



**OTCE**  
LANGUEDOC  
ROUSSILLON

**RENOVATION ENERGETIQUE  
DES SOUS-PREFECTURES  
DE PRADES ET CERET**

MAITRE D'OUVRAGE  
**PREFECTURE DES PYRENEES-ORIENTALES**

ARCHITECTE  
**ARTE FACTA - Pierre MARTINEZ**

BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES  
**OTCE LR**

**DCE**  
**DOSSIER CONSULTATION DES ENTREPRISES**

**CCTP**  
**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES**

**LOT N°4 PLOMBERIE-CHAUFFAGE-VENTILATION**

**OCTOBRE 2021**

DIAG	APS	APD	<b>PRO</b>	DCE	MARCHE	EXE	
------	-----	-----	------------	-----	--------	-----	--

Indice	Etabli par	Date	Libellé de la modification	Vérifié par	Approuvé par
00	JMS	11/10/2021	Création du document	JRD	OC

## SOMMAIRE

<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. OBJET</b>	<b>4</b>
<b>1.2. LIMITES DE PRESTATIONS</b>	<b>4</b>
<b>1.3. ETAT DES LIEUX</b>	<b>6</b>
<b>1.4. DOCUMENTS A REMETTRE</b>	<b>8</b>
<b>1.5. NORMES A OBSERVER :</b>	<b>11</b>
<b>1.6. QUALIFICATION</b>	<b>14</b>
<b>2. DONNEES DE BASES .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. NORMES, REGLEMENTS</b>	<b>15</b>
<b>2.2. HYPOTHESES</b>	<b>15</b>
<b>2.3. RESULTATS DES CALCULS – ESTIMATIONS</b>	<b>21</b>
<b>2.4. OBLIGATIONS GENERALES EN MATIERE DE TRAVAUX</b>	<b>21</b>
<b>3. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES SOUS-PREFECTURE DE PRADES.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1. MARQUES ET MATERIELS</b>	<b>24</b>
<b>3.2. OUVRAGES DE DEPOSE/REPOSE</b>	<b>25</b>
<b>3.3. CHAUFFAGE</b>	<b>25</b>
<b>3.4. VMC 35</b>	
<b>3.5. ELECTRICITE/REGULATION/SUPERVISION</b>	<b>37</b>
<b>3.6. ELECTRICITE</b>	<b>39</b>
<b>3.7. ESSAIS</b>	<b>42</b>
<b>3.8. QUALIFICATION</b>	<b>44</b>
<b>3.9. FORMATION</b>	<b>44</b>
<b>3.10. GARANTIES</b>	<b>45</b>
<b>4. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES SOUS-PREFECTURE DE CERET.....</b>	<b>46</b>
<b>4.1. MARQUES ET MATERIELS</b>	<b>46</b>
<b>4.2. OUVRAGES DE DEPOSE</b>	<b>46</b>
<b>4.3. TRAVAUX CHAUFFAGE</b>	<b>47</b>
<b>4.4. TRAVAUX RAFRAICHISSEMENT</b>	<b>51</b>
<b>4.5. TRAVAUX DE VENTILATION</b>	<b>54</b>
<b>4.6. ELECTRICITE/REGULATION</b>	<b>56</b>
<b>4.7. ESSAIS</b>	<b>57</b>
<b>4.8. FORMATION</b>	<b>60</b>
<b>4.9. GARANTIES</b>	<b>60</b>

<b>5.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES &amp; REGLES DE L'ART .....</b>	<b>61</b>
<b>5.1.</b>	<b>DISPOSITIONS VIS-A-VIS DE L'ACCESSIBILITE ET DE LA MAINTENANCE</b>	<b>61</b>
<b>5.2.</b>	<b>SUPPORTAGE ET FIXATIONS DES APPAREILS (HORS CANALISATIONS)</b>	<b>61</b>
<b>5.3.</b>	<b>CONFORMITE CHAUFFERIE</b>	<b>61</b>
<b>5.4.</b>	<b>CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE D'UN SILO DE STOCKAGE BOIS</b>	<b>62</b>
<b>5.5.</b>	<b>CHAUDIERES</b>	<b>62</b>
<b>5.6.</b>	<b>CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS DE FUMISTERIE</b>	<b>62</b>
<b>5.7.</b>	<b>CIRCULATEURS DE CHAUFFAGE</b>	<b>63</b>
<b>5.8.</b>	<b>EMISSION DE CHALEUR</b>	<b>63</b>
<b>5.9.</b>	<b>VENTILATION – TRAITEMENT D'AIR</b>	<b>67</b>
<b>5.10.</b>	<b>SPECIFICATIONS DES RESEAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE</b>	<b>67</b>
<b>5.11.</b>	<b>SPECIFICATIONS DES RESEAUX HYDRAULIQUES</b>	<b>74</b>
<b>5.12.</b>	<b>SPECIFICATIONS DES RESEAUX AERAULIQUES</b>	<b>78</b>
<b>5.13.</b>	<b>TRAITEMENT D'EAU - MISE EN EAU</b>	<b>80</b>
<b>5.14.</b>	<b>ASPECTS BACTERIOLOGIQUES ET EPIDEMIOLOGIQUES</b>	<b>81</b>
<b>5.15.</b>	<b>RINÇAGE - DESINFECTION DES RESEAUX</b>	<b>81</b>
<b>5.16.</b>	<b>PROTECTION DES RESEAUX CONTRE LA POLLUTION</b>	<b>82</b>
<b>5.17.</b>	<b>ROBINETTERIES – ACCESSOIRES</b>	<b>83</b>
<b>5.18.</b>	<b>EQUILIBRAGE DES RESEAUX HYDRAULIQUES</b>	<b>84</b>
<b>5.19.</b>	<b>EQUILIBRAGE DES RESEAUX AERAULIQUES</b>	<b>87</b>
<b>5.20.</b>	<b>PERCEMENTS – REBOUCHAGES - SCHELLEMENTS</b>	<b>87</b>
<b>5.21.</b>	<b>CALORIFUGE</b>	<b>87</b>
<b>5.22.</b>	<b>PEINTURES</b>	<b>89</b>
<b>5.23.</b>	<b>REPERAGE</b>	<b>89</b>
<b>5.24.</b>	<b>COMPTAGES</b>	<b>90</b>
<b>5.25.</b>	<b>REGULATION / ANALYSE FONCTIONNELLE</b>	<b>91</b>
<b>5.26.</b>	<b>ALARMES TECHNIQUES</b>	<b>91</b>
<b>5.27.</b>	<b>ACOUSTIQUE</b>	<b>91</b>
<b>5.28.</b>	<b>ETANCHEITE A L'AIR DES BATIMENTS</b>	<b>94</b>
<b>5.29.</b>	<b>PASSAGE DE CONDUITS</b>	<b>95</b>
<b>6.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>97</b>
<b>6.1.</b>	<b>OPTIONS STOCKAGE BOIS DECHIQUETES CHAUFFERIE PRADES</b>	<b>97</b>
<b>6.2.</b>	<b>FICHE DE RENSEIGNEMENTS MATERIELS</b>	<b>98</b>

## 1. GENERALITES

### 1.1. OBJET

Le présent document est le cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) qui définit les ouvrages à réaliser au titre du lot n°04 PLOMBERIE CHAUFFAGE - CLIMATISATION VMC dont l'objet est de permettre aux entreprises consultées d'établir leur proposition, sans restriction ni réserves concernant les travaux de rénovation énergétique de la sous-préfecture de CERET et PRADES, en liaison avec les autres pièces du DCE.

Toutes dégradations peinture, cloison et en général toutes dégradations plomberie chauffage VMC courant fort courant faibles seront remises en état par le présent lot.

Toutes déposes dans le bâtiment seront à la charge du présent lot.

Les travaux seront réalisés en site occupé. L'entreprise du présent lot prévoira toutes les dispositions nécessaires au bon fonctionnement des installations existantes à conserver durant l'avancement des travaux (alimentations EF, ECS, évacuations EU/EV, chauffage, ventilation mécanique). L'entrepreneur prévoira dans son offre toutes les prestations de nettoyage journalier et de mise en œuvre en fonction des conditions obligatoires de sécurité et de propreté liées à l'établissement.

#### **Les travaux comprendront Pour la sous-préfecture de PRADES :**

Les travaux comprendront :

- \* la création d'une chaufferie bois avec réseau de chaleur, dépose chaufferie fioul transformée en sous-station,
- \* La mise en place de robinet thermostatique sur les radiateurs
- \* La mise en œuvre d'une ventilation simple flux dans les sanitaires de la zone bureau

#### **Les travaux comprendront pour la sous-préfecture de CERET**

Les travaux comprendront :

- \* la réfection de la chaufferie fioul avec installation d'une chaudière gaz et remplacement des accessoires, calorifuge des réseaux en chaufferie
- \* La mise en place de robinet thermostatique sur les radiateurs
- \* La mise en œuvre d'une ventilation simple flux hygroréglable dans la partie logement au R+1 avec extracteur basse consommation, bouches d'extraction dans les pièces humides et entrées d'air dans les pièces à vivre
- \* Le rafraichissement par PAC air/air de 3 chambres au R+2 et du grand salon au R+1

L'entrepreneur prévoira dans son offre toutes les prestations de nettoyage journalier et de mise en œuvre en fonction des conditions obligatoires de sécurité et de propreté liées à l'établissement afin de permettre une utilisation normale de celui-ci.

L'entreprise devra vérifier les lieux et les installations existantes pour réaliser son devis de travaux.

### 1.2. LIMITES DE PRESTATIONS

#### **PRADES**

##### **A la charge du maître d'ouvrage :**

- \* Extincteurs et plan d'évacuations

**Lot gros œuvre :**

- \* Ensemble de réservations dans murs sanitaires (20x20cm U1), plancher combles DN130 (U4), pour pénétration des réseaux dans bâtiment résidence 50x30cm, entre silo/chaufferie 20x20cm et pénétration chaufferie 50x30cm rebouchage après travaux en matériaux coupe-feu (1 à 2 heures)
- \* Tranché dans espace vert largeur 60cm pour réseau de chaleur, élec, EF y compris remblais, lit de sable
- \* Réserve

**Lot étanchéité/couverture :**

- \* Sortie toiture pour conduit de fumée et ventilation haute chaufferie

**Lot menuiseries extérieures :**

- \* Pose des entrées d'air sur mortaise

**Lot électricité :**

- \* Alimentations électriques protégées :
  - 1 armoire électrique chaufferie 3 kW TRI avec coffret DTU
  - 1 caisson d'extraction VMC communs 0,2 kW mono
  - 1 extracteur dans sanitaire sous-sol 0.1kW mono

**Lot peinture :**

- \* Peinture après équipements radiateurs

**Limites de prestations à CERET****Lot aménagement intérieur :**

- Ouverture des conduits de cheminée en combles + bouchonnement des sorties de cheminée en toiture
- Local PAC isophonique

**Lot menuiserie extérieure**

- Mise en œuvre des entrées d'air sur fenêtre et portes fenêtres neuves
- Grille pare pluie local PAC

**Lot peinture :**

- \* Peinture après équipements radiateurs

### 1.3. ETAT DES LIEUX

#### ETAT DES LIEUX A PRADES

Les bâtiments sont chauffés par une chaufferie fioul située en sous-sol

Les émissions de chaleurs sont faites à partir de radiateurs fonte ou panneaux acier équipés de robinets thermostatiques ou manuels d'ancienne génération

Il existe des systèmes de rafraichissement de type split système pour la partie bureau

La production ECS est réalisé par des ballons ECS électriques répartis aux plus près des SDB, cuisine, et point d'eau,

Un ensemble de pièces en sous pentes est chauffé par des convecteurs électriques anciennes génération, et l'autre partie n'est pas équipé de chauffage,

2 CHAUDIERES FIOUL de marque FERROLI puissance 87 kW type GN2+06, avec brûleur DEDIETRIECH modulant 38-71 KW ,



Circulateur de chauffage de marque Grundfos type UP 32/80

Réseaux, tubes acier noir,  
calorifugé par laine minérales épaisseur 30mm et revêtement bitumé

Vannes d'isolement 1/4 de tour à boisseau sphérique et à tournant sphérique

2 Vase d'expansion à membrane 50 litres

Régulation cascade chaudière et départ réseau chauffage DEDIETRIECH

Armoire électrique, présence de câbles de Courant faible VDI traversant la chaufferie, présence d'ancien tableau électrique à fusible, absence d'éclairage de sécurité

Cuve fioul acier aérienne capacité 3 000 litres à 5 000 l, absence de vanne de police et de rétention sous brûleur et sous cuve

## ETAT DES LIEUX A CERET

### a/ Equipements techniques

CHAUDIERE FIOUL de marque ROCA puissance 60 kW ancienne et vétuste, avec bruleur WEIHAUPT année 2009,



Circulateur de chauffage de marque SALMSON type Mxl 50--32P TRI, ou Sirius 60-25-180

Réseaux, tubes acier noir en bon état apparent, partiellement calorifugé par laine minérales épaisseur 30mm



Vannes d'isolement 1/4 de tour à boisseau sphérique

Vase d'expansion à membrane ERE CE 50 litres Année 2009

Régulation LANDIS de type RVP 40.3 avec priorité ECS à action TOR sur pompes en fonction de la température

Armoire électrique

Cuve fioul enterré capacité 5 000 litres, absence de vanne de police et de rétention sous bruleur

ballon ECS 200l ROCA, très vétuste, thermomètre HS

### b/ Production ECS

La production ECS est double énergie avec ballon ECS 200 litres raccordés sur réseau chauffage et deux ballons électriques en combles de 200l et 150 litres,

En été, les ballons ECS sont en fonctionnement lorsque la chaudière est à l'arrêt.

**c/ Réseaux ECS EF**

Les réseaux EF en chaufferie sont en tube acier et en galva, puis dans la maison en cuivre

Les réseaux ECS ne sont pas calorifugés

**d/ VMC**

La résidence est en ventilation naturelle, les conduits de fumée dans les chambres et les séjours sont ouverts et débouche en toiture

**1.4. DOCUMENTS A REMETTRE**

En complément des documents décrits au CCTP du lot 00, l'entrepreneur sera tenu de remettre les documents suivants et dès le début de l'étude :

**SUIVANT PLANNING AVANT LE DEBUT DU CHANTIER, EN QUATRE EXEMPLAIRES, POUR APPROBATION**

- L'encombrement des matériels et leur positionnement précis.
- Les niveaux acoustiques des équipements et les suggestions de mises en œuvre des équipements et réseaux.
- Les charges au sol ou appliquées aux parois et au plafond.
- Les réservations dans le gros-œuvre et les maçonneries. L'Entrepreneur devra donner, en temps utile, son plan de percements et de réservations. Dans le cas où cette prescription ne serait pas remplie, il ne sera accepté aucune sujétion pour les prestations supplémentaires à exécuter à la charge de l'Entrepreneur.
- Un schéma synoptique de l'installation.

**EN COURS D'ETUDE AVANT REALISATION**

- Les schémas de principe avec nomenclature si différent de ceux transmis par la maîtrise d'œuvre.
- Les plans des tracés généraux, dimensionnement si différent de ceux transmis par la maîtrise d'œuvre.
- Les plans de détail, de réalisation, de façonnage et d'atelier.
- Les plans de détail de supportage et fixations.
- Les cahiers des principes de fixation, chevilles, scellement par nature de matériau.
- Les cahiers de matériels classés au feu avec les procès-verbaux d'agrément.
- Les cahiers des nomenclatures de matériel, reportées sur les plans.
- Les certificats de conformité de l'ensemble des matériaux et appareils soumis à agrément, validité de moins de cinq ans CSTB ou CTICM, ou les certificats ACERMI.
- Les cahiers de spécifications techniques des matériels sélectionnés « fiches produits ».
- Les schémas électriques et de régulation.
- L'analyse fonctionnelle des installations.

L'ensemble de ces documents doit être approuvé par la Maîtrise d'œuvre et le Bureau de Contrôle dans le cadre de la période de préparation fixée au planning.

Les approbations ne sont données qu'avec l'intégralité des pièces permettant de juger un ouvrage.

D'autre part, il a en charge de fournir avant démarrage des travaux, l'intégralité des procès-verbaux d'essai au feu du CSTB et CTICM.

Les plans porteront la marque, le type, les caractéristiques et le N° du PV des matériaux mis en œuvre.



Aucun accord ne sera donné sur un dossier incomplet.

**NOTA :** L'ensemble de ces documents doit être approuvé par le Maître d'œuvre et le Bureau de Contrôle dans le cadre de la période de préparation fixée au planning.

#### **DURANT LA PERIODE DES TRAVAUX**

Durant la période des travaux, l'Entreprise devra la tenue régulière des plans sur lesquels seront notées les modifications intervenues lors de la réalisation des travaux.

Ces plans devant servir à établir les plans de récolement (DOE).

En outre, l'Entreprise devra se soumettre aux demandes du Bureau de Contrôle désigné pour cette opération.

Les plans de chantier (réservations, accrochage, socles, etc...) seront établis par l'Entreprise avec un cartouche réalisé selon le modèle des plans du projet fourni par le Maître d'œuvre.

#### **EN FIN DE TRAVAUX ET AVANT LA RECEPTION**

Les ouvrages concernés par le dossier de récolement sont tous ceux réalisés au titre du marché et tous les travaux supplémentaires ou modificatifs, commandés par le Maître d'Ouvrage.

Ce dossier sera constitué comme suit pour chaque lot, dans un ou plusieurs classeurs numérotés et contiendra :

- A. Sommaire général présentant la liste des documents compris dans le dossier de récolement et dans chaque classeur et au minimum par lot.
- B. Les plans et autres documents conformes à l'exécution (plans de récolement). Chaque plan comportera la mention « récolement », le tampon de l'Entreprise, la date de dernière mise à jour. Afin de simplifier le dossier de récolement, les divers plans constituant chaque niveau pourront être réunis en un seul plan.

Le cartouche des plans sera constitué sur le modèle des plans PROJET fournis par la maîtrise d'œuvre.

Sont notamment concernés :

En 4 exemplaires (suivant besoins de la maîtrise d'ouvrage) :

- Les plans, schémas et carnets cités en a) et établis, « tel que construit », ces documents devront être visés par l'organisme de contrôle en charge du dossier.

En 4 exemplaires (suivant besoins de la maîtrise d'ouvrage) :

- Plans d'implantation des équipements (réseaux hydrauliques, gaines, équipements).
- Schémas électriques.
- Schémas hydrauliques.
- Schémas et synoptiques de systèmes de régulation.

Les plans et schémas mentionneront les paramètres de fonctionnement (puissances électriques et thermiques, vitesses, charges, efforts, intensités, débits, températures, etc...), des divers appareils, organes ou accessoires d'un même équipement.

- Le schéma électrique plastifié en armoire et le schéma de régulation.
- Les notes de calcul.
- Les documentations techniques, P.V. d'essais, certificats de conformité aux Normes.
- Les procès-verbaux d'essais ou de recettes relatifs au matériel installé.
- Les essais COPREC.
- L'engagement de l'Entreprise sur la mise en œuvre des matériaux classés au feu.
- Les certificats de conformité de l'organisme de contrôle.

- Les avis techniques de moins de cinq ans.
- Les procès-verbaux du CSTB, CTIM, validés de moins de cinq ans.
- Les attestations de qualification des soudeurs.
- La liste exhaustive des fournisseurs.
- Les analyses de qualité d'air.
- Les notices de fonctionnement, de maintenance et d'entretien.
- Les rapports d'essais et de mise en service.
- Les notices de maintenance.
- La programmation de la régulation de chauffage, ECS sous forme papier et CD.

L'ensemble des documents constituant le dossier de récolement : documents techniques, P.V. d'essais, avis techniques, plans et schémas de récolement, notices d'exploitation et d'entretien, seront perforés et regroupés dans des classeurs à broches normalisés de couleur bleue.

Des intercalaires à onglet sépareront respectivement les documents dans un même classeur pour le Chauffage, Plomberie Sanitaire, et la Ventilation.

Sur chaque plan, la nomenclature renverra aux documents techniques et notices d'entretien ; réciproquement sera indiqué sur ces dernières, le repère de nomenclature mentionné sur les plans.

**NOTA 1 :** Les repères relatifs à la numérotation des locaux sur tous les documents « tel que construit » correspondront à la numérotation définitive des dits locaux.

Les P.V. d'essais et de classement des matériels participant au système de sécurité incendie seront intégrés avec renvoi à la nomenclature citée ci-avant.

Ce dossier comprendra une notice rédigée d'entretien et maintenance pour chaque appareil ou équipement, indiquant :

- Les documents intitulés comme tel de chacun des constructeurs.
- Moyens et cheminements d'accès, mesures de sécurité.
- Nature des opérations à effectuer.
- Les périodicités de visite, de contrôle et d'entretien de chacun des matériels.
- Matériaux et consommables à utiliser.
- Etc...

Le dos et la couverture des classeurs comporteront une étiquette mentionnant :

- La désignation de l'affaire et son année de réalisation.
- « Dossier de récolement ».
- Le lot concerné.

**Un exemplaire du dossier complet de récolement sera fourni à la Maîtrise d'œuvre pour visa 15 jours avant la date de Réception.**

Après visa entièrement favorable de la Maîtrise d'œuvre, quatre exemplaires complets seront constitués et fournis par l'Entreprise.

Les pièces et plans seront de même, fournis sous forme informatique (CD format DWG et PDF).

**NOTA 2 :** Il est demandé d'établir tous les plans et schémas sur le logiciel de DAO « AUTOCAD ver 2000 minimum » format dwg. Le CD ROM ainsi transmis devra être vérifié par l'Entreprise pour être exempt de tous virus.

Les cahiers de programmation de la régulation et CD ROM du logiciel de programmation.

**EN FIN DE TRAVAUX ET APRES LA RECEPTION**

En 4 exemplaires, la fiche de prise en charge d'installation (Annexe) par l'exploitant ou les Services Techniques de l'utilisateur.

**1.5. NORMES A OBSERVER :**

Tous les matériaux contenus dans le présent document, pour la réalisation des installations devront répondre aux règlements, normes, DTU, prescriptions en vigueur ou aux règles professionnelles de la Fédération du Bâtiment.

**TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES**

Code de la Santé publique

Code du Travail

Code de la Construction et de l'Habitation

Arrêtés préfectoraux en vigueur sur le lieu de la construction

Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié et complété : Règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics, et tous autres travaux concernant les immeubles

Décret n° 69-558 du 6 juin 1969 : Règlement d'administration publique en ce qui concerne les mesures particulières de protection des travailleurs applicables aux travaux de décapage, de dépolissage ou de dessablage au jet

Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété : Approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

Circulaire n° 81-63 du 28 juillet 1981 : Règlement de calcul des ponts mixtes acier-béton

Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié pris pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du Travail : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques

Décret modifié n° 91-461 du 14 mai 1991 : Prévention du risque sismique

Décret n° 91-1147 du 14 octobre 1991 : Exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution

Arrêté du 16 juillet 1992 : Classification et règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite 'à risque normal' telle que définie par le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique

Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995 : Lieux de travail

Décret n° 95-607 du 6 mai 1995 : Liste des prescriptions Réglementaires que doivent respecter les travailleurs indépendants ainsi que les employeurs lorsqu'ils exercent directement une activité sur un chantier de bâtiment ou de génie civil

Circulaire du 10 avril 1996 : Coordination sur les chantiers de bâtiment et de génie civil

Circulaire du 24 avril 1996 : Dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables.

Arrêté du 29 mai 1997 : Classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite 'à risque normal' telle que définie par le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique

Circulaire du 15 février 2000 : Planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics

Arrêté du 21 novembre 2002 modifié : Réaction au feu des produits de construction et d'aménagement

Arrêté du 25 février 2003 pris pour l'application de l'article L235-6 du code du travail fixant une liste de travaux comportant des risques particuliers pour lesquels un plan général simplifié de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé est requis

Arrêté du 29 juillet 2003 et annexes : Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

Décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 : Utilisation des équipements de travail mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur

Décret n° 2005-746 du 4 juillet 2005 : Prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus aux vibrations mécaniques

Arrêté du 17 mai 2006 relatif aux caractéristiques techniques relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées lors de la construction ou de la création d'établissements recevant du public ou d'installations ouvertes au public

Arrêté du 17 mai 2006 relatif aux caractéristiques techniques relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées lors de la construction et de l'aménagement des bâtiments d'habitation

Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 : Accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation

Décret du 30 juin 2006 : Protection contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante

Décret du 19 juillet 2006 : Prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit.

#### **PLOMBERIE :**

1- Normes Françaises publiées par l'AFNOR et notamment Normes des Séries :

D10 Equipement sanitaire - Divers,

D11 Equipement sanitaire - Appareils,

D14 Equipement sanitaire - Essais et vérifications,

D18 Equipement sanitaire - Robinetterie sanitaire,

P40 Plomberie-Sanitaire - Généralités,

P41 Plomberie-Sanitaire - Distribution d'eau,

P42 Plomberie-Sanitaire - Appareils sanitaires et ménagers,

P43 Plomberie-Sanitaire - Robinetterie de bâtiment,

- Principales normes :

Acoustiques : NF S 31.015

Appareils sanitaires : NF D10.101, NF D11.101, 11.102, 11.112, 11.201, 12.202

Assainissement : NF P 98.301, 322

Canalisations cuivre: NF A 51.120

PVC : NF P 16.352, NF T 54.002, 003, 013, 015, 017

Cloisons : NF P 73.302

Joint : NF P 85.102, 304

Plomberie : NF D 18.001, 201, 202, NF E29.664, NF P 41.101, 102, 201, NF P40.001

Protection : NFX 40.001

Quincaillerie : NF P 26.401, 402

Tolérances : NF P 04.101

Tuyauteries : NF E 20.002

Tous les matériels devront être estampillés " NF ".

3- Documents Techniques Unifiés (D.T.U) et en particulier :

- DTU n° 60.1 : Plomberie sanitaire.

60.2 : Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannées.

60.11: Règles de calcul de plomberie sanitaire et d'évacuations des eaux pluviales.

60.31: Travaux de canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié,

Eau froide avec pression.

60.32: Travaux de canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié,

Evacuation des eaux pluviales.

60.33: Travaux de canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié,

Evacuations d'eaux usées et des eaux pluviales.

60.5 : Canalisations en cuivre.

4- Règlements et recommandations diverses :

Cahiers du C.S.T.B.

Règlement Sanitaire Départemental.

Décret n° 89.3 du 03 Janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exécution des eaux minérales.

- Arrêté protection des bâtiments contre l'incendie y compris mises à jour.
- Arrêté du 07 Septembre 1977 : protection contre les dangers indirects par la mise des masses au neutre.
- Circulaire n° AS2 du 29 Janvier 1979 : Accessibilité des équipements aux personnes handicapées.

## **CHAUFFAGE**

Tous les matériaux contenus dans le présent document, pour la réalisation des installations devront répondre aux règlements, normes, DTU, prescriptions en vigueur ou aux règles professionnelles de la Fédération du Bâtiment.

Normes Françaises publiées par l'AFNOR et notamment Normes des Séries :

1- Normes Françaises publiées par l'AFNOR et notamment Normes des Séries :

C15.100 Installations électriques à basse tension.

2- Répertoire des Eléments et Ensembles Fabriqués du Bâtiment (R.E.E.F)

3- Documents Techniques Unifiés (D.T.U) et en particulier :

70.1 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.

70.2 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif.

Principaux arrêtés : Règles RT 2005 et tous les textes y afférent.

4 Normes Françaises publiées par l'AFNOR et notamment Normes des Séries :

C15.100 Installations électriques à basse tension.

CEE N° CPT PRE 6/96

NF C 73-200 Règles générales de sécurité (avril 1975).

NF C 73-250 Appareils de chauffage.

NF C 73-251 Appareils de chauffage électrique.

UTEC C 15-720 Equipements de chauffage électrique.

NF C 47-110 Thermostats d'ambiance (juin 1981).

NF C 73-140 Appareils électrodomestiques thermostats.

Arrêté du 26 Juillet 1983 : relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

Circulaire du 9 Août 1986 : relative à la révision du règlement sanitaire départemental type et ses avenants.

Règles pour les installations électriques :

## **VMC :**

DTU n° 68.1 : Installation de ventilation mécanique contrôlée. Règles de conception et de dimensionnement 07.95.

68.2 : Exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée 10.88.

- Electricité :

Publication de l'U.T.E 5 (juillet 1976)

Normes C 15 100, C 64 400, C 10 100

Arrêté du 12/03/76 " dispositifs de renouvellement d'air dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitations "

Arrêté du 28/10/94 relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur.

Ces documents énoncés ne constituent pas une liste limitative mais un simple rappel des principaux textes au présent marché.

Si au cours du marché de nouveaux documents entrent en vigueur l'entreprise établira un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service des installations conformes aux derniers dispositifs.

## **1.6. QUALIFICATION**

- Voir Pièces administratives d'appel d'offre

## 2. DONNEES DE BASES

### 2.1. NORMES, REGLEMENTS

Les installations de Plomberie/chauffage /ventilation prévues au titre du présent programme devront tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises, documents techniques unifiés, DTU, règles de calculs, Avis Techniques, Instructions Techniques..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraînent en vigueur, l'Entrepreneur devra en avertir le Maître d'Œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

L'Entreprise tiendra compte des observations et recommandations des rapports du Bureau de Contrôle et P.G.C.S.P.S.

### 2.2. HYPOTHESES

#### SITE

PRADES (66)

Température extérieure de base hivers -6°C et été +32°C

CERET (66)

Température extérieure de base hivers -5°C et été +32°C

#### ORIGINE DES INSTALLATIONS

Eau Froide	Réseau existant
Electricité	Réseau existant
E.U – E.V	Réseau existant

#### DEBITS D'AIR (AIR HYGIENIQUE ET EXTRACTION)

Les débits d'air à prendre en compte pour le dimensionnement des installations de ventilation mécanique seront conformes à ceux définis dans :

- Le document du CSTB « Exemples de solutions pour faciliter l'application du règlement relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que d'habitation »,
- le règlement sanitaire départemental sanitaire départemental type (RSDT),
- le Code du travail (décrets 84-1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984),
- le Décret n° 2006-1386 du 15 novembre 2006 fixant les conditions d'application de l'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif.

Les débits d'air seront les suivants :

Niveau	Désignation local	Débit air neuf minimum en	
		m3/h pers.	Vol/h
	Bureau	25	

#### Débits d'extraction dans les sanitaires

- Sanitaires collectifs : 30 + 15 N m³/h.
- W.C., lavabo : 30 m³/h.
- Douches collectives : 30 + 15 N m³/h.
- Local technique : 30 m³/h.

## SURDIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION

Les surpuissances à prévoir pour les divers équipements sont :

Equipement	Surpuissance (par rapport aux débits théoriques)
<b>Radiateurs/aérotherme</b>	25% de surpuissance
<b>Pompes</b>	10 % du débit d'eau utile
<b>Echangeurs et batteries de chauffage</b>	10 %
<b>Ventilateur</b>	5 % du débit / pression
<b>Moteurs électriques</b>	15 %
<b>Pertes en lignes réseaux</b>	5 %

## CONDITIONS INTERIEURES A RESPECTER

Désignation local	HIVER		ETE	
	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)
chambres,	19 mini.	NC	NC	NC

NC : Non contrôlé.

Ces conditions s'entendent pour des locaux clos, meublés et secs. Les températures citées ci-dessus sont des températures résultantes sèches. Elles seront mesurées au centre du local à 1,5 m de haut et à l'abri des perturbations.

## VITESSE DES FLUIDES

Les vitesses maximales à prendre en compte seront :

Alimentations Eau Froide ou Eau Chaude	
A l'intérieur des bâtiments, pour les canalisations de diamètre :	
inférieur ou égal à 20mm	vitesse maxi : 1 m/s
compris entre 20 et 40mm	vitesse maxi : 1,25m/s
supérieur à 40mm	vitesse maxi : 1,50m/s
Evacuations E.U. - E.V.	
Vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 3m/s avec une pente minimale de 3cm/m pour les raccords d'appareils et 2cm/m pour les collecteurs horizontaux.	

**NOTA :** Les hypothèses relatives aux débits et besoins des équipements de cuisine devront être confirmés à l'exécution par le Maître d'Ouvrage

## CALCUL DES GAINES

Calculs aérauliques menés suivant le manuel des industries thermiques et aérauliques.

Les sections des gaines seront déterminées à l'aide des tables couramment utilisées (SEITHA, COSTIC, PORCHER) :

- 3 à 4 m/s en gaines horizontales et verticales

Diamètre (Ø) en mm	Débit (en m³/h)	Vitesse (m/s)
<b>125</b>	120	2,7
<b>160</b>	205	2,9
<b>200</b>	370	3,3



250	630	3,6
315	1100	4.0

Pour conduits en tôle avec transformations progressives, coudes réguliers, dérivations à 45°, les vitesses maximales sont limitées afin que les pertes de charge n'excèdent pas 0,7 Pa/m

Ces limites pouvant être réduites, éventuellement, pour le respect des contraintes de niveau sonore.

#### DIMENSIONNEMENT DES TERMINAUX DE SOUFFLAGE / REPRISE

Les diffuseurs de soufflage et les grilles de reprise de l'installation de traitement d'air seront dimensionnés en fonction des exigences définies ci-dessous :

Diffusion	Vitesse dans la zone d'occupation	< 0,25 m/s
	Température de l'air de chauffage	<21 °C
Extraction	Vitesse frontale aux bouches	≤ 3 m/s

La vitesse de l'air au niveau des grilles extérieures ne devra pas dépasser 3 m/s tout en respectant les niveaux sonores définis au § 5.

**NOTA :** L'entrepreneur aura à sa charge les notes de calculs pour la sélection des diffuseurs. Les équipements ne pourront être validés puis posés qu'à l'issue des simulations aérauliques (étude des flux d'air au niveau des zones de confort).

#### FILTRATION AERAULIQUE

Référence aux normes NF ISO 16814 (juin 2010) NF EN 13779

Seuils de filtration à observer suivant les caissons :

##### a) Pré-filtre sur les batteries d'entrée d'air

Efficacité 95 % gravimétrique      Efficacité EN 779 :2002 : **G4**

##### b) Filtre haute efficacité

Efficacité 85 % opacimétrique      Efficacité EN 779 :2002 : **F6 / F7**

**NOTA :** La pression résiduelle des ventilateurs prise en compte pour l'encrassement des filtres est de 300 Pa pour les CTA d'air hygiénique.

#### PERTES DE CHARGE LIMITES SELON EQUIPEMENTS

Concernant les équipements, ils devront répondre aux exigences suivantes :

Classe de filtre (suivant la norme EN 13 053)	Perte de charge initiale maximale au débit d'utilisation maximal DP(en Pa)	Perte de charge finale maximale au débit d'utilisation maximal DP <sub>i</sub> (en Pa)
<b>G2 à G4</b>	50	150
<b>F5</b>	80	200
<b>F6</b>	100	200
<b>F7</b>	150	200
<b>F8, F9</b>	180	300
<b>H13</b>	250	450

#### VITESSES LIMITES AERAULIQUE DANS EQUIPEMENTS

Dans les équipements de ventilation ou terminaux, les vitesses limites de passage de l'air seront telles que définies ci-dessous :

- Vitesse de passage au droit des pièges à son : 5 m/s maximum,
- Vitesse de passage au niveau des prises d'air neuf et de rejet : 2 m/s maximum sur la surface totale de la grille ;
- Vitesse de passage en section libre des centrales de traitement d'air : 2,2 m/s maximum,
- Vitesse de passage au droit des batteries eau chaude et eau glacée dans les centrales de traitement d'air : 3 m/s maximum (à 100% du débit),
- Vitesse de passage au droit des batteries chaudes terminales : 3,5 m/s maximum.

**NOTA :** Le fabricant devra s'engager sur la bonne performance de ses équipements d'échange de chaleur dans les marges de fonctionnement (efficacité, homogénéité, etc.).

### FILTRATION HYDRAULIQUE

**Protection des pompes, vannes, réducteurs de pression** (à valider au moment de l'exécution suivant l'application et les recommandations du constructeur)

- Diamètres jusqu'au DN 50 : 500 microns
- Diamètres DN65 : 800 microns
- Diamètres DN 80 jusqu'au DN 200 : 1250 microns

### CALCUL DES TUYAUTERIES

Les diamètres des canalisations seront déterminés à l'aide des tables couramment utilisées (RIETSCHEL, MISSENARD, SEITHA...) :

- Diamètres jusqu'au 50/60 : la perte de charge linéaire ne dépassera pas 10mm CE/ml
- Diamètres de 50/60 à 108 x 3,6 : la vitesse de l'eau sera comprise entre 1 et 1,10 m/s
- Diamètres supérieurs à 108 x 3,6 : la vitesse de l'eau évoluera entre 1,10 à 1,50 m/s.

Diamètre	Débit Maximum
<b>DN 15</b>	Débit jusqu'à 200 l/h
<b>DN 20</b>	Débit entre 200 et 450 l/h
<b>DN 25</b>	Débit entre 450 et 800 l/h
<b>DN 32</b>	Débit entre 800 et 1 800 l/h
<b>DN 40</b>	Débit entre 1 800 et 4 000 l/h
<b>DN 50</b>	Débit entre 4 000 et 7 000 l/h
<b>DN 65</b>	Débit entre 8 000 et 16 000 l/h

L'équilibrage est prévu basé sur une pression différentielle constante sur les organes des réglages des unités terminales de 10 kPa (1mCE) afin que l'influence relative des pertes de charge des conduites du circuit correspondant puisse être négligée.

Cela sous-entend qu'entre la vanne de réglage (TA) du circuit considéré et la dernière unité, la perte de charge soit la plus faible possible.

A savoir, la perte de charge linéaire sera toujours inférieure à 15 mmCE.

### DEBIT DE BASE DES APPAREILS SANITAIRES

En alimentation Eau Froide ou Eau Chaude		
	Débit	Alimentation
Lavabos – vasques - auges	0,20 l/s	Ø 12 x 14
W.C à réservoir de chasse	0.12 l/s	Ø 12 x 14
Douche	0,20 l/s	Ø 12 x 14
Robinet de puisage DN 15 :	0,33 l/s	Ø 14 x 16
Vidoir :	0,33 l/s	Ø 12 x 14
Remplissage installation chauffage		Ø 20 x 22
Attente eau froide spécifique		Ø 20 x 22

Les tuyauteries seront de diamètre Ø12/14 au minimum, les tuyauteries de diamètres inférieurs ne sont pas acceptées.

En évacuation EU/EV		
	Débit	Evacuation
Lavabos – vasques - auges	0,75 l/s	Ø 34 x 40
W.C. à réservoir de chasse	1,50 l/s	Ø 94 x 100
Douche	0,50 l/s	Ø 44 x 50
Robinet de puisage DN 15 :	0,33 l/s	
Vidoir :	0,75 l/s	Ø 34 x 40
Attente eau froide spécifique		Ø 57 x 63

#### Coefficient de simultanéité : suivant norme NF P 40

- coefficient de simultanéité défini par la formule :  $Y = 0,8 / \sqrt{x - 1}$

Pour x (nombre d'appareil) supérieur à 5 majoré de 1.0

#### REGIME DE L'INSTALLATION – NATURE DES FLUIDES

L'installation sera conçue pour fonctionner avec les régimes d'eau suivants :

- Chauffage primaire : départ 80°C
- Chauffage secondaire : départ 80°C
- Température moyenne eau froide moyenne : 7°C
- Chute de température (ΔT) : 20°C,
- Courant : TRI 400 Volts-N+T / MONO 230 Volts
- Schéma circuit de terre : TT
- Eau froide : 3 bars

#### PRESSIONS

- Au départ de l'installation : 3 bars Maximum
- Au point d'utilisation le plus défavorisé : 1 bar minimum

#### ACOUSTIQUE

##### Suivant §5

##### Contraintes acoustiques dans les locaux

Dans les locaux, le niveau de bruit de fond provenant des équipements, ne devra pas dépasser :

Code du travail (décret du 7 décembre 1984) § 232.8

La réglementation en la matière, qui a récemment évolué avec la transcription de la directive européenne 2003/10/CE par le décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006.

Local	Niveaux sonores à ne pas dépasser (tolérance + 3dB)
Chambres	NR 25, limité à 30dB(A)

Les niveaux de pression sonore seront conformes à la NORME NF 31 057, les contrôles seront effectués selon cette norme et suivant l'arrêté du 9 janvier 1995 (NRA).

##### Contraintes acoustiques contre le bruit de voisinage

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement, notamment sur les bases suivantes:

- 50 dB(A) en limite de propriété, période de nuit,
- 55 dB(A) en limite de propriété, période intermédiaire,
- 60 dB(A) en limite de propriété, période de jour.

**Des mesures devront être effectuées à la réception par un ingénieur acousticien à la charge de l'adjudicataire.**

En outre et indépendamment des seuils fixés ci-dessus en tous points des limites de l'établissement, l'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs suivantes (valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier) :

- 3 dB(A) en période de nuit (22h à 7h),
- 5 dB(A) en période de jour (7h à 22h).

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

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

- Etudier la configuration de l'installation en conséquence ;
- dimensionner les diamètres afin d'obtenir des vitesses de circulation du fluide compatibles avec l'objectif recherché ;
- mettre en place des dispositifs adéquats ;
- si nécessaire installer un ou des " réducteurs de pression d'eau ".

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

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

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

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

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

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

L'entrepreneur du présent lot devra mettre en œuvre tous les moyens techniques et technologiques pour limiter au minimum les bruits engendrés par ses installations ainsi que leur propagation, en particulier :

- Parcours des canalisations le plus simple possible,
- coudes longs ou à grand rayon (pas de coudes courts),
- piquages en « pied de biche »,
- tés cintrés,
- pas de changement brusque de diamètre,
- robinetterie et accessoires de tuyauteries de qualité et à passage intégral,
- clapets silencieux,
- anti-bélier type hydropneumatique,
- les pompes seront montées sur des massifs en béton suffisamment lourds environ 3 fois la masse du groupe, et séparées du bâtiment proprement dit par des matériaux isolants sous forme de cales, de rondelles ou de feuilles de caoutchouc spécial,
- les supports de tuyauteries seront suffisamment nombreux et robustes et ne seront jamais directement sur les cloisons légères ou sur les plafonds. Les tuyauteries seront séparées de ces supports par des matériaux isolants avec une garniture insonorisante de 24 DB minimum ainsi qu'aux traversées des planchers et parois,
- toutes liaisons d'appareils, tuyauteries ou d'autres avec la structure du bâtiment devront comporter au contact un matériel souple isolant.

**DESCRIPTION DES LOCAUX A RISQUE MOYEN**

Locaux à risques important (enveloppe CF2h, porte CF1h) : chaufferie/silo,

## METHODE DE CALCUL

### Bilan chaud :

Le bilan chaud est conduit suivant les règles RT 2012.

L'entrepreneur devra optimiser son bilan thermique suivant les évolutions d'utilisation des pièces de l'ensemble du bâtiment afin de réaliser une installation en parfait état de marche et conçue pour l'obtention des conditions de températures et d'hygrométries définies précédemment.

Le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur est réalisé sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, l'ensemble étant à la charge de l'entreprise titulaire du lot chauffage. Le calcul des déperditions de base pièce par pièce est réalisé sur la base des méthodes de calcul en vigueur et selon les dispositions des normes NF EN 12831, et NF P52-612 CN.

Le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur (puissances de chauffage à installer) est réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 14337 pour les systèmes de chauffage électrique direct, et de la norme NF EN 12828 pour les systèmes de chauffage à eau chaude.

## 2.3. RESULTATS DES CALCULS – ESTIMATIONS

**NOTA : Les puissances et débits figurant dans le présent CCTP sont donnés à titre indicatifs et ne peuvent être pris pour les études d'exécution. Ces estimations devront être validées par les calculs d'exécution. L'offre de l'entreprise tiendra compte des valeurs qu'elle aura déterminées précisément.**

### PRESSION D'ENTREE

La pression d'entrée (historique de pressions) devra être recueillie auprès du « Service des Eaux ». Les dispositions générales du règlement de la Compagnie Générale des Eaux indiquent (art. 5) que la pression dans les conduites publiques (dont le Maxima est variable), ne pourra être inférieure à 2,2 bar mini. L'entrepreneur devra donc demander la pression minimale et la pression Maximale.

Dans le cas d'une trop forte pression ou d'écarts importants entre mini et Maxi, il sera nécessaire d'installer un réducteur de pression.

Dans le cas d'une pression insuffisante, il sera nécessaire d'installer un surpresseur.

Dans le cas de variation de pression fréquente excédent 0,7 bars, l'installation d'un anti-bélier sur l'arrivée d'eau.

### BILAN ELECTRIQUE DES INSTALLATIONS CVC PRADES

Liste des attentes (données à titre indicatif et à valider au moment de l'exécution) :

Libellé	Coupure FM	P abs (kW)	Foisonnement	Tension	Attente ou PC	Nombre
Armoires CVC chaufferie		4		TRI	<b>Attente</b>	1
Armoires CVC sous-station		1		Mono	<b>Attente</b>	1
caisson d'extraction sanitaires		0.1		Mono	<b>Attente</b>	1
caisson d'extraction bureau en combles		0.2		Mono	<b>Attente</b>	1

## 2.4. OBLIGATIONS GENERALES EN MATIERE DE TRAVAUX

L'entreprise du présent lot devra prendre à sa charge l'ensemble des prestations et travaux nécessaires à la réalisation d'une installation en parfait état de marche, à savoir :

- La prise de connaissance, sur le site :
  - . Des installations existantes sur lesquelles il conviendrait de se raccorder
  - . De la nature et des caractéristiques des fluides mis à disposition

- . Des exigences propres à l'ensemble de l'opération.
- Les châssis métalliques supports.
- Les raccordements des vidanges.
- Les raccordements électriques.
- Les plots anti-vibratiles.
- La fourniture de tous les matériaux et produits, leur transport, déchargement, grutage, stockage et mis à pied d'œuvre, ainsi que la main d'œuvre et le matériel nécessaire à l'exécution des ouvrages.
- Les percements des parois existantes.
- Le rebouchage des trous et percements.
- Les fourreaux pour passage des canalisations, gaines et câbles de tous les murs et planchers.
- Les scellements.
- La fourniture, l'installation puis l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages utilisés.
- L'enlèvement et le démontage de toutes les installations devenues inutiles.
- L'enlèvement des gravats, et leur mise à la décharge.
- La fourniture des appareils et de la main-d'œuvre nécessaire pour les essais.
- La réfection éventuelle des ouvrages défectueux, non conformes ou ne donnant pas le résultat escompté.
- L'amenée des matériels par les accès existants.
- Tous les travaux entraînés par une modification apportée par l'Entrepreneur à la solution de base faisant l'objet de l'appel d'offre, seront obligatoirement exécutés par les titulaires des lots spécialisés sous la responsabilité et à la charge du titulaire du présent lot.
- Le repérage par étiquettes des canalisations, appareils et accessoires.
- La mise en peinture anti-rouille des supports et des canalisations.
- L'entretien de l'installation jusqu'à la prise en charge par le Maître de l'Ouvrage à partir du lendemain du jour où la réception est prononcée (y compris les assurances complémentaires nécessaires pour le fonctionnement des installations avant la réception).
- La protection et la couverture des approvisionnements et ouvrages du présent lot pendant la durée des travaux.
- La mise en place de ses prestations suivant un planning défini avec les autres corps d'état.
- Le respect des marques de matériel indiquées dans ce devis ou l'utilisation de matériel rigoureusement similaire, après approbation du Maître d'Œuvre.
- Les essais et les réglages de l'installation (effectués selon les règlements officiels).
- Le démontage et le remontage de tous les radiateurs pour peinture.
- Le nettoyage des locaux, des appareils et des installations techniques.
- Les contacts avec les Organismes Publics ou Privés desquels dépendent la fourniture de l'eau et de l'énergie sous toutes ses formes, le rejet des effluents, les règles d'hygiène et de sécurité, etc.
- Et, d'une manière générale, tous les travaux, fournitures et prestations diverses, y compris les études et plans nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages du présent lot et, conformément aux règles de l'Art et aux pièces du marché.

Toute erreur ou omission éventuelle du Cahier des Charges, notamment en ce qui concerne les caractéristiques ou les quantités de matériel données à titre indicatif, ainsi que le fait d'approbation des plans par la Direction de chantier, ne dispensent en aucune manière l'entreprise d'exécuter une installation complète en parfait état de fonctionnement, conforme à la réglementation en vigueur et aux règles de l'Art et n'atténuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

Une telle situation ne pourrait, par conséquent, modifier d'une manière quelconque le caractère forfaitaire du marché et servir de prétexte à l'obtention d'une plus-value.

**REGLEMENTATION**

L'entreprise devra se conformer intégralement à la réglementation et aux normes en vigueur.

- Fascicules CC0, CC1, CC2 et CC3 du CCTG Travaux applicables aux installations de génie climatique.
  - Le Code du travail.
  - Aux D.T.U.
  - Aux cahiers du C.S.T.B.
  - Au règlement de sécurité des E.R.P.
- L'arrêté sanitaire départemental type (circulaire du 09 août 1978, décret d'application du 21 août 1977 et décrets et arrêtés complémentaires) ainsi que les circulaires d'application et de modification.
- Et d'une manière générale, à toutes les prescriptions réglementaires concernant l'hygiène, la sécurité, le dimensionnement et la mise en œuvre des installations.

**PERMIS FEU**

Les permis « feu » qui seront journaliers, seront délivrés par le responsable du Poste de sécurité.

**PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'ORIENTATION DEVELOPPEMENT DURABLE****2.4.1.1. CHOIX CONSTRUCTIF POUR LA DURABILITE ET L'ADAPTABILITE DE L'OUVRAGE**

- Les produits, matériaux, éléments ou ensemble non traditionnels mis en œuvre seront certifiés ou bénéficieront d'un avis technique favorables, délivrés par le CSTB.

A défaut, leurs caractéristiques seront établies sur la base de justifications équivalentes au sens de la recommandation T1-99 du GPEM, établie en date du 7 octobre 1999.

La justification de l'équivalence est à fournir par le fabricant au maître d'ouvrage (garanties techniques, police particulière d'assurance, essais en laboratoire, ...)

- Les produits (marques) désirés, ainsi que leur performance, devront obtenir le label, avis technique, certifications associées ou marquage NF

**2.4.1.2. CHOIX DES PRODUITS DE CONSTRUCTION AFIN DE LIMITER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'OUVRAGE**

- Il doit être privilégié les matériaux à faible impact environnemental, notamment les matériaux renouvelables ou recyclés et les matériaux à faible contenu en énergie grise (se reporter à la banque de données INEIS : [www.aimcc.org](http://www.aimcc.org))

- Pour ces matériaux sélectionnés, les informations concernant les performances environnementales seront transmises par l'Entrepreneur, en référence à l'application de la NF P01-010

**2.4.1.3. REDUCTION DES NUISANCES ET POLLUTIONS ENGENDREES PAR LE CHANTIER**

- Interdiction de brûlage
- Protection des zones de stockage des produits potentiellement pollués
- Mise en œuvre d'une charte de chantier à faible nuisance (description des dispositions visant à limiter les nuisances acoustiques, les nuisances visuelles, les risques de pollutions, les nuisances dues au trafic et pollution associées)
- Information du voisinage sur les nuisances du chantier, organisation de réunions, ...
- Privilégier les pratiques de chantier les plus bruyantes sur un temps le plus court possible et aux horaires appropriés

### 3. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES SOUS-PREFECTURE DE PRADES

#### 3.1. MARQUES ET MATERIELS

Les marques de matériels ci-dessous, sont données afin de situer le niveau de prestation compte tenu du patrimoine existant ; l'Entreprise peut présenter d'autres marques, mais elle doit le faire en respectant les équivalences sur les deux critères de qualités techniques et technologiques parmi celles portées ci-après (liste non exhaustive) :

<b><u>CHAUFFAGE</u></b>	
CHAUDIERE BOIS	HARGASSNER
POMPES DE CIRCULATION	GRUNDFOSS
RADIATEUR	FINIMETAL
VANNE D'EQUILIBRAGE	TA CONTROL/CALEFFI
VASE D'EXPANSION	FLAMCO
<b><u>FILTRATION / PROTECTION</u></b>	
DISCONNECTEURS	SOCLA, JUDO
FILTRES	SOCLA, JUDO
<b><u>TRAITEMENT D'AIR - VENTILATION</u></b>	
DIFFUSEURS – GRILLES REPRISES	ALDES, VIM, France AIR, TROX
EXTRACTEUR SIMPLE FLUX	ALDES, VIM
<b><u>FIXATIONS, ACCESSOIRES DIVERS, ISOLATION...</u></b>	
MANOMETRE SUR FILTRE	DWYER (TECHMARK)
FILTRE A AIR	SOFILTRA ou CAMFIL FARR ou TROX
ISOLATION THERMIQUE	ST-GOBAIN - ISOVER – ROCKWOLL – DOW CHEMICAL – OUEST ISOL
SUPPORT TUYAUTERIE ET CONDUIT D'AIR	MUPRO, France AIR
<b><u>REGULATION</u></b>	
REGULATION	SAIA, SCHNEIDER, DYSTECH, SIEMENS
<b><u>ELECTRICITE</u></b>	
ARMOIRES	SCHNEIDER ou LEGRAND
PROTECTIONS et ACCESSOIRES	SCHNEIDER ou LEGRAND

Lorsque le nom du fabricant, la marque et la référence du modèle (ou une seule de ces désignations) sont indiqués dans les documents écrits ou sur les plans, ils déterminent le niveau de qualité des matériels ou des éléments prévus. L'entrepreneur pourra soumettre à l'approbation du BET et seulement en variante un matériel de remplacement de type, qualité et emploi équivalent au modèle indiqué.

En particulier, l'Entreprise aura à sa charge les incidences qu'un changement de références induirait sur les autres corps d'état et intervenants du projet, compris reprises éventuelles d'étude.



### 3.2. OUVRAGES DE DEPOSE/REPOSE

#### EQUIPEMENTS SUPPRIMES

Il sera prévu la dépose et évacuation à la décharge agréée de l'ensemble :

\* Dépose et évacuation à la décharge publique agréée y compris toutes sujétions de :

- une armoire chaufferie y compris l'ensemble des câbles d'alimentations électriques des équipements de la chaufferie
- la chaudière existante et du conduit d'évacuation des gaz brûlés
- de l'ensemble de l'installation se situant en amont des réseaux en pénétration chaufferie comprenant : circulateur, vase d'expansion, soupapes de sécurité, réseaux hydrauliques en chaufferie, calorifuge, réseau fioul, réseau EF, réseau EU, ballon ECS

\* Neutralisation et dégazage de la cuve fioul existante par une entreprise agréée y compris rapport, dépose réseaux fioul et toutes sujétions

- Vidage et récupération du fioul avec mise à disposition du maître d'ouvrage
- dégazage
- Dépose cuve fioul

### 3.3. CHAUFFAGE

#### ALIMENTATION EAU DE CHAUFFAGE

##### 3.3.1.1. *REMPLISSAGE DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE*

Conformes au § 5 du présent CCTP

Il sera prévu pour la chaufferie :

- Le tube cuivre  $\phi 20/27$  calorifugé par 13 mm de mousse de caoutchouc M1 type Armaflex y compris raccord et toutes sujétions ;
- Un filtre à tamis  $\phi 20/27$  ;
- Un robinet de puisage DN 15/21 ;
- Une disconnecteur antipollution à zones de pression contrôlable type BA 2760  $\phi 20/27$  y compris mise à l'égout ;
- Des vannes d'isolement 1/4 de tour à boisseau sphérique NF  $\phi 20/27$  ;
- Un clapet antiretour type EA 221 B  $\phi 20/27$  ;
- Réseau Plymouth posé en enterré sous fourreau dans tranché depuis réseau existant en sous-sol résidence du sous-préfet y compris percement, rebouchage, accessoires et toutes sujétions

#### TRAITEMENT D'EAU DE CHAUFFAGE

Conformes au § 5 du présent CCTP

Il sera prévu pour la chaufferie :

- Un ensemble traitement d'eau avec vanne d'isolement de by-pass, vase d'injection, prise d'échantillonnage et toutes sujétions

#### EVACUATION

Il sera prévu :

- Puisard avec pompe de relevage type UNILIFT AP12 avec corps en inox, flotteurs, raccordement électrique, débit 5l/s. y compris fixation et toutes sujétions
- Raccordement évacuation de la chaudière, condensat conduit de fumée, soupape et vidange ballon tampon en tube PVC NF Me y compris raccordement sur réseau existant en chaufferie, percements, rebouchage et toutes sujétions
- Raccordement pompe de relevage puisard sur réseau existant dans sous-sol bâtiment existant en tube PVC pression DN 63 posé en apparent et en tranché y compris fixation, raccordement sur réseau EU/EV dans sous-sol résidence et toutes sujétions,

## PROTECTION DES RESEAUX HYDRAULIQUES

### 3.3.1.2. **FILTRE SUR RESEAU DE CHAUFFAGE**

Le corps est en fonte et le filtre à tamis en acier inox.

Sur le retour du chauffage, il sera prévu un filtre à tamis avec robinet de by-pass et manomètre de contrôle d'encrassement.

Ils devront être aisément démontables pour une maintenance rapide, il est prévu un robinet de vidange sur la tuyauterie correspondante, vanne d'isolement et de by-pass, manchettes démontables.

### 3.3.1.3. **PURGEURS D'AIR SUR UN CIRCUIT DE CHAUFFAGE**

Les purgeurs seront de type purgeurs d'air automatiques à flotteur avec :

- **Un Système anti-rotation et anti-vibration du flotteur** : Le flotteur est fixé de façon à garantir que l'obturateur ne subisse l'influence d'aucun mouvement externe lorsqu'il est au repos.
- **Un Obturateur "à sec"** : Le positionnement du flotteur et des autres organes internes doit permettre à l'obturateur de n'être jamais atteint par l'eau, de façon à empêcher les risques liés à l'infiltration des impuretés présentes dans le fluide.

Le Purgeur d'air sera automatique muni de robinet d'isolement automatique, installé en partie haute des réseaux en position verticale ou horizontale selon la configuration. Le purgeur sera muni de couvercle en laiton, d'un obturateur en caoutchouc au silicone,... avec une température maxi d'exercice de 115°C, une pression maxi d'exercice : 10 bars et une pression maxi de purge : 6 bars.

Les robinets de purge d'air seront du type à boisseau sphérique à passage intégral.

### 3.3.1.4. **PURGES**

Mise en œuvre d'un robinet de vidange et de purges de diamètre 15 mm minimum avec bouchon mâle galvanisé sur les points bas des installations ainsi qu'à proximité des équipements type échangeurs, ballons,...

### 3.3.1.5. **VASE D'EXPANSION**

#### **Vase**

La dilatation de l'eau dans l'installation ainsi que la sécurité seront assurées à l'aide d'un vase d'expansion sous pression d'azote de marque FLEXCON ou similaire.

Il sera pré-gonflé à 1,0 bar, installé sur la tuyauterie de retour de l'installation de chauffage, au moyen d'un groupe de raccordement 1/2" équipé d'une vanne d'isolement et d'un robinet purgeur.

Avant la mise en service de l'installation, l'entreprise sera tenue de vérifier la pression à froid du ou des vases sous pression. Pression à prévoir: 1,0 bar.

La canalisation d'expansion devra être conforme à la Norme NF 52-001 et sera munie :

- d'un robinet de vidange.
- Une soupape de sécurité type 3/4" assurera le trop plein en cas d'éventuelle surpression.
- Manomètre

Pour la chaufferie, il sera prévu un vase d'expansion de 80 litres,

### 3.3.1.6. **SOUPAPE DE SECURITE**

Il sera prévu :

- 2 Soupapes de sécurité par chaudière bois raccordées à l'égout type PRESCOR 1/2' raccordées à l'égout.

## CHAUDIERE BOIS

Conformes au § 5 du présent CCTP

### 3.3.1.7. **DESCRIPTIF SYSTEME CHAUDIERE BOIS**

La classe A1/I1 implique principalement les éléments suivants :

- le bois doit avoir comme origine des grumes ou des sous-produits du bois non traités chimiquement,
- le diamètre doit être de 6 mm  $\pm$  1 mm,
- la longueur doit être comprise entre 3.15 mm et 40 mm,
- l'humidité doit être  $\leq$  10 %,
- le taux de cendre doit être  $\leq$  0.7 %,
- le taux de résistance mécanique doit être  $\geq$  97.5 %,
- le taux de fines doit être  $\leq$  1 %,
- le nombre d'additifs doit être  $\leq$  2,
- le PCI doit être  $\geq$  4.6 kWh/kg,
- la masse volumique apparente doit être  $\geq$  600 kg/m<sup>3</sup>,
- le taux d'azote doit être  $\leq$  0.3 %,
- le taux de soufre doit être  $\leq$  0.04 %,
- le taux de chlore doit être  $\leq$  0.02 %.



#### DESCRIPTIF GENERAL :

La chaudière **HARGASSNER** de type **EcoPK90** puissance **90kW** sont équipées de série des fonctionnalités suivantes :

- ensemble foyer/échangeur monobloc manipulable par transpalette ou par crochet de levage,
- la trémie cyclonique est présente pour le stockage des granulés de bois dans la chaudière (sauf RAD),
- la turbine d'aspiration permet d'amener le granulé dans la trémie cyclonique (Sauf RAD),
- régulation Lambda Touch'Tronic à écran tactile en couleur, commune à toute la gamme HARGASSNER,
- alimentation automatique par vis avec une double écluse rotative permet l'étanchéité entre la partie combustion et la partie stockage de granulés de bois.
- allumage automatique optimisé,
- nettoyage de l'échangeur automatique,
- pré-dépoussiéreur de fumées intégré,
- décendrage automatique avec bac à cendres unique monté sur roues,
- extracteur de fumées à vitesse variable avec contrôle de la dépression dans le foyer,
- contrôle de combustion par sonde Lambda,
- dispositif de recyclage des gaz pour les combustibles de qualité médiocre,
- contrôle de la température des retours (Groupe de Recyclage intégré en option),
- régulation de puissance modulante entre 25 et 100% de la puissance nominale,
- contrôle électronique de l'intensité de tous les moteurs de vis,
- contrôle du sens de rotation des phases avec mise en sécurité en cas d'inversion,
- compteur avec estimation de la consommation (en kg) de granulés de bois,
- la réserve tampon de granulé de bois est insonorisée,
- affichage en clair des défauts avec mémorisation de leur date et heure,
- enregistrement de tous les paramètres en continu sur plusieurs semaines (Journal d'évènements DAQ)
- compteurs horaires de fonctionnement des différents organes,
- port de communication Ethernet avec adresse IP.



La faible inertie de ces chaudières, leur souplesse et leur grande plage de modulation de puissance leur permet, dans la plupart des cas, de s'affranchir :

- de ballons tampon coûteux et encombrants,
- de l'échangeur de sécurité et de sa soupape de décharge thermique.

## 2) CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

### CHAUDIERE :



- échangeur vertical en acier dont les tubes de fumées sont équipés de turbulateurs mobiles sur les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> parcours,
- mise en mouvement automatique des turbulateurs pour le nettoyage à l'occasion des phases de décendrage,
- contenance d'eau de 180 litres,
- sonde lambda de contrôle du taux d'oxygène résiduel dans les fumées située sur le 1<sup>er</sup> parcours,
- porte d'accès au foyer en face avant, trappe supérieure d'accès à l'échangeur et trappe latérale d'accès à la chambre de détente du pré-dépoussiéreur,
- raccords hydrauliques sur faces latérale (pour Groupe de Recyclage intégré en option) et arrière (départ et retour, vidange, soupape de sécurité 3 bars, vase d'expansion, etc...),
- pression de service maxi : **3 bars**, pression d'épreuve : **6 bars**,
- température de service maxi : **95°C**,
- ensemble isolé par 8 cm de laine minérale sous la jaquette de finition soignée.

### FOYER :



- foyer de type « volcan » avec 2 grilles rotatives,
- foyer garni de briques réfractaires moulées facilement démontables par la porte d'accès avant,
- venturi générant les turbulences nécessaires au mélange des gaz (réduction des émissions),
- arrivée d'air primaire (sous les grilles) contrôlée par un volet motorisé et dispositif de recyclage des gaz associé,
- arrivée d'air secondaire préchauffé à travers les briques réfractaires (refroidissement simultané des réfractaires),
- l'entrée du granulé se fait par la droite du foyer,
- allumage automatique par 1 résistance de **300W maxi**,
- évacuation des cendres de combustion, des poussières de nettoyage de l'échangeur et des particules du pré-dépoussiéreur par vis dans l'unique bac à cendres amovible situé en face avant, dont l'autonomie est de plusieurs semaines,
- alarme de cendrier presque plein, puis plein par contrôle de l'intensité du moteur de vis de décendrage,
- capacité du cendrier : 30 litres, option 60 litres,
- base équipée de 4 pieds réglables pour mise de niveau (socle béton inutile).

### ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE :

#### EXTRACTEUR DE SILO A REMPLISSAGE PAR SOUFFLAGE :

#### SILO DE TYPE GWT-MAX PAR TRANSFERT PNEUMATIQUE :



Les silos GWT-MAX ont différentes tailles. Ils peuvent contenir aux minimums 3,6 tonnes de granulé pour le plus petit et au maximum 7.6 tonnes de granulé pour le plus grand. Le silo textile GWT-MAX permet d'obtenir un volume utile de combustible plus élevé qu'un silo GWTS classique. En effet, le silo GWT-MAX est à forme auto variable : lors du remplissage du silo, le poids du granulé détend les ressorts et les tendeurs, le silo prend alors la forme d'un pavé. Quand le silo se vide, son poids diminue et donc les ressorts et tendeurs relèvent le silo jusqu'à sa forme à 4 pentes permettant de vider totalement le silo. Dans cette configuration, le silo n'a pas besoin d'être mitoyen de la chaufferie (jusqu'à 20 mètres de longueur de tuyau).

#### LA COMMUTATION AUTOMATIQUE (SAUF RAD):

L'unité de commutation automatique permet d'extraire les granulés de bois à 2, 3, 4, 6 ou 8 points de stockages différents. Le système de commutation automatique est piloté par la régulation Hargassner de la chaudière. Le changement de position se fait lorsqu'un silo est vide (détection du temps de remplissage trop long). La longueur maximum entre le silo et la chaudière est de 20m et 3m de dénivelé. L'épaisseur maximale du mur à traverser est de 28 cm. Manuellement il est possible de relier plus de silos si cela est nécessaire. Ainsi, on peut raccorder plusieurs extracteurs de type RAS, GXTS et/ou RAPS.

**ALIMENTATION DE LA CHAUDIERE EN GRANULES DE BOIS :**

Afin de transférer les granulés de bois du silo vers la trémie cyclonique (contenance  $\approx 150$  L), un circuit fermé d'aspiration est installé (Sauf RAD). Ce circuit est composé de deux tuyaux de transfert (l'un permettant l'aspiration l'autre le soufflage). La turbine d'aspiration transfère les granulés de bois du silo vers la trémie cyclonique jusqu'à atteindre le niveau haut de la trémie (détecteur capacitif intégré).

La mise en route de la turbine d'aspiration est programmable suivant six horaires différents. Lors d'une demande de combustible de la chaudière, le moteur de la vis entrée chaudière se met en route et entraîne la vis entrée chaudière et l'écluse rotative. Cela permet de transporter le combustible de la trémie jusqu'au foyer de combustion. En cas de défaut (bourrage, formation anormale de mâchefers ou défaut d'allumage), la vis est immédiatement commandée en marche arrière sur quelques tours. Si le défaut subsiste, la chaudière est immédiatement mise en sécurité. Si le défaut disparaît, la vis redémarre normalement. En cas de défauts successifs, la chaudière ne se met en sécurité que lorsque le temps de marche arrière dépasse le temps de marche avant.

**REGULATION :****PARTICULIEREMENT INTUITIVE ET CONVIVIALE, LA REGULATION LAMBDA TOUCH'TRONIC INTEGRE LES FONCTIONS SUIVANTES :**

- a) La commande de tous les organes de la chaudière (extraction de bois, extracteur de fumée, allumage, décentrage...)
- b) Le contrôle et la régulation de combustion : en fonction de la température chaudière, la régulation calcule la puissance demandée. Elle définit donc le niveau de bois/braise dans le foyer, la vitesse de l'extracteur de fumées, la consigne d'O<sub>2</sub>, la dépression nécessaire dans le foyer, la position du volet d'air primaire, etc...

En option (voir ci-dessous), des Modules de Zone, des Modules Bus et/ou des Régulateurs de Zone peuvent gérer jusqu'à 63 Zones de chauffage et 36 Ballons d'ECS.

En option, un régulateur de Cascade peut gérer jusqu'à 6 chaudières de type EcoPK20-120.

- c) La gestion du Recyclage (par Pompe en by-pass ou Pompe de charge avec vanne 3 voies motorisée), les Réseaux éventuels et la Zone Externe.

**3 NIVEAUX HIERARCHISES D'ACCES AUX MENUS SONT DISPONIBLES :**

- a) Menu **Utilisateur** à accès libre (paramétrages simples du chauffage, du combustible, de l'heure...)
- b) Menu **Installateur** à accès limité (configuration des caractéristiques de l'installation.
- c) Menu **Fabricant** à accès réservé (paramétrages des fonctionnalités de la chaudière).

Un commutateur tactile à 4 positions permet de sélectionner le mode de fonctionnement choisi :

- a) **Arrêt** : Arrêt de la chaudière, du chauffage et de la production d'ECS.
- b) **Ballon (Eté)** : La chaudière n'assure que la production d'ECS.
- c) **Auto (Hiver)** : La chaudière assure l'ECS et le chauffage.
- d) **Manuel** : La chaudière est arrêtée. Dans ce menu, l'utilisateur peut actionner et vérifier le fonctionnement de chaque composant de l'installation. Cette fonction est particulièrement utile pour diagnostiquer le défaut d'un composant, elle permet par exemple d'actionner en marche avant ou en marche arrière chacune des vis, tout en visualisant l'intensité du moteur correspondant.

L'alimentation électrique nécessite le monophasé 230V + Terre (3 x 2,5mm<sup>2</sup> - 16A maxi) et protégée par un disjoncteur bipolaire 16A courbe C (avec un différentiel 30mA type AC Optionnel) ou le triphase 400V + Neutre + Terre (5 x 1,5 mm<sup>2</sup> - 16A maxi).

**ELEMENTS DE SECURITE :****SECURITE INCENDIE : ELLE EST ASSUREE A PLUSIEURS NIVEAUX :**

- Une double écluse rotative assure une protection efficace contre les remontées de fumées ou de flamme entre le foyer et la réserve de granulés, même en cas de coupure de courant.
- A chaque mise en veille ou arrêt normal de la chaudière, un cycle d'arrêt est programmé, qui comprend entre autres la marche arrière de la vis d'entrée chaudière pendant quelques secondes, afin de créer une séparation physique de quelques cm entre le bois qui est entré dans le foyer et celui qui se trouve dans la vis. Ainsi, la propagation d'un éventuel retour du feu est rendue impossible.
- En cas de montée anormale de la température des fumées (initialement programmée à 200°C), la puissance de la chaudière est automatiquement écrêtée à la puissance minimale programmée.

**SECURITE ANTI-SURCHAUFFE : ELLE EST ASSUREE PAR PLUSIEURS DISPOSITIFS EN CASCADE :**

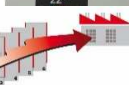
- En cas d'arrêt volontaire du chauffage (mise en position « ARRET »), les circulateurs de chauffage continuent à fonctionner jusqu'à ce que la température de la chaudière redescende en dessous de 40°C (valeur paramétrable).
- Si la température de la chaudière devait dépasser accidentellement 90°C (valeur paramétrable), le(s) circulateur(s) de ballon d'ECS, puis les circulateurs de chauffage et les vannes 3 voies motorisées sont commandés en marche forcée jusqu'au refroidissement de la chaudière, en simulant une température extérieure de -10°C (valeur paramétrable).
- Un thermostat électronique contrôle en permanence la température de la chaudière et ajuste la puissance de la flamme (quantité d'air et de bois variables) en continu. Plus on s'approche de la température maximale programmée (env. 85°C), plus la puissance de feu baisse, jusqu'à l'arrêt total de la chaudière si nécessaire. Au-delà de 95°C, un thermostat de sécurité à réarmement manuel (réglementaire en France) déclenche l'arrêt immédiat de la combustion et le refroidissement de la chaudière. Cette fonction actionne simultanément avec l'arrêt des vis d'amenée de bois, la mise en position verticale des deux grilles de décendrage et le fonctionnement à 100% de l'extracteur de fumée pour évacuer la chaleur.
- La faible inertie de ces chaudières permet de s'affranchir de l'échangeur de sécurité et de sa soupape de décharge thermique (conforme à la norme EN303.5 :2012 permettant de limiter la température de chaudière à 110°C même en cas de panne d'alimentation électrique).

**OPTIONS MECANQUES :**

**Cendrier supplémentaire** seul (30 litres ou 60 litres).



▪ **Groupe de recyclage EcoHK/PK-M 70-120** pour charge de Bouteille de mélange ou Tampon en 1"1/2 complet pré-monté et pré-câblé comprenant une Vanne 3 Voies Motorisée de Recyclage, une Pompe basse consommation et 2 vannes d'isolement.

**OPTIONS DE REGULATION :**

- **Régulateur de Zones** : Il permet de gérer 2 Zones de chauffage, 1 Ballon d'ECS et son Bouclage, 1 Ballon Tampon ou une Chaudière Supplémentaire, 1 Zone Externe et 1 Pompe Réseau. Il peut aussi gérer deux Modules Bus et 1 Module de Zone. Alimentation 230V séparée. Communication par câble Bus (2 paires+blindage).
- **Module Bus** avec ou sans écran tactile en couleur : Il permet de gérer 2 Zones de chauffage, 1 ballon d'ECS et son Bouclage et 1 Zone Externe. Alimentation 230V séparée. Communication par câble Bus (2 paires+blindage).
- **Report de commande analogique FR25.**
- **Report de commande digital FR35** avec écran LCD, filaire ou sans fil.
- **Report de commande digital FR40** avec écran tactile couleur.
- **Application Smartphone** : moyennant l'installation d'une passerelle sécurisée raccordée sur une Box Internet, l'Application HARGASSNER permet de piloter la chaudière avec un Smartphone depuis n'importe quel endroit. Des notifications et/ou des mails sont envoyés par la chaudière en cas d'alarme ou de défaut.
- **Programme de communication ModBus** : permet la lecture à distance des informations relatives à la chaudière via une GTB-GTC communiquant sur réseau Ethernet (ModBus TCP) ou RS485 (ModBus RTU) D'autres protocoles de communication sont également disponibles tels que les protocoles KNX/EIB, Loxone et le relevé des mesures compteur de chaleur via protocole M-Bus conve

**3.3.1.8. SECURITE INCENDIE**

Il sera prévu dans la chaufferie :

- Deux extincteurs de sécurité réglementaire avec étiquette de signalisation à poudre 6 kg "ne pas utiliser sur flamme gaz",



- 1 bac à sable 100 litres avec pelle y compris sable
- 1 Extincteurs de sécurité réglementaire avec étiquette de signalisation à CO2

### EVACUATION DES FUMÉES :

Conforme au § 5 du présent CCTP.

Le conduit d'évacuation des fumées sera calculé en fonction du type de chaudière et de foyer utilisés. Le conduit de ventilation haute et du rejet chaudière dépasseront de 0,4m le faîtage de la toiture.

Le conduit vertical extérieur au bâtiment sera déterminé de façon à respecter l'arrêté du 20.06.75 ainsi que les D.T.U. 65.4 - 24.1

Il sera prévu :

- Le raccordement de la chaudière au conduit vertical double peau extérieur Inox 304, isolant laine minérale haute température épaisseur 30 mm, intérieur Inox 316, type THERMINOX TI DN200 y compris régulateur de tirage obligatoire déporté de 3 x Di type marque TIGEX/UPMANN ou similaire, raccords, suspentes fixations, colliers et toutes sujétions
- Le conduit vertical en conduit double peau extérieur Inox 304, isolant laine minérale haute température épaisseur 30 mm, intérieur Inox 316, type THERMINOX TI DN200 y compris percement, rebouchage et toutes sujétions pour tubage conduit existant
- Les accessoires de pose du conduit vertical , type double paroi identique au conduit comprenant tés de purge avec purge siphon et raccordement aux égouts, cône de finition, supports muraux inox, collier mural avec entretoise pour fixation sur béton posés tous les 2,00 m et toutes sujétions de mise en œuvre

### ACCESSOIRES ET DIVERS

#### 3.3.1.9. DEGAZEUR

Sur le départ de l'installation, il sera prévu une bouteille de purge correctement dimensionnée permettant d'assurer un dégazage efficace de l'installation par l'intermédiaire d'un purgeur situé en partie haute.

#### 3.3.1.10. THERMOMETRES

Il sera prévu des thermomètres inox de classe 1 à cadran de lecture diamètre 160 mm et doigt de gant inox de marque Wika ou similaire type A52.160 (à minima 50). Ils seront posés sur les réseaux primaires en sous-station, les bouteilles casse-pression, sur l'ensemble des réseaux secondaires aller/retour.

Classe de précision 1 selon EN 13190, Plage de travail Charge continue, Boîtier, lunette, plongeur, raccords process et entretoises Acier inox, coudes à l'arrière du boîtier Aluminium, cadran Aluminium blanc, inscriptions en caractères noirs.

#### 3.3.1.11. VENTILATION HAUTE/BASSE CHAUFFERIE/SILO

Chapitres 1,7-18-19

Puissance totale chaufferie 90 kW

Nota : Suivant Art. 13 du règlement de sécurité incendie, le silo doit être pourvues de ventilations haute et basse établies dans les mêmes conditions et avec les mêmes sections que celles de la chaufferie.

Section ventilation haute  $A_{m^2}/10 = 12/10 = 1,2 \text{ dm}^2$  avec un minimum de  $2,5 \text{ dm}^2$

Section ventilation basse  $P(\text{th})/20 = 90 \cdot 0,86/20 = 3,87 \text{ dm}^2$  Il sera prévu :

Il sera prévu :

- Des grilles de ventilation acier galvanisée à chaud pare pluie à poser à l'extérieur y compris cadre de scellement dans mur béton, grillage anti-insecte et toutes sujétions y compris plenum de raccordement, Conduit de raccordement pour ventilation basse en acier galva rectangulaire, descente coudée jusqu'à 0.5 m du sol fini

surface utile  $3,9 \text{ dm}^2$ , 300x300 mm,

Localisations : VB chaufferie/Silo, VH Silo

- Le conduit vertical en conduit double peau extérieur Inox 304, isolant laine minérale haute température épaisseur 30 mm, intérieur Inox 316, type THERMINOX TI DN200 y compris percement, rebouchage et toutes sujétions pour tubage conduit existant
- Les accessoires de pose du conduit vertical, type double paroi identique au conduit comprenant tés de purge avec purge siphon et raccordement aux égouts, cône de finition, supports muraux inox, collier mural avec entretoise pour fixation sur béton posés tous les 2,00 m et toutes sujétions de mise en œuvre

### BALLON TAMPON

Il sera prévu un ballon tampon de 1000 litres sur mesure hauteur maxi 1.9m, calorifugée par coquille de laine de roche ép. 100 mm avec jaquette M0 finition isoxal y compris thermomètre, bouteille de purge, purgeur automatique et manuel, vanne de vidange, sondes haut/intermédiaire et bas) 2 piquages primaires aller/retour DN40/49 chaudière bois, 2 piquages primaires aller/retour DN50/60 chaudière élec, deux piquages pour réseau de secondaire DN50/60.

### COLLECTEURS EN SOUS-STATION

Les réseaux secondaires existant seront raccordés sur des collecteurs DN 125 aller/retour en tube acier tarif 10 posé sur colliers isolés type MUPRO calorifugé en coquille de laine de roche épaisseur de classe 3 minimum avec revêtement PVC y compris raccords, accessoires et toutes sujétions

Les collecteurs seront dimensionnés de manière à avoir une vitesse inférieure à 0.2m/s

#### Côté secondaire : pour chaque piquage

- 1 vanne ¼ de tour sur chaque aller et sur chaque retour,

### RESEAUX SECONDAIRES

Conforme au § 5

A partir de la bouteille casse-pression du circuit primaire, les réseaux réalisés par l'entreprise se décomposent de la façon suivante :

Circuit N°	Libellé	Débit (m3/h)*	HMT (mCE)*	Puissance absorbée	Débit Variable constante	Pompe Simple double
1	Pompe primaire réseau de chaleur	3.87	5.0		V	S
2	Réseaux radiateurs bureaux	1.3			V	S
3	Réseaux radiateurs résidence	2.6			V	S

\*A valider au moment de l'exécution

Les circulateurs de type simple seront équipés de compteur d'énergie, à très faible consommation électrique (classe énergétique A), à débit variable avec programmation du débit maximum (suppression des vannes de réglages sur le réseau retour)

Caractéristiques techniques :

\* corps en fonte.

\* Fonctionnement à débit variable avec surveillance du débit et limitation du débit maxi fixé

\* Rotor noyé à aimant néodyme, équipé d'un moteur à aimant permanent avec chemise de refroidissement en composite

\* Capteur de pression différentielle

\* Collier de serrage pour un accès facile à la Roue

\* Option supplémentaire : capteur avec doigt de gant sur le retour pour comptage énergétique

\* Communication avec la supervision en modbus Report comptage énergétique

\* Ecran LCD couleur avec journal de bord 3D

\* Compteur d'énergie thermique intégré

\* Indicateur de fonctionnement et rotation.



Les corps des pompes seront calorifugés par coque de polystyrène extrudé préformé du fabricant.

**Chaque circuit sera équipé avec les accessoires suivants :**

- Pompe simple de circulation à débit variable adaptée aux caractéristiques du circuit, avec raccords ou contre-brides, joints, boulons.
- Des manchons antivibratoires seront prévus à l'aspiration et refoulement de la pompe
- Des vannes d'isolement ¼ de tour permettant le démontage aisé des accessoires (pompes,...)
- Un robinet à soupape sur le by-pass de la vanne trois voies décrite dans poste « Régulation » le cas échéant.
- Des thermomètres

**DISTRIBUTION**

La distribution sera conforme aux spécifications du § 5 du présent CCTP.

La distribution de chauffage se fera depuis la chaufferie jusqu'aux émetteurs et ballon ECS.

Il sera prévu :

- Les réseaux posés en chaufferie en tube acier tarif 10 posé sur colliers isolés type MUPRO calorifugé en coquille de laine de roche épaisseur de classe 3 minimum avec revêtement PVC y compris raccords, accessoires et toutes sujétions ;
- Les réseaux de chaleur entre chaufferie et le bâtiment en tube polybutène préisolé de marque FLEXALEN ou similaire préisolé par mousse de polyuréthane épaisseur 35 mm avec protection PEHD avec avis technique du CSTB, y compris lit de sable, coudes à 90°, tés, équerres, raccords, manchons de dilatations, réductions, manchettes, colliers de fixations, points fixe, en traversée de bâtiment et chaufferie, grillage avertisseur et toutes sujétions de mise en œuvre
- Les Bouteilles de purge avec purgeur automatique posé en point haut des réseaux ;
- Les réseaux posés en sous-station en tube acier tarif 10 posé sur colliers isolés type MUPRO calorifugé en coquille de laine de roche épaisseur de classe 3 minimum avec revêtement PVC y compris raccords, accessoires et toutes sujétions
- Le calorifuge des réseaux existant en coquille de laine de roche épaisseur de classe 3 minimum avec revêtement PVC
- Les vannes d'isolement 1/4 de tour à boisseau sphérique NF DN 50/60 à 26/34 ;
- Les thermomètres à cadran DN160 ;
- Les bouteilles de purge avec purgeur automatique ;

**RADIATEURS**

**3.3.1.12. RADIEURS EAU CHAUDE**

Régime 80-60°C

Ils seront de type radiateurs panneaux acier habillés à robinetterie intégrée et raccordements arrière invisibles horizontal de marque FINIMETAL ou similaire et techniquement équivalent type T6 habillé y compris consoles de fixation, habillage, joues latérales, bouchons purgeurs, by-pass, cavaliers anti soulèvement type :

Horizontaux

11 VM 600 longueur 400 mm

Localisations : vestiaires rdc, rangement

22 VM 750 longueur 800 mm

Localisations : Sanitaires rdc

22 VM 750 longueur 400 mm

Localisations : Douche 3 R+1/r+2/r+3

Verticaux

22V 2100 longueur 600 mm

Localisations : Chambres R+2

Il sera prévu pour l'ensemble des radiateurs la mise en œuvre de :

- Des têtes de robinet thermostatiques inviolables, limiteur de température et bague renforcée de marque DANFOSS ou similaire type RA 2020 DN15/21,  
Localisations : tous les locaux
- Les tés de réglage droit  $\phi 15/21$

### 3.4. VMC

#### VENTILATION SIMPLE FLUX

##### 3.4.1.1. CAISSON D'EXTRACTION D'AIR SIMPLE FLUX

Installation conforme au § 5 du présent CCTP

Nota : Le caisson devra être dimensionné pour assurer les débits de ventilation dans les sanitaires, cuisines et salle de bain.

Il sera prévu :

- Un Caisson d'extraction isolé type JBEB MV 05 y compris manchette souple aspiration et refoulement M0, interrupteur de proximité, fixations, plots antivibratils

Débit : 450 m<sup>3</sup>/h Dp 135 Pa

Pression électrique absorbée maxi : 60 W mono

Pression acoustique à 4 m : 32 dBA

Dimensions : LxlxH : 480x347x416 mm

Poids : 28 kg

Localisation : Combles

- Un extracteur de conduit de marque France air ou similaire type CANAL FAST 100 débit d'extraction 60m<sup>3</sup>/h puissance absorbée 21W ;

#### RESEAUX DE VENTILATION

Règles de mise en œuvre conformes au § 5 du présent CCTP.

Les conduits seront circulaires ou rectangulaires selon le cas et selon les hauteurs libres disponibles dans les plenums.

**Tous les diffuseurs de reprise** seront raccordés au réseau rigide avec un tronçon de 1 ml de conduit acoustique. Ce conduit sera de type gaine semi-rigide circulaire en aluminium micro-perforé isolé M0/M1.

**Les bouches d'extraction dans les sanitaires et les locaux techniques** pourront être raccordées au réseau rigide avec un tronçon de 1 ml de conduit souple. Ce conduit sera de type gaine souple circulaire en aluminium multicouche M0.

La diffusion d'air hygiénique sera réalisée au moyen de diffuseur carré à effet de plafond (coanda) pour assurer des vitesses d'air résiduelles faibles ( $V < 0,20\text{m/s}$ ) à hauteur d'occupant (environ 1.80m).

#### DIFFUSION ET REPRISE D'AIR

Selon plan et conformément au § 5 du présent CCTP.

Les débits indiqués pour les diffuseurs de reprise et de soufflage sont donnés à titre indicatifs et doivent être validés à l'exécution.

Le nombre de diffuseurs et de bouches sont spécifiés sur les plans mais doivent être validés à l'exécution pour atteindre toutes les conditions de confort en particulier celles énoncées au §2.

##### 3.4.1.2. EXTRACTION DES SANITAIRES ET PETITS DEBITS

Selon plans et conformément au § 5 du présent CCTP.

Il sera prévu :

Bouches d'extraction autoréglables type ALIZE y compris manchons de fixations

Débit 30 m<sup>3</sup>/h

Localisations : sanitaires



Bouches d'extraction autoréglables à détection de présence type TDA 5/75m<sup>3</sup>/h y compris manchons de fixations

Localisations : salle de conférence

Bouches d'extraction type BDO équipé d'un module de régulation 240m<sup>3</sup>/h y compris manchons de fixations

Localisations : circulations

#### **SORTIES TOITURE**

Il sera prévu par le raccordement sur conduit de cheminée existant

#### **ENTREES D'AIR**

Dimensionnement conforme au §2 et pose conforme au § 5 du présent CCTP

Il sera prévu les entrées d'air autoréglable de marque VIM ou similaire type ISOLA 30 (bureau) et 45 (salle de réunion), pour pose sur mortaise sur fenêtre neuve (pose au lot menuiserie) et sur fenêtres existantes (pose au présent lot avec percement cadre bois des fenêtres existantes) mortaises et toutes sujétions

*Localisation : Bureaux, salle de réunion*

#### **ELECTRICITE**

Il sera prévu pour chaque extracteur :

- Une horloge de programmation hebdomadaire y compris intégration dans TD de niveau ;
- Le raccordement électrique depuis TGBT y compris protection et toutes sujétions ;

### 3.5. ELECTRICITE/REGULATION/SUPERVISION

#### REGULATION

##### 3.5.1.1. REGULATION CHAUDIERE BOIS

La régulation Lambda Touch'Tronicfourni avec la chaudière bois intègre les fonctions suivantes :  
La commande de tous les organes de la chaudière (extraction de bois, extracteur de fumée, allumage, décendrage...)

Le contrôle et la régulation de combustion : en fonction de la température chaudière, la régulation calcule la puissance demandée. Elle définit donc le niveau de bois/braise dans le foyer, la vitesse de l'extracteur de fumées, la consigne d'O<sub>2</sub>,

La régulation gèrera 1 zone de chauffage et la production ECS et solaire ainsi que la cascade chaudière  
La gestion du Recyclage (par Pompe en by-pass ou Pompe de charge avec vanne 3 voies motorisée), les Réseaux éventuels et la Zone Externe.

3 niveaux hiérarchisés d'accès aux menus sont disponibles :

Menu Utilisateur à accès libre (paramétrages simples du chauffage, du combustible, de l'heure...)

Menu Installateur à accès limité (configuration des caractéristiques de l'installation.

Menu Fabricant à accès réservé (paramétrages des fonctionnalités de la chaudière).

Un commutateur tactile à 4 positions permet de sélectionner le mode de fonctionnement choisi :

Arrêt : Arrêt de la chaudière, du chauffage et de la production d'ECS.

Ballon (Eté) : La chaudière n'assure que la production d'ECS.

Auto (Hiver) : La chaudière assure l'ECS et le chauffage.

Manuel : La chaudière est arrêtée. Dans ce menu, l'utilisateur peut actionner et vérifier le fonctionnement de chaque composant de l'installation. Cette fonction est particulièrement utile pour diagnostiquer le défaut d'un composant, elle permet par exemple d'actionner en marche avant ou en marche arrière chacune des vis, tout en visualisant l'intensité du moteur correspondant.

L'alimentation électrique nécessite le monophasé 230 V + Terre (3 x 2,5 mm<sup>2</sup> - 16 A maxi).

Il sera prévu :

- Des sondes de température avec doigt de gant posé sur ballon tampon, réseaux chaudières bois et élec
- Une sonde de température extérieure
- Un pressostat de sécurité manque d'eau
- Un aquastat à monter sur ballon tampon
- Les raccordements électriques régulation, sonde, paramétrage et toutes sujétions
- Des compteurs d'énergie à ultrason DN40/49 communicant Modbus y compris sondes aller/retour et toutes sujétions

Localisation : sur chaudière bois

##### 3.5.1.2. REGULATION DES CIRCUITS RADIATEURS

Régulation de la température de départ en fonction des conditions extérieures par action progressive sur la vanne trois voies de régulation.

Une horloge hebdomadaire dédiée permet la définition de périodes de fonctionnement « Confort » ou « Réduit » du circuit. (depuis la régulation de la chaudière)

L'apparition d'un risque de manque d'eau arrête immédiatement l'ensemble des équipements jusqu'à rétablissement des conditions normales de fonctionnement.

La commande des divers équipements est accessible depuis l'interface opérateur de l'automate.

La dérogation manuelle d'un équipement est signalée par un pictogramme.

Les états de fonctionnement d'arrêt ou de défaut seront représentés par des voyants de couleurs ou d'états différents.

Les valeurs de l'installation seront librement accessibles depuis l'écran de chaque régulateur.

Les valeurs les plus significatives de l'installation pourront être enregistrées. Un pictogramme signalera les valeurs dont la tendance est enregistrée.

Les consignes de l'installation seront accessibles depuis l'interface opérateur de l'automate.  
La modification des consignes ou des horaires devront pouvoir être soumise à l'entrée d'un code d'accès (maintenance).

.

La vanne trois voies du départ radiateur, sera pilotée par le régulateur en modulant afin de régler une température départ en fonction de la température extérieure.

La régulation aura les fonctions suivantes :

- Loi eau entièrement paramétrable, avec courbe de chauffe à 3 points minimum
- Adaptation de la courbe en fonction de la température extérieure
- Protection hors gel
- Gestion de la pompe
- Dégommage pompe + vanne
- Optimisation des coupures et des relances en fonction de la sonde de retour
- Programmation journalières des modes normal et réduit
- Arrêt de la pompe sur température extérieure de non chauffage, température paramétrable

Programmation initiale loi eau circuit :

80 °C par -6°C extérieur

60 °C par 10 °C extérieur

25°C par 20°C extérieur

#### **Matériel à prévoir**

Equipements prévus pour chaque réseau radiateur
Module de Régulation Différentielle (platine indépendante avec liaison par câble RJ : 40cm fourni).
Sonde de température eau chauffage en applique
Sondes de température d'ambiance eau chauffage pour optimisation loi d'eau réseau radiateur
Vanne 3 voies à soupapes avec servomoteur 3 points a avec réglage manuel avec retour automatique sur régime de régulation y compris brides et raccords réseaux radiateurs

#### **3.5.1.3. SUPERVISION**

Il sera prévu :

- Application télécommande pour Smartphone ou tablette numérique pour raccorder le régulateur de la chaudière sur le réseau internet ;
- Passerelle internet à raccorder entre la chaudière et la prise RJ 45 ;

### 3.6. ELECTRICITE

#### GENERALITES

Les raccordements électriques depuis les attentes laissées à proximité des équipements CVC-PLB par le lot Electricité sont à charge du présent lot.

L'armoire électrique suivante sera à charge du présent lot :

- Armoires sous-station et chaufferie

Le lot Electricité courant fort - courant faible alimentera seulement l'armoire électrique décrite ci-dessus. L'entreprise titulaire du présent lot devra la jonction depuis l'armoire jusqu'à ces équipements.

Le présent lot devra aussi la mise à la terre de tous ses équipements métalliques depuis les attentes laissées à proximité par le lot Electricité.

L'ensemble des autres prestations électriques dues au présent lot sera décrit ci-dessous et devra être réalisé suivant les normes en vigueur.

#### CONCEPTION DES ARMOIRES

##### Enveloppe

Armoire en coffret suspendu ou sur socle, en fonction de son encombrement et de la configuration du local, en tôle d'acier, ép. 15/10, avec peinture cuite au four et porte pleine avec dispositif de fermeture à clé(s) creuse(s) à 3 ou 4 pans, dont les dimensions seront prévues pour contenir une extension de 50% de matériel supplémentaire.

##### En façade

- Chaque commande d'éléments d'installation sera réalisée par un commutateur, manuel « Arrêt/Auto » pour installation simple.
- La signalisation sera faite par voyants lumineux de type LED (vert pour la marche, rouge pour la disjonction) et par plaquettes indicatrices gravées de repérage de toutes les fonctions.
- Un bouton « test lampe », à action non maintenue, permettra d'alimenter l'ensemble des voyants lumineux par l'intermédiaire de diodes.
- La disparition du défaut et un nouvel acquittement par bouton poussoir entraînera l'extinction totale des défauts.
- Interrupteur général avec commande extérieure, l'ouverture de l'armoire ne provoquant pas sa mise hors tension. (Contacts auxiliaires pour coupure de l'alimentation du circuit de commande).

##### A l'intérieur

- Appareillage fixé sur châssis, constitué de barreaux ou profils DIN, et éclairage intérieur par tube fluorescent commandé dès l'ouverture de l'armoire,
- Accessoires de contrôle tels qu'un voyant lumineux « Présence Tension »
- Bornier en partie basse avec collecteur de terre,
- Bornier de puissance constitué de 5 barres cuivre pré percées fixées sur isolateurs (3 phases + Neutre + Terre) comprenant la prévision d'extension de 30% (emplacement et puissance), et constitué de bornes clipsées sur rail DIN, pour le raccordement des câbles,
- Collecteur de terre constitué d'un barreau de cuivre disposant d'une borne de serrage par conducteur de protection,
- Protections de circuits, quelle que soit leur puissance, réalisées à partir de disjoncteurs,
- Alimentation du circuit de commande et des régulateurs par transformateur de sécurité 230/24 V, et raccordement sur l'alimentation générale de l'armoire par l'intermédiaire des contacts auxiliaires de l'interrupteur général, avec protection par disjoncteur bipolaire (Nota : La conception des circuits de commande devra permettre une remise en fonctionnement automatique de l'installation à la suite d'une coupure d'alimentation),
- Coupure générale du circuit de commande et des régulateurs par le pressostat manque d'eau, à l'exception des circuits de sécurité (synthèses défaut, avertisseur sonore, et détection gaz),
- Alimentation du circuit de signalisation par transformateur de sécurité 230/24 V, avec protections primaire et secondaire par disjoncteurs,
- Repérage des circuits par étiquettes ou manchons numérotés de couleurs distinctes, permettant de différencier les fonctions (commande, signalisation, puissance) ainsi que les polarités, et repérage des borniers par étiquettes clipsées sur chaque borne,
- Identification de l'appareillage de protection, de coupure, ainsi que toutes les commandes, par étiquettes gravées en façade d'armoire,

- Suite à une coupure d'alimentation ou de puissance de l'armoire, l'installation sera remise en fonctionnement normal de manière automatique,
- Câblage fixe exécuté en conducteurs HO7 VK 5V sous goulotte PVC, et conducteurs multibrins équipés de cosse serties.

**Asservissements commandes**

Pour chaque moteur et en face avant sera prévu :

- 1 commutateur : marche manuelle – marche automatique - Arrêt,
- 1 voyant marche,
- 1 voyant défaut,
- 1 commutateur général à clé : marche manuelle / marche automatique

Il sera prévu :

**Armoire chaufferie**

- \* 1 chaudière bois,
- \* 2 Circulateurs
- \* Pompe de relevage
- \* Régulations

**Armoire sous-station**

- \* 2 Circulateurs
- \* Régulations

**CHEMINS DE CABLES**

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR. Ceux seront des chemins de câbles en tôle d'acier électro-zinguée, perforée, à bords sécurisés.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite, de hauteur des bords relevés de 54 mm. Toutes les modifications de parcours seront traitées avec des pièces préfabriquées.

Les éléments sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence, en dehors des points d'appui.

Les supportages des chemins de câbles seront adaptés à la topologie du site. Dans tous les cas seront proscrites toutes fixations des chemins de câbles par tiges filetées !

Toute partie saillante sera recouverte d'un joint carrossier.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles ou de protections mécaniques au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux, au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux et pour tous les passages extérieurs.

Les chemins de câbles recevront également un couvercle assurant une protection efficace des réseaux contre les risques de détérioration mécanique.

La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre sera effectuée au niveau des armoires et coffrets divisionnaires.

**RACCORDEMENTS ELECTRIQUES**

Les installations seront réalisées par une personne de l'Entreprise qualifiée et habilitée à intervenir sur ce type d'installation, conformément aux prescriptions techniques générales, et suivant les mêmes critères qualitatifs et le même principe que ceux décrits précédemment pour la chaufferie du bâtiment.

L'Entreprise aura la charge de la totalité des installations électriques relative à ses installations depuis le l'armoire jusqu'à l'équipement et notamment :

- Câble R2V
- Pose sur chemin de câbles ou tube ICT selon le cas
- Raccordements sur bornier de l'armoire et raccordement sur attente du lot électricité
- Traversées de parois
- Fourreaux de protection

Les connexions équipotentielles et mises à la terre des canalisations métalliques et équipements divers seront réalisées par le lot « Electricité ».

**SYNTHESES DEFAUTS**

Il sera prévu une lampe à éclat pour synthèse défaut équipement à poser au-dessus de la porte à l'extérieur de la chaufferie



**CONSUEL**

Le présent devra faire réaliser les vérifications électriques de ses installations électriques par le bureau de contrôle et devra le transmettre à l'entreprise d'électricité qui le centralisera et fera la demande auprès de Consuel.

### 3.7. ESSAIS

#### 3.7.1.1. PRINCIPES

Les essais devront faire, systématiquement, l'objet d'un procès-verbal. Le matériel et toutes les fournitures nécessaires à ces essais seront à la charge de l'Entreprise.

La première série d'essais, en vue de la Réception, sera à la charge du client du point de vue énergétique.

Si une autre série (ou plusieurs) était nécessaire, par suite de résultat non conforme au marché, les frais de combustible seraient à la charge entière de l'Entreprise jusqu'à l'obtention des résultats concernant les caractéristiques principales (puissance, débit, niveau sonore, température primaire, sécurité, etc...).

#### Seront notamment vérifiés :

- Pour l'ensemble des installations :
  - Désinfection des réseaux d'air  
L'Entreprise devra la désinfection des réseaux d'air avant la livraison des ouvrages et occupation des utilisateurs et attester que la qualité bactérienne de l'air est conforme.
  - La désinfection des réseaux d'eau et le contrôle de la qualité physico-chimique et bactérienne de l'eau par un organisme agréé.
- Les essais à l'eau sous pression des différents circuits hydrauliques (pression d'épreuve égale 1,5 fois la pression de service).
- Les essais de dilatation permettant de constater le bon fonctionnement des organes de dilatation et qu'il n'y a aucun arrachement ou déformation pouvant provoquer une rupture de canalisations.
- Les essais de précision de la régulation, dans les fourchettes mentionnées.
- Le contrôle des fonctions de régulation et visualisation sur PC point par point :
  - Le contrôle des étanchéités de réseau d'air conformément à la norme EUROVENT - (Test en vraie grandeur incorporant les CTA).
  - Contrôle des débits d'air par bouche de soufflage et d'extraction.
  - Contrôle des pressions et dépressions de chaque local.
- La température des différents réseaux et les conditions de températures ambiantes dans chaque local.
- Le taux d'hygrométrie de chaque local.
- Contrôle des débits par ventilateur.
- Le niveau sonore des différentes installations et de chaque local.
- La souplesse des installations et le bon fonctionnement des organes de régulation.
- Les débits des pompes + ou - 10 %.
- Essais de pression des boucles de plancher chauffants avant et après enrobage.
- L'équilibrage des différents circuits hydrauliques et aérauliques.
- Le fonctionnement des différents systèmes de sécurité (T° départ d'eau, etc...).
- Les contrôles électriques seront exécutés par les Services du Bureau de Contrôle :
  - Conformité.
  - Dimensionnement.
  - Mise à la terre.
  - Déclenchement des protections.

L'intégralité des mesures effectuées sera transmise à la Maîtrise d'Œuvre sous forme de rapport de mise en service avant la Réception des travaux, comprenant notamment les débits d'eau, débits d'air, intensités absorbées, point de consigne de régulation, etc... Ce document sera établi sous forme de tableau.

Les essais devront également être soumis aux conditions définies par les Documents COPREC.

Les procès-verbaux d'essais de fonctionnement seront visés par le Bureau d'Etude et obligatoirement fournis avant que la Réception ne soit prononcée.

Les procès-verbaux d'essais des asservissements depuis les « coups de poing incendie » seront visés par le Bureau de Contrôle avant que la Réception ne soit prononcée.

En fin de travaux, les rapports d'essais COPREC de type CH et VM seront soumis au Bureau de Contrôle pour signature et transmis au Maître d'œuvre.

**NOTA :** Les documents DOE et rapport de mise en service sont des documents contractuels devant être remis dans le délai contractuel et avant Réception des travaux.

Des essais de fonctionnement seront effectués par l'installateur et validés par l'exploitant.

Les résultats de ces essais seront réunis dans la fiche recette en annexe, établie par l'Entreprise et seront transmis au Bureau de Contrôle et au Maître d'Œuvre avant Réception des travaux.

<u>Type d'essai</u>	<u>Description des essais</u>
<u>Essais des dispositifs de protections</u>	Comprenant les vérifications de calibre des dispositifs de protection en fonction des caractéristiques et la nature des canalisations suivant tableau de la NF C15.100.
<u>Mesure de continuité de toutes les masses électriques et des prises de terre</u>	Vérification des sections, nature, connexion et continuité des conducteurs de protection. Vérification du bon fonctionnement du dispositif de protection à courant résiduel. Mesure de la résistance de la prise de terre
<u>Essais des installations de chauffage</u>	Essai à réaliser après mise en chauffe du bâtiment (minimum 1 semaine)
	Equilibrage de tous les circuits à réaliser avec documents récapitulatif (désignation des circuits en chaufferie, valeur de réglage des vannes d'équilibrage, équilibrage des circuits de plancher chauffants conformément aux notes de calculs, équilibrage d
	Analyse de l'homogénéité des températures au niveau des locaux et modifications éventuelles des réglages
<b>Cet essai sera exécuté, réglages terminés, pendant la saison d'hiver. La température extérieure sera supérieure de 5° C au plus à la valeur contractuelle</b> <b>L'installation sera en fonctionnement normal 4 jours avant la date des essais.</b>	
<u>Réseaux hydrauliques</u>	Essais COPREC, édition d'un document mentionnant le volume d'eau de l'installation,
	Rinçage des circuits et mise en place du traitement initial d'eau (Type de produit, dosage et contrôle, consigne pour introduction de produit en cas d'appoint d'eau)
	Vérification de l'absence de condensation sur les réseaux (condensas, etc. ...).
<b>Il sera procédé, lors des essais, à un contrôle de propreté des réseaux.</b> <b>Si la vérification montrait que l'eau est chargée d'impuretés l'Entreprise devrait procéder à de nouveaux rinçages de ses installations.</b> <b>Chaque réseau sera éprouvé à une pression éga</b>	
<u>Réseaux EU / EV</u>	Essais d'étanchéité des évacuations EU - EV ; Essais de fonctionnement de tous les appareils ; Essais de fonctionnement des appareils de production EC
<u>Essais électromécaniques</u>	Vérification des sens de rotation. Vérification des vitesses. Mesure des intensités absorbées en marche normale. Vérification des sécurités (protection des moteurs électriques).
<u>Régulation et asservissements</u>	Vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes. Vérification avec l'électricien du fonctionnement des équipements de sécurité
<u>Essais aérauliques</u>	Les essais porteront sur l'étanchéité des réseaux, et des organes d'obturation (registre).
	Il sera mesuré, les débits et pression des ventilateurs et centrales de traitement d'air, la perte de charge engendrée par les organes de filtration Il sera mesuré les débits soufflés au niveau des bouches et diffuseurs. Il sera mesuré les vitesses d'air
<b>Les essais, réglages et équilibrages des installations de ventilation seront effectués dans les conditions définies au chapitre 8 du DTU 68.2 et des normes spécifiques définies au présent CCTP.</b>	
<u>Essais acoustiques</u>	Vérification des niveaux sonores par rapport aux valeurs indiquées au cahier des charges.
<u>Essais COPREC N°1</u>	Document COPREC N° 1 paru dans le supplément spécial n° 4899 du Moniteur du bâtiment et des travaux publics en date du 17.10.97
<u>Essais COPREC N°2</u>	Document technique COPREC N° 2 paru dans le supplément spécial n° 4899 du Moniteur du bâtiment et des travaux publics en date du 17.10.97

### 3.7.1.2. APPAREILLAGES

Les instruments de mesures sont à la charge de l'installateur pendant la période des essais et contrôles de performance jusqu'à parfait achèvement.

Les appareils de mesure seront fournis par l'Entreprise et seront munis d'un certificat d'étalonnage d'un organisme agréé et à jour :

Type de mesure	Equipement
Mesure de pression différentielle par manomètre	Marque KIMO ou équivalent (Type MPV, AMI 306)
Tube de PITOT	Marque KIMO ou équivalent (Type NPL Ø 6 Ø 8 longueur de 100 à 2000)
Thermomètre électronique	Marque TESTOTHERM ou équivalent (Type FT 500)
Anémomètre électronique à hélices	Marque AIRFLOW ou équivalent (Type LCA 6000) ou KIMO (type AMI)
Anémomètre à cône genre BALLOMETRE	Marque ALNOR ou équivalent Type 150 STANDARD ou KIMO (type DBM 600, 700,...)
Sonomètre avec analyseur et enregistrement sur PC	Marque BRUEL & KJAER ou équivalent (Type 2236)
Contrôle hydraulique par mallette de contrôle	Marque TA CONTROL ou équivalent (Type CBI)
Thermomètre, hygromètre enregistreur	Marque HAENNI ou équivalent (Type NRK 501)

**Les mesures aérauliques** doivent être réalisées depuis les règles d'équilibrage des installations de conditionnement d'air (guide AICVF) et guide des mesures et normes NF X 10112, NF X 10113, NF X 44 052, NF EN ISO 5167-1 à 4, ISO 10 780 et ISO 7194,

### 3.8. QUALIFICATION

Le personnel employé devra être qualifié et habilité pour les travaux du présent marché. L'entreprise, elle-même, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elles s'engagent à réaliser. Sans indication précise dans le Règlement de Consultation ou l'Avis d'Appel à Candidatures, les qualifications minimales requises seront les suivantes :

- 511-1, 511-2, 511-3
- 511-4 (fluides spéciaux)
- 512-1 (Maintenance et dépannage)
- 514-1 (Entretien et maintenance de compteurs et robinetterie), 514-1 (Entretien et maintenance protection de l'eau)
- 556 (Maintenance des appareils individuels.....)
- .....

### 3.9. FORMATION

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur se rapprochera des utilisateurs afin d'organiser un plan de formation pour les personnes : la première avant la réception du chantier (Certificat à fournir), la deuxième à la demande du client final dans un délai compris entre 1 et 3 mois après la mise en service (Validation des acquis et perfectionnement). La formation s'adressera au technicien de maintenance et/ou à l'utilisateur sur les points suivants :

- Fonctionnement production de chaud.
- Fonctionnement production de froid.
- Fonctionnement centrales de traitement d'air.
- Fonctionnement des installations.
- Accès au système par nom d'utilisateur et mot de passe.
- Navigation dans l'arborescence du menu.
- Exploitation en ligne des informations.
- Alarmes, états.
- Mesures et valeurs limites associées, compteurs de quantité.
- Commandes binaires et analogiques, consignes analogiques.
- Appel des paramètres des UGL à partir des listes déroulantes.
- Ecriture d'un profil horaire dans une UGL.
- Paramétrage et affectation de calendrier annuel (vacances) aux UGL.

- Fonctionnement production d'ECS.
- Fonctionnement des installations.
- Alarmes, états.
- Mesures et valeurs limites associées, compteurs de quantité

Il sera prévu un nombre suffisant de formation du personnel et d'information des utilisateurs.

A l'issue de la formation, l'entrepreneur mettra à disposition des utilisateurs un manuel d'utilisation exhaustif de l'écran tactile.

### **3.10. GARANTIES**

#### **3.10.1.1. GARANTIE DE FONCTIONNEMENT**

L'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu et cela pendant deux ans à dater de la mise en service.

#### **3.10.1.2. GARANTIE DU MATERIEL**

Le matériel tel qu'il est spécifié, devra donner le maximum de sécurité pour un service continu de 24 heures par jour et de 365 jours par an.

Tout le matériel qui aura été livré sera garanti pendant deux ans à dater de la mise en service, en application du code Civil. Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Cette garantie sera totale (pièce et main d'œuvre).

La responsabilité de l'Entrepreneur couvrira également et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera. Chaque pièce remplacée ou modifiée pendant la période de garantie sera attribuée d'un délai supplémentaire de six mois.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non-observation des instructions.

L'entreprise sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non-fourniture en temps utiles des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents. Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

L'entreprise à la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier ou sur le chantier) et de ses travaux. Elle garde cette responsabilité jusqu'à la réception. Cette responsabilité n'est en rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'elle les fait figurer sur les demandes d'acomptes.

Cette charge lui incombe, quelle que soit la cause des dégâts.

## 4. DESCRIPTION ET POSITION DES OUVRAGES SOUS-PREFECTURE DE CERET

### 4.1. MARQUES ET MATERIELS

Les marques de matériels ci-dessous, sont données afin de situer le niveau de prestation compte tenu du patrimoine existant ; l'Entreprise peut présenter d'autres marques, mais elle doit le faire en respectant les équivalences sur les deux critères de qualités techniques et technologiques parmi celles portées ci-après (liste non exhaustive) :

<b><u>CLIM</u></b>	
HITACHI, DAIKIN	AERMEC, CIAT
<b><u>VMC</u></b>	
Extracteur, bouche	VIM, France Air, ALDES
<b><u>CHAUFFAGE</u></b>	
CHAUDIERES	GUILLOT, VIESSMAN
POMPES DE CIRCULATION	SALMSON ou GRUNDFOSS
VANNE D'EQUILIBRAGE	TA CONTROL ou OVENTROP
<b><u>FIXATIONS, ACCESSOIRES DIVERS, ISOLATION...</u></b>	
MANOMETRE SUR FILTRE	DWYER (TECHMARK)
FILTRE A AIR	SOFILTRA ou CAMFIL FARR ou TROX
ISOLATION THERMIQUE	ST-GOBAIN - ISOVER – ROCKWOLL – DOW CHEMICAL – OUEST ISOL
SUPPORT TUYAUTERIE ET CONDUIT D'AIR	MUPRO, France AIR
<b><u>REGULATION</u></b>	
REGULATION	LAMATHERM -SAUTER
<b><u>ELECTRICITE</u></b>	
ARMOIRES	SCHNEIDER ou LEGRAND
PROTECTIONS et ACCESSOIRES	SCHNEIDER ou LEGRAND

Lorsque le nom du fabricant, la marque et la référence du modèle (ou une seule de ces désignations) sont indiqués dans les documents écrits ou sur les plans, ils déterminent le niveau de qualité des matériels ou des éléments prévus. L'entrepreneur pourra soumettre à l'approbation du BET et seulement en variante un matériel de remplacement de type, qualité et emploi équivalent au modèle indiqué.

En particulier, l'Entreprise aura à sa charge les incidences qu'un changement de références induirait sur les autres corps d'état et intervenants du projet, compris reprises éventuelles d'étude.

### 4.2. OUVRAGES DE DEPOSE

#### EQUIPEMENTS SUPPRIMES

Il sera prévu la dépose et évacuation à la décharge publique agréée y compris toutes sujétions de:

- une armoire chaufferie y compris l'ensemble des câbles d'alimentations électriques des équipements de la chaufferie
- la chaudière existante et du conduit d'évacuation des gaz brûlés
- de l'ensemble de l'installation se situant en amont des réseaux en pénétration chaufferie comprenant : circulateur, vase d'expansion, soupapes de sécurité, réseaux hydrauliques en chaufferie, calorifuge,

réseau fioul, réseau EF, réseau EU, ballon ECS

- Neutralisation et dégazage de la cuve fioul existante de 5000l enterrée par une entreprise agréée y compris rapport, dépose réseaux fioul et toutes sujétions
- Vidage et récupération du fioul avec mise à disposition du maître d'ouvrage
- dégazage
- Remplissage cuve fioul au sable ou béton

#### 4.3. TRAVAUX CHAUFFAGE

##### ALIMENTATION GAZ

Limite de prestations : le coffret gaz créé en façade.

Il sera prévu le raccordement des chaudières depuis le coffret en façade en tube acier y compris traitement antirouille, peinture jaune et toutes sujétions de raccordement sur les nouvelles chaudières Ø20/27

Une bouteille tampon gaz sera réalisée par une canalisation de gros diamètre à l'intérieur de la chaufferie, servant de tampon lors du démarrage du brûleur. Un manomètre gradué de 0 à 600 mbars sera fixé sur la canalisation permettant la lecture directe de la pression de gaz.

Cette bouteille sera raccordée vers l'extérieur avec une conduite acier DN 15 équipée d'une vanne d'arrêt gaz à boisseau sphérique.

Elle sera posée horizontalement et calculée selon la règle du 1/1000° du débit gaz en tube acier tarif 10 avec fonds bombés y compris vanne de purge, manomètre gaz, raccord diélectrique capacité mini. : 12 litres.

Il sera prévu :

- Bouteille tampon gaz avec vanne de purge posée horizontalement et calculée sur le 1/1000° du débit gaz longueur 1,5 ml-capacité : 6 litres
- Vanne d'isolement gaz NF 1/4 de tour DN 20/27
- Tube fer tarif 10 protégé contre la corrosion y compris raccord métalloplastique, bande grasse, peinture réglementaire, soudure et toutes sujétions DN 20/27
- Certificat gaz
- Fourniture Encastrement coffret gaz type S230 et porillon métallique en serrurerie de marque ACTIVRESO avec finition laqué livré avec serrure réglementaire. Pose et encastrement suivant préconisation GRDF y compris découpe façade, enduit de scellement, rebouchage et finition.

##### ALIMENTATION EAU DE CHAUFFAGE

###### 4.3.1.1. REMPLISSAGE DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE

Conformes au § 4 du présent CCTP

Le remplissage EF sera raccordé sur le réseau existant et comprendra :

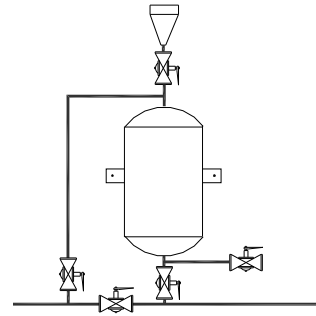
- Tube cuivre f20/22 calorifugé par 19 mm de mousse de caoutchouc M1 type Armaflex M1 ou similaire y compris raccords, raccords diélectrique et toutes sujétions
- Filtre à tamis f 20/27
- Disconnecteur hydraulique à zones de pression contrôlable de marque SOCLA ou similaire type BA 2760 y compris mise à l'égout f 20/27
- Vannes d'isolement 1/4 de tour à boisseau sphérique NF f 20/27

Il sera prévu un pot d'injection en acier noir traité anti-rouille monté en by-pass sur le retour chauffage sur le principe ci-contre.

Ce pot permettra l'injection de produits de traitement dans l'installation.

Le système d'injection 12 litres est composé de :

- son entonnoir
- vannes BS (Ø 20x27) telles que représentées sur le schéma
- Pression maxi : 6 bars
- Température maxi : 100°C



#### 4.3.1.2. TRAITEMENT D'EAU DE CHAUFFAGE

Conformes au § 4 du présent CCTP

#### 4.3.1.3. POT A BOUES

Il sera prévu l'installation d'un séparateur à boues avec dégazeur de Ø nominal 50 mm à souder de marque JUDO ou similaire type HEIFI TOP afin de protéger l'installation des boues résiduelles en faible concentration (boues résiduelles dans « bras morts » de l'installation).

Le désemboueur sera installé sur le retour de la chaudière juste en aval sur la partie verticale.

L'entreprise prévoira le supportage de ce filtre indépendant de la tuyauterie (pied-support ou supportage mural selon le cas).

La purge du désemboueur sera obligatoirement canalisée vers le siphon le plus proche. Elle pourra être réalisée en acier ou PVC PRESSION.

#### 4.3.1.4. EXPANSION

##### Vase

La dilatation de l'eau dans l'installation ainsi que la sécurité seront assurées à l'aide d'un vase d'expansion sous pression d'azote de marque FLEXCON ou similaire capacité 50 litres, 1,5 bar

Il sera pré-gonflé à 1,5 bar, installé sur la tuyauterie de retour de l'installation de chauffage, au moyen d'un groupe de raccordement 1/2" équipé d'une vanne d'isolement et d'un robinet purgeur.

Avant la mise en service de l'installation, l'entreprise sera tenue de vérifier la pression à froid du ou des vases sous pression. Pression à prévoir: 1,5 bar.

La canalisation d'expansion devra être conforme à la Norme NF 52-001 et sera munie :

- d'un robinet de vidange.
- Une soupape de sécurité type 3/4" assurera le trop plein en cas d'éventuelle surpression.
- Manomètre

#### 4.3.1.5. TRAITEMENT DE L'EAU DE CHAUFFAGE

Conformes au § 4 du présent CCTP

En complément, la mise en eau du circuit de chauffage sera précédée d'une introduction de produit de marque SENTINEL type X300, agréé par le ministère de la santé qui élimine les résidus de flux, les graisses, les contaminants huileux, les dépôts et les particules d'installation.

Le Nettoyant Sentinel X300 se dose à 1% du volume d'eau de l'installation.



## CHAUDIERE

Il sera prévu :

Une chaudière gaz murale à condensation de marque ATLANTIC-GUILLOT ou similaire type VARFREE 60 y compris fixations par scellement chimique dans mur et toutes sujétions

Puissance nominale unitaire : 56.4 kW

Rendement PCI à 100% de charge à (80/60°C) : 97,5%

Rendement PCI à charge partielle : 108,7%

Pression de service 4 bars

Poids à vide 95 kg

Dimensions unitaire LxIxH : 541x574x890 mm

Comprenant :

\* Thermostat de sécurité, vanne gaz, siphon d'évacuation des condensats, pressostats différentiels d'air et d'eau, électrode d'allumage, électrode d'ionisation pour contrôle de flamme, sondes, clapet anti retour, purgeur automatique, robinet de purge/vidange, ventilateur, soupape de sûreté, transformateur d'allumage

\* Brûleur gaz à prémélange total fonctionnement gaz naturel

\* Tableau de commande électronique programmable avec un interrupteur marche/arrêt, témoins lumineux marche/arrêt test, sonde extérieure, sonde applique, contrôleur de débit d'eau et manque d'eau

\* Mise en service, paramétrage régulation et assistance technique

La mise en route de la chaudière sera assurée par le constructeur ou un organisme agréé par ce dernier. **La date de mise en service devra être communiqué minimum 3 semaines avant la mise en service au maître d'ouvrage afin d'y convier l'entreprise de maintenance.**

Il sera prévu le kit de raccordement comprenant :

\* Kit ventouse horizontale f 80/125 (rallonge longueur 2m,1 coude 90°) y compris percement

\* Kit neutralisation des condensats

\* Kit hydraulique réf 082324 avec circulateur et collecteur

## ACCESSOIRES ET DIVERS

### 4.3.1.6. SOUPE DE SECURITE

Chaque chaudière sera équipée de deux soupapes de sûreté assurant chacune 100 % des besoins de la chaudière type PRESCOR 1/2 raccordées à l'égout.

Les entonnoirs des soupapes seront raccordés à l'évacuation de la chaufferie.

### 4.3.1.7. DEGAZEUR

Sur le départ de l'installation, il sera prévu une bouteille de purge correctement dimensionnée permettant d'assurer un dégazage efficace de l'installation par l'intermédiaire d'un purgeur situé en partie haute.

### 4.3.1.8. EVACUATION DES FUMEEES

Conception et mise en œuvre conforme au §5

L'évacuation des fumées de la chaudière sera réalisée par tubage du conduit existant comprenant le tubage du conduit de fumée en conduit polypropylène y compris dépose tube existant, adaptation sortie de toiture, collier de fixation, **ouverture/fermeture du boisseau en chaufferie pour tubage**, manutention à la nacelle et toutes sujétions ;

**4.3.1.9. VENTILATIONS HAUTE ET BASSE CHAUFFERIE**

Conforme au § 4

Existante conservée

**RESEAUX SECONDAIRES**

Conforme au § 4

Il sera prévu en chaufferie :

- Des circulateurs de classe énergétique A de marque GRUNDFOSS ou similaire avec compteur d'énergie intégré posés avec manchons antivibratils. Fonctionnement à débit variable y compris sondes et toutes sujétions suivant (un circulateur sera mis en attente dans une caisse pour remplacement en cas de panne)

Les corps des pompes seront calorifugés par coque de polystyrène extrudé préformé du fabricant.

Pompe simple circuit radiateur, régime d'eau 80/60°C, type MAGNA3

Débit 2,6 m3/h, Dp suivant étude d'exécution

Puissance électrique absorbée: 0,15 kW

Pompe simple circuit ECS, régime d'eau 80/60°C, type MAGNA3

Débit 2,1 m3/h, Dp suivant étude d'exécution

Puissance électrique absorbée: 0,15 kW

- Des thermomètres à cadran avec doigt de gant DN 160
- Des vannes d'isolement 1/4 de tour à boisseau sphérique DN 50/60
- Le réseau en chaufferie en tube acier noir tarif 10, posé sur colliers, calorifugé par coquille de laine de minérale épaisseur 30mm avec revêtement PVC y compris raccords, tés, coudes, percement, rebouchage coupe-feu 2 heures et toutes sujétions
- Raccordements des condensats et siphons sur réseau EU existant
- Dépose calorifuge existant sur réseaux existant en chaufferie y compris évacuation à la décharge publique et toutes sujétions
- Décapage des réseaux en chaufferie y compris brossage, peinture antirouille (double couche) et toutes sujétions
- Calorifuge des réseaux existant en sous-sol par matelas de laine de roche finition kraft alu épaisseur 50 mm y compris parfaite finition et toutes sujétions

**PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE**

Il sera prévu :

- Remplacement ballon ECS existant par un ballon ECS de 300 litres de marque ATLANTIC ou similaire type CONFORTO S avec échangeur chauffage noyé 49kW + résistance électrique d'appoint pour fonctionnement estival 3kW y compris accessoires, thermomètres, purgeur, vannes, doigt de gant, sonde, vidange et toutes sujétions

Dimension HxDn : 1740x634mm

Poids 100kg

Anode Magnésium

Aquastat de régulation

Trappe de visite

Pression de service 7 bar

Cuve en acier avec revêtement sanitaire Sécur-émail

Habillage en polyuréthane injecté

Serpentin en acier émaillé

Débit horaire 1030l/h

- Vannes d'isolement 1/4 de tour à boisseau sphérique DN 26/34
- Clapet anti-retour DN 20/27
- Une pompe bouclage ECS en remplacement des ballon ECS en combles y compris alimentation électrique
- Un réchauffeur de boucle pour fonctionnement estival 3 kW de marque Charot ou similaire type RBEH  
Corps horizontal en A.T.L. Pression de service 7 bar maxi Température  $\leq 60^{\circ}\text{C}$  Résistance blindée en incoloy 825 montée sur plateau Ø 100 Thermostat double R. 30-75°C S. 98°C u Utilisation sans contacteur de puissance jusqu'à 6 kW Jaquette tôle classée au feu M0 Raccordement électrique (avec terre) 3 kW : 230 V mono.
- La modification hydraulique réseau ECS avec dépose ballon en combles pour réalisation du bouclage en réseau cuivre calorifugé par 19 mm de mousse de caoutchouc type Armaflex M1 y compris toutes sujétions

## **RADIATEURS**

Il sera prévu la mise en œuvre sur les radiateurs de :

- Des têtes manuelles renforcées de marque DANFOSS ou similaire type RA Localisation : Localisations : salles de bains
- Des têtes de robinet thermostatiques inviolables, limiteur de température et bague renforcée de Têtes thermostatiques certifiée CENCER NORME EN 215-1 □ 15/21, Localisation : chambres/séjours, bureaux, circulations, cuisine...
- Des tés de réglage sur l'ensemble des radiateurs y compris adaptations hydrauliques

## **4.4. TRAVAUX RAFRAICHISSEMENT**

### **SYSTEME MULTISPLIT**

#### **4.4.1.1. UNITE EXTERIEURE**

Il sera prévu une unité extérieure type multi-split système, fluides R410 A, toutes saisons y compris interrupteur de proximité, dalette béton sur panneaux de polyuréthane, plots antivibratile type BigFoot, fixations, mise en service et toutes sujétions

Type 5MXS90E ou similaire

Puissance frigorifique : 8,1 kW à +34°C extérieur

Puissance calorifique : 10,4 kW à -5°C extérieur

Puissance électrique absorbée : 2,6 kW mono

Niveau de pression sonore : 52 dB(A)

Dimensions H x L x P : 770x900x320 mm

Poids : 73kg

Localisation : Local technique en combles

Support murale avec bac à condensat sous unité

#### **4.4.1.2. ELECTRICITE**

- Raccordements conforme au § 4.
- Un sectionneur de proximité est prévu sur l'appareil.
- La protection en tête sera de type Courbe D (calibre à valider au moment de l'exécution).
- Les notes de calculs de dimensionnement et de justification des protections et des sections des câbles sont à la charge du présent lot.

#### **4.4.1.3. UNITES INTERIEURES**

La mise en œuvre et la pose des unités sera conforme au § 4.

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux majorées de 25 % et des contraintes d'installation (poutre, faux plafond, maintenance, accès aux filtres...).

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A. Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- un moto-ventilateur à entraînement direct
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- un filtre longue durée lavable
- un dispositif d'évacuation des condensats
- un système de contrôle électronique

#### **Gainables**

Type gainable RPI-1.0FSN4E, encastrée en faux plafond.

La reprise d'air se fera gainée à l'arrière de l'appareil. Ils seront équipés en standard d'une pompe de relevage des condensats.

Elles seront équipées d'une télécommande infra rouge.

Les pressions statiques des unités intérieures seront réglées avant la pose des faux plafonds et en fonction du résultat à obtenir.

Type FDXM25F9 avec télécommande IR

Débit d'air : 522 m3/h Dp suivant étude d'exécution

Niveau sonore global à 1,50 m : 27 dB(A)

Dimensions HxLxP: 200x750x620 mm

Localisations : Chambres

Type FDBQ35A9 avec télécommande IR

Débit d'air : 900 m3/h Dp suivant étude d'exécution

Niveau sonore global à 1,50 m : 29/37 dB(A)

Dimensions HxLxP: 245x700x800 mm

Localisations : Grand Salon

Plénum et gaine de liaison :

Les diffuseurs seront raccordés sur les unités de traitement d'air au moyen de gaine flexible isolée, classe au feu M0/M0.

Les unités de traitement d'air seront équipées de plénums de soufflage et de reprise permettant d'assurer un mélange et une détente suffisants. Ils seront en acier galvanisé isolé à l'intérieur ou en plaque autoportante type Fib'Air selon dimensions. Ces plénums seront équipés de viroles rondes de diamètre adaptés pour raccordement des flexibles.

Il sera prévu une isolation acoustique des unités intérieures gainables par des panneaux de laine de roche d'épaisseur 25 mm 4 faces type Fib'Air M0 y compris toutes sujétions

**NOTA :** Lorsque les plénums de reprise des gainables servent à l'admission d'air neuf, la profondeur du plénum de reprise sera au minima de 2 x le Ø de la virole de raccordement pour assurer une bonne dilution de l'air avec l'air repris.

**4.4.1.4. DIFFUSEURS**

Le soufflage de l'air sera assuré par :

- Grille de soufflage blanche en plafond à fente de marque HALTON ou similaire type SRR longueur 1 m 4 fentes y compris plenum isolé, découpe soignée des plafonds de type plâtre avec canisse, supportage plenum à la charpente et toutes sujétions

Localisation: Chambres

- Grille de soufflage blanche murale type AC102D à poser sur cheminée y compris découpe de la cheminée pour mise en œuvre grille, protection, plenum et toutes sujétions dimensions 30x20cm

Localisation: Grand Salon

**4.4.1.5. GRILLE DE REPRISE A FILTRE**

La reprise de l'air sera assurée par :

- Grilles de reprise en plafond porte filtre à charnière inox et fermeture par molette, spécial dalle de faux plafond, logement pour filtre avec filtre y compris découpe soignée des plafonds de type plâtre avec canisse, supportage plenum à la charpente, plénum de reprise isolé du fabricant ou à fabriquer type AG 637 WZ, dimensions : 500x500 mm
- Grilles de reprise murale porte filtre à charnière inox et fermeture par molette, logement pour filtre avec filtre y compris plénum de reprise isolé à fabriquer en panneau type THERMIPAN ALU et à adapter à l'ouverture de la cheminée à poser devant fermeture guillotine existante avec cornière de finition type AC161, dimensions : 500x500 mm

**CONDENSATS**

Les prescriptions sont communes à l'ensemble des unités intérieures de climatisation.

L'évacuation des condensats est réalisée en tube PVC Me rigide de Ø 32x40 mini.

Ils seront calorifugés sur une longueur de 1 ml.

Les réseaux des condensats seront équipés de siphon de ligne, auront une pente suffisante (2cm/m) et rejoindront les points d'eaux usées les plus proches.

## DISTRIBUTION

La distribution sera conforme aux spécifications du § 4 du présent CCTP.

Il sera prévu :

- Les liaisons frigorifiques préchargées, calorifugées avec câble de raccordement électrique, câble de communication y compris raccords, accessoires, percements, rebouchages, goulottes d'habillage PVC anti-UV des liaisons frigorifiques posées à l'extérieur et à l'intérieur y compris pièces du commerce, et toutes sujétions ;
- Les évacuations des condensats en tube PVC Me NF posé en combles et raccordé sur évacuation existante dans salle de bain r+2 y compris calorifugeage sur les premiers mètres par de la mousse de caoutchouc anti-condensation, siphon sec à membrane, raccordement sur réseau EU, coudes, fixations et toutes sujétions DN 25

## 4.5. TRAVAUX DE VENTILATION

### VENTILATION SIMPLE FLUX

#### 4.5.1.1. CAISSON D'EXTRACTION D'AIR SIMPLE FLUX

Installation conforme au § 4 du présent CCTP

Nota : Le caisson devra être dimensionné pour assurer les débits de ventilation dans les sanitaires, cuisines et salle de bain.

Il sera prévu :

- Un caisson d'extraction de marque VIM ou similaire à moteur EC à très faible consommation d'énergie type KMDT ECOWATT taille 06 isolé par 25mm de laine de roche y compris manchette souple aspiration, interrupteur de proximité, fixations et toutes sujétions

Débit : 255 m<sup>3</sup>/h Dp 145 Pa

Pression électrique absorbée maxi : 30 W mono

Pression acoustique à 4 m : 29 dBA

Dimensions : LxIxH : 406x468x277 mm

Poids : 15,9 kg

Localisation : Combles

- Des extracteurs muraux pour WC/CUISINE R+1 fonctionnement sur éclairage avec temporisation y compris percement et grille extérieure, raccordement électrique

### RESEAUX DE VENTILATION

Règles de mise en œuvre conformes au § 4 du présent CCTP.

Les conduits seront circulaires ou rectangulaires selon le cas et selon les hauteurs libres disponibles dans les plénums.

**Tous les diffuseurs de soufflage** seront raccordés au réseau rigide avec un tronçon de 1 ml de conduit acoustique. Ce conduit sera de type gaine semi-rigide circulaire en aluminium micro-perforé isolé M0/M1.

**Tous les diffuseurs de reprise** seront raccordés au réseau rigide avec un tronçon de 1 ml de conduit acoustique. Ce conduit sera de type gaine semi-rigide circulaire en aluminium micro-perforé isolé M0/M1.

**Les bouches d'extraction dans les sanitaires et les locaux techniques** pourront être raccordées au réseau rigide avec un tronçon de 1 ml de conduit souple. Ce conduit sera de type gaine souple circulaire en aluminium multicouche M0.

La diffusion d'air hygiénique sera réalisée au moyen de diffuseur carré à effet de plafond (coanda) pour assurer des vitesses d'air résiduelles faibles ( $V < 0,20\text{m/s}$ ) à hauteur d'occupant (environ 1.80m).

### DIFFUSION ET REPRISE D'AIR

Selon plan et conformément au § 4 du présent CCTP.

Les débits indiqués pour les diffuseurs de reprise et de soufflage sont donnés à titre indicatifs et doivent être validés à l'exécution.

Le nombre de diffuseurs et de bouches sont spécifiés sur les plans mais doivent être validés à l'exécution pour atteindre toutes les conditions de confort en particulier celles énoncées au §2.

#### **4.5.1.2. EXTRACTION DES SANITAIRES ET PETITS DEBITS**

Selon plans et conformément au § 4 du présent CCTP.

L'extraction des locaux suivants sera réalisée au moyen de bouches d'extraction Hygroréglable de marque VIM ou similaire type Alizé y compris manchons, type

Salle de bain 15/45

Localisation : salle de bain,

WC 5/30 visio avec pile

Localisation : WC



#### **SORTIES TOITURE**

Il sera prévu par le raccordement sur conduit de cheminée existant

#### **ENTREES D'AIR**

Dimensionnement conforme au §2 et pose conforme au § 4 du présent CCTP

Il sera prévu les entrées d'air hygroréglable de marque VIM ou similaire type ISOLA HY, pour pose sur mortaise sur fenêtre neuve (pose au lot menuiserie) et sur fenêtres existantes (pose au présent lot avec percement cadre bois des fenêtres existantes) mortaises et toutes sujétions

*Localisation : Bureaux, salle lecture, salle jeunesse et salle de réunion*

#### 4.6. ELECTRICITE/REGULATION

##### REGULATION CHAUFFERIE

La chaudière a sa propre régulation. Cette régulation pilotera le circuit radiateur en fonction de la température extérieure et la production ECS avec priorité ECS.

##### Matériel à prévoir par circuit régulé

Equipements prévus
Kit RVS63 pour gestion d'un réseau secondaire et d'un réseau ECS avec afficheur avec écran, sonde d'applique , sonde extérieure et toutes sujétions
'Vannes trois voies motorisées de marque SIEMENS ou similaire avec moteur 230 V 3 points, DN 32
Sondes de température avec doigt de gant posé aller/retour secondaire
Raccordements électriques de la totalité de la régulation, régulateurs, sondes y compris toutes sujétions

##### ELECTRICITE

Il sera prévu en chaufferie :

- Armoires électriques de protection et de commande y compris réserve de place 50%, contacteurs, disjoncteur différentiel, voyant marche/arrêt défaut, sectionneur général, schéma de l'armoire électrique et affichage  
Pour protection et commandes de :
  - \* 1 chaudière 300W mono
  - \* 1 ballon ECS 3kW mono
  - \* 1 circulateur 150W mono
  - \* Vanne 3 voies
  - \* Régulations
- Raccordements électriques des appareils protégés à l'armoire sur chemins de câbles y compris toutes sujétions
- Raccordement électrique de l'armoire depuis attente existante y compris toutes sujétions
- Mise à la terre des installations

##### DIVERS

Il sera prévu :

- Les essais, mise en route, nettoyage des installations, remplissage des réseaux et purge de l'installation et réglages
- Les étiquettes de signalisations posées sur chaque appareil ou organes de coupures et réglage (ces repères devront correspondre au centimètre près à l'implantation sur plan), schéma de principe
- Le schéma de principe format A2 plastifié en chaufferie
- L'antigel et traitement d'eau filmogène pour l'ensemble de l'installation



## 4.7. ESSAIS

### 4.7.1.1. PRINCIPES

Les essais devront faire, systématiquement, l'objet d'un procès-verbal. Le matériel et toutes les fournitures nécessaires à ces essais seront à la charge de l'Entreprise.

La première série d'essais, en vue de la Réception, sera à la charge du client du point de vue énergétique.

Si une autre série (ou plusieurs) était nécessaire, par suite de résultat non conforme au marché, les frais de combustible seraient à la charge entière de l'Entreprise jusqu'à l'obtention des résultats concernant les caractéristiques principales (puissance, débit, niveau sonore, température primaire, sécurité, etc...).

#### Seront notamment vérifiés :

- Pour l'ensemble des installations :
  - Désinfection des réseaux d'air  
L'Entreprise devra la désinfection des réseaux d'air avant la livraison des ouvrages et occupation des utilisateurs et attester que la qualité bactérienne de l'air est conforme.
  - La désinfection des réseaux d'eau et le contrôle de la qualité physico-chimique et bactérienne de l'eau par un organisme agréé.
- Les essais à l'eau sous pression des différents circuits hydrauliques (pression d'épreuve égale 1,5 fois la pression de service).
- Les essais de dilatation permettant de constater le bon fonctionnement des organes de dilatation et qu'il n'y a aucun arrachement ou déformation pouvant provoquer une rupture de canalisations.
- Les essais de précision de la régulation, dans les fourchettes mentionnées.
- La température des différents réseaux et les conditions de températures ambiantes dans chaque local.
- Le niveau sonore des différentes installations et de chaque local.
- La souplesse des installations et le bon fonctionnement des organes de régulation.
- Les débits des pompes + ou - 10 %.
- L'équilibrage des différents circuits hydrauliques et aérauliques.
- Le fonctionnement des différents systèmes de sécurité (T° départ d'eau, etc...).
- Les contrôles électriques seront exécutés par les Services du Bureau de Contrôle :
  - Conformité.
  - Dimensionnement.
  - Mise à la terre.
  - Déclenchement des protections.

L'intégralité des mesures effectuées sera transmise à la Maîtrise d'Œuvre sous forme de rapport de mise en service avant la Réception des travaux, comprenant notamment les débits d'eau, débits d'air, intensités absorbées, point de consigne de régulation, etc... Ce document sera établi sous forme de tableau.

Les essais devront également être soumis aux conditions définies par les Documents COPREC.

Les procès-verbaux d'essais de fonctionnement seront visés par le Bureau d'Etude et obligatoirement fournis avant que la Réception ne soit prononcée.

Les procès-verbaux d'essais des asservissements depuis les « coups de poing incendie » seront visés par le Bureau de Contrôle avant que la Réception ne soit prononcée.

En fin de travaux, les rapports d'essais COPREC de type CH et VM seront soumis au Bureau de Contrôle pour signature et transmis au Maître d'œuvre.

**NOTA :** Les documents DOE et rapport de mise en service sont des documents contractuels devant être remis dans le délai contractuel et avant Réception des travaux.

Des essais de fonctionnement seront effectués par l'installateur et validés par l'exploitant.

Les résultats de ces essais seront réunis dans la fiche recette en annexe, établie par l'Entreprise et seront transmis au Bureau de Contrôle et au Maître d'Œuvre avant Réception des travaux.

<u>Type d'essai</u>	<u>Description des essais</u>
<b><u>Essais des dispositifs de protections</u></b>	Comprenant les vérifications de calibre des dispositifs de protection en fonction des caractéristiques et la nature des canalisations suivant tableau de la NF C15.100.
<b><u>Mesure de continuité de toutes les masses électriques et des prises de terre</u></b>	Vérification des sections, nature, connexion et continuité des conducteurs de protection. Vérification du bon fonctionnement du dispositif de protection à courant résiduel. Mesure de la résistance de la prise de terre
<b><u>Essais des installations de chauffage</u></b>	Essai à réaliser après mise en chauffe du bâtiment (minimum 1 semaine)
	Equilibrage de tous les circuits à réaliser avec documents récapitulatif (désignation des circuits en chaufferie, valeur de réglage des vannes d'équilibrage, équilibrage des circuits de plancher chauffants conformément aux notes de calculs, équilibrage d
	Analyse de l'homogénéité des températures au niveau des locaux et modifications éventuelles des réglages
<b>Cet essai sera exécuté, réglages terminés, pendant la saison d'hiver. La température extérieure sera supérieure de 5° C au plus à la valeur contractuelle</b> <b>L'installation sera en fonctionnement normal 4 jours avant la date des essais.</b>	

<b>Réseaux hydrauliques</b>	Essais COPREC, édition d'un document mentionnant le volume d'eau de l'installation,
	Rinçage des circuits et mise en place du traitement initial d'eau (Type de produit, dosage et contrôle, consigne pour introduction de produit en cas d'appoint d'eau)
	Vérification de l'absence de condensation sur les réseaux (condensas, etc. ...).
<b>Il sera procédé, lors des essais, à un contrôle de propreté des réseaux.</b> <b>Si la vérification montrait que l'eau est chargée d'impuretés l'Entreprise devrait procéder à de nouveaux rinçages de ses installations.</b> <b>Chaque réseau sera éprouvé à une pression éga</b>	
<b>Réseaux EU / EV</b>	Essais d'étanchéité des évacuations EU - EV ; Essais de fonctionnement de tous les appareils ; Essais de fonctionnement des appareils de production EC
<b>Essais électromécaniques</b>	Vérification des sens de rotation. Vérification des vitesses. Mesure des intensités absorbées en marche normale. Vérification des sécurités (protection des moteurs électriques).
<b>Régulation et asservissements</b>	Vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes. Vérification avec l'électricien du fonctionnement des équipements de sécurité
<b>Essais aérauliques</b>	Les essais porteront sur l'étanchéité des réseaux, et des organes d'obturation (registre).
	Il sera mesuré, les débits et pression des ventilateurs et centrales de traitement d'air, la perte de charge engendrée par les organes de filtration Il sera mesuré les débits soufflés au niveau des bouches et diffuseurs. Il sera mesuré les vitesses d'air
<b>Les essais, réglages et équilibrages des installations de ventilation seront effectués dans les conditions définies au chapitre 8 du DTU 68.2 et des normes spécifiques définies au présent CCTP.</b>	
<b>Essais acoustiques</b>	Vérification des niveaux sonores par rapport aux valeurs indiquées au cahier des charges.
<b>Essais COPREC N°1</b>	Document COPREC N° 1 paru dans le supplément spécial n° 4899 du Moniteur du bâtiment et des travaux publics en date du 17.10.97
<b>Essais COPREC N°2</b>	Document technique COPREC N° 2 paru dans le supplément spécial n° 4899 du Moniteur du bâtiment et des travaux publics en date du 17.10.97

#### 4.7.1.2. APPAREILLAGES

Les instruments de mesures sont à la charge de l'installateur pendant la période des essais et contrôles de performance jusqu'à parfait achèvement.

Les appareils de mesure seront fournis par l'Entreprise et seront munis d'un certificat d'étalonnage d'un organisme agréé et à jour :

Type de mesure	Equipement
Mesure de pression différentielle par manomètre	Marque KIMO ou équivalent (Type MPV, AMI 306)
Tube de PITOT	Marque KIMO ou équivalent (Type NPL Ø 6 Ø 8 longueur de 100 à 2000)
Thermomètre électronique	Marque TESTOTHERM ou équivalent (Type FT 500)
Anémomètre électronique à hélices	Marque AIRFLOW ou équivalent (Type LCA 6000) ou KIMO (type AMI)
Anémomètre à cône genre BALLOMETRE	Marque ALNOR ou équivalent Type 150 STANDARD ou KIMO (type DBM 600, 700,...)
Sonomètre avec analyseur et enregistrement sur PC	Marque BRUEL & KJAER ou équivalent (Type 2236)
Contrôle hydraulique par mallette de contrôle	Marque TA CONTROL ou équivalent (Type CBI)
Thermomètre, hygromètre enregistreur	Marque HAENNI ou équivalent (Type NRK 501)

**Les mesures aérauliques** doivent être réalisées depuis les règles d'équilibrage des installations de conditionnement d'air (guide AICVF) et guide des mesures et normes NF X 10112, NF X 10113, NF X 44 052, NF EN ISO 5167-1 à 4, ISO 10 780 et ISO 7194.

#### 4.8. FORMATION

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur se rapprochera des utilisateurs afin d'organiser un plan de formation pour les personnes : la première avant la réception du chantier (Certificat à fournir), la deuxième à la demande du client final dans un délai compris entre 1 et 3 mois après la mise en service (Validation des acquis et perfectionnement). La formation s'adressera au technicien de maintenance et/ou à l'utilisateur sur les points suivants :

- Fonctionnement production de chaud.
- Navigation dans l'arborescence du menu de la régulation
- Exploitation en ligne des informations.
- Alarmes, états.
- Paramétrage et affectation de calendrier annuel (vacances) aux UGL.

Il sera prévu un nombre suffisant de formation du personnel et d'information des utilisateurs.

A l'issue de la formation, l'entrepreneur mettra à disposition des utilisateurs un manuel d'utilisation exhaustif de l'écran tactile.

#### 4.9. GARANTIES

##### 4.9.1.1. GARANTIE DE FONCTIONNEMENT

L'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu et cela pendant deux ans à dater de la mise en service.

##### 4.9.1.2. GARANTIE DU MATERIEL

Le matériel tel qu'il est spécifié, devra donner le maximum de sécurité pour un service continu de 24 heures par jour et de 365 jours par an.

Tout le matériel qui aura été livré sera garanti pendant deux ans à dater de la mise en service, en application du code Civil. Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Cette garantie sera totale (pièce et main d'œuvre).

La responsabilité de l'Entrepreneur couvrira également et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera. Chaque pièce remplacée ou modifiée pendant la période de garantie sera attribuée d'un délai supplémentaire de six mois.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non-observation des instructions.

L'entreprise sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non-fourniture en temps utiles des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents. Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

L'entreprise à la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier ou sur le chantier) et de ses travaux. Elle garde cette responsabilité jusqu'à la réception. Cette responsabilité n'est en rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'elle les fait figurer sur les demandes d'acomptes.

Cette charge lui incombe, quelle que soit la cause des dégâts.

## **5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES & REGLES DE L'ART**

### **5.1. DISPOSITIONS VIS-A-VIS DE L'ACCESSIBILITE ET DE LA MAINTENANCE**

Les emplacements des matériels installés devront tenir compte des nécessités de l'exploitation, entretien, démontage etc.

L'Entrepreneur devra, notamment, vérifier que les ouvertures et trémies d'accès au matériel permettent sa mise en place et son remplacement éventuel.

Pour cela, toutes les indications de poids et de dimensions des matériels seront fournies au Maître d'œuvre et les aménagements nécessaires (passages provisoires par exemple) définis en accord avec les autres corps d'état et sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Tous les matériels nécessitant une surveillance ou un entretien seront accessibles et démontables. L'Entrepreneur sera tenu de signaler en temps utile au Maître d'œuvre, la position et les dimensions des accès aux matériels qu'il doit installer, et de prévoir ces équipements.

Outre les dimensions réglementaires à respecter, l'aménagement devra :

- Permettre de circuler autour des appareils : circulation libre de largeur 50 cm minimum, sauf dérogation du Maître d'Œuvre ;
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, contrôle et sécurité ;
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels ;
- Comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels ;
- Assurer l'évacuation des ouvrages d'eau (canalisations siphonnées raccordées au réseau EU).

Les équipements ou tuyauteries, avec risques de fuites ou de condensation, ne devront pas être placés ou cheminer à l'aplomb d'équipements électriques.

En cas de cheminement au-dessus d'un équipement électrique, le présent lot devra toutes sujétions pour empêcher tout écoulement d'eau sur les appareils : bac de récupération, etc.

### **5.2. SUPPORTAGE ET FIXATIONS DES APPAREILS (HORS CANALISATIONS)**

#### **GENERALITES**

Les supports doivent être fixés directement aux structures du bâtiment ou à des éléments qui lui sont solidaires.

Structures et éléments doivent pouvoir supporter des charges ponctuelles au moins égales à celles du support.

En aucun cas les ouvrages ou parties d'ouvrages en béton précontraint ne seront percés sur chantier.

Les systèmes d'accrochage ne devront exercer aucun effort de torsion sur la structure du bâtiment.

Tout dispositif d'accrochage ou de scellement devra avoir reçu l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Tous les plots antivibratoires mis en œuvre seront calculés en fonction des fréquences d'émissions des équipements et appareils, et équilibrés en fonction de la répartition du poids supporté.

#### **SUPPORTAGE ET FIXATIONS DES APPAREILS SUR FAUX-PLAFOND**

Tous les appareils installés en plafond (cassettes de climatisation, diffuseurs, etc.), seront fixés par un système coulissant, autorisant la translation horizontale dans 2 directions, en plus du réglage vertical, de manière à ce que chaque appareil soit parfaitement calepiné avec le faux plafond. Ce support pourra être réalisé, par exemple, par un complexe composé de rails du commerce, marque MUPRO ou similaire, disposés en croix, et équipés de double écrou-rails, permettant ces réglages.

De même, toutes les sujétions de mise en œuvre seront prises afin d'éviter les « vides » entre les cadres et dalles de faux plafonds, et les façades des appareils (entretoises de finition similaire au faux plafond à prévoir).

### **5.3. CONFORMITE CHAUFFERIE**

#### **GENERALITES**

Le local est une chaufferie conforme aux prescriptions du titre Ier de l'arrêté visé à l'article CH 2 et à celles de l'article CO 28 relatif aux locaux à risque importants.

L'entrepreneur est tenu de s'assurer que tous les locaux mis à sa disposition répondent aux normes élémentaires de construction et lui permettent d'installer dans le respect de tous les règlements l'ensemble de son matériel.

Toutes les réclamations seront faites par écrit au Maître d'œuvre faute de quoi l'entrepreneur sera tenu pour responsable d'une non-conformité des locaux.

Il devra, entre autres, s'informer sur les points suivants :

- Degré coupe-feu des parois,
- Degré d'étanchéité du sol,
- Hauteur sous plafond (2,20 m au minimum),
- Degré coupe-feu des portes d'accès, les dimensions et les équipements de ces portes.

#### **5.4. CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE D'UN SILO DE STOCKAGE BOIS**

Pour limiter les contraintes d'accessibilité au silo, l'emplacement de celui-ci devra être choisi judicieusement. Après la définition de l'emplacement, le choix technique des équipements (type de chaudières à bois, type de silo, type de vis de transfert,...) sera fondamental.

La voie d'accès au silo doit être conçue pour supporter le passage et les manœuvres du camion à benne.

Le silo doit être :

- Attenant à la chaufferie.
- Entièrement enterré intégré dans l'architecture du bâtiment de la chaufferie.
- Accessible : au camion pour benner, se retourner et manœuvrer.
- Etanche et à l'abri des intempéries : pour éviter les infiltrations d'eau par le toit ou le sol.
- D'un volume utile suffisant pour assurer une autonomie permettant l'approvisionnement dans les meilleurs délais de la filière bois locale.
- Doté d'un système d'ouverture le plus simple possible : toit coulissant...

#### **5.5. CHAUDIERES**

##### **CHAUDIERES MURALES**

##### **Fixation de la chaudière**

Si nécessaire, en fonction de la nature de la cloison, il sera prévu des renforts et toutes les dispositions seront prises pour éviter la transmission des vibrations. La fixation de la chaudière sera assurée par un dossier anti-vibratile fixé sur une paroi lourde et jamais contre la paroi mitoyenne avec une pièce principale.

La mise en route de la chaudière sera assurée par le constructeur ou un organisme agréé par ce dernier.

La chaudière doit être conforme à la norme NF D 35.337.

#### **5.6. CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS DE FUMISTERIE**

Sauf précision contraire mentionnée explicitement au chapitre 3, l'évacuation des gaz brûlés des chaudières sera réalisée par conduit double peau inox 304 extérieur / inox 316L intérieur, étanche, isolé par fibre céramique comprimée à 88 kg/cm<sup>2</sup>, et possédera un Avis Technique du CSTB, ou un agrément « NF ».

La cheminée devra dépasser l'acrotère ou le faîtage du bâtiment, la surélévation du conduit sera autostable, car aucun haubanage ne sera accepté par le Maître d'œuvre. Un calcul technique, à la charge de l'Entreprise, sera fourni, afin de dimensionner le conduit, et d'optimiser sa hauteur, dans le respect de la réglementation

en vigueur.

Ce conduit d'évacuation sera équipé de tous les accessoires, tels que pièces d'adaptation de raccordement sur les chaudières, éléments ajustables, tés, purges, coudes à 45°, cône de finition, supports muraux assurant une fixation solide, support mural, platine supérieure d'étanchéité en tête de conduit, etc., compris toutes sujétions.

La partie située à hauteur d'homme, pouvant être soumise à des dégradations, sera réalisée par des éléments de conduit de fumée en inox, résistant aux chocs, sur une hauteur de 2 m.

## 5.7. CIRCULATEURS DE CHAUFFAGE

Sauf précision contraire, mentionnée explicitement au chapitre 3, ces appareils seront de type simple sauf pour les circulateurs en chaufferie qui seront doublés (1 en secours de l'autre), leur permutation étant automatique, et intégrée au système de régulation de l'installation, permettant d'effectuer les opérations de maintenance sans perturber le fonctionnement de l'installation.

- Le supportage des circulateurs sera indépendant de celui des canalisations, et le circulateur sera désolidarisé du réseau hydraulique, par des manchons antivibratoires dont la description figure dans le présent document
- Le fonctionnement de chaque circulateur sera contrôlé par un kit de prise de pression composé d'un manomètre à bain de glycérine, isolable par 2 vannes ¼ tours, et raccordé de part et d'autre du circulateur par un tube capillaire en cuivre.
- Chaque circulateur sera équipé en amont et en aval, au plus près, de vannes d'isolement, permettant une maintenance aisée, et une perte d'eau minimale.
- Le raccordement entre pompes et tuyauteries sera effectué au moyen de cônes de largeur égale à 3 fois la différence des diamètres pour l'aspiration et 7 fois la différence de diamètre pour le refoulement.
- Les tuyauteries seront soutenues par des supports permettant d'éviter toute contrainte sur le corps de la pompe.

### CIRCULATEURS A ROTOR NOYÉ :

**Selon Norme IE2 du 16 juin 2011, tous les moteurs fabriqués par les constructeurs devront au minimum répondre au rendement IE2 (haut rendement).**

Pour des installations de chauffage et de climatisation de petite et moyenne importance, et suivant les caractéristiques hydrauliques du réseau traité, il sera mis en œuvre un modèle de circulateur ayant les caractéristiques suivantes :

- \* corps en fonte.
- \* Fonctionnement à débit variable avec surveillance du débit et limitation du débit maxi fixé
- \* Rotor noyé à aimant néodyme, équipé d'un moteur à aimant permanent avec chemise de refroidissement en composite
- \* Capteur de pression différentielle
- \* Collier de serrage pour un accès facile à la Roue
- \* Option supplémentaire : capteur avec doigt de gant sur le retour pour comptage énergétique
- \* Communication avec le superviseur en modbus pour Report comptage énergétique
- \* Ecran LCD couleur avec journal de bord 3D
- \* Compteur d'énergie thermique intégré
- \* Indicateur de fonctionnement et rotation.

## 5.8. EMISSION DE CHALEUR

### REGLES DE MISE EN ŒUVRE DES PANNEAUX RAYONNANTS EAU CHAUDE ET RADIATEURS

- Fixation des corps de chauffe adaptée aux caractéristiques de la paroi, par goujons et chevilles, en quantité suffisante pour garantir la stabilité et la solidité de l'ouvrage ;
- Mise en œuvre d'un robinet de réglage thermostatizable, d'un organe de commande manuelle, ou thermostatique à dilatation de liquide, avec bague anti-vol et système anti-vandalisme ;
- Mise en œuvre d'un bouchon de vidange Ø ½", sur un des orifices prévu à cet effet ;
- Mise en œuvre d'un bouchon purgeur à jet orientable Ø ½", sur un des orifices prévu à cet effet ;
- Mise en œuvre de robinets d'isolement droits, avec raccords (PER ou Cuivre).

**NOTA :** Lorsque les alimentations des radiateurs arrivent depuis le sol, celle-ci devront impérativement être parfaitement de niveau tant par rapport au mur que sur leur verticalité. L'écartement des tubes devra être sur toute la longueur apparente celle des alimentations radiateurs. Pour garantir cette mise en place, il sera prévu des cannes coudées à sertir mises en place dans un bloc de polystyrène ou boîte de dimensions 20x20 rendant apte le débattement des cannes sur au minimum 5 cm. Les fourreaux coté départ du réseau de chauffage seront laissés bouchonnés et suffisamment long (minimum 1 ml) pour permettre le libre déplacement du tube dans la gaine.

#### **REGLES DE MISE EN ŒUVRE DES PLANCHER CHAUFFANT BASSE TEMPERATURE**

La mise en œuvre des planchers chauffants sera conforme au dernier DTU.

Le plancher sera de type A au sens de la norme NF EN 1264-4 avec éléments chauffants dans la dalle.

Les revêtements de sol seront à valider au moment de l'exécution.

#### **Consistance des travaux :**

Sauf dispositions contraires des documents particuliers du marché, les travaux dus par l'entreprise de maçonnerie et l'entreprise de chauffage sont les suivants :

Par l'installateur de chauffage en ce qui concerne l'exécution des planchers chauffants :

- La réalisation des études, calculs, dessins, plans, schémas et notices nécessaires à l'exécution des planchers chauffants.
- La fourniture des éléments de chauffage et accessoires,
- La pose de ces éléments et accessoires,
- La vérification de ces éléments et de l'étanchéité des circuits avant et après l'enrobage,
- Le raccordement au réseau de distribution,
- La première mise en température avec fourniture d'un PV,
- La réception des supports du lot Gros Œuvre.

Ces travaux ne comprennent donc pas, sauf dispositions contraires des Documents Particuliers du Marché, les travaux suivants :

- L'exécution des ouvrages porteurs (et dimensionnement des dalles vis à vis de leur résistance mécanique),
- les travaux rectificatifs ou complémentaires du support en gros œuvre, nécessaires pour permettre l'acceptation des supports; les remises en état éventuelles de l'installation de chauffage dû aux accidents causés par les corps d'états autres que l'entrepreneur de chauffage,
- Armature et système limitant la fissuration (selon DTU 65.14 P1 et NF A 35-027),
- La réalisation des joints de fractionnement et de dilation (cf. § 6.6 du DTU 65.14 P1),
- La réalisation de la chape liquide due au lot Gros œuvre

**NOTA:** Les puissances et le calepinage des boucles PBT sont à déterminer au moment de l'exécution.

#### **Coordination entre les corps d'état**

Après la pose des canalisations, l'entrepreneur de chauffage doit remettre au maître d'ouvrage (ou au maître d'œuvre s'il a été délégué à cet effet) le plan de localisation des éléments de chauffage comportant les réparations éventuelles et les notices nécessaires à l'entretien et à l'exploitation.



### Isolants

Les isolants mis en œuvre devront avoir un Avis technique et certificat CSTB.

Ils seront sélectionnés conformément aux exigences de la dernière réglementation thermique en vigueur et en fonction de la nature complète de la paroi.

Sous chape, l'isolant aura les caractéristiques suivantes :

- une performance mécanique de compressibilité I 5
- sera SC1 a2 Ch de 40 à 70 mm et SC1 a3 Ch de 82 à 103 mm selon NF P 61-203

**NOTA :** Dans le cas où certaines zones sont soumises à une exigence acoustique réglementaire, l'isolant pourra être associée à une sous-couche mince acoustique de classement "SC" compatible avec la norme NF P 61-203.

### Tubes

Les tubes seront impérativement en PEHD, réticulés à chaud et proviendront du même fabricant que la dalle.

Ils seront titulaires d'un avis technique et d'une certification CST Bat.

Afin d'assurer une protection contre "l'embouage" des installations, ils seront obligatoirement revêtus d'une barrière anti-oxygénation.

Diamètre nominal : 16/20

Aucun raccord (sauf réparation après coulage) ne sera admis dans le sol.

Mode de pose : le tube sera disposé de manière alternée, entre départ et retour. Pose dite " en escargot ".

**NOTA :** Quand il y a risque de gel, des mesures appropriées, telles que l'utilisation d'antigel ou le chauffage du bâtiment, doivent être prises.

### Collecteurs

De type modulaire, ils sont réalisés en matériau de synthèse, insensible à la corrosion.

Afin de simplifier leur montage et leurs raccordements, ils seront :

- rouge pour le collecteur "départ" et équipé d'une vanne motorisée
- bleu pour le collecteur "retour" équipé d'un débitmètre à lecture directe

compris barre d'assemblage, kit de fixations, etc...

Les collecteurs dessinés sur les plans sont placés à titre de consultation. Le positionnement devra être validé au moment de l'exécution par le maître d'ouvrage.

Chaque boucle doit comporter deux vannes d'arrêt et un organe d'équilibrage. Les fonctions arrêt et équilibrage doivent être indépendantes. Une boucle au moins doit être installée par pièce chauffée pour permettre de contrôler la température de façon manuelle ou automatique

En amont et aval de chaque collecteur les circuits pourront être isolés par l'intermédiaire de deux vannes à sphère.

Le purgeur sera placé en amont du collecteur afin de piéger l'air avant les tubes de distribution et limiter l'oxygénation des circuits de distribution.

### Coordination entre les corps d'état

Après la pose des canalisations, l'entrepreneur de chauffage doit remettre au maître d'ouvrage (ou au maître d'œuvre s'il a été délégué à cet effet) le plan de localisation des éléments de chauffage comportant les réparations éventuelles et les notices nécessaires à l'entretien et à l'exploitation.

### Matériau d'enrobage (dû au lot GO)

La dalle d'enrobage sera conforme aux prescriptions de l'article 4.1 du DTU 65.14 et §4.2.8.5 de la NF EN 1264-4.

L'armature anti-retrait sera fournie et posée par le lot Gros Œuvre et sera conforme aux prescriptions de l'article 4.3 et 6.4.1 du dernier DTU, § 5.2.8.3 de la NF EN 1264-4, NF A 35-027 et NF P 12-201 (DTU 26.2).

La dalle d'enrobage sera de type préconisée par le fabricant.

L'entrepreneur devra transmettre l'ensemble des caractéristiques et fiches techniques au BET et au lot en charge des revêtements de sol afin d'obtenir une validation.

L'adjuvant sera fourni à l'entreprise chargée de la réalisation de la dalle d'enrobage béton des tubes. Ce produit ajouté dans la proportion de produit préconisé par le fabricant. Cet adjuvant permettra l'amélioration de la plasticité du béton, facilitera l'enrobage des tubes et augmentera la résistance mécanique de la dalle.

Les types de revêtement de sol seront compatibles avec la fonction rafraîchissement en particulier la résistance thermique globale de l'enrobage et du revêtement de sol sera au maximum de 0.13m²K/W.

Au moment de la pose de l'enrobage et après séchage complet (environ 3 jours), l'entreprise prévoira dans ses ouvrages toute solution afin de protéger la dalle, en particulier contre l'ensoleillement direct (mise en place d'occultation, bâche sur les vitrages, etc...)

### Dispositif de sécurité

Un dispositif de sécurité, indépendant de la régulation, fonctionnant même en l'absence de courant coupe impérativement la fourniture de chaleur dans le circuit des panneaux chauffants lorsque la température du fluide atteint 55°C.

### Essais spécifiques

Avant de réaliser la dalle, l'étanchéité des circuits de chauffage sera vérifiée par un essai sous pression d'eau. La pression d'essai est de 2 fois la pression de service avec un minimum de 6 bars.

L'essai consiste à vérifier, pour tout ou partie de l'installation qu'il n'y a pas de diminution de la pression hydraulique mesurée par un manomètre et que l'installation est étanche. Il dure au minimum deux heures après la stabilisation de l'indication du manomètre ou 30 minutes augmentées du temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque boucle.

Le remplissage d'une installation de plancher chauffant doit être réalisé boucle par boucle.

L'absence de fuite et la pression d'essai doivent être inscrites dans un rapport d'essai selon exemple suivant :

Boucle N°	Local	Pression (bars) avant coulage	Pression (bars) après coulage	Présence de fuite décelée (OUI / NON)
1	ZONE 1	6	6	non
2				

Les joints de dilatation et les bandes périphériques peuvent être seulement traversés par les canalisations aller et retour et uniquement sur un seul niveau. Dans ce cas, les canalisations aller et retour doivent être protégées par un manchon en matériau compressible sur au moins 0,3 m.

Durant la phase d'enrobage et de prise du béton le plancher chauffant est raccordé au réseau d'eau de ville.

## 5.9. VENTILATION – TRAITEMENT D'AIR

### GRILLES DE PRISE OU REJET D'AIR

Les grilles de prise ou de rejet d'air, en maçonnerie, auront, sauf précision contraire au chapitre 3, les caractéristiques suivantes :

- Construction : aluminium ou acier galvanisé, avec contre-cadre à sceller en acier galvanisé
- Type ailettes pare-pluie et grillage anti-volatile maille 10x10 mm
- Vitesse de passage de l'air < 2,0 m/s avec perte de charge < 30 Pa.

Leur implantation devra être conforme à la NF EN 13779 (juillet 2007) "Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (Indice de classement : E51-744)" Annexe A.

### BOUCHES D'EXTRACTION

Les bouches d'extraction situées en salle de bains, dans les sanitaires ou autres pièces à usage spécifique seront de type autoréglables, avec une large plage de pression d'utilisation: de 50 à 150 Pa, de diamètre 125mm. Les bouches seront en plastique blanc, avec une grille esthétique de couleur. L'élément de régulation sera constitué d'une membrane en silicone et d'un ressort de rappel. Enfin, elle aura un système de fixation et d'étanchéité par joint en caoutchouc type « Rollin System ». Elles devront permettre un nettoyage aisé.

La bouche d'extraction située en cuisine sera associée à un auto amplificateur qui permettra d'obtenir le bi débit. La commande du débit de pointe cuisine sera temporisée ½ h et actionné par bouton poussoir électrique (positionnement conforme à l'accessibilité PMR).

Les bouches d'extraction devront satisfaire aux exigences de la NRA, qui auront un niveau de pression engendrée par la VMC en position de débit minimal:

- $LnAT \leq 30$  dB(A) en pièce principale
- $LnAT \leq 35$  dB(A) en pièces techniques.

Les bouches d'extraction de la VMC satisferont un isolement acoustique normalisé  $[Dn,e,w + Ctr]$  :

- $[Dn,e,w + Ctr] \geq 58$  dB en salle de bains ;

Les bouches d'extraction seront placées au minimum à 1,80 m du sol et à 10 cm de toute paroi ou obstacle.

Afin de respecter les niveaux sonores requis dans les locaux, le raccordement aéraulique des terminaux pourra être réalisé par un flexible isophonique de 1 ml, formant une lyre acoustique.

## 5.10. SPECIFICATIONS DES RESEAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE

**NOTA : LES TUYAUTERIES EN MATERIAUX DE SYNTHESES POUR LES RESEAUX EF, ECS ET BOUCLAGE TELS QUE MULTICOUCHES, PER (POLYETHYLENE RETICULE), PVC PRESSION, PVC CHALEUR SERONT A PROSCRIRE DU PROJET. L'ENTREPRISE PRENANT L'INITIATIVE D'INSTALLER CE TYPE DE TUYAUTERIE DECRITE CI-DESSUS S'EXPOSERA A UN REFUS CATEGORIQUE DE CES INSTALLATIONS ET DEVRA LE REMPLACEMENT DE L'INTEGRALITE DES INSTALLATIONS NON-CONFORMES.**

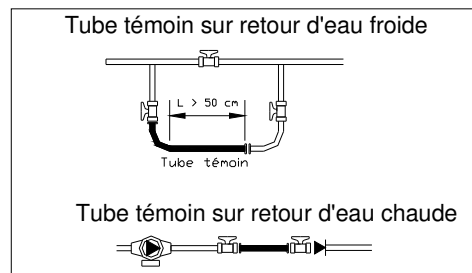
### TUBES TEMOINS – PRISES D'ECHANTILLON

Voir DTU 60.1 additif N° 4 et 5

Conformément à ces dispositions, les circuits d'eau chaude sanitaire devront comporter des moyens de contrôle tels que définis ci-après :

Robinetts de prise d'échantillon type vanne BS Ø 15 installés :

- En amont et aval de l'adoucisseur,
- Au niveau de chaque départ d'eau froide en aval de l'adoucisseur,
- Sur la boucle de retour d'eau chaude en aval du circulateur de bouclage.



## CANALISATIONS EAUX VANNES – EAUX USEES – EAUX PLUVIALES

### 5.10.1.1. CANALISATIONS PVC

L'entrepreneur du présent lot doit la totalité des évacuations des appareils sanitaires et des équipements particuliers, à l'exception des réseaux sous dallage et en vide.

Les chutes seront réalisées en **PVC NF E et NF Me** et seront installées en gaines techniques ou en coffres menuisés.

Elles seront équipées de tés hermétiques de dégorgeement avant chaque dévoiement et en pied de chute. Tous les tampons de dégorgeement des chutes devront être facilement accessibles.

Les raccordements des appareils seront réalisés en **PVC NF E et NF Me** collé. Ils se raccorderont sur les chutes au moyen de tampons étanches.

Les chutes EU et EV mises en place dans les gaines techniques seront posées sur colliers à patte de scellement en acier galvanisé à double boulon. Elles seront prolongées ou regroupées en ventilation primaire par un tuyau PVC. Elles comporteront une attente métallique pour le lot étanchéité. Elles seront équipées de chapeaux parapluie.

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement ; leur espacement sera de 1,00 m maximum horizontalement et de 2,70 verticalement.

Les événements EU/EV chemineront en toiture pour sortir soit en toiture terrasse technique, soit en toiture combles.

**NOTA :** Aux endroits où existe des risques phoniques, les collecteurs EU et EV passant en faux-plafond seront calorifugés extérieurement par un feutre de laine de verre imprégnée de résine thermosable, de 25 mm d'épaisseur, revêtu sur une face d'un kraft aluminium renforcé d'une grille de verre (classement au feu M1), de marque ISOVER, type CLIMAVIER 224 M1 ou équivalent. Fixation par colle, ruban adhésif et feillard très souple (selon les prescriptions techniques du fabricant).

**NOTA :** Le présent lot doit, dans le respect des articles CO30 à 32 extraits des règlements de sécurité contre l'incendie pour tous les réseaux d'évacuation, la restitution du degré coupe-feu des parois traversées. Les collecteurs passant dans les locaux à risques (ex : locaux buanderie...) seront réalisés en tube fonte SMU ou en tube PVC avec manchon coupe-feu type PACIFYRE Mk II de marque WALRAVEN ou techniquement équivalent à chaque extrémité par local.

### CANALISATIONS FONTE

Les canalisations seront réalisées en matériau appartenant au classement MO, en Fonte Bâtiment de Saint-Gobain PAM, ou techniquement équivalent, comprenant :

- les tuyaux, raccords, joints et accessoires issus des gammes SMU® S ou SMU® Plus pour un système à bouts unis
- les tuyaux, raccords, joints et accessoires issus des gammes SME ou Pluviale pour un système à emboîtements.

L'écartement des supports sera conforme aux Normes NF P 30 201. En règle générale, il sera prévu un collier à chaque jonction avec scellement.

Les joints et leur mise en œuvre devront être conformes aux prescriptions du DTU 60-2 de juillet 1984.

### Rejets des eaux usées (E.U) des eaux vannes (E.V) et des eaux pluviales (E.P) en aérien

#### Gammes SME ou SMU®S

Tuyaux

- Revêtement intérieur : époxy bi composant ocre, épaisseur moyenne du film sec 130 µm
- Revêtement extérieur : acrylique brun rouge, épaisseur moyenne du film sec 40 µm

Raccords

- Revêtement intérieur et extérieur : phosphatation épaisse puis époxy brun rouge déposé par cataphorèse, épaisseur moyenne du revêtement 70 µm

Jonction

- Joint JC pour la SME ou joint SMU Rapid ® 2

**Rejets des eaux usées, des eaux vannes et des eaux pluviales en enterré**

**Gamme SMU®Plus : dans des diamètres supérieurs ou égaux au DN 100 (diamètre extérieur de 110 mm), avec des raccords d'angles inférieurs ou égaux à 68°**

Tuyaux

- Revêtement intérieur : époxy bi composant et bicouche ocre, épaisseur moyenne du film sec 250 µm
- Revêtement extérieur : zinc déposé par métallisation 130 g/m2 puis acrylique gris, épaisseur moyenne du film sec acrylique 40 µm

Raccords

- Revêtement intérieur et extérieur époxy gris déposé par poudrage, épaisseur moyenne du film sec époxydique 300 µm

Jonction

- Manchons tout inox

**Rejets des effluents et fluides corrosifs****Gamme SMU®Plus :**

- Réseau aérien, ambiance non agressive avec effluents agressifs évacués, sauf hydrocarbures : joints SMU Rapid ® 2
- Réseau aérien, ambiance non agressive avec effluents agressifs évacués, dont hydrocarbures : joints SMU Rapid ® 2 tout inox avec manchette nitrile
- Réseau aérien, ambiance agressive, fumées, vapeurs, fortes hygrométries : Joints SMU Rapid ® 2 tout inox ou joint SMU-S
- Réseau enterré : manchons tout inox

**Rejets des effluents des cuisines en restauration collective**En amont du séparateur

En aérien : Gamme SMU®Plus

En enterré : Gamme SMU®Plus

En aval du séparateur

En aérien : Gammes SME ou SMU®S

En enterré : Gamme SMU®Plus

**5.10.1.2. CHUTES ET COLLECTEURS D'EVACUATIONS EU - EV**

L'entrepreneur du présent lot doit la totalité des évacuations des appareils sanitaires et des équipements particuliers, à l'exception des réseaux sous dallage et en vide.

Les chutes seront réalisées en PVC M1 et seront installées en gaines techniques ou en coffres menuisés. Elles seront équipées de tés hermétiques de dégorgement avant chaque dévoiement et en pied de chute. Tous les tampons de dégorgement des chutes devront être facilement accessibles.

Les raccordements des appareils seront réalisés en PVC M1 collé. Ils se raccorderont sur les chutes au moyen de tampons étanches.

Les chutes EU et EV mises en place dans les gaines techniques seront posées sur colliers à patte de scellement en acier galvanisé à double boulon. Elles seront prolongées ou regroupées en ventilation primaire par un tuyau PVC. Elles comporteront une attente métallique pour le lot étanchéité. Elles seront équipées de chapeaux parapluie.

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement ; leur espacement sera de 1,00 m maximum horizontalement et de 2,70 m verticalement.

Les événements EU/EV chemineront en toiture pour sortir soit en toiture terrasse technique, soit en toiture combles.

**NOTA :** Au endroits où existe des risques phoniques, les collecteurs EU et EV passant en faux-plafond seront calorifugés extérieurement par un feutre de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable, de 25 mm d'épaisseur, revêtu sur une face d'un kraft aluminium renforcé d'une grille de verre (classement au feu M1), de marque ISOVER, type CLIMAVERT 224 M1 ou équivalent. Fixation par colle, ruban adhésif et feillard très souple (selon les prescriptions techniques du fabricant).

**NOTA :** Le présent lot doit, dans le respect des articles CO30 à 32 extrait des règlements de sécurité contre l'incendie pour tous les réseaux d'évacuation, la restitution du degré coupe-feu des parois traversées.

Les collecteurs passant dans les locaux à risques (ex : locaux buanderie, ) seront réalisés en tube fonte SMU ou en tube PVC avec manchon coupe-feu type PACIFYRE Mk II de marque WALRAVEN ou techniquement équivalent à chaque extrémité par local.

**5.10.1.3. VENTILATION CHUTES ET COLLECTEURS D'EVACUATIONS EU/EV**

Toutes les chutes seront prolongées en toiture en ventilation primaire.

Les chutes EU et EV seront prolongées jusqu'en toiture, en tuyau de même diamètre, pour créer les ventilations primaires.

En traversée de couverture, les tubes passeront dans des fourreaux métalliques fournis et posés par le lot Étanchéité. L'étanchéité entre le tube et le fourreau est à la charge du présent lot et sera réalisée par un chapeau de ventilation avec collerette d'étanchéité.

Les sorties de ventilation EU/EV en Ø 100 seront remplacées par des sorties de Ø 125 lorsque les sorties de ventilations primaires regroupent plusieurs chutes.

Dans le cas où la ventilation primaire ne peut déboucher à l'air libre, il pourra être fait usage de clapet aérateur. Le clapet sera équipé d'une membrane élastomère appuyée sur un siège annulaire et chapeau en polystyrène pour empêcher gel et condensation avec garantie à vie. Il aura un avis technique du CSTB.

Marque : DURGO

**5.10.1.4. RACCORDEMENT DES APPAREILS SANITAIRES**

Les raccordements EU/EV des appareils sanitaires seront réalisés en PVC M1, jusqu'aux attentes laissées en sol du rez-de-chaussée par le lot « VRD/GO » ou jusqu'aux culottes de branchements avec manchons de dilatations incorporés situés sur les chutes dans les gaines techniques pour le niveau supérieur, conformément aux prescriptions techniques générales et aux indications mentionnées sur les plans.

Le raccordement des WC sera réalisé au moyen de pipes PVC démontables, l'assemblage avec la cuvette sera réalisé par un joint à lèvres, tandis que les évacuations des appareils seront réalisées au moyen de tampons prédécoupés équipés de joints à lèvres, de telle sorte que toute tuyauterie de liaison entre un appareil ou groupe d'appareils puisse être démontée et remontée entre les siphons et le point de raccordement.

Le raccordement dans la paroi devra être réalisé dans l'axe du siphon et non déporté.

Pour l'ensemble des appareils en Cuisine et Buanderie, l'entreprise devra prévoir la mise en place d'attentes adaptées aux caractéristiques du matériel qui sera mis en œuvre. Certains appareils nécessiteront l'emploi d'évacuation en fonte (en raison des températures élevées des rejets ≈ 95°C).

Le présent lot assurera les percements et rebouchages des cloisons & refends pour le passage des canalisations.

**5.10.1.5. JOINTS INTUMESCENTS**

A chaque traversée de canalisation EV d'une gaine délimitée par une zone de recoupement au feu, il sera placé un collier coupe-feu intumescents permettant d'éviter la transmission de l'incendie par les tuyaux PVC. Composé de deux coquilles acier galvanisé verrouillées autour du tuyau par profil à glissière.

Classement tenue au feu : CF 2 h (PV n°94.A.059 et 89.28.591D délivrés par CSTB et PV n°91.E.376 délivré par CTICM).

Mise en œuvre : pose d'un collier de part et d'autre du mur et en sous-face de dalle, en encastré ou en applique.

**APPAREILS SANITAIRES****5.10.1.6. QUALITE DES MATERIAUX****Appareils sanitaires**

Les appareils en céramique seront en faïence émaillée, en grès émaillé, en inox ou en porcelaine vitrifiée. La céramique doit satisfaire aux essais de résistance aux variations de température, de dureté de l'émail, de continuité de la couche d'émail.

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

<b>Privatif intense ou collectif léger - groupe d'usure : 2- 3</b>
<b>Collectif intense - groupe d'usure : 3</b>

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

**Robinetteries**

Toutes les robinetteries sanitaires devront être titulaires au minima des certifications et marques suivantes :

NF - Robinetterie sanitaire ",

CE – pour les robinetteries électroniques

ACS – Attestation de Conformité Sanitaire

Les mitigeurs devront répondre à la norme NF D 18-202 et seront équipés de palier ou point dur limitant l'ouverture maximale.

**Classement ECAU**

Selon norme NF P18-201 (norme EN 200), un classement des robinets est établi selon les critères suivants :

**E : Écoulement**

**A : Acoustique avec 3 niveaux de classement : 1 - 2 et 3.**

**U : Usure**

**C : Confort**

Le choix de classement EAU en fonction des locaux a été établi par l'association EPEBAT.

Eviers, lavabos, lave-mains, vidoir	E1	A2	U3	C1
Douches	E1	A2	U3	C1
WC	Robinet à flotteur NFI			

**5.10.1.7. ACCESSIBILITE HANDICAPES****WC**

La hauteur de la cuvette avec abattant sera comprise entre 0,46 et 0,50 m ;

Une barre d'appui latérale sera installée pour faciliter le transfert sur la cuvette : cette barre doit comporter une partie horizontale située à côté de la cuvette entre 0,70 et 0,80 m (les barres coudées seront privilégiées) ;

L'axe dorsal de la cuvette sera à 60 cm de la paroi d'adossement du bloc WC et l'axe de cette même cuvette sera à 35 cm de la paroi latérale ;

La commande de chasse devra pouvoir être atteinte par une personne handicapée ;

Les barres d'appui coudées à 135° posséderont obligatoirement 3 points de fixations ;

**LAVABO**

Le lavabo est sans colonne avec un bord inférieur à plus de 0,70 m du sol.

Le bas des miroirs accessibles doit se situer à une hauteur maximale de 1,05 m ;

Tous les accessoires du sanitaire (porte-savon, séchoir...) doivent être disposés à moins de 1,30 m du sol.

**EVIER**

Les éviers seront de type « à poser » sans meuble sur des jambages au lot plâtrerie.



**DOUCHE**

Positionnement du mitigeur à 40 cm de l'angle du mur, hauteur 90 cm.

Pas de barre d'appui ni de siège à prévoir au marché.

Le pré-renforcement des ossatures des cloisons sera prévu par le plaquiste pour la pose ultérieure de barre d'appui et de siège de douche.

Barre d'appui fixe ouverte constituée par un tube en nylon sans plan de joint, Ø 36mm X 3mm renforcé avec un noyau continu en aluminium anticorrosif Ø 30mm X 3,2mm. Longueur horizontale 500\* mm X 300\* mm (\* dimensions extérieures).

Rosace de fixation murale en nylon renforcé par une rosace en acier anticorrosif Ø 77mm et disque de protection en nylon pour fixation cachée avec trou pour vissage par les outils.

**5.10.1.8. BATI-SUPPORTS**

Ils seront élaborés suivant les directives de la Norme expérimentale AFNOR XP-D12-208 et devront résister à une charge statique de 400 kg.

Les bâti-supports de type autoportants seront fixés à l'aide de goujons M10 au minima.

Sur les cloisons sèches, afin d'éviter l'écrasement de la cloison, il sera prévu systématiquement une entretoise de renfort à l'appui bas de la cuvette (entre bâti et cloison) de type plaque de renfort Clara ou similaire.

Leur sélection fera l'objet d'une étude d'exécution attentive afin de s'assurer de leur compatibilité avec les exigences dimensionnelles des gaines techniques.

**5.10.1.9. LUTTE CONTRE LES LEGIONELLES**

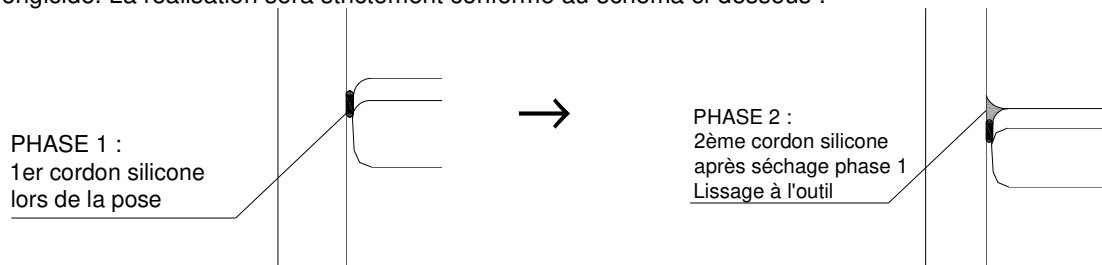
Aucun appareil sanitaire ne comportera de trop plein, les vidages seront à grille inox,  
Toutes les robinetteries auront des becs démontables pour effectuer des désinfections,  
Toutes les robinetteries seront équipées de brise jet étoile et non de mousseur.

**Organes de sécurité**

Afin d'être conforme à la norme spécifiant la température limite de distribution d'eau (45°C) pour éviter les risques de brûlures, toutes les robinetteries (mélangeur, mitigeur, électronique et thermostatique) seront équipées d'une butée limitant la température de l'eau au point de puisage.

**5.10.1.10. SPECIFICITES DE POSE**

Concernant les joints en périphérie des appareils sanitaires, il sera utilisé un mastic sanitaire acrylique avec fongicide. La réalisation sera strictement conforme au schéma ci-dessous :

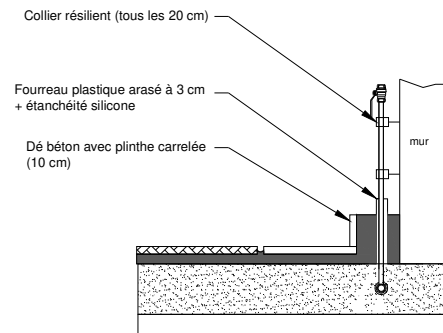


Cette mise en œuvre devra être respectée et pourra faire l'objet d'un refus de réception.

**5.10.1.11. MISE EN ŒUVRE DES ATTENTES PLOMBERIE**



Sauf spécifications contraires au chapitre 3, lorsque l'incorporation dans les parois n'est pas réalisable, la mise en œuvre des attentes pour les appareils cuisine devront être mises en place conformément au schéma ci-dessous avec 1 vanne à boisseau sphérique conforme à la directive PCD 97/23/CE.



#### 5.10.1.12. BATI-SUPPORTS

Ils seront élaborés suivant les directives de la Norme expérimentale AFNOR XP-D12-208 et devront résister à une charge statique de 400 kg.

Les bâti-supports de type autoportants seront fixés à l'aide de goujons M10 au minima.

Sur les cloisons sèches, afin d'éviter l'écrasement de la cloison, il sera prévu systématiquement une entretoise de renfort à l'appui bas de la cuvette (entre bâti et cloison) de type plaque de renfort Clara ou similaire.

Leur sélection fera l'objet d'une étude d'exécution attentive afin de s'assurer de leur compatibilité avec les exigences dimensionnelles des gaines techniques.

#### 5.10.1.13. ROBINETTERIES – ACCESSOIRES

Robinetterie de diamètres égaux ou inférieurs à 50 mm

Tous les robinets seront du type ¼ de tour en laiton matricé avec bille chromée dur à passage intégral en PN 16.

Robinet type droit - avec ou sans purgeur suivant le cas. Chaque robinet d'arrêt devra pouvoir être démonté de la canalisation qui le reçoit.

#### 5.10.1.14. ACOUSTIQUE

L'adjudicataire restera responsable des choix en matière de technique antivibratoire et veillera à la parfaite planimétrie des socles maçonnés ou métalliques.

De façon générale, les caractéristiques acoustiques de l'installation sont telles que les niveaux de bruits engendrés à l'intérieur des locaux comme à l'extérieur, ne soient pas supérieurs aux niveaux autorisés par les dispositions réglementaires en vigueur ou par le présent descriptif.

Une attention particulière sera portée aux caractéristiques acoustiques des matériels sélectionnés et à leur mise en œuvre.

Dans ce but, pour tout appareil susceptible d'engendrer des gênes on sélectionnera les modèles les plus silencieux compte tenu des conditions réelles de fonctionnement (écrans, éloignement, réverbération...).

Si cette mesure est insuffisante, il conviendra de prévoir avant remise des prix des silencieux ou tout autre dispositif d'insonorisation équivalent.

Les résultats acoustiques engagent l'entrepreneur dans le cadre de l'obligation de résultat. Si des problèmes de bruit étaient à craindre, l'entrepreneur prévoirait implicitement dans son prix l'exécution de tous les travaux nécessaires à l'obtention de niveaux acceptables.

Tous les travaux concernant l'acoustique des installations sont donc à la charge de l'entrepreneur.

La réception des travaux ne pourra être prononcée que lorsque l'entrepreneur aura fourni la preuve que les conditions acoustiques exigées pour l'installation sont satisfaites.

Il devra remédier à toute cause de bruit sous peine de se voir refuser l'ensemble des travaux.

L'entrepreneur du présent lot devra mettre en œuvre tous les moyens techniques et technologiques pour limiter au minimum les bruits engendrés par ses installations ainsi que leur propagation, en particulier :

- ☐ Parcours des canalisations le plus simple possible,
- ☐ coudes longs ou à grand rayon (pas de coudes courts),
- ☐ piquages en « pied de biche »,
- ☐ tés cintrés,
- ☐ pas de changement brusque de diamètre,
- ☐ robinetterie et accessoires de tuyauteries de qualité et à passage intégral,
- ☐ clapets silencieux,

- ☐ anti-bélier type hydropneumatique,
- ☐ les pompes seront montées sur des massifs en béton suffisamment lourds environ 3 fois la masse du groupe, et séparées du bâtiment proprement dit par des matériaux isolants sous forme de cales, de rondelles ou de feuilles de caoutchouc spécial,
- ☐ les supports de tuyauteries seront suffisamment nombreux et robustes et ne seront jamais directement sur les cloisons légères ou sur les plafonds. Les tuyauteries seront séparées de ces supports par des matériaux isolants avec une garniture insonorisante de 24 dB minimum ainsi qu'aux traversées des planchers et parois,
- ☐ toutes liaisons d'appareils, tuyauteries ou d'autres avec la structure du bâtiment devront comporter au contact un matériel souple isolant.

## 5.11. SPECIFICATIONS DES RESEAUX HYDRAULIQUES

**NOTA : LES TUYAUTERIES EN MATERIAUX DE SYNTHESES POUR LES RESEAUX CHAUFFAGE, EF, ECS ET BOUCLAGE TELS QUE MULTICOUCHES, PER (POLYETHYLENE RETICULE), PVC PRESSION, PVC CHALEUR SERONT A PROSCRIRE DU PROJET. L'ENTREPRISE PRENANT L'INITIATIVE D'INSTALLER CE TYPE DE TUYAUTERIE DECRITE CI-DESSUS S'EXPOSERA A UN REFUS CATEGORIQUE DE CES INSTALLATIONS ET DEVRA LE REMPLACEMENT DE L'INTEGRALITE DES INSTALLATIONS NON-CONFORMES.**

### NATURE DES PROTECTIONS :

Toutes les tuyauteries susceptibles d'être exposées aux chocs seront protégées par des dispositifs résistants.

Les traversées de parois verticales ou horizontales seront réalisées sous fourreaux PVC dépassant légèrement les deux faces de la paroi traversée. L'espace restant entre la tuyauterie et le fourreau sera comblé à l'aide d'un matériau compressible, imputrescible.

Les canalisations enterrées reposeront sur un lit de sable, et seront repérées par un grillage avertisseur de couleur réglementaire par rapport au fluide véhiculé.

Toutes les canalisations acier noirs seront protégées par 2 couches de peinture antirouille compatible, mise en œuvre après un brossage ou un sablage efficace permettant d'éliminer toute calamine et toute impureté. Afin de garantir sa tenue dans le temps, les colliers de fixation des tuyauteries seront munis de bandes de caoutchouc antivibratoires (marque MÜPRO, type « Dammgulast® », ou techniquement similaire).

Les tubes cuivre pré-gainés, de par la nature de leur mode de pose (encastré), seront pré-fourreautés dans des gaines cannelées solidaires ou non.

### NATURE DES RESEAUX

#### Canalisations en Acier Noir

Ce type de canalisation se présente sous formes de tubes en acier noir, référencé par des « Tarif » donnant des indications quant à leur mode de fabrication, et leurs caractéristiques physiques.

Les canalisations utilisées seront des tubes en acier répondant aux Normes en vigueur et adaptées aux exigences des ouvrages à réaliser, du « Tarif 1 » pour  $\varnothing \leq 50/60$  (DN50), au « Tarif 10 » et « Tarif 19 » pour des  $\varnothing > 50/60$  (DN 50). Les tubes en acier noir « Tarif 3 » seront réservés aux canalisations véhiculant du gaz naturel desservi par le réseau de ville, ou du gaz de pétrole liquéfié en citerne. Dans tous les cas, il ne sera pas utilisé de tube acier dont le  $\varnothing < 15/21$  (DN 15).

- Assemblage par raccords en fonte malléable, ou par jeux de brides soudées et de contre-brides en acier
- Assemblage par soudure autogène (les travaux de soudure ne seront effectués que par des ouvriers spécialisés dont la qualification sera garantie par l'Entreprise. Ils seront exécutés et vérifiés conformément aux règles de l'Institut de Soudure Autogène).

#### Canalisations en cuivre

Tube cuivre écroui conforme à la norme NF EN 1057 type SANCO garantie 30 ans.

Le diamètre intérieur des tubes sera toujours supérieur à 10 mm.

Les canalisations en cuivre seront dégraissées et assemblées par brassage à l'argent sans aucun raccord démontable. Les canalisations étant sous la pression d'un gaz inerte (azote).

- Raccords filetés, suivant NORMES NF A 51/120 et NF A 68 / 201, anticorrosion.
- Assemblage par emboîtement, brasure par capillarité, fusion à basse température.
- Assemblage par raccords sertis à froid (Système MANNESMANN « Mapress », ou techniquement équivalent)

- Les tuyauteries encastrées ne comporteront pas de soudures, et seront revêtues recouvert d'une mousse isolante de polyéthylène (PE) (type Wicu Flex), continue et d'une dimension suffisante pour permettre la dilatation du tuyau. Pour les réseaux encastrés dans le sol, il sera prévu la mise en place de boîte de réservation type BOITCO ou TOFFOLO au droit des attentes avant coulage de la dalle, permettant par la suite le raccordement des appareils sanitaires ou radiateurs. Le présent lot devra le rebouchage de ses réservations avant réalisation des revêtements de sol

Les raccords sertis, encastrés, sont tolérés, dans le cas d'Avis Techniques fournis par certains fabricants (MANNESMANN et son système « Mapress », par exemple).

#### **Canalisations en Cuivre « Qualité Frigorifique »**

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes à bouts lisses, destinées à cheminer en aérien, conformes aux Normes NF EN 1057, de 1 mm d'épaisseur, sans soudure, écroui étiré à froid, et livrés dégraissés d'usine et bouchonnés. Limite d'utilisation 30 bar.

- Assemblage par brasage capillaire, sous atmosphère neutre, dont la teneur de l'alliage  $\geq 40\%$  d'argent, sans cadmium (cf. NF EN 737-3)
- Les tuyauteries encastrées ne comporteront pas de soudures, et seront revêtues d'une gaine protectrice en matière plastique, continue et d'une dimension suffisante pour permettre la dilatation du tuyau.
- Les canalisations pour liquide et gaz seront calorifugées par manchons de mousse synthétique, de forte épaisseur (19 mm minimum), marque NMC KENMORE, type INSUL'TUBE®, ou techniquement similaire.

#### **Canalisations en Polyéthylène Réticulé & Polybutène**

Ce type de canalisation se présente sous forme de couronnes de tubes à bouts lisses, en polyéthylène réticulé (PER), de couleur bleue ou rouge, ou en polybutène (PB), de couleur grise, en couronnes ou en barres, conformes aux Normes NF T 54-002 et NF T 54-091. Les canalisations de type PER ne seront utilisées que pour un cheminement encastré, sous fourreau, tandis que les canalisations de type PB, seront utilisées indifféremment pour un cheminement encastré sous fourreau (couronnes), ou aérien (en barre).

Ce type de canalisation possèdera, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- Utilisation pour le chauffage à eau chaude (ou le conditionnement d'air), classe 0, série 4 bar, pour le chauffage par « panneaux rayonnants », classe 2, série 6 bar, et pour la distribution eau chaude et eau froide sanitaire, série 6 bar
- Les tubes utilisés seront de la série S5, suivant NF T 54-002, Classe 2 - Classe 0 – Classe ECFS
- ATEC n°14 + 15/82-129 du CSTB, pour le tube PER
- Qualité alimentaire attestée par PV n°3723 du Laboratoire National d'Essais
- Limite d'utilisation du PER : 9.8 bar à 20°C - 3.9 bar à 90°C
- ATEC n°14 + 15/87-245 et n°14 + 15/93-360 du CSTB, pour le tube PB
- Limite d'utilisation du PB : 13 bar à 20°C - 4.6 bar à 90°C.
- Les tubes en encastré dans la dalle sur terre-plein seront gainés et en polyéthylène réticulé Conformément au CPT 2808 du CSTB.
- Une gaine ICT de protection rouge ou bleu.
- Une gaine de mousse isolante en PER étanche et résistante à l'arrachement répondant aux exigences de la RT 2000. Livré en couronne, associé à des raccords en laiton.
- Tubes sous Avis Technique 14/01-669 avec une durée de validité de 5 ans, pour les applications suivantes
- Classe 0: Installation de chauffage du type radiateur (90°C) maximum avec des pointes accidentelles à 110°C.

Prescriptions particulières relatives à la mise en œuvre des canalisations PER :

- Les remontées des canalisations, au droit des parois verticales, devront être parfaitement perpendiculaires, et à l'aplomb des terminaux de chauffage ou de plomberie desservis. Pour se faire, l'Entreprise mettra en œuvre les accessoires spécifiques de pose tels que sorties de dalle pleine, sortie de chape, et sorties de cloison, nécessaires à l'obtention d'une finition parfaite (marque ACOME, réf. 523215, 523214, 523363, 523364, 523150, ou techniquement similaire).
- Les canalisations apparentes, entre le sol et le terminal desservi, seront habillées par manchettes spécifiques, permettant l'application d'une éventuelle peinture de finition (marque ACOME, réf. 523209, ou techniquement similaire).

**NOTA : Dans tous les cas, le principe devra être décrit précisément sur plan par l'entrepreneur est validé par le BET.**

### **Tubes multi couches**

Tube multicouches constitué d'un cœur en aluminium lié à deux couches internes et externe de PER extrudées.

Type : ALPEX DUO de marque PB TUB du diamètre 16x2 au diamètre 63x4,5

Le diamètre intérieur des tubes sera toujours supérieur à 10 mm.

La pose est autorisée en encastrée et dans ce cas devra être conforme au DTU.

Les canalisations multicouches seront assemblées selon recommandations du fabricant avec des raccords à sertir en PPSU (Polyphénilsulfon) ou corps en laiton avec deux joints toriques EPDM. La douille à sertir sera en acier inoxydable

### **Canalisations d'Adduction d'Eau en Polyéthylène Haute Densité (PeHD)**

Ce type de canalisation se présente sous forme de couronnes ou de barres de résine de polyéthylène haute densité, qualité eau potable (à bandes bleues), et est conforme à la Norme NF T 54-063. Les tubes retenus auront une pression nominale (PN) toujours  $\geq 12.5$  bar.

Dans le cadre de l'opération, ce type de canalisation sera utilisé essentiellement pour véhiculer de l'eau froide.

Seuls seront utilisés les tubes portant une marque de fabrique indiquant qu'ils sont conformes aux Normes, les pièces de raccords électro-soudables étant, quant à elles, conformes à la Norme NF T 54-063.

- Le polyéthylène ne se colle pas
- Pour  $\varnothing \leq 315$  mm, l'assemblage des tuyauteries peut être réalisé par raccords mécaniques plastiques (jusqu'au  $\varnothing 110$  mm), métalliques (jusqu'au  $\varnothing 250$  mm), ou polyéthylène électro-soudables (jusqu'au  $\varnothing 315$  mm), conformes aux prescriptions du fabricant, et aux Avis Techniques du CSTB, relatifs à ces produits
- Pour  $\varnothing > 315$  mm, l'assemblage des tuyauteries est réalisé par soudure bout à bout, sans apport de matière (tubes entre eux, ou tubes avec raccord de même nature).

### **Canalisations d'Adduction d'Eau Froide en PVC-P**

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes prémachonnés en polychlorure de vinyle, de couleur gris foncé, conformes à la Norme NF T 54-016. Les tubes retenus auront une pression nominale (PN) toujours  $\geq 16$  bar, pour une pression de service (PMS)  $\leq 10$  bar. Ce type de canalisation sera utilisé pour véhiculer de l'eau froide exclusivement. De même, tout façonnage ou formage des éléments en PVC, aussi bien en atelier que sur chantier, est formellement interdit. Seuls seront utilisés les tubes portant une marque de fabrique indiquant qu'ils sont conformes aux Normes, les pièces de raccords étant, quant à elles, conformes aux Normes NF T 54-016 et NF T 54-029.

- Le tulipage de ce type de canalisation est formellement interdit

- Assemblage des tuyauteries et divers éléments (brides pour robinetterie) par collage (colle à solvants forts), après décapage, ou par bague d'étanchéité (mise en œuvre impérativement avec lubrifiant), conformément aux prescriptions du DTU 60.31
- Assemblages démontables réalisés par raccords 3 pièces à coller, ou par collets collés et brides, suivant les prescriptions du DTU 60.31
- Assemblage des tuyauteries avec des matériaux de nature différente (robinetteries, tubes métalliques), par raccords mixtes à coller et taraudés, par brides ou par douilles à coller et écrou métallique.
- Il existe, pour ce type de canalisation, des précautions particulières à prendre, lors de leur mise en œuvre :
- Répartition judicieuse de points fixes et des changements de direction afin d'absorber les importantes dilatations, et éléments de supportage conformes à ceux décrits dans le poste « Supportage & Fixations »
- Supportage, indépendant de celui de la tuyauterie, de toutes les pièces lourdes (robinetteries, accessoires)
- Montage des colliers de fixation sans serrage à force, permettant un léger glissement de la tuyauterie (Dans le cas de pose en pente supérieure à 20%, le serrage réalisé constituera un point fixe, de part et d'autre duquel seront aménagées des lyres de dilatation, ou des manchons de compensation de dilatation)

#### **Canalisation d'Evacuation en PVC « Bâtiment NF » et « Assainissement Composite »**

Le choix de l'un ou l'autre de ces matériaux, pour l'évacuation d'eaux usées (EU), d'eaux pluviales (EP) et d'eaux vannes (EV), est fonction des contraintes de charge (CR 4 ou CR 8), et du domaine d'application public (utilisation du PVC « Assainissement Composite »), ou privatif (utilisation du PVC « Bâtiment NF Me »), dans lequel les canalisations seront mises en œuvre.

Ce type de canalisation se présente sous forme de barres de tubes en polychlorure de vinyle, à bouts prémanchonnés ou lisses, de couleur grise, conformes aux Normes NF.

Ce type de canalisation possèdera, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- Utilisation du PVC « Bâtiment NF Me », dans le domaine privatif, pour l'évacuation EU/EV, aérienne ou enterrée
- Utilisation du PVC « Bâtiment NF Me », dans le domaine privatif, pour l'évacuation EP, aérienne uniquement
- Utilisation du PVC « Assainissement Composite », dans le domaine privatif, pour l'évacuation EP enterrée
- Utilisation du PVC « Assainissement Composite », dans le domaine public, pour l'assainissement général, en fonction des de la résistance sous charge souhaitée (CR 4  $\Rightarrow$  Classe 41 / Série 1 et CR 8  $\Rightarrow$  Classe 34).
- Dans le cas d'assainissement avec refoulement (station de relevage), utiliser de préférence du PVC-P, sélectionné en fonction de la pression maximale de service, pour une  $\theta^{\circ}\text{C} \leq 25^{\circ}\text{C}$

#### **MISE EN OEUVRE**

Les canalisations seront montées suivant les règles de l'art, d'aplomb, bien parallèles et avec une pente régulière.

Sur les canalisations de départ, les branchements d'eau chaude se feront sur la partie supérieure en faisant un angle de 45° avec l'horizontale (sauf spécification contraire).

Les parties cintrées conserveront la même section circulaire sur toute la courbe. Le cintrage se fera uniquement à la cintreuse hydraulique.

Les coudes sont des coudes du commerce, les cintrages ne sont admis que pour les diamètres inférieurs à 26/34.

Pour les diamètres intérieurs supérieurs à 50 mm, seuls les coudes du commerce de même qualité que les tubes sont admis. Les coudes à souder doivent être du type 5D.

Les piquages des dérivations pourront être droits à la condition toutefois que le rapport des diamètres et la vitesse du collecteur principal soient compatibles sinon le piquage est réalisé en pied de biche

Sur les canalisations de retour, ils seront réalisés sur le dessus ou sur le côté.

Les raccordements aux appareils tels que batteries, ventilo-convecteurs, panoplie de régulation, radiateurs, etc. sont réalisés par raccords unions démontables et brides.

## SUPPORTAGE ET FIXATIONS DES CANALISATIONS

Le présent lot doit les ouvrages métalliques de supportage, compris depuis le sol en locaux techniques ou chaufferies.

Les canalisations sont supportées par colliers. Leur nombre est défini de façon qu'aucune déformation de la tuyauterie ne soit observée et selon les valeurs suivantes :

- |            |                                    |                  |
|------------|------------------------------------|------------------|
| ▪ 1.50 m : | pour les diamètres inférieurs à :  | 34 mm            |
| ▪ 2.25 m : | pour les diamètres compris entre : | 34 mm et 49mm    |
| ▪ 3.00 m : | pour les diamètres compris entre : | 49 mm et 76 mm   |
| ▪ 4.00 m : | pour les diamètres compris entre : | 88 mm et 108 mm  |
| ▪ 5.00 m : | pour les diamètres compris entre : | 108 mm et 193 mm |

Entre la tuyauterie et le collier, il est interposé un matériau souple, insonorisant, afin qu'aucune vibration ou transmission de bruit ne soit possible (supportage MUPRO).

Les supports sont suffisamment libres pour satisfaire à la dilatation des tuyauteries.

D'une façon générale, les tiges filetées et boulonnerie sont cadmiées.

De façon générale, lorsque le passage le permet, il est fait usage de rail MUPRO galvanisé, à fixation coulissante, fixé à la dalle. Il est fait usage de collier à visser avec matériau isolant.

Des bagues antivibratoires seront toujours prévues entre colliers et tuyauteries, et les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même du réseau, ou à défaut, par des organes spéciaux (les compensateurs à presse-étoupe seront toutefois formellement interdits).

Les ouvrages de scellement, d'ancrage et de guidage des tuyauteries devront tenir compte des contraintes maximales provoquées.

## 5.12. SPECIFICATIONS DES RESEAUX AERAIQUES

### MISE EN OEUVRE

**NOTA : L'entrepreneur se référera à l'étude thermique Réglementaire concernant la classe d'étanchéité des réseaux aérauliques (classe B) selon Norme NF EN 12 237.**

**La classe d'étanchéité indiquée conditionnera les choix des matériels et de la mise en œuvre. L'entrepreneur ne pourra déroger à ces règles.**

Les sections de gaines et altitudes des différents réseaux devront être définies de façon à respecter obligatoirement les hauteurs libres des plénums de faux plafonds et des hauteurs sous plafond des différents locaux, indiquées sur les coupes des plans Architecte, (compris épaisseur de la structure).

### Conduits circulaires

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

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 bouches d'extraction seront raccordées au réseau par l'intermédiaire d'un conduit métallique flexible M0 d'une longueur maximum 1 mètre acoustique ou non suivant les contraintes ;

Les accidents de parcours (coudes, dérivation, raccordements...) doivent être exécutés avec soin ;

Le tracé du réseau ainsi que la disposition de tous les organes, accessoires... seront conçus de façon à minimiser les pertes de charge ;

Tous les coudes seront réalisés avec un rayon de courbure intérieur égal à la largeur de la gaine. Pour les gaines de section circulaire, le rayon de courbure de l'axe sera égal au diamètre ;

Les coudes emboutis seront préférés aux coudes secteurs ;

L'intérieur des gaines doit être soigneusement fini afin d'éviter les bruits et sifflements ;

Les bouches les plus favorisées seront raccordées au réseau par de la gaine flexible circulaire de type ALU PHONIC, composée d'une gaine intérieure micro perforée M0, d'un matelas de laine de verre d'épaisseur 25 mm et d'un pare-vapeur extérieur ;

Le réseau collectif et les piquages individuels disposeront de tous les éléments (trappe de visite, bouchon pied de colonne, etc.) pour réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations.

Les réseaux seront installés dans le plénum des locaux et circulations sous le plafond coupe-feu.

Les liaisons entre le caisson et le réseau d'extraction se fera par manchette souple M0, fixée par colliers de



serrage, mastic, bandes d'étanchéité afin de garantir une bonne étanchéité.

Un piège à sons de classement M0 sera prévu sur chaque caisson (côté réseau) avec dispositif absorbant non susceptible de dégradation dans le temps et dimensionné pour un minimum de perte de charge, c'est à dire au minima en laine de roche munie d'un voile anti-défribrage. Epaisseur 50 mm jusqu'au Ø 250 et 100 mm du Ø 315 au Ø 800.

La réalisation des liaisons équipotentielle ainsi que tous travaux d'alimentation électrique autres que le raccordement électrique entre l'extracteur et le boîtier de raccordement seront réalisés par le lot électricité. L'entreprise du présent lot devra les raccordements électriques du caisson de ventilation à partir des attentes laissées par le lot électricité.

Les gaines pourront être oblongues lorsque les hauteurs de pléniums ne permettent pas le passage de gaines circulaires dans les conditions aérauliques acceptables.

**Nota :** Toutes les gaines risquant de condenser devront être calorifugées avec un revêtement pare-vapeur..

Les gaines de soufflage ne seront pas forcément calorifugées à l'intérieur.

Les gaines d'extraction seront à calorifuger avec un revêtement pare-vapeur en cas de risque de condensation.

### Conduits rectangulaires

La section des conduits sera déterminée en fonction des vitesses d'air préconisées. Les tôles utilisées devront être conformes à la norme AF 36-320, en ce qui concerne leur galvanisation qui sera appliquée double face à raison de 450 g/m<sup>2</sup>, soit une épaisseur de 60 µm.

Le raidissage, par plis espacés de 150 mm, ou par pointes diamant autorisé pour les petites sections, devra être complété par des cornières ou fer U.

Les gaines seront réalisées par tronçons ayant une longueur maximale de 2 m. Leur assemblage sera réalisé par cadres cornières soudés par points sur les conduits, également galvanisés et étanchés entre la tôle et les cadres par un masticage intérieur STULIK type Mastiflex® 657 ou similaire. Les cadres auront les dimensions mentionnées ci-après.

- Si 30 cm ≥ plus grand coté du conduit ⇒ Dimensions Cadre = 25 x 25 x4 mm
- 100 mm ≥ plus grand coté du conduit >30 cm ⇒ Dimensions Cadre = 30 x 30 x4 mm
- plus grand coté du conduit >100 cm ⇒ Dimensions Cadre = 35 x 35 x4 mm

Les points de soudure seront protégés de la corrosion, par application de peinture galvanisée, après fixation des cadres et renforts. Les cadres seront assemblés par boulons cadmiés de 8 mm, le module de perçage restant inférieur à 10 cm, avec serrage obligatoire aux 4 angles. L'étanchéité entre cadres sera assurée par joints STRULIK type MEG 15 x 5 mm ou similaire, permettant de garantir un taux de fuite inférieur à 5%.

Les assemblages des gaines apparentes, ainsi que les supports, devront faire l'objet d'un plan de calepinage, soumis à l'approbation du bureau d'études. La fixation des conduits sur les parois comportera des bagues antivibratoires. Les traversées de parois seront étanchées, par interposition d'un matériau isolant phonique. Les gaines ne devront pas présenter de défaut de planéité de la tôle, dans les parties courbes ou brisées. Pour se faire, les croquis de tôlerie devront être étudiés afin d'assurer une géométrie des réseaux correspondant d'une part aux contraintes techniques de circulation de l'air, et d'autre part à une apparence esthétique extérieure acceptable.

Dans tous les cas, les gaines seront classées M0, les épaisseurs de tôle étant définies ci-après.

- Si 70 cm ≥ au plus grand coté du conduit > 20 cm ⇒ Epaisseur tôle = 10/10ème
- 100 cm ≥ au plus grand coté du conduit > 70 cm ⇒ Epaisseur tôle = 12/10ème
- le plus grand coté du conduit > 100 cm ⇒ Epaisseur tôle = 15/10ème

Les coudes seront réalisés avec un rayon de courbure moyen correspondant à 1.5 fois la dimension du plus grand coté du conduit. Dans le cas où, du fait de contraintes géométriques, cette règle ne pouvait être appliquée, les coudes seraient munis d'aubes directrices. Leur rayon intérieur sera, dans tous les cas, de 250 mm minimum, pour des contraintes de fabrication. De même, des trappes de visite, démontables sans outillage, seront mises en œuvre aux extrémités basses des colonnes montantes, à chaque changement de direction, et tous les 3 m des longueurs droites, pour permettre les opérations de nettoyage.

Les pièces de transformation (trémies de changement de section) seront réalisées de façon à ce que les angles de la pièce, par rapport au flux d'air soient de 15° maximum. Dans le cas où, du fait de contraintes géométriques, cette règle ne pouvait être appliquée, les trémies seraient munies d'aubes directrices.

### Conduits en matériau isolant autoporteur

- Type Fib'Air® (référence France AIR), ou similaire, MO ou M1 suivant la classification du local desservi

- Assemblage par emboîtement des chanfreins ou par renforts périphériques extérieurs, en fonction de la pression statique, suivant prescriptions et conseils de mise en œuvre du fournisseur
- Etanchéité des assemblages par collage et application de bande aluminium adhésive, suivant les prescriptions du fournisseur

#### **SUPPORTAGE ET FIXATIONS DES RESEAUX AERAIQUES**

La répartition des supports des réseaux aérauliques sera fonction de la dimension des conduits, comme suit :

- |  |               |                          |
|--|---------------|--------------------------|
| ▪ Si 100 mm > largeur du conduit $\geq$ 600 mm | $\Rightarrow$ | Supports tous les 3.00 m |
| ▪ 650 mm > largeur du conduit $\geq$ 1200 mm   | $\Rightarrow$ | Supports tous les 2.50 m |
| ▪ largeur du conduit > 1200 mm                 | $\Rightarrow$ | Supports tous les 2.00 m |

#### **TRAPPE DE VISITE**

Afin de respecter l'article GC 14 du règlement de sécurité, les conduits d'extraction seront équipés de trappes de visites de 3 dm<sup>2</sup> éloignées d'axe à axe de 3 m maximum ainsi que des trappes de même dimension à chaque changement de direction et une à la base de toute partie verticale du conduit munie d'un réceptacle de résidus.

Les trappes sur conduits VMC et réseau de compensation cuisine seront de marque France AIR type VISIT'AIR C.

- Dimensions : 180x80 pour conduit Ø 125
- Dimensions : 250x150 pour conduit Ø >125

### **5.13. TRAITEMENT D'EAU - MISE EN EAU**

#### **MISE EN EAU**

Sauf spécification particulière au chapitre3, la mise en eau du circuit de chauffage s'accompagnera d'une introduction de produit de marque SENTINEL type X100, inhibiteur de corrosion agréé par le ministère de la santé, insensible au surdosage et compatible tous métaux à un dosage minimum de 1% du volume total de l'installation (prise en compte du volume du ou des générateurs, ballons tampons, bouteille de découplage hydraulique....)

Après dix jours de fonctionnement, une nouvelle analyse prise en charge par SENTINEL/ le fabricant, sera effectuée afin de certifier la qualité du traitement et déterminer le besoin ou non d'appoint d'inhibiteur de corrosion. Les paramètres tels que le pH, les concentrations d'oxydes, les chlorures, le carbonate de calcium et le dosage du produit introduit seront indiqués.

**NOTA :** Attention au risque de sous-dosage avec les appoints d'eau.

- Quantité de produit : Dosage 1%,

En complément ; il faut joindre l'inhibiteur de concentration de marque SENTINEL type X100 à l'antitartre de marque SENTINEL type X200 après remise en eau.

Une analyse de type « SYSTEM CHECK » sera réalisée par l'entreprise avec le support SENTINEL. Cette prestation sera réalisée par SENTINEL.

Un certificat de mise en œuvre sera demandé avec conditions détaillées d'entretien.

Dans le cadre de la fourniture de ces produits, mettre à disposition les fiches techniques et leur fiche de sécurité.

L'ensemble de ces produits est conforme à la réglementation en vigueur, leurs emballages font apparaître la date de péremption et la traçabilité du produit.

#### **Maintenance du système**

Chaque année lors de l'entretien de l'installation un prélèvement ainsi qu'une purge du système de filtration seront effectués afin de doser la concentration de l'inhibiteur de corrosion et parer ainsi la survenue de nouveaux phénomènes de corrosion en cas de vidange partielle du circuit qui engendrerait réintroduction d'eau non traitée.

#### **NOTA :**

La présence du responsable technique du fabricant des produits pourra être requise afin d'assurer le suivi et la démonstration de la procédure de désembouage sur une boucle complète du circuit et le prélèvement d'eau.



Toute l'opération fera l'objet d'un document spécifique (PV) signé par l'entrepreneur et par le fournisseur de produits.

### **TRAITEMENT D'EAU**

Dans le cas où l'analyse de l'eau, effectuée en début de chantier par le titulaire du présent lot, justifierait la mise en œuvre d'un traitement d'eau

L'adoucissement de l'eau chaude sanitaire sera réalisé par un ensemble adoucisseur à régénérations volumétriques anticipées permettant la production ininterrompue d'eau adoucie.

Sauf précision contraire mentionnée explicitement au chapitre 3, le système respectera les prescriptions suivantes :

- Ensemble de traitement d'eau à échangeur d'ions sur résines agréées de qualité alimentaire, à grande autonomie de marche, rechargement facile, fermeture rapide, composé d'un corps en polyester armé fibre de verre, sous jaquette de finition inox, d'un bloc de commande hydraulique en NORYL et GTX, armé fibre de verre, avec brides en fonte (revêtement époxy), raccords taraudés, coffret de commande IP 54 équipé d'un microprocesseur dit « intelligent », permettant d'assurer les fonctions suivantes :
- Intégration de tous les modes de fonctionnement pour le déclenchement des régénérations
- Intégration, en mode volumétrique, des variations de consommation d'eau au jour le jour
- Correction automatique des données en fonction des paramètres
- Dialogue entre microprocesseurs d'autres systèmes de traitement d'eau (installés en « multiplex »)
- Affichage, sur demande, des différents paramètres
- Sauvegarde des programmes par batterie cadmium - nickel rechargeable
- Report général des anomalies
- Commande de la pompe doseuse en mode volumétrique (report d'impulsion)
- Fonctionnement en alternance dans le cas d'une installation « duplex »
- Détection de niveau bas de sel (détecteur en sus)
- Indication de défaut de pression amont (pressostat en sus).
- Pression dynamique minimale de fonctionnement : 1.5 bar / Pression statique maximale : 7 bar
- Température maximale de l'eau : 35°C / Température ambiante maximale : 40°C
- Le maintien constant de la dureté à TH7 sera assuré par une vanne de mitigeage proportionnelle.

### **5.14. ASPECTS BACTERIOLOGIQUES ET EPIDEMIOLOGIQUES**

La qualité de l'air intérieur, le traitement de l'ambiance et le confort des locaux impliquent en même temps des installations assurant, par leur conception, fonctionnement, maintenance et conduite, sécurité bactériologique et épidémiologique de l'environnement.

Une attention sera portée également au contrôle de la légionellose.

Les sources d'épidémie impliquées par les installations de climatisation devront être éliminées :

- Les condensats des unités terminales et des centrales doubles flux seront efficacement évacués,
- La production de froid est assurée par des groupes à condensation par air et non par des groupes frigorifiques associés à des tours de refroidissement,
- Nettoyage et rinçage de l'ensemble des réseaux sanitaires.

### **5.15. RINÇAGE - DESINFECTION DES RESEAUX**

#### **RINÇAGE DES RESEAUX SANITAIRES**

Les tuyauteries seront soumises à 2 rinçages successifs.

À cette occasion, l'Entreprise fournira la contenance de l'installation par lecture du compteur d'eau de remplissage.

#### **RINÇAGE DES RESEAUX DE CHAUFFAGE**

Conformément à l'avis du Conseil Supérieur d'hygiène Publique, le produit devra être homologué et classé dans la liste A annexé à la circulaire du 2 juillet 1985. Il devra posséder une FDES.

Sauf spécification particulière au chapitre 3, la mise en eau du circuit de chauffage sera précédée d'une introduction de produit de marque SENTINEL type X300, agréé par le ministère de la santé qui élimine les résidus de flux, les graisses, les contaminants huileux, les dépôts et les particules d'installation.

Le Nettoyant Sentinel X300 se dose à 1% du volume d'eau de l'installation.

**NETTOYAGE DES RESEAUX AERAIQUES**

Compte tenu de l'obligation impérative pour l'entrepreneur de livrer le réseau de conduits en état de propreté absolue, ce nettoyage devra être réalisé avec les plus grands soins, par tous moyens qu'il jugera efficace, et plus particulièrement en ce qui concerne l'hygiène.

En préalable, la mise en œuvre des conduits d'air doit être parfaite, le stockage des conduits est limité sur chantier au minimum, les extrémités des conduits sont calfeutrées pour le transport et la manutention ainsi que pendant les travaux à chaque piquage.

Avant pose les conduits sont aspirés soigneusement et nettoyés par tissus imprégnés.

Les découpes des conduits à la tronçonneuse lapidaire ou autres outillages sont limitées au strict minimum.

**RINÇAGE DES RESEAUX SANITAIRES**

Les tuyauteries seront soumises à 2 rinçages successifs.

À cette occasion, l'Entreprise fournira la contenance de l'installation par lecture du compteur d'eau de remplissage.

**DESINFECTION DES RESEAUX SANITAIRES**

Elle devra être effectuée dans les règles du DTU conforme à l'annexe B de la circulaire du 15/03/1962 modifiée par la Circulaire du 8 septembre 1967 et réalisée par une entreprise ayant l'habitude d'effectuer ce type de prestation.

L'entreprise de plomberie sanitaire devra mettre en place un piquage sur l'entrée du réseau à stériliser avec vanne d'isolement ¼ de tour.

La stérilisation s'effectuera par injection de permanganate de potassium. Pendant cette injection, il faut purger tous les points d'eau jusqu'à l'apparition du produit qui donne une teinte rosée à l'eau. Laisser agir 24 H, vidanger les réseaux, les remplir et bien rincer.

La stérilisation du réseau ne pourra pas s'effectuer avec du chlore liquide si du PVC est employé car peu compatible.

A l'issue de cette opération une attestation de stérilisation du réseau sera à remettre au bureau d'études ou au maître d'ouvrage.

Toutes ces opérations de désinfection devront être faites avec l'accord des Services de la Compagnie Distributrice et les autorités compétentes.

**Sur les ballons de stockage de plus de 1000 litres, une stérilisation annuelle est conseillée et rendue obligatoire par les règlements sanitaires départementaux.**

Une manchette témoin démontable + prise d'injection sera prévue afin de permettre l'injection de produit de désinfection à titre préventif ou curatif.

**5.16. PROTECTION DES RESEAUX CONTRE LA POLLUTION****RESEAUX EAU FROIDE**

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

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

- disconnecteurs de type BA-CA-DA-EA ou HA, selon le cas ;
- clapets de non-retour ;
- dispositifs de surverse.

**APPAREILS DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE**

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

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

## 5.17. ROBINETTERIES – ACCESSOIRES

### Clapets de non-retour

Les clapets de retenue NF seront d'un modèle en corps fonte, à battant, posés horizontalement ou du type montage en toutes positions en cupro-alliage. Ils seront toujours précédés d'une vanne d'arrêt.

### Robinetterie de diamètres égaux ou inférieurs à 50 mm et une $\theta^{\circ}\text{C} \leq 130^{\circ}\text{C}$

Corps en laiton matricé, passage intégral, PN 20, boisseau sphérique en laiton chromé dur, joint PTFE, commande ¼ tours avec plaquette d'identification de couleur, fonction du fluide véhiculé  
Robinet type droit - avec ou sans purgeur suivant le cas. Chaque robinet d'arrêt devra pouvoir être démonté de la canalisation qui le reçoit.

### Robinetterie de diamètres supérieurs à 50 mm et une $\theta^{\circ}\text{C} \leq 100^{\circ}\text{C}$ à boisseau sphérique

Corps en fonte FT25, passage intégral, PN 16, boisseau sphérique en laiton chromé dur, sièges et joint PTFE, commande ¼ tours en acier, axe injectable en laiton, trou de fixation taraudés, brides GN10/16, écartement suivant normes NF 29323

### Vanne papillon de diamètres supérieurs à 32 mm à 200 mm et une $\theta^{\circ}\text{C} \leq 110^{\circ}\text{C}$

Corps en fonte ENJL 1040 revêtu époxy, bague palier de guidage en DELRIN, oreilles de centrage et de retenue

Construction selon la norme EN 593 (03/98), face à face selon la norme EN 558-1 tableau 5, platine conforme à la norme ISO 5211, et essais réalisés suivant la norme EN12266-1 Taux A

Manchette en EPDM (élastomère moulé par injection), protégeant intégralement le corps et l'arbre de la corrosion, assurant une étanchéité parfaite aux passages des axes par la compression des tourillons sur les portées sphériques du papillon et de la manchette, et bénéficiant d'une plage d'étanchéité importante sur  $\pm 5^{\circ}$   
Papillon en acier inoxydable 1.4408 (ASTM A351 CF8M), de forme lenticulaire (faibles pertes de charge)

Pivot et axe en acier inoxydable 1.4021 (à 13% de chrome)

Levier de commande à gâchette et à secteurs, en alliage d'aluminium jusqu'au DN 150, en acier à secteurs fonte pour le DN 200, et à levier acier coulissant du DN 250 au DN 300

### Filtres

Sur les réseaux et en amont d'organes de détente, de contrôle ou d'équipement particulier, il sera installé un filtre. Ce filtre sera du type à tamis amovible en acier inoxydable.

Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs à 50 mm.

Raccordement à bride pour les diamètres supérieurs à 50 mm.

En tête des installations au niveau du branchement d'eau, il sera mis en place des filtres clarificateurs à lavage automatique par déclenchement manuel.

### Détendeurs

Les détendeurs, seront du type à membrane préformée avec ressort en acier cadmié, réglage de la pression par vis et contre-écrou, ou à siège unique et clapet équilibré, corps en bronze ou en laiton.

La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètre amont et aval.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

### Purge d'air

Tous les points hauts des circuits seront munis de type de purgeurs d'air à grande chambre de dégazage et flotteur coulissant avec valve inopérable 100 % automatique.

Les bouteilles de purge seront équipées d'un purgeur d'air automatique isolé par un robinet à boisseau sphérique de diamètre DN = 15 mm.

### Manomètres

En différents points des réseaux et à proximité d'équipements particuliers, il sera installé des manomètres indicateurs.

Ces manomètres auront un boîtier de diamètre 50 à 100 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits.

En amont, un robinet d'isolement sera installé.

### Thermomètres

Les capteurs de température seront de type à écran LCD permettant de servir de sonde et de lecture directe de la température des réseaux.

Caractéristique technique :

- Capteur de température PT100 Classe A avec plongeur inox.  
Gammes de mesure de 0 à +50°C, -20 à +80°C, -50 à +50°C, 0 à +100°C.
- Sortie 0-10 V, active, alimentation 24 Vac/Vdc (3-4 fils) ou Sortie 4-20 mA, boucle passive, alimentation 18 à 30 Vdc (2 fils).
- Boîtier ABS IP 65, avec ou sans afficheur.
- Montage 1/4 tour sur platine de fixation murale.
- Logiciel de configuration LCC100 (en option).
- Avec ou sans raccord cylindrique, filetage 1/2" gaz mâle.

#### Disconnecteurs hydrauliques

Le corps du disconnecteur sera en fonte aciérée ou en bronze, marque SOCLA, JADO, WATTS ou BRAUKMANN, suivant le diamètre avec clapet en noryl ou en laiton, joints de clapets en caoutchouc. Ressorts et visserie en acier inoxydable.

La mise en œuvre se fera suivant les directives du service Eaux de la ville, notamment en ce qui concerne le choix du dispositif de disconnection antipollution.

Dans le cas de débit important ou d'une alimentation ne pouvant être interrompue, le dispositif de disconnection se fera sur la base de plusieurs disconnecteurs montés en parallèle.

### 5.18. EQUILIBRAGE DES RESEAUX HYDRAULIQUES

Pour garantir les performances thermiques, l'installation sera équipée d'organes de réglage et de contrôle des débits (vannes d'équilibrage).

Les réglages seront effectués, avant la réception du chantier, en utilisant un appareil de mesure à microprocesseur équipé d'un logiciel d'équilibrage conformément à la norme EN 14336.

Afin de répondre à la réglementation, les vannes d'équilibrage auront la certification ACS (copie du document à fournir par le fabricant).

Les vannes d'équilibrage seront taraudées, PN 20 de type STAD, à bride de type STAF-R (bronze) marque TA ou approuvé équivalent. Elles permettront la mesure et le réglage des débits, l'isolement.

Pour faciliter la mise en service et la réception de l'installation, les mesures de pression différentielle, du débit et de la température seront réalisées à l'aide de prise de pression auto étanche situées dans l'axe de la poignée. Ces prises de pression permettront la mesure de la perte de charge de la vanne même quand celle-ci est fermée de façon à pouvoir diagnostiquer la pression disponible à l'entrée du circuit.

Les positions de réglage seront indiquées en nombre de tours et 20ème sur le dessus de la poignée. Il apparaîtra également clairement sur le dessus de la poignée le type et le DN de la vanne.

Pour éviter un dérèglement ultérieur, la position de réglage sera mémorisée mécaniquement sans démontage de la poignée.

Les vannes d'équilibrage permettront la mesure de température par sonde à plongeur à travers la prise de pression.

Pour garantir la précision, éviter les risques de vibration et de bruit et permettre une manœuvrabilité aisée quelques soient les  $\Delta P$ , les vannes seront équipées d'un dispositif d'effort compensé par ressort pour les DN10 au DN 50 et d'un clapet équilibré ainsi qu'une tige inox guidant le clapet au-delà.

Dans tous les cas, une vanne d'équilibrage sera placée sur le retour général de l'installation pour permettre :

- La mesure du débit ;
- d'absorber l'excédent de HM (hauteur manométrique) ;
- de compenser toutes perturbations hydrauliques pouvant affecter le bon réglage des circuits.

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne. Dans le cas où la vanne serait montée à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée,...) il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

Au montage, les vannes seront orientées afin de rendre visibles et accessibles les prises de pression et les indications de réglage.

Les vannes d'équilibrage jusqu'au DN 50 seront équipées d'un dispositif de vidange. Un raccord orientable pourra être monté installation en eau pour raccorder le tuyau d'évacuation.

#### EQUILIBRAGE DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE

Pour permettre d'appliquer une méthode d'équilibrage optimisée (débit correct et perte de charge minimale) le réseau sera organisé en module hydraulique. Dans un module hydraulique chaque circuit est équipé sur

son retour d'une vanne d'équilibrage.

La procédure d'équilibrage comprendra les 3 phases suivantes :

- 1- Repérage et étiquetage de chaque vanne d'équilibrage,
- 2- Réglage des débits à l'aide d'un appareil de mesure à microprocesseur capable de sauvegarder les réglages effectués. La méthode de réglage utilisée sera de type compensée ou méthode REGIS conformément à la norme EN 14336, permettant d'obtenir les bons débits, de minimiser les pertes de charge et d'optimiser la hauteur manométrique des pompes,
- 3- L'ensemble des données relatives à l'équilibrage, mémorisé dans l'appareil de mesure, sera utilisé pour réaliser le rapport d'équilibrage.

Ce rapport comprendra :

- La référence (repérage) des vannes
- Le type et le DN
- La position de réglage
- La perte de charge
- Le débit de calcul
- Le débit mesuré avec le % d'écart

**NOTA :** Ce rapport figurera dans le DOE (dossier des ouvrages exécutés).

#### **EQUILIBRAGE DES BATTERIES DE CHAUFFAGE**

Pour garantir les performances thermiques et notamment le bon fonctionnement des vannes 2 voies de régulation, les circuits seront équipés de régulateur de pression différentielle.

Ils permettront de maintenir l'équilibrage hydraulique et compenseront les variations de pression indépendamment de l'ouverture ou de la fermeture des vannes 2 voies.

Les réglages seront effectués, avant la réception du chantier, en utilisant un appareil de mesure à microprocesseur équipé d'un logiciel d'équilibrage conformément à la norme EN 14336.

Les régulateurs de pression différentielle seront de type STAP de marque TA, ou approuvé équivalent, seront taraudés PN 20 du DN 15 au DN 50, ils seront à brides PN 16 du DN 65 au DN 100. Ils permettront le maintien de la pression différentielle, l'isolement et la mesure du  $\Delta P$ . Ils seront associés à une vanne d'équilibrage placée sur le tuyau allé permettant la lecture du débit et le raccordement du capillaire.

Les régulateurs de  $\Delta P$  seront sélectionnés en fonction des débits et des  $\Delta P$  à maintenir. Afin de garantir une bonne autorité de fonctionnement, la perte de charge minimale du régulateur grand ouvert sera de 5 kPa. Cette sélection sera réalisée à l'aide d'un logiciel de type TA Select.

Les régulateurs de pression différentielle devront assurer également l'isolement en conservant la consigne réglée.

Pour garantir un fonctionnement stable, la pression différentielle maximale admissible sera conforme aux préconisations constructeur.

##### **5.18.1.1. CALCULS DES DEBITS ET DIMENSIONNEMENT DES VANNES**

**NOTA :** Le bouclage sanitaire sera assuré dans les collecteurs, le plus souvent situés en circulations.

Pour cette raison, les calculs de débit de bouclage ECS devront satisfaire à 3 conditions :

- Compenser les déperditions de la tuyauterie de manière à maintenir une eau à 55°C moyen ;
- Maintenir la vitesse de circulation dans la tuyauterie de bouclage supérieure à 0,2 m/s pour garantir un écoulement turbulent et lutter contre le développement du biofilm, ainsi que le respect de la vitesse limite Maxi fixée par le fabricant de canalisation en circulation permanente ;
- S'assurer que les organes d'équilibrage ne sont pas trop fermés, pour éviter le risque de perte de précision et de colmatage.

En dessous d'une ouverture de 25% de la course totale, pour les vannes DN 10 et 15, les risques d'obstruction sont importants.

(La méthode d'équilibrage devra limiter au minimum (3 kPa) la perte de charge des vannes les plus défavorisées.)

Pour des débits inférieurs à 250 l/h, les vannes d'équilibrage seront de DN 10 (3/8 ) permettant une mesure précise du débit jusqu'à une valeur de 30 l/h.

Diamètre indicatif des vannes d'équilibrage en fonction des débits :

Ø tube cuivre	12/14	14/16	16/18	20/22	26/28	30/32	40/42
Vitesse minimale (m/s)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Q minimal (l/h)	80	100	150	230	400	550	900
Vanne équilibrage	DN 10 (3/8 )				DN 15 1/2"	DN20 (3/4)	

#### 5.18.1.2. VANNES D'EQUILIBRAGE ET POSITIONNEMENT

Afin de répondre à la réglementation, les vannes d'équilibrage auront la certification ACS (copie du document à fournir par le fabricant).

Les vannes d'équilibrage seront taraudées, PN 20 de type STAD, à bride de type STAF-R (bronze) marque TA ou approuvé équivalent. Elles permettront la mesure et le réglage des débits, l'isolement.

Pour résister aux phénomènes de corrosion et de dézingage, les vannes taraudées seront entièrement réalisées en alliage AMETAL C coulé sous pression. Les vannes à bride auront un corps en bronze et les pièces internes en contact avec l'eau en AMETAL C.

Pour faciliter la mise en service et la réception de l'installation, les mesures de pression différentielle, du débit et de la température seront réalisées à l'aide de prise de pression auto étanche situées dans l'axe de la poignée. Ces prises de pression permettront la mesure de la perte de charge de la vanne même quand celle-ci est fermée de façon à pouvoir diagnostiquer la pression disponible à l'entrée du circuit.

Les positions de réglage seront indiquées en nombre de tours et 20ième sur le dessus de la poignée. Il apparaîtra également clairement sur le dessus de la poignée le type et le DN de la vanne.

Pour éviter un dérèglement ultérieur, la position de réglage sera mémorisée mécaniquement sans démontage de la poignée.

Les vannes d'équilibrage permettront la mesure de température par sonde à plongeur à travers la prise de pression.

Pour garantir la précision, éviter les risques de vibration et de bruit et permettre une manœuvrabilité aisée quelques soient les  $\Delta P$ , les vannes seront équipées d'un dispositif d'effort compensé par ressort pour les DN10 au DN 50 et d'un clapet équilibré ainsi qu'une tige INOX guidant le clapet au-delà.

Dans tous les cas, une vanne d'équilibrage sera placée sur le retour général de l'installation pour permettre :

- La mesure du débit ;
- d'absorber l'excédent de HM (hauteur manométrique) ;
- de compenser toutes perturbations hydrauliques pouvant affecter le bon réglage des circuits.

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne. Dans le cas où la vanne serait montée à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée,...) il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

Au montage, les vannes seront orientées afin de rendre visible et accessible les prises de pression et les indications de réglage.

Les vannes d'équilibrage jusqu'au DN 50 seront équipées d'un dispositif de vidange. Un raccord orientable pourra être monté installation en eau pour raccorder le tuyau d'évacuation.

#### 5.18.1.3. EQUILIBRAGE DE L'INSTALLATION

**La chute de température sera de 3°C Maxi au point le plus défavorisé de l'installation après avoir fait un équilibrage total des vannes de réglage sur les retours.**

Pour permettre d'appliquer une méthode d'équilibrage optimisée (débit correct et perte de charge minimale) le réseau sera organisé en module hydraulique. Dans un module hydraulique chaque circuit est équipé sur son retour d'une vanne d'équilibrage.

La procédure d'équilibrage comprendra les 3 phases suivantes :

1. Repérage et étiquetage de chaque vanne d'équilibrage,
2. Réglage des débits à l'aide d'un appareil de mesure à microprocesseur capable de sauvegarder les réglages effectués. La méthode de réglage utilisée sera de type compensée ou méthode REGIS conformément à la norme EN 14336, permettant d'obtenir les bons débits, de minimiser les pertes de charge et d'optimiser la hauteur manométrique des pompes,
3. L'ensemble des données relatives à l'équilibrage, mémorisé dans l'appareil de mesure, sera utilisé pour réaliser le rapport d'équilibrage.



Ce rapport comprendra :

- La référence (repérage) des vannes
- Le type et le DN
- La position de réglage
- La perte de charge
- Le débit de calcul
- Le débit mesuré avec le % d'écart
- Ce rapport figurera dans le DOE (dossier des ouvrages exécutés).

#### 5.19. EQUILIBRAGE DES RESEAUX AERAIQUES

L'équilibrage de l'installation devra être parfait et ne générer aucun déséquilibre aéraulique.

Ils seront effectués tranche par tranche puis réseau par réseau jusqu'à la centrale, avec vérification des débits soufflés aux grilles.

Sur les réseaux basse pression, compte tenu des parcours les organes d'équilibrage seront disposés sur les dérivations principales et secondaires.

Des registres manuels (de préférence à iris) ou au minima perforés seront prévus partout où cela est nécessaire de façon à contrôler les débits. Chaque piquage sera soigneusement équilibré.

En amont et en aval de chaque appareil et après piquage, il sera prévu des trous d'accès bouchonnés pour l'introduction d'appareils de mesure (position conforme à NF X 10112, NF X 10113, NF X 44 052) ;

Sur les diamètres inférieurs à 160 mm, il pourra être employé des régulateurs de débit autoréglables. Ils permettront de maintenir un débit constant quelles que soient les variations de pressions dans le réseau aéraulique.

Il sera effectué, en fin de travaux, un contrôle bouche par bouche des débits réels. Ceux-ci ne devront pas s'écarter de plus de 5 % des débits théoriques calculés.

#### 5.20. PERCEMENTS – REBOUCHAGES - SCHELLEMENTS

- Voir CCTP du lot 00

Tous les percements (hors réservation), trous de scellements, saignées, scellements, rebouchages, etc., dans les murs, cloisons, planchers, etc., existants, nécessaires pour les travaux, seront réalisés par l'entrepreneur.

L'entrepreneur aura également à réaliser les raccords de plâtre ou autres, selon le cas.

Dans le cas général, les scellements se feront au mortier de ciment et sable fin. Les cales en bois dans les scellements sont interdites.

Dans le cas de scellement dans les parois extérieures en matériaux isolants, le scellement devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques.

**NOTA IMPORTANT :** Chaque fois que l'entreprise percera une paroi coupe-feu pour le passage de conduites, câbles, goulotte et autres matériaux, elle aura soin de bien reboucher les ouvertures pour conserver le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Pour l'obturation coupe-horizontale ou verticale de passage de câble, de tuyau, de conduits (non exhaustif) :

- Mortier de type NOVASIT CF 2 H (PV CSTB 95-40268, pour les calfeutres sans coffrage.
- Mastic silicone de type FIRESTPO 700 M1 F1, mastic silicone monocomposant utilisé comme obturateur résistant au feu, pour étanchéité des conduits de ventilation, joints,...
- Mousse polyuréthane de type FIRE FOAM 1 C CF jusqu'à 6 heures, propriétés d'isolation thermique et acoustique pour remplissage de cavités, joints de raccords.

#### 5.21. CALORIFUGE

La nature et l'épaisseur du calorifuge d'une canalisation seront fonction de la température du fluide transporté, de la température de l'ambiance traversée par la canalisation, et de la classe d'isolation souhaitée.

**NOTA :** L'entrepreneur se référera à l'étude thermique Réglementaire concernant la classe d'isolation des réseaux hydrauliques et aérauliques. La classe d'isolation indiquée conditionnera les

**choix des matériels et de la mise en œuvre. L'entrepreneur ne pourra déroger à ces règles.**

En l'absence de précisions contraires mentionnées explicitement au § 5« DESCRIPTION DES OUVRAGES », l'isolation des canalisations sera de Classe 3 minimum.

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

Les tronçons de réseaux hydrauliques soumis à la température extérieure comportent un traçage électrique antigel.

Les travaux de calorifuge ne pourront débuter qu'après les essais d'étanchéité des réseaux et peinture antirouille.

De façon générale, les accessoires utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques (réaction au feu, résistance thermique, etc.), de l'ensemble ainsi réalisé.

**NOTA :** Les vannes papillon, les vannes d'équilibrage, les corps de pompe seront calorifugés avec la même finition que la tuyauterie sur tous les réseaux de chauffage afin de limiter les pertes de chaleur sur l'ensemble de ces éléments.

Les pertes de chaleur devront être prises en compte et justifiées par bâtiment. La prise en compte globale des pertes sera reportée sur l'installation. Ces notes seront à charge de l'entreprise titulaire du lot suivant la sélection du calorifuge.

**RESEAUX DE CHAUFFAGE**

Les réseaux de chauffage en chaufferie, en faux plafond, en sous-station, dans les locaux non chauffés seront calorifugés par des coquilles de laine de verre.

**NOTA : LES EPAISSEURS DES CALORIFUGES DES CANALISATIONS DE CHAUFFAGE DOIVENT RESPECTER A MINIMA LA CLASSE D'ISOLATION 3 AU SENS DE LA RT 2012.**

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Classe 3			
		Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20
20	0.22	10	17	26	38
30	0.24	14	23	35	50
40	0.26	18	28	41	58
60	0.30	23	35	50	69
80	0.34	26	39	55	74
100	0.38	29	42	59	78

En locaux techniques	Coquille de laine de roche avec revêtement PVC
En gaine technique/faux plafond	Mousse de caoutchouc type Armaflex

A chaque arrêt de calorifuge (brides, vannes, etc...), il sera placé une manchette de protection en zinc, à deux gorges.

L'efficacité du revêtement calorifuge devra correspondre à une réduction de 80% des pertes des tuyauteries nues.

Le revêtement calorifuge sera imputrescible, non hygroscopique et sans intérêt pour les rongeurs.

La surface extérieure du revêtement sera rigide, régulière, et résistante aux chocs.

Avant l'exécution du calorifugeage, les surfaces non galvanisées seront soigneusement désoxydées à la brosse métallique pour être peintes.

Il est rappelé que les vannes d'équilibrage auront leur protection prévue par le constructeur, les autres organes recevront aussi un calorifuge posé avec soin.

Il sera utilisé au niveau des canalisations la pré-isolation qui consiste à faire glisser l'isolant sur la tuyauterie.

Les soudures, les raccords se font après mise en place de l'isolant

Il sera prévu des colliers présentant le même niveau d'isolation que les tuyauteries.



## RESEAUX AERAIQUES

Tous les conduits véhiculant de l'air traité (chauffé ou rafraîchi) seront isolés, de même que tous les conduits présentant un risque de condensation (intérieure ou extérieure).

L'isolation thermique, intérieure ou extérieure (suivant le matériau utilisé et la nature des réseaux aérauliques traités), des gaines en tôle d'acier galvanisé sera réalisées par un isolant A2 s1 d0 (MO), mis en œuvre suivant les préconisations du fabricant.

Sauf précision contraire mentionnée explicitement dans le chapitre « DESCRIPTION DES OUVRAGES », les critères à respecter, en matière de calorifuge des gaines, sont les suivants :

- La gaine recevra un encollage destiné à la fixation du calorifuge,
- Pare-vapeur Kraft aluminium 15 microns renforcé par fibre de verre en maillage :
- Finition d'étanchéité par bandes kraft aluminium auto-adhésives.
- Cerclage par feuillards aluminium chaque 50 cm au maximum. Les gaines rectangulaires comporteront en outre des clips métalliques ou en Nylon en sous face inférieure pour la fixation du calorifuge avec pour une largeur de gaine supérieure à 600 mm :
  - deux rangées minimum,
  - espace maximum entre deux rangées : 300 mm,
  - distance maximum au bord de la gaine : 150 mm.

### A l'extérieur et dans les locaux techniques :

- Calorifuge ininflammable classe A2 s1 d0 (MO) minimum conforme à la réglementation.
- Matériau : Panneau de laine de verre d'épaisseur 25 / 30 / 50 mm(en fonction de la classe d'isolation définie à l'étude thermique), sur face en contact avec la tôle, d'un voile de verre jaune, et sur face en contact avec l'air, d'un voile de verre noir (Primitif 2VM0), pour les conduits rectangulaires.
- Matériau : Gaine double peau, isolée par matelas de laine de verre d'épaisseur 30 mm, pour les conduits circulaires.
- Installation : à l'intérieur du conduit, sauf dans le cas d'un traitement d'air avec filtration absolue.

### Dans les faux plafonds, ou en gaine technique :

- Calorifuge ininflammable classe A2 s1 d0 (MO) minimum conforme à la réglementation.
- Matériau : Matelas de laine de verre revêtu d'une feuille d'aluminium (Kraft'Alu).
- Epaisseur : 25 mm minimum.
- Installation : à l'extérieur du conduit.

## 5.22. PEINTURES

Toutes les parties métalliques, supports, tôles, tuyauteries en fer noir sont recouvertes de deux couches de peinture anti-rouille (une couche de peinture anti-rouille de pénétration et une couche de peinture anti-rouille de finition lisse et brillante et de couleur différente de la première) après dégraissage et brossage soigné, notamment au niveau des soudures.

Les peintures, comme tous les produits employés, devront respecter la réglementation du 7 août 1997 et du 22 janvier 1998 ainsi que le décret du 1er février 2001, relatif aux risques présentés par les produits contenant du benzène ou des éthers de glycol.

Le type de peinture employée fera l'objet d'une FDES ([www.fdes.fr](http://www.fdes.fr) ou [www.inies.fr](http://www.inies.fr)).

Les parties visibles, non calorifugées, sont revêtues d'une couche de peinture glycérophtalique aux couleurs conventionnelles dans les locaux techniques exclusivement, ceci incorporera les brides et corps de vannes en fonte.

Peinture réseau gaz : Jaune RL 1004

## 5.23. REPERAGE

Les circuits hydrauliques et aérauliques sont repérés suivant les couleurs conventionnelles définies par l'AFNOR, en locaux techniques et galerie technique.

Les organes principaux et appareils depuis la naissance des réseaux jusqu'aux terminaux sont repérés par médaillons lisibles portant le nom du réseau et le numéro de l'organe de réglage ou de manœuvre.

Ces repérages sont référencés en nomenclature sur schémas de principe affichés en local technique.

Un jeu d'étiquettes réglementaires type DILOPHANE en particulier :

- Sur la porte de la chaufferie : CHAUFFERIE GAZ
- Auprès des sectionneurs extérieurs : COUPURE GENERALE CHAUFFERIE
- Auprès de la vanne gaz : VANNE DE SECURITE GAZ

- Au près des sectionneurs intérieurs : COUPURE GENERALE VMC GENERALE
- Dans la circulation : DEF AUT VMC (pour le groupe VMC)

Les centrales d'air et ventilateurs, y compris désenfumage, sont identifiés par plaques lisibles.

Les caractéristiques techniques des appareils et des réseaux devront figurer sur les schémas de principe.

L'ensemble des éléments de sécurité incendie tels que ventilateur, trappe, CCT, devront être repérés. Des pastilles autocollantes de couleurs seront mise en œuvre sur les montants métalliques de la structure des plafonds proches des cloisons et/ou murs au droit des équipements.

Ces pastilles seront également utilisées pour repérer les organes de coupures et de régulation qui sont placés en plénum.

Les couleurs de fond susceptibles d'être rencontrées sur les tuyauteries rigides ainsi que les différents emplacements possibles seront conformes à la directive NF-X 08 100.

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

## 5.24. COMPTAGES

Les compteurs seront installés sur la tuyauterie de retour; sur une portion rectiligne de même diamètre que le compteur, exempté de tout élément perturbateur, tel que vanne, filtre, sonde, té, etc., d'une longueur minimum de 6 diamètres en amont et de 4 diamètres en aval. Ils seront toujours précédés d'un filtre.

Par ailleurs conformément pour les bâtiments répondant à l'*Arrêté du 26 octobre 2010*, les comptages seront définis de la façon suivante :

- **Pour le chauffage :**
- **Pour l'électricité** par tranche de 500 m<sup>2</sup> de S<sub>UT</sub> concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ; Par départ direct de plus de 80 ampères.
- **Pour la production d'eau chaude sanitaire ;**
- **Pour les centrales de ventilation**

### COMPTEURS D'EAU

Tous les compteurs devront être directement connectables, via un émetteur d'impulsions.

Ils posséderont une homologation CEE classe C en position horizontale.

### COMPTEURS D'ENERGIE THERMIQUE

Les compteurs d'énergie thermique seront à ultrasons, à transmission magnétique avec totalisateur et émetteur d'impulsions, à faible perte de charge, à haute précision et large étendue de plage de mesure, à montage vertical ou horizontal.

Ils seront prévus pour des applications en chauffage, en climatisation ou bidirectionnels et auront pour caractéristiques minimales :

- Classe de précision : 2,
- Classe mécanique : M1,
- Classe électromagnétique : E1.

Ils seront monojets, multijets ou de type Woltman selon le diamètre et équipés de :

- D'un calculateur électronique (intégreur d'énergie thermique), alimenté par une pile au lithium longue durée (minimum 15 ans), à affichage à cristaux liquides permettant la lecture de l'énergie consommée et de différents menus déroulants (puissance, débit, températures, historique des consommations, etc.), équipé de témoins de signalisation de défauts et d'une liaison série normalisée MBus compatible supervision,
- sondes de température aller et retour de type PT 500 montées chacune dans un doigt de gant.

### COMPTEURS ELECTRIQUES

Les sous compteurs à prévoir auront les principales caractéristiques suivantes :

- Les sous compteurs seront tétrapolaires / bipolaires avec affichage LCD, bouton de remise à zéro, et sortie impulsionnelle avec renvoi sur la supervision.
- Les protections adaptées.
- Les transformateurs de courant TI adaptés au-delà de 32A.

## 5.25. REGULATION / ANALYSE FONCTIONNELLE

Une analyse fonctionnelle détaillée et un synoptique de régulation expliquant le fonctionnement des différents équipements devront être fournis en phase EXE par l'entreprise titulaire du présent lot.

## 5.26. ALARMES TECHNIQUES

### DESCRIPTION DES ALARMES

Le présent lot devra également prévoir la reprise des défauts, les comptages et autres points logiques du lot électricité.

Pour l'ensemble des prestations de commandes et de reports des défauts du lot Électricité Cfo, le présent lot devra se référer au chapitre « Raccordement Gestion Technique du Bâtiment » du CCTP du lot Électricité Cfo, à la liste des points en annexe et aux différentes limites de prestations entre les différents lots.

Les alarmes des installations sont décrites dans le § 3 :

**NOTA :** Dans les logements collectifs, la mise en place d'une alarme de défaut VMC sonore ou lumineuse dans les circulations communes est obligatoire. Elle doit être facilement identifiable et signalée avec une étiquette « En cas de DEF AUT VMC prévenir la maintenance »

### PRESSOSTATS D'AIR

Les pressostats sur centrales seront de type pressostats à membrane avec microrupteur pour le contrôle des pressions d'air dans les installations de climatisation, de ventilation et d'extraction, pour surpression, dépression et pression différentielle avec les caractéristiques minimales suivantes :

- Plages de commutation : 20 à 400 Pa
- Raccord à flexible et molette pour le réglage du point de consigne
- Contacts pour les tensions de 12 à 250 V
- Raccordement électrique : bornes, presse-étoupe pour câble PG 11/M16
- Accessoires : lampes témoins pour 240 V, 110 V (vertes ou rouges), DEL pour 24 V~/= vertes ou rouges/vertes embase et ajustement extérieur (pour certains modèles)



## 5.27. ACOUSTIQUE

### PREAMBULE

L'entreprise titulaire du présent lot devra respecter l'ensemble des prescriptions acoustiques présentées dans ce chapitre. Elle devra de plus justifier des performances acoustiques des différents éléments retenus (notamment, niveaux de puissance acoustique des équipements, atténuations des silencieux, etc).

De plus, l'entreprise titulaire du présent lot devra fournir au Maître d'œuvre, pour les appareils source de bruit ou de vibrations :

- les performances acoustiques justifiées par des rapports d'essais acoustiques,
- Les études acoustiques montrant qu'avec ces performances, les objectifs visés à l'intérieur du bâtiment et dans le voisinage sont atteints,
- les études d'exécution montrant le dimensionnement des traitements antivibratiles des équipements ainsi qu'indique dans la partie 1.

### ÉTUDES ACOUSTIQUES D'EXECUTION

#### MESURES ACOUSTIQUES

- Auto contrôles de l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot CVC réalise des mesures acoustiques d'auto contrôle de ses installations et transmet les résultats à la maîtrise d'œuvre pour avis.

## CAHIER DES CHARGES PROPRE AUX EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION

### CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES

Les niveaux de bruits des différents équipements doivent être tels que le niveau de pression acoustique maximum admissible toutes sources confondues est respecté, à l'intérieur comme à l'extérieur des locaux

## RESPECT DES OBJECTIFS GENERAUX

Toutes les dispositions doivent être prises pour ne pas altérer l'isolement initial des structures, du fait des conductions acoustiques des canalisations, gaines et divers conduits, et pour respecter le niveau de bruit prévu par tous les moyens appropriés.

## NOTES DE CALCUL

L'entreprise fournit des notes de calcul de bruit des réseaux de ventilation faisant apparaître :

- centrales de traitement d'air et caissons de ventilation:

- le niveau sonore par bandes d'octave à la source,

- l'atténuation des différents éléments du réseau (gainés, coudes, pièges à son, clapet, etc.),

- les éventuelles régénérations de bruit (notamment dans les pièges à son),

- le niveau sonore global dans le local (en prenant en compte l'ensemble des bouches),

- bouches de prises et rejets d'air et équipements extérieurs :

- le niveau sonore à 2m au droit des façades du projet. Il s'agit donc bien de notes de calcul, faites selon des méthodes prévisionnelles reconnues, par exemple les recommandations ASHRAE, et non une compilation de documentation technique. Pour les matériels tels que centrales de traitements d'air, caissons d'extraction, et tout équipement générant des vibrations, l'entreprise doit fournir les notes de calcul relatives aux éléments d'isolation anti-vibatoire :

- la position du centre de gravité de l'équipement isolé,

- le plan de répartition des plots élastiques et les charges auxquelles ils sont soumis,

- la fréquence propre du système (rapport  $F/F_0$  ;  $F$ = fréquence perturbatrice la plus basse ;  $F_0$ =fréquence de résonance du système) ; l'efficacité antivibatoire du système.

## RECOMMANDATIONS PARTICULIERES

### Pièges à son à baffles parallèles

Ils sont constitués d'un matériau absorbant, non hydrophile, classé M0 et résistant à l'érosion de l'air et montés dans des cadres en acier galvanisé à profilés aérodynamiques (type XKA Trox ou équivalent).

Leur efficacité est à déterminer en fonction du spectre de bruit de l'équipement et des objectifs à atteindre.

La vitesse de l'air entre les baffles est à limiter en fonction du bruit régénéré admissible.

### Pièges à son cylindriques

Ces pièges à son, d'une efficacité inférieure aux pièges à son à baffles parallèles, peuvent être prévus dans le cas où l'atténuation requise est susceptible d'être atteinte par ce type de piège à son.

### Gainés acoustiques flexibles

Ces gaines peuvent être prévues si nécessaire pour réduire les bruits au niveau des bouches de soufflage ou reprise, ou pour traiter les phénomènes d'interphonie.

### Bouches de reprises et diffuseurs de soufflage

Leur niveau de puissance acoustique, au débit maximal de fonctionnement en exploitation, doit être tel qu'il permette le respect du niveau de bruit admissible, en prenant en compte le cumul potentiel du bruit les différentes bouches.

En fonction de ce niveau, la vitesse effective de l'air au niveau des grilles des diffuseurs doit être limitée.

### Niveau de bruit des équipements en local technique ou à l'extérieur

Les équipements sont choisis de telle sorte que le niveau de pression acoustique généré dans le local où ils sont implantés permet de respecter les objectifs acoustiques, compte tenu de la nature des parois du local technique.

Pour les prises et rejets d'air et les équipements extérieurs, le niveau de bruit généré dans l'environnement du projet ne devra pas dépasser les valeurs d'émergence sonore prévues par la réglementation. Il faudra en outre que le bruit émis ne comporte pas une tonalité marquée (au sens de la norme NFS 31-010).

La puissance acoustique des équipements sélectionnés devra donc être compatible avec ces contraintes.

En fonction du bruit généré par ses équipements, l'entreprise a à sa charge le complément d'insonorisation des matériels pour parvenir aux résultats requis.

### Isolation antivibatoire des équipements

Les équipements susceptibles de transmettre des vibrations sont posés (ou suspendus) par l'intermédiaire de supports antivibatoires dont les caractéristiques sont déterminées en fonction des caractéristiques vibratoires de l'équipement. Prévoir les éléments de raccordement et de désolidarisation (manchettes et manchons souples) pour les réseaux raccordés à ces matériels.

### Efficacité

L'efficacité des systèmes antivibatoires destinés à isoler les matériels ou organes mécaniques ainsi que les canalisations ou conduits devra être telle que l'énergie transmise à la fréquence perturbatrice la plus basse soit réduite d'au moins 95%.

#### Fréquence propre du plancher support

Lors du calcul de l'isolation antivibratoire des équipements lourds au regard du poids du plancher support, l'entreprise doit s'assurer que la fréquence propre du système isolé ne coïncide pas avec celle du plancher support. Elle doit à cet effet se rapprocher du lot concerné pour coordonner son action.

#### Équipements concernés

Tous les équipements susceptibles d'émettre des vibrations tels que : unités de chauffage/refroidissement, compresseurs, centrales de traitement d'air, caissons de ventilations, pompes, conduits et canalisations, armoires ventilées etc. ...

Remarque : les conduits et les canalisations reliés à ces équipements en sont désolidarisés en amont et en aval, par l'interposition de manchettes souples.

Pour autant, il est nécessaire de fixer les gaines et canalisations de ventilation par l'intermédiaire de supports antivibratoires.

#### Points de fixation des canalisations

Les points de fixation des canalisations, conduits, gaines..., seront pris sur les parois les plus lourdes, via un support ou collier antivibratoire.

#### Pompes

Toutes les dispositions seront prises afin que ces équipements fonctionnent silencieusement et ne transmettent pas de vibrations aux structures du bâtiment.

Les pompes de forte puissance sont montées sur massif d'inertie posé sur plots antivibratoires.

#### Clapets coupe-feu

Des précautions doivent être prises au niveau d'un CCF (par ex. revêtement acoustique à l'intérieur de

La gaine sur une longueur de 1 à 2 m) dans le cas suivant :

Quand la vitesse dans le clapet est supérieure à 6 m/s dans une gaine droite ou à 5 m/s lorsqu'un coude est situé à proximité (à une distance inférieure à 3 fois le diamètre de la gaine).

#### Traversées des parois par les gaines – manchons résilients

Lorsque les gaines traversent les parois, celles-ci sont désolidarisées par des manchons résilients afin de ne pas transmettre de vibrations aux parois et d'éviter toute perte d'isolement des locaux.

Les manchons devront présenter en outre les qualités suivantes :

- être étanches aux pressions acoustiques ;
- éviter les transmissions des vibrations aux parois traversées ;
- répondre aux normes de sécurité incendie.

L'entreprise s'assurera que l'efficacité de ces manchons n'est pas altérée lors de l'obturation de la réservation.

#### Manchettes souples

Les ensembles caissons de ventilation, pompes et de façon générale tous les équipements générateurs de vibrations, sont isolés du Gros Œuvre par l'intermédiaire d'une suspension antivibratoire ou de matériaux résilients.

De ce fait, ces équipements devront être raccordés aux réseaux, gaines ou conduits, en amont et en aval, par l'intermédiaire de manchettes souples.

##### • Caractéristiques de manchettes souples :

- leur raideur doit dans tous les cas être inférieure à celle du système d'isolation antivibratoire.
- leurs dimensions, leur conception, leurs caractéristiques doivent être telles qu'elles puissent absorber sans désordre les amplitudes différentielles de déplacement.

Prévoir les vannes nécessaires au remplacement de ces manchettes.

#### Tracé des conduits et des gaines

Il devra être tel que le flux d'air s'écoule de façon laminaire, de sorte à éviter les bruits liés aux perturbations du flux d'air.

#### Coudes

Les coudes des gaines seront de grand rayon de courbure, en cas d'impossibilité, ils comportent des aubes directrices dont le rayon de courbure est concentrique à celui du coude ; ceci afin de limiter les turbulences génératrices de pertes de charge et de bruits.

## **CAHIER DES CHARGES PROPRE AUX EQUIPEMENTS DE PLOMBERIE ET SANITAIRES**

#### Pompes

• Les pompes de forte puissance sont fixées sur massif d'inertie désolidarisé du plancher par l'intermédiaire de plots antivibratiles. Des manchettes antivibratiles sont mises en œuvre en amont et en aval des pompes.

• Les pompes de circulation de fluides sont isolées de la paroi support par interposition de plots antivibratiles, le raccord aux canalisations se fait par l'intermédiaire de manchettes souples.

Fixation des canalisations

Les canalisations principales sont fixées au gros œuvre par l'intermédiaire de colliers antivibratiles. L'efficacité du collier antivibratile doit permettre de limiter le bruit solidien à 30 dB(A) (essai selon norme NF EN 14366).

De même, les canalisations entre gaines principales et équipements sanitaires sont fixées aux parois lourdes par des colliers antivibratiles.

Canalisation d'eaux pluviales, d'eaux usées, vannes

Lorsqu'elles traversent des locaux nobles, ces canalisations sont en fonte avec doublage par mousse type Geberit isol.

Appareils sanitaires (baignoires, lavabos, douches, cuvettes WC...)

Ils sont désolidarisés des parois par un matériau résilient (système MISSEL par exemple).

Calorifuges

Ces revêtements ne doivent pas réduire l'efficacité des éléments de raccordement souples (manchons) ni court-circuiter l'isolation antivibratoire des fixations aux parois.

Robinetterie

La robinetterie sera choisie en fonction de la qualité de son silence justifiée par un P.V. de contrôle.

La robinetterie devra répondre aux critères N.F. 1 (ou classement A2 ou A3 EAU ou ECAU).

Vitesse

La vitesse de l'eau ne devra pas être supérieure à 1 m/s au raccordement des appareils, 1.5 m/s dans les réseaux secondaires et à 2 m/s dans les réseaux principaux.

Pression

La pression ne devra pas excéder 3 bar. Au niveau de la robinetterie, prévoir autant de détendeurs statiques de pression que nécessaire. Prévoir les anti-béliers nécessaires.

Réducteurs de pression Ces éléments sont silencieux.

Clapets Ces équipements sont silencieux et ne doivent pas produire de claquements (clapets à membrane caoutchouc).

Auto contrôles de l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot CVC réalise des mesures acoustiques d'auto contrôle de ses installations et transmet les résultats à la maîtrise d'œuvre pour avis.

Une liste minimale de points de mesure est indiquée ci-après :

- Externat : une mesure par CTA, en choisissant les salles les plus proches des CTA.
- Internat : une mesure par CTA, en choisissant les chambres et salles les plus proches des CTA.
- Restauration : 3 points de mesure par salle, en incluant le point le plus proche de la CTA
- Logement de fonction : 4 logements : chambres, cuisine et salon.

Mesures acoustiques effectuées par la maîtrise d'œuvre

Lors des opérations préalables à la réception (O.P.R.), la maîtrise d'ouvrage procédera à des mesures acoustiques de vérification des niveaux de bruits d'équipements.

En cas de non-respect des objectifs, les coûts des mesures de contrôle après mise en conformité de l'installation sont à la charge de l'entreprise concernée.

## 5.28. ETANCHEITE A L'AIR DES BATIMENTS

Le projet est soumis à la RT 2012, les prescriptions techniques devront être scrupuleusement suivies. Il sera apporté un soin particulier aux rebouchages étanches de l'ensemble des fourreaux et réservations, des sorties de câbles, etc., situés ou donnant dans le volume chauffé selon les termes de la RT 2012 afin de respecter sur l'ensemble du bâtiment une perméabilité à l'air très faible.

Les valeurs fixés par le maître d'ouvrage et à obtenir avec mesures par un laboratoire agréé sont en valeur I4

< ou = à 0.3 m3/h/m² pour l'ensemble des bâtiments. Soit en valeur n50 < ou = à 0.6 vol/h.

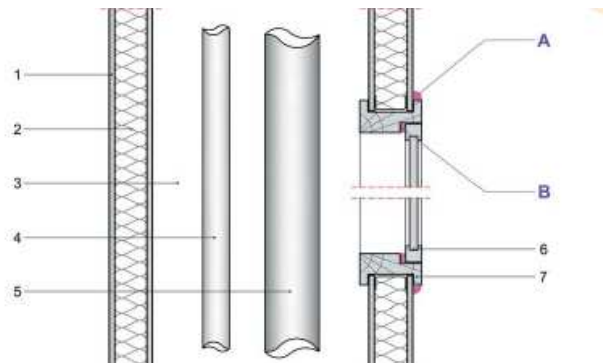
Pour le respect des règles de l'art concernant le traitement de l'étanchéité, l'entrepreneur se référera au **"Mémento de conception et de mise en œuvre à l'attention des concepteurs, artisans et entreprises du bâtiment de novembre 2010"** édité par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement ([www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)) dont figurent ici des extraits :



## 5.29. PASSAGE DE CONDUITS

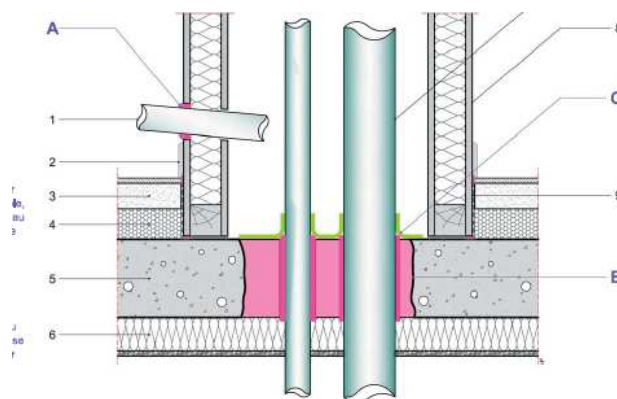
A toutes les traversées de cloisons, murs, poutres, planchers, etc... Les canalisations passeront sous fourreau plastique type "GAINOJAC" de diamètre approprié, fourni et scellé par le plombier, y compris garnissage par produit souple imputrescible, ininflammable et non hygroscopique, assurant l'étanchéité du passage et évitant la transmission du bruit de local à local.

Chaque traversée de plancher sera rebouchée soigneusement après le passage des conduits de VMC avec interposition d'un gaine souple de type "DALMISOL" ou techniquement équivalent.



## EVACUATION EU/EV/EP

Chaque traversée de plancher sera rebouchée soigneusement après le passage des canalisations avec interposition d'un fourreau d'épaisseur suffisante (5 mm) de type "DALMISOL" ou techniquement équivalent et dépassant largement (10 mm) de part et d'autre de la paroi.

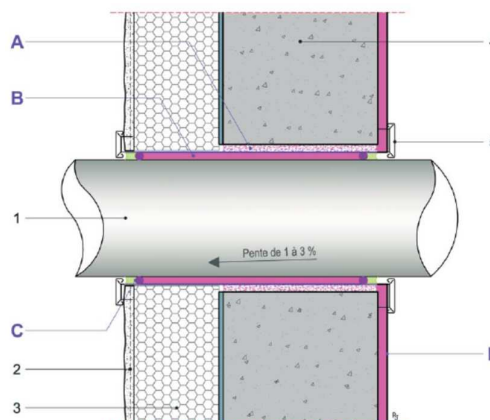


## TRAVERSEE DE MUR OU CLOISON (CONDUITS OU GAINES)

Pour chaque traversée de mur, le fourreau de protection du conduit sera garni à l'aide d'un feutre bitumeux, d'une bande de mousse résiliente ou injection de mousse mono-composante faiblement expansive. D'autre part, sera posé :

A l'intérieur : un joint mastic acrylique plasto-élastique extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée à cellules fermées.

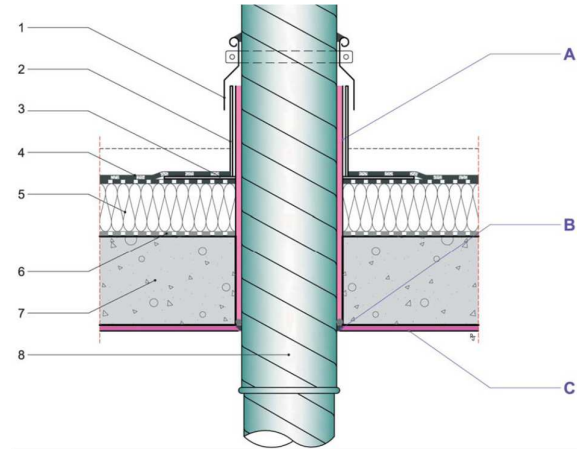
A l'extérieur : un joint mastic PU ou silicone extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée à cellules fermées (mastic joint labellisé « SNJF »).



**TRAVERSEE ET PENETRATION DU PLANCHER HAUT (CONDUITS OU GAINES)**

Sera prévue la garniture du fourreau de protection à l'aide d'un feutre bitumineux ou d'une bande de mousse résiliente, ou injection de mousse polyuréthane mono-composante et faiblement expansive

A l'intérieur sera posé un joint mastic acrylique extrudé (mastic joint labellisé "SNJF") sur fond de joint afin de limiter la profondeur de la garniture d'étanchéité.





## 6. ANNEXES

### 6.1. OPTIONS STOCKAGE BOIS DECHIQUETES CHAUFFERIE PRADES

Il sera prévu en option le remplacement du stockage textile par un extracteur rotatif avec vis de transfert comprenant :

#### Alimentation par vis :

La chaudière est alimentée par 2 vis sans fin à **profil conique** indépendantes :

- La vis d'extraction de silo assure le transfert du bois du silo vers la chaudière (moteur Triphasé **370 W**). Le combustible se déverse dans une écluse rotative puis dans la vis d'entrée chaudière (moteur triphasé **324 W**). La vis d'entrée chaudière peut se positionner à droite ou à gauche de la chaudière. Elle est équipée d'une sonde de température qui met en sécurité la chaudière en cas de montée anormale (>50°C). Elle est également équipée d'un doigt de gant qui peut recevoir la sonde de température d'une soupape de décharge thermique, qui pourrait injecter de l'eau dans un orifice prévu à cet effet, en cas d'anomalie (voir chapitre *sécurité* ci-dessous). La vis d'entrée chaudière est maintenue par un seul roulement double extérieur renforcé.

- Chacune des vis est indépendante et peut fonctionner en marche avant ou en marche arrière. La vis d'entrée chaudière est en acier réfractaire, tandis que la vis d'extraction est partiellement en acier trempé. Elles sont guidées dans des tubes d'acier de section semi-carrée, sont renforcés aux endroits les plus sollicités et équipé d'un bord tranchant en acier trempé en sortie de silo.

- Les motoréducteurs de vis (asynchrones) ont une vitesse constante. L'entraînement des vis est assuré par des motoréducteurs à bain d'huile avec démultiplication intégrée avec contrôle permanent d'intensité sur les moteurs. Un couvercle de détection de bourrage assure le fonctionnement correct des vis. En cas de défaut (bourrage ou queue de déchiquetage en travers), la vis est immédiatement commandée en marche arrière sur quelques tours. Si le défaut subsiste, la chaudière est immédiatement mise en sécurité. Si le défaut disparaît, la vis redémarre normalement. En cas de défauts successifs, la chaudière ne se met en sécurité que lorsque le temps de marche arrière dépasse le temps de marche avant. Si le couvercle de détection de bourrage est soulevé au-delà d'un certain angle (intervention humaine), tous les organes d'amenée de bois sont stoppés en même temps.

#### L'écluse :

- La sécurité incendie entre la chaudière bois et le silo est assurée par une écluse rotative. La forme du rotor et sa qualité de fabrication garantissent la parfaite étanchéité de l'écluse en rotation et à l'arrêt, quelle que soit sa position. Le rotor en forme de Z comporte deux grands compartiments acceptant des queues de déchiquetage d'une longueur allant jusqu'à 22 cm. Les couteaux équipant le rotor (2 couteaux) et le stator (1 couteaux) sont facilement interchangeables et en acier trempé. Le contrôle électronique d'intensité limite le couple sur le rotor et protège les équipements. La précision de fabrication et son montage sur roulements ne génèrent aucun frottement parasite. Un seul moteur permet le fonctionnement simultané de l'écluse rotative et la vis d'entrée chaudière.

#### Extracteur de silo EcoRA :

Diamètre nominal compris entre **1,5 m** et **5 m** :

- L'extracteur rotatif à lames souples est entraîné par le moteur de la vis d'extraction située en chaufferie. Aucun composant électrique n'est situé dans le silo bois. Un mécanisme sans entretien assure le renvoi d'angle et la rotation de l'extracteur dans le sens antihoraire. **La présence de (3 ou 4) lames permet d'éviter un stockage de bois déchiqueté dans un réservoir tampon.**

- Lorsque le silo est plein, les (3 ou 4) lames se replient sous un disque dit « de dé tassage » débrayable (brevet HARGASSNER). Au fur et à mesure de la consommation du bois, les lames se déploient dans le bois en formant un cercle dont le diamètre croît jusqu'au diamètre nominal de l'extracteur.

- Extracteur de silo réalisé par **une seule vis et un seul moteur** assurant ainsi une extraction des plaquettes simple et fiable.

- La faible inclinaison de la vis se traduit par une perte unique de quelques m<sup>3</sup> de bois déchiqueté (dans les angles et sous le descilleur) simplifiant ainsi grandement le génie civil du silo :

**PLATELAGE BOIS**

Il sera prévu la réalisation d'un platelage bois à réaliser en bois résineux sec comprenant :

- \* dans les 4 angles du silo en bois dur en forme de pente 30% y compris fixation et toutes sujétions
- \* sous lame du descilleur y compris trémie pour vis de transfert fixation par vis, madriers, posé avec forme de pente et toutes sujétions selon plans
- \* Bastaing en bois à poser dans rail démontable en sécurité derrière la porte du silo.

**6.2. FICHE DE RENSEIGNEMENTS MATERIELS****Renseignements et fiche technique à joindre OBLIGATOIREMENT avec l'offre**

Matériel	Marque	Type / modèle	Documentation Technique à joindre OUI
Chaudières bois			X
Chaudières gaz			X
Circulateurs chauffage			X
Radiateurs			X
Régulation			X
Extracteurs			X