraction de la plage du signal 0/10 volts.

Des servos moteurs à action incrémentale (ou chrono proportionnelle) pourront être utilisés en fonction du schéma d'application...

Caractéristiques constructives :

- Classe PN 16
- corps en fonte grise
- siège et clapet en laiton
- tige en acier inox
- presse étoupe par bagues chevronnées Téflon (joint torique pour les vannes d'unités terminales)
- raccords taraudés jusqu'au DN 50
- raccords à brides pour les DN supérieurs.

Les vannes de type PN 6 ne seront pas acceptées.

Les vannes trois voies auront pour caractéristique de débit linéaire, les vannes deux voies auront une caractéristique à « pourcentage égal ».

Elles seront calculées de façon telle que leur autorité soit comprise entre 0.5 et 1 ; leur perte de charge au débit maximal sera donc au moins égale à la perte de charge de la partie à débit variable du système contrôlé.

Toutes les vannes seront remises à zéro par arrêt de fonctionnement des appareils régulés.

**3.12.4 Servo-moteurs de registres**

Les servos moteurs de registres modulant, comme ceux des vannes de régulation, devront être pourvus de positionneurs (fonctionnement en cascade sur une seule sortie 0/10 volts du régulateur).

Les servos moteurs à deux sens de marche et/ou retour à zéro pourront être utilisés en fonction du schéma d'application.

Ils seront dimensionnés en fonction du couple nécessaire au positionnement du registre, augmenté de 50 %.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

### **3.12.5 Régulateurs autonomes**

Des régulateurs / automates numériques communicant de type ECLYPSE ECY-S1000E ou équivalent seront utilisés pour les différentes applications de régulation (hors unité terminale de type panneau rayonnant).

Ils seront en liaison avec les serveurs de réseau qui en assureront l'interface avec le reste du système.

Dans tous les cas, ils seront équipés en face avant :

- d'un écran digital de visualisation des entrées et sorties
- d'un clavier de commandes des fonctions, des consignes et des états, des visualisations des dernières alarmes et des suivis de tendance,
- d'une clé de verrouillage des commandes.

Afin d'obtenir une meilleure immunité aux interférences électromagnétiques, on utilisera de préférence des sondes actives.

Les entrées seront traitées par logiciel grâce à des :

- modules de régulation internes (P.PI.PID)
- blocs de calcul (segmentation, sélection de signaux, équations spécifiques)
- modules logiques (fonctions booléennes).

Afin de s'adapter à toutes les boucles de réglage et aux automatismes des diverses installations décentralisées, ces appareils seront configurables. Ils devront pouvoir fonctionner d'une manière autonome en cas de rupture de la communication avec le Serveur de Réseau.

### **3.12.6 Equipements de sécurité et d'alarmes**

On utilisera des « thermostats », « hygrostats », « pressostats », etc..., provenant du même constructeur que le reste des équipements de régulation.

Thermostat antigel : appareils de conception électromécanique, détection par capillaire à tension de vapeur. Réglage de la consigne sur l'appareil.

Détection de débit d'air : par pressostat différentiel installé au niveau des ventilateurs.

Détection d'encrassement des filtres : par pressostat différentiel, plage de mesure de l'appareil à adapter à la perte de charge du filtre.

Détection de débit d'eau : par contacteur à palette, à installer selon les prescriptions du constructeur concernant la stabilité du fluide détecté.

Utiliser des pressostats différentiels en alternative.

**TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC**

### **3.12.7 Registres**

Les registres d'air étant, comme les vannes, des organes de réglage, ils devront être calculés et proposés par le constructeur de régulation.

Les registres à deux positions ainsi que les registres modulants seront de type à lames opposées.

Leur débit de fuite sera inférieur à 0.5 % du débit maximum sur une surface de 1 m<sup>2</sup> pour une perte de charge de 1 KPA (100 mm CE).

Le dimensionnement des registres modulants et leur perte de charge feront l'objet d'une note de calcul soumise à l'approbation du bureau d'études, au même titre que les vannes de régulation.

### **3.12.8 Centrale d'air**

La mise en service de la centrale autorise le fonctionnement de la régulation.

Le régulateur numérique assure les fonctions suivantes :

- Asservissement des ventilateurs de soufflage et reprise
- Commande des fonctions antigel
- Contrôle de la température de la température de soufflage (pour les CTA équipées de batteries eau chaude), par action progressive sur les vannes de régulation eau chaude et eau glacée), avec corrections de la température de soufflage selon deux points de consigne de températures de rosée en période estivale
- En cas de risque de gel, le thermostat de sécurité provoque l'arrêt de la centrale, la fermeture des registres et l'ouverture de la vanne de régulation eau chaude.

#### **NOTA :**

Cas des centrales d'air à débit variable

- Le ventilateur de soufflage, équipé d'un variateur de fréquence, sera contrôlé à partir d'un capteur de pression placé aux deux tiers du parcours des gaines.
- Le ventilateur de reprise sera contrôlé par deux capteurs de débit d'air : l'air placé au soufflage et l'autre en reprise.
- Le débit d'air extrait variera proportionnellement en fonction du débit soufflé afin de maintenir une surpression constante dans les zones contrôlées, quelle que soit la saison.

Le protocole de communication sera de type Lon et/ou BACNET IP, sinon une passerelle de communication sera à prévoir



TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 3.12.9 Régulation des boîtes à débit variable

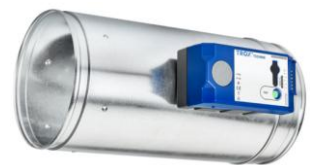
Chaque boîte de détente sera équipée d'un actionneur monté sur l'axe du clapet et un régulateur, celle-ci intègre un système de mesure par épingle en aluminium afin de pouvoir réaliser une moyenne de mesure.

La boucle de régulation est fermée, et fonctionne indépendamment des variations de pressions.

La variation de débits dans les salles de réunion sera assujetti à une sonde de Co<sup>2</sup>.

La gestion du débit d'air hygiénique dans **les salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger** sera assurée par des BDV circulaires de marque TROX, type TVE ou équivalent. Celles-ci seront composées d'un corps en tôle d'acier galvanisé, d'une pelle de réglage avec orifices de mesure de pression différentielle intégrés, d'un axe en plastique avec canal de pression différentielle (pas de tubes cristaux) et d'un servomoteur paramétrable de type XB0 ou EASY :

- Double bornier d'alimentation 24V AC/DC intégré,
- Modes de fonctionnement : mono-débit, bi-débit ou 0-10V,
- Remontée du débit lu en 0-10V,
- Etat de fonctionnement visible via voyant lumineux en façade
- Pas de conditions de montage amont nécessaires.



Le fonctionnement des BDV sera asservi à des sondes d'ambiance CO<sub>2</sub> avec régulateur intégré de marque PRODUAL, type HDH ou équivalent.  
et/ou « Le fonctionnement des BDV sera asservi à des sondes en gaine CO<sub>2</sub> avec régulateur intégré de marque PRODUAL, type HDK ou équivalent. »

La reprise d'air des dans les salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger se fera par l'intermédiaire de BDV fonctionnant en maître/esclave avec les BDV positionnées au soufflage.»

Bruit du flux d'air, niveau de puissance acoustique 62 Db A Bruit rayonné, niveau de puissance acoustique 46dbA

Concerne les locaux suivants : salles de réunion activités salles scolaire salles polyvalente hall technique salles à manger

TRAVAUX DE CHAUFFAGE / VMC

### 3.12.10 Panneau rayonnant

Les panneaux rayonnants seront équipés sont pourvues de serpentins soudés à des plaques en aluminium, elles-mêmes collées à des plaques en acier . La régulation sera de type numérique communiquant pour deux à trois trames de panneaux rayonnants réversibles (régulateur ECY PTU ou équivalent)

Un boîtier d'ambiance numérique à liaison sans fil sera installé par local de type Allure UNITOUCH TM ou équivalent.

Pour maintenir sa consigne, le régulateur agira selon la demande, sur l'ouverture de la vanne froide chrono proportionnelle et vanne eau chaude.

Une sonde de condensation agira sur la vanne d'eau glacée pour éviter tous risques de condensation.

Chaque régulateur numérique de panneau rayonnant réversible sera relié à un bus Lon et/ou BACNET-IP via des répéteurs et routeurs.

Un contact de feuillure de type magnétique sera prévu ouvrant toutes les deux trames. (option)

### 3.12.11 Régulation des boîtes à débit variable (Sans objet)

Chaque boîte de détente sera équipée d'un actionneur monté sur l'axe du clapet et un régulateur, celle-ci intègre un système de mesure par épingle en aluminium afin de pouvoir réaliser une moyenne de mesure.

La boucle de régulation est fermée, et fonctionne indépendamment des variations de pressions.

La variation de débits dans les salles de réunion sera assujettie à une sonde de Co<sup>2</sup>.

### 3.13 GTB

Les installations de ventilation chauffage climatisation et production frigorifique seront reliées à la gestion technique du bâtiment prévu **au travaux concernés par la GTB.**

Le titulaire des travaux de climatisation prévoira le matériel (actionneurs, sondes, régulateurs,) afin d'assurer l'ensemble des fonctions de régulation propre à ses travaux.

L'Entreprise titulaire des présents travaux prévoira le bus de raccordement des différents régulateurs ainsi que l'interface permettant d'avoir un protocole de dialogue BACNET/IP en sortie d'interface, automate et un serveur général situé dans le local GTB en Rdc.

Le bus de liaison sera raccordé à l'interface qui sera placée dans le poste de commandes centralisées.