

**LES SABLES D'OLONNE**

**CONSTRUCTION D'UN HOPITAL DE JOUR  
/ CATTP EN PSYCHIATRIE GENERALE ET  
PEDOPSYCHIATRIE**

**DCE2**

**CCTP**

**LOT 13 - CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION  
DESENFUMAGE**



**MAITRE D'OUVRAGE**

**EPSM DE VENDEE**

Centre Hospitalier Georges Mazurelle  
Rue D'Aubigny  
85000 La Roche Sur Yon

**ASSISTANT AU MAITRE D'OUVRAGE**

**A2MO**

17 bd de Berlin  
44000 NANTES

**MAITRISE D'ŒUVRE**

**ARCHITECTE**

**NOMADE**

AGENCE OUEST  
18 RUE ALFRED KASTLER  
56000 VANNES  
☎ 02 97 47 03 27

**BUREAU D'ETUDES TCE**

**BERIM**

AGENCE BRETAGNE/ PAYS DE LOIRE  
Les Salorges 2 – 3 bd Salvador Allende  
44100 NANTES  
☎ 02 40 20 69 69

**BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENTAL**

**AGI2D**

Les Salorges 2 – 3 bd Salvador Allende  
44100 NANTES  
☎ 02 40 20 69 69

**ACOUSTICIEN**

**AKOUSTIK**

1 rue des Liorbes  
35140 SAINT AUBIN DU CORMIER  
☎ 03 27 78 9 62

**PAYSAGISTE**

**FAAR**

11 rue Pélisson  
44000 NANTES  
☎ 02 51 82 08 82

## SOMMAIRE

Pages

<b>1.</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJET DU PROJET ET PRINCIPES GENERAUX .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>PERFORMANCES.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3</b>	<b>TEMPERATURES.....</b>	<b>8</b>
1.3.1	CONDITIONS EXTERIEURS .....	8
1.3.2	CONDITIONS INTERIEURES HIVER .....	8
1.3.3	CONDITIONS INTERIEURES ETE.....	8
1.3.4	REGIME D'EAU .....	8
<b>1.4</b>	<b>BASE DE DE DIMENSIONNEMENT DE VENTILATION .....</b>	<b>9</b>
1.4.1	VENTILATION MECANIQUE DOUBLE FLUX .....	9
1.4.2	VENTILATION MECANIQUE DANS LE LOCAUX A POLLUTION SPECIFIQUE .....	9
1.4.3	VITESSES D'AIR RESIDUELLES DES DIFFUSEURS .....	9
1.4.4	FILTRATIONS DE L'AIR DES CTA .....	9
<b>1.5</b>	<b>SURPUISSANCES .....</b>	<b>9</b>
<b>1.6</b>	<b>CONDITIONS INTERIEURES DETAILLES - DEBITS DE VENTILATION / BESOINS DE CHAUFFAGE / BESOINS DE CLIMATISATION .....</b>	<b>10</b>
<b>1.7</b>	<b>BILANS INDICATIFS.....</b>	<b>17</b>
1.7.1	PUISSANCE CALORIFIQUE DE CHAUFFAGE .....	17
1.7.2	PUISSANCE FRIGORIFIQUE DE CLIMATISATION .....	17
1.7.3	DEBITS DE VENTILATION .....	18
<b>1.8</b>	<b>RACCORDEMENTS ELECTRIQUES ET PUISSANCES.....</b>	<b>19</b>
1.8.1	LOCAUX TECHNIQUES .....	19
1.8.2	HORS LOCAUX TECHNIQUES.....	20
<b>1.9</b>	<b>REGLEMENTATIONS ET NORMES .....</b>	<b>21</b>
<b>1.10</b>	<b>EXIGENCES GENERALES .....</b>	<b>22</b>
1.10.1	QUALIFICATIONS DES SOUSMISSIONNAIRES .....	22
1.10.2	RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR.....	22
1.10.3	LIMITES DU DOSSIER TECHNIQUE.....	23
<b>1.11</b>	<b>CONDITIONS DU CHIFFRAGE DE L'OFFRE .....</b>	<b>23</b>
<b>1.12</b>	<b>DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE .....</b>	<b>23</b>
1.12.1	AVANT APPEL D'OFFRES .....	23
1.12.2	AVEC SON OFFRE .....	24
<b>2.</b>	<b>CHAUFFAGE.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>PRODUCTION DE CHALEUR ET ECS – CHAUFFERIE GAZ .....</b>	<b>25</b>
2.1.1	DIMENSIONNEMENT DE LA PUISSANCE DE PRODUCTION .....	25
2.1.2	CHAUDIERE GAZ A CONDENSATION.....	25
2.1.3	RACCORDEMENT GAZ DU BATIMENT .....	26
2.1.4	RACCORDEMENT DE LA CHAUDIERE AU RESEAU GAZ .....	28
2.1.5	FUMISTERIE .....	29

2.1.6	DEPARTS DE CHAUFFAGE .....	32
2.1.7	TUYAUTERIES EN CHAUFFERIE .....	35
2.1.8	ROBINETTERIE DE LA CHAUFFERIE.....	35
2.1.9	ÉVACUATION DES EAUX .....	39
2.1.10	VENTILATION DE LA CHAUFFERIE .....	40
2.1.11	COUPURE D'URGENCE .....	41
2.1.12	ARMOIRE ELECTRIQUE.....	41
2.1.13	GAINE POMPIER (RACCORD ZAG).....	41
<b>2.2</b>	<b>PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE CENTRALISEE .....</b>	<b>42</b>
2.2.1	PRINCIPE.....	42
2.2.2	BALLON DE STOCKAGE ECS AVEC SERPENTIN .....	43
<b>2.3</b>	<b>REGULATION DES INSTALLATIONS DE LA CHAUFFERIE.....</b>	<b>44</b>
<b>2.4</b>	<b>DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE.....</b>	<b>44</b>
2.4.1	TUYAUTERIE DE CHAUFFAGE.....	44
2.4.2	CALORIFUGEAGE DE CHAUFFAGE .....	44
2.4.3	PROTECTION DES CALORIFUGEAGES .....	45
2.4.4	DONNEES PARTICULIERES RELATIVES A LA TRAVERSEE DES SOLS AVEC PROTECTION A L'EAU PAR RESINE SOUS CARRELAGE (NOTAMMENT CUISINE) .....	45
2.4.5	ÉQUILIBRAGE DES RESEAUX DE CHAUFFAGE .....	47
<b>2.5</b>	<b>EMETTEURS DE CHALEUR .....</b>	<b>47</b>
2.5.1	RADIATEURS A EAU CHAUDE .....	47
2.5.2	PANNEAUX RAYONNANTS A EAU CHAUDE .....	49
<b>3.</b>	<b>CLIMATISATION .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1</b>	<b>LOCAUX REFROIDIS.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2</b>	<b>LOCAUX TECHNIQUES – FROID SEUL .....</b>	<b>52</b>
3.2.1	UNITE EXTERIEURE .....	52
3.2.2	UNITES INTERIEURES .....	52
<b>3.3</b>	<b>LOCAUX NOBLES – REVERSIBLE.....</b>	<b>53</b>
3.3.1	UNITE EXTERIEURE .....	53
3.3.2	UNITES INTERIEURES .....	57
<b>3.4</b>	<b>DISTRIBUTION DE CLIMATISATION .....</b>	<b>59</b>
3.4.1	RESEAUX FRIGORIFIQUES.....	59
3.4.2	CHEMINEMENTS.....	60
3.4.3	COMPLEMENT FLUIDES FRIGORIGENES .....	60
3.4.4	LONGUEUR DES RESEAUX.....	60
<b>3.5</b>	<b>CIRCUIT ELECTRIQUE.....</b>	<b>61</b>
<b>3.6</b>	<b>REGULATION .....</b>	<b>62</b>
3.6.1	LOCAUX NOBLES .....	62
3.6.2	LOCAUX TECHNIQUES.....	63
<b>3.7</b>	<b>ÉVACUATION DES CONDENSATS.....</b>	<b>63</b>
<b>3.8</b>	<b>MISE EN ŒUVRE ET GARANTIE .....</b>	<b>63</b>
<b>4.</b>	<b>VENTILATION MECANIQUE .....</b>	<b>65</b>

<b>4.1</b>	<b>VENTILATION DOUBLE FLUX .....</b>	<b>65</b>
4.1.1	CTA DOUBLE FLUX.....	65
4.1.2	SUPPORTAGE CTA .....	72
4.1.3	PRISE D'AIR NEUF ET REJET .....	72
4.1.4	ÉLECTRICITE.....	73
4.1.5	COUPURE D'URGENCE.....	73
4.1.6	CONDUITS DE VENTILATION.....	74
4.1.7	CALORIFUGEAGE DES RESEAUX DE VENTILATION.....	74
4.1.8	PIEGES A SONS.....	74
4.1.9	CLAPETS COUPE-FEU .....	75
4.1.10	AJUSTEMENT DU DEBIT PAR DETECTION DE PRESENCE .....	75
4.1.11	DIFFUSEURS ET BOUCHES DE SOUFFLAGE .....	77
4.1.12	GRILLES ET BOUCHES DE REPRISE .....	78
<b>4.2</b>	<b>VENTILATION SPECIFIQUE DE LA REMISE EN TEMPERATURE .....</b>	<b>80</b>
4.2.1	EXTRACTION.....	80
4.2.2	COMPENSATION.....	81
4.2.3	ÉLECTRICITE.....	84
<b>4.3</b>	<b>REGULATION DES INSTALLATIONS DE VENTILATION.....</b>	<b>84</b>
<b>4.4</b>	<b>CLASSE D'ETANCHEITE DES CONDUITS D'AIR .....</b>	<b>85</b>
4.4.1	DEFINITION.....	85
4.4.2	CLASSE D'ETANCHEITE DE L'OPERATION .....	85
4.4.3	PRINCIPE D'ASSEMBLAGE DES CONDUITS CIRCULAIRES DE CLASSE B .....	85
4.4.4	PRINCIPE D'ASSEMBLAGE DES CONDUITS RECTANGULAIRES DE CLASSE B .....	86
<b>5.</b>	<b>DESENFUMAGE NATUREL .....</b>	<b>87</b>
<b>5.1</b>	<b>PRINCIPE ET REGLEMENTATION .....</b>	<b>87</b>
<b>5.2</b>	<b>DIMENSIONNEMENT DES DEBITS DE DESENFUMAGE .....</b>	<b>87</b>
<b>5.3</b>	<b>CONDUITS D'AMENEE D'AIR COUPE-FEU EN SOUS-SOL / SOUS DALLAGE .....</b>	<b>88</b>
<b>5.4</b>	<b>GRILLES DE DESENFUMAGE VB EN FAÇADES .....</b>	<b>88</b>
<b>5.5</b>	<b>VOLETS VITRES DE DESENFUMAGE VB EN FAÇADES.....</b>	<b>88</b>
<b>5.6</b>	<b>CONDUITS DE DESENFUMAGE COUPE-FEU INTERIEURS.....</b>	<b>89</b>
<b>5.7</b>	<b>TRAPPES DE DESENFUMAGE VH ET VB.....</b>	<b>89</b>
<b>5.8</b>	<b>LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE VH EN TOITURE.....</b>	<b>89</b>
<b>5.9</b>	<b>VOLETS VITRES DE DESENFUMAGE VH EN SHED .....</b>	<b>89</b>
<b>5.10</b>	<b>COMMANDE DE DESENFUMAGE .....</b>	<b>89</b>
<b>6.</b>	<b>REGULATION .....</b>	<b>90</b>
<b>6.1</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>90</b>
<b>6.2</b>	<b>INSTALLATIONS A REALISER .....</b>	<b>90</b>
<b>6.3</b>	<b>FONCTIONS GENERALES ASSUREES PAR LES AUTOMATES DE REGULATION ET REGULATEURS PROGRAMMABLES.....</b>	<b>91</b>
6.3.1	COMPTAGE.....	91
6.3.2	CHAUFFAGE .....	91

6.3.3	VENTILATION, TRAITEMENT D'AIR .....	92
6.3.4	CASSETTE DE CLIMATISATION .....	93
<b>6.4</b>	<b>ANALYSE FONCTIONNELLE SPECIFIQUE.....</b>	<b>94</b>
6.4.1	CENTRALE DOUBLE FLUX A TAUX D'AIR NEUF VARIABLE (FREE COOLING).....	94
6.4.2	TRAITEMENT D'AIR DES LOCAUX .....	94
6.4.3	FONCTIONNEMENT RECUPERATEUR D'ENERGIE A PLAQUES.....	96
6.4.4	BOUCLES DE REGULATION .....	96
6.4.5	GESTION DE L'AIR NEUF D'UN LOCAL PAR SONDE DE PRESENCE .....	96
<b>6.5</b>	<b>DOCUMENTS D'EXECUTION .....</b>	<b>96</b>
<b>7.</b>	<b>GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC).....</b>	<b>97</b>
7.1	PRINCIPE .....	97
7.2	VUES GRAPHIQUES DE LA GTC .....	97
7.3	LIMITES DE PRESTATIONS LOT CVC / GTC .....	97
7.4	LISTES DES POINTS GTC.....	98
<b>8.</b>	<b>EXIGENCES TECHNIQUES GENERALES / TRAVAUX DIVERS .....</b>	<b>103</b>
<b>8.1</b>	<b>ETUDES D'EXECUTION .....</b>	<b>103</b>
8.1.1	DESCRIPTION DE LA PHASE D'EXECUTION .....	103
8.1.2	LISTES NON EXHAUSTIVES DE DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE AVANT EXECUTION..	104
<b>8.2</b>	<b>REPERAGE DES INSTALLATIONS .....</b>	<b>106</b>
8.2.1	ETIQUETAGE DE LA ROBINETTERIE .....	106
8.2.2	REPERAGE DES TUYAUTERIES .....	106
<b>8.3</b>	<b>RINCAGE .....</b>	<b>106</b>
<b>8.4</b>	<b>RECEPTION - MISE EN SERVICE - ESSAIS.....</b>	<b>107</b>
8.4.1	RECEPTION .....	107
8.4.2	MISE EN SERVICE.....	107
8.4.3	ESSAIS.....	107
<b>8.5</b>	<b>NETTOYAGE DU CHANTIER .....</b>	<b>110</b>
<b>8.6</b>	<b>EXPLOITATION – MAINTENANCE.....</b>	<b>110</b>
<b>8.7</b>	<b>DOSSIER D.O.E. ....</b>	<b>110</b>
8.7.1	À LA RECEPTION .....	110
8.7.2	APRES RECEPTION .....	111
<b>9.</b>	<b>PSE.....</b>	<b>112</b>
<b>9.1</b>	<b>PSE 05 : REGIME DE TEMPERATURE DE CHAUFFAGE EN 50/45°C .....</b>	<b>112</b>
<b>10.</b>	<b>LIMITES DE PRESTATIONS.....</b>	<b>113</b>
<b>10.1</b>	<b>GROS-ŒUVRE.....</b>	<b>113</b>
<b>10.2</b>	<b>SECOND-ŒUVRE .....</b>	<b>114</b>
<b>10.3</b>	<b>ÉLECTRICITE.....</b>	<b>115</b>
<b>10.4</b>	<b>PLOMBERIE-SANITAIRE.....</b>	<b>116</b>
<b>10.5</b>	<b>ETANCHEITE .....</b>	<b>117</b>

<b>10.6</b>	<b>DIVERS.....</b>	<b>117</b>
<b>11.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CVC.....</b>	<b>118</b>
<b>11.1</b>	<b>SPECIFICATIONS COMMUNES .....</b>	<b>118</b>
11.1.1	GENERALITES .....	118
11.1.2	TRAVAUX D'ELECTRICITE .....	119
11.1.3	PEINTURE ET REPERAGE .....	122
11.1.4	CALORIFUGE .....	122
11.1.5	CONVENTIONS DE CALCUL .....	123
<b>11.2</b>	<b>CHAUFFAGE A EAU CHAUDE.....</b>	<b>123</b>
11.2.1	EXPANSION ET SERVICE ALIMENTAIRE .....	123
11.2.2	PRODUCTION D'ECS CENTRALISEE .....	125
11.2.3	TUYAUTERIES .....	126
11.2.4	ROBINETTERIE .....	127
11.2.5	CIRCULATION ET REGLAGES CENTRALISES.....	129
11.2.6	ÉMETTEURS TERMINAUX.....	131
11.2.7	CONTROLE .....	133
<b>11.3</b>	<b>VENTILATION .....</b>	<b>134</b>
11.3.1	CENTRALES, AEROTHERMES ET ARMOIRES DE CLIMATISATION .....	134
11.3.2	VENTILATEURS .....	137
11.3.3	CONDUITS D'AIR.....	138
11.3.4	DIFFUSION DE L'AIR .....	143
<b>11.4</b>	<b>GAZ .....</b>	<b>145</b>
11.4.1	DETENDEURS - REGULATEURS.....	145
11.4.2	COMPTAGES.....	145
11.4.3	CANALISATIONS .....	145
11.4.4	ROBINETTERIE D'INSTALLATION .....	146

## 1. GENERALITES

### 1.1 OBJET DU PROJET ET PRINCIPES GENERAUX

Le présent projet concerne la construction d'une maison de santé aux Sables d'Olonne pour le lot Chauffage-Ventilation-Climatisation-Désenfumage.

Les travaux à la charge du présent lot sont les suivants :

- Production de chaleur et d'ECS via une chaufferie gaz positionnée au sous-sol du bâtiment ;
- Distribution intérieure gaz pour la chaufferie ;
- Bureaux sans réception de patients :
  - o Chauffage : radiateurs à eau chaude ;
  - o Ventilation : CTA double flux (soufflage et reprise d'air avec récupération de chaleur)
- Salle de consultation avec réception d'un patient :
  - o Chauffage : radiateurs à eau chaude ;
  - o Ventilation : CTA double flux (soufflage et reprise d'air avec récupération de chaleur).
- Salle d'activité et salle d'attente avec plusieurs patients :
  - o Chauffage : panneaux rayonnants à eau chaude ;
  - o Ventilation : CTA double flux (soufflage et reprise d'air avec récupération de chaleur).
- Ateliers ou salle de consultation climatisés :
  - o Chauffage/climatisation : Cassettes plafonniers raccordées sur un DRV ;
  - o Ventilation : CTA double flux (soufflage et reprise d'air avec récupération de chaleur).
- Circulations :
  - o Chauffage : radiateurs à eau chaude ;
  - o Ventilation : sans objet ;
  - o Désenfumage naturel.
- Locaux rangements, archives, ménages, stockage, etc. :
  - o Chauffage : radiateurs à eau chaude ;
  - o Ventilation : CTA double flux (soufflage et reprise d'air avec récupération de chaleur).
- Locaux à pollutions spécifiques (sanitaires, vestiaires, etc.) :
  - o Chauffage : radiateurs à eau chaude ;
  - o Ventilation : CTA double flux (soufflage et reprise d'air avec récupération de chaleur).
- Local de remise en température :
  - o Chauffage : radiateurs à eau chaude ;
  - o Ventilation : CTA double flux (soufflage et reprise d'air avec récupération de chaleur) ;

- Ventilation spécifique : caisson de compensation avec batterie à eau chaude et hottes d'extraction au-dessus des équipements de cuisine.

## **1.2 PERFORMANCES**

Le bâtiment est soumis à la RT2012, avec un usage « Hôpital partie jour ». Un objectif performanciel complémentaire est le niveau E3 C1.

## **1.3 TEMPERATURES**

### **1.3.1 CONDITIONS EXTERIEURS**

Le projet est en zone climatique d'hiver	: H2b
Extérieure de base – Hiver	: - 5°C
Extérieure de base – Eté	: + 32°C

### **1.3.2 CONDITIONS INTERIEURES HIVER**

Température extérieure : -4°C (Température pour calcul de déperdition)

Températures intérieures :

- 16°C dans les locaux techniques chauffés
- 19°C dans les locaux de l'office de réchauffage
- 20°C dans les locaux non accessibles au public
- 21°C dans les locaux accessibles au public
- 22°C dans les douches et vestiaires

### **1.3.3 CONDITIONS INTERIEURES ETE**

Température extérieure : 32°C / 35 °C (Température pour calcul d'apports)

Températures intérieures :

- 21°C dans les locaux techniques climatisés
- 26°C dans les locaux nobles climatisés

### **1.3.4 REGIME D'EAU**

Régime d'eau de chauffage prévu dans le bâtiment : 70/50°C

Régime d'eau chaude sanitaire : 60°C/5K



## **1.4 BASE DE DE DIMENSIONNEMENT DE VENTILATION**

### **1.4.1 VENTILATION MECANIQUE DOUBLE FLUX**

- Salle d'activité et salle d'attente : 18 m<sup>3</sup>/h/occupant
- Salle à manger : 22 m<sup>3</sup>/h/occupant
- Salle de consultation (employé) : 25 m<sup>3</sup>/h/occupant
- Salle de consultation (patient) : 18 m<sup>3</sup>/h/occupant
- Bureau : 25 m<sup>3</sup>/h/occupant

### **1.4.2 VENTILATION MECANIQUE DANS LE LOCAUX A POLLUTION SPECIFIQUE**

- 30 m<sup>3</sup>/h par WC isolé, lavabo isolé, urinoir isolé ;
- 60 m<sup>3</sup>/h par douche isolée ;
- $30 + 15 \times N$  (m<sup>3</sup>/h) :
  - o N = nombre d'appareils sanitaires, pour sanitaires collectifs.
- $15 + 5 \times N$  (m<sup>3</sup>/h) :
  - o N = nombre de casiers, pour vestiaires collectifs.
- 1 vol/h par local de stockage et local technique spécifique, avec 45 m<sup>3</sup>/h minimum.

### **1.4.3 VITESSES D'AIR RESIDUELLES DES DIFFUSEURS**

La vitesse d'air résiduelles des diffuseurs d'air au niveau des plans de travail (soit à 80 cm du sol) devra respecter les niveaux suivants :

- Cassette / ventilo-convecteur :  $V < 0,20$  m/s
- Traitement d'air Double Flux :  $V < 0,20$  m/s

### **1.4.4 FILTRATIONS DE L'AIR DES CTA**

- Filtration d'air neuf hygiénique : 90% opacimétrique (F8)
- Filtration d'air repris avant récupérateur d'énergie : 40% opacimétrique (M5)

## **1.5 SURPUISSANCES**

- Production de chaleur : 10 %
- Radiateurs : 20 %
- Panneaux rayonnants : 20 %
- Batteries : 20%
- Débits d'eau : 10% (pompes)
- Production de climatisation : 10 %

- Emetteur de climatisation : 20 %
- Débits d'air : 10% (ventilateurs)

## **1.6 CONDITIONS INTERIEURES DETAILLES - DEBITS DE VENTILATION / BESOINS DE CHAUFFAGE / BESOINS DE CLIMATISATION**

Les tableaux suivants indiquent le traitement d'ambiance prévu local par local.

- Températures ambiantes :
  - Hiver : ce sont les températures minimales à obtenir en hiver dans les conditions extérieures de base.
  - Été : ce sont les abaissements minimaux de température ambiante à obtenir en été par rapport à la température extérieure de base (en [K]), ou les températures maximales à obtenir en été dans les conditions extérieures de base (en [°C]).
- Puissances de chauffage :
  - La colonne « Total » dans la rubrique « Déperditions » correspond à la somme des puissances statiques et dynamiques calculées par local, sans surpuissance. La surpuissance de la production à prendre en compte est une majoration de 10 % sur les besoins calculés, comme précisé dans le chapitre « Surpuissances » ;
  - La colonne « Sans pré-traitement d'air » dans la rubrique « Déperditions » correspond à la puissance des émetteurs à installer par local dont l'air hygiénique n'est pas prétraité via une batterie chaude. L'émetteur du local doit donc être dimensionné en prenant en compte les déperditions statiques et dynamiques. La puissance indiquée prend en compte une majoration de 20 % sur les besoins calculés, comme précisé dans le chapitre « Surpuissance » ;
  - La colonne « Avec pré-traitement d'air » dans la rubrique « Déperditions » correspond à la puissance des émetteurs à installer par local dont l'air hygiénique est prétraité via une batterie chaude. L'émetteur du local doit donc être dimensionné en prenant en compte uniquement les déperditions statiques. La puissance indiquée prend en compte une majoration de 20 % sur les besoins calculés, comme précisé dans le chapitre « Surpuissance ».
- Puissances de climatisation :
  - La colonne « Total » dans la rubrique « Apports » correspond à la somme des puissances statiques et dynamiques calculées par local, sans surpuissance. La surpuissance de la production à prendre en compte est une majoration de 10 % sur les besoins calculés, comme précisé dans le chapitre « Surpuissances » ;
  - La colonne « Puissance à installer » dans la rubrique « Apports » correspond à la puissance des émetteurs à installer par pièce, en prenant en compte la somme des besoins statiques et dynamiques, avec une majoration de 20 % sur les besoins calculés, comme précisé dans le chapitre « Surpuissances ».

Données générales								Ventilation						Chauffage		Déperditions								Refroidissement		Apports					
Zone	Code	Local	Niveau	Surface (m²)	HSP (m)	Volume (m³)	Occ.	Débit dim. (m³/h)		Débit réels (m³/h)			Equipement	Taux de brassage du local (vol/h)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	Sans pré-traitement d'air		Avec pré-traitement d'air		Ratio P. émetteur (W/m²)	Ratio P. totale installée (W/m²)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	P inst (W)
								Ratio	Débit	EA	Extrait	Soufflé								P. émetteur avec surp. (W)	P. émetteur avec surp. (W)	P. batterie avec surp. (W)									
HDJ Adultes	ACC02	Salle d'accueil	RDC	10,80	2,70	29,16	8	18	144		144	144	CTA 1	4,9	20	Plafond rayonnant	270	235	505	0	324	282	30,0	56,1		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	-	Circulation HDJ Adultes	RDC	30,40	2,70	82,08	0	0	0		0	165	CTA 1	0,0	20	Radiateur BT	760	269	1 029	0	912	323	30,0	40,6		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	ACC05	Sanitaires personnels	RDC	4,20	2,70	11,34	0	30	30		30	0	CTA 1	2,6	20	Radiateur BT	105	0	105	126	126	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	ACC05	Sanitaires publics	RDC	4,40	2,70	11,88	0	30	30		30	0	CTA 1	2,5	20	Radiateur BT	110	0	110	132	132	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	ACC06	Douche	RDC	5,10	2,70	13,77	0	60	60		60	0	CTA 1	4,4	22	Radiateur BT	128	0	128	153	153	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	LOG03-1	Rangement intérieur	RDC	10,00	2,70	27,00	0	45	45		45	0	CTA 1	1,7	16	Radiateur BT	250	0	250	300	300	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	ADM01	Bureau polyvalent	RDC	11,80	2,70	31,86	2	25	50		50	50	CTA 1	1,6	20	Radiateur BT	295	82	377	0	354	98	30,0	38,3		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	ADM01	Bureau soignants	RDC	20,70	2,70	55,89	5	25	125		125	125	CTA 1	2,2	20	Radiateur BT	518	204	722	0	621	245	30,0	41,8		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	LV01	Atelier bien-être	RDC	20,00	2,70	54,00	6	18	108		108	108	CTA 1	2,0	21	Plafond rayonnant	500	184	684	0	600	220	30,0	41,0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	LV01	Salle d'activité 01 Activités manuelles	RDC	37,50	2,70	101,25	20	18	360		360	360	CTA 1	3,6	21	Plafond rayonnant	938	612	1 550	0	1 125	734	30,0	49,6		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	LV01	Salle d'activité 02 Multi jeux	RDC	33,20	2,70	89,64	20	18	360		360	360	CTA 1	4,0	21	Plafond rayonnant	830	612	1 442	0	996	734	30,0	52,1		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	LV01	Salle d'activité 03 Gym	RDC	36,80	2,70	99,36	10	18	180		180	180	CTA 1	1,8	21	VCV	920	306	1 226	0	1 104	367	30,0	40,0	26	VCV	1 500	551	2 051	2 461	
HDJ Adultes	LV02	Cuisine thérapeutique	RDC	30,10	2,70	81,27	10	18	180		180	180	CTA 1	2,2	21	Plafond rayonnant	753	306	1 059	0	903	367	30,0	42,2		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Adultes	LV03	Salle à manger	RDC	45,60	2,70	123,12	25	22	550		550	550	CTA 1	4,5	21	VCV	1 140	935	2 075	0	1 368	1 122	30,0	54,6	26	VCV	3 750	1 683	5 433	6 520	

Données générales								Ventilation						Chauffage		Déperditions								Refroidissement		Apports					
Zone	Code	Local	Niveau	Surface (m²)	HSP (m)	Volume (m³)	Occ.	Débit dim. (m³/h)		Débit réels (m³/h)			Equipement	Taux de brassage du local (vol/h)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	Sans pré-traitement d'air		Avec pré-traitement d'air		Ratio P. émetteur (W/m²)	Ratio P. totale installée (W/m²)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	P inst (W)
								Ratio	Débit	EA	Extrait	Soufflé								P. émetteur avec surp. (W)	P. émetteur avec surp. (W)	P. batterie avec surp. (W)									
CMP/CATTP Adultes	-	Hall d'entrée	RDC	9,20	2,70	24,84	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	230	0	230	276	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Adultes	-	Circulation CMP Adultes	RDC	43,30	2,70	116,91	0	0		0	105	CTA 1	0,0	20	Radiateur BT	1 083	171	1 254	0	1 299	206	30,0	34,7		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Adultes	ACC02	Espace d'attente	RDC	20,60	2,70	55,62	20	18	360		360	360	CTA 1	6,5	20	Plafond rayonnant	515	588	1 103	0	618	705	30,0	64,2		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ACC03	Secrétariat	RDC	15,00	2,70	40,50	2	25	50		50	50	CTA 1	1,2	20	Radiateur BT	375	82	457	0	450	98	30,0	36,5		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ACC04	Archives vivantes	RDC	8,40	2,70	22,68	0	45	45		45	0	CTA 1	2,0	16	Radiateur BT	210	0	210	252	252	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ACC05	Sanitaires personnels	RDC	4,30	2,70	11,61	0	30	30		30	0	CTA 1	2,6	20	Radiateur BT	108	0	108	129	129	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ACC05	Sanitaires publics	RDC	4,30	2,70	11,61	0	30	30		30	0	CTA 1	2,6	20	Radiateur BT	108	0	108	129	129	0	30,0	30,0		VCV	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ADM01	Bureau soignants	RDC	20,90	2,70	56,43	4	25	100		100	100	CTA 1	1,8	20	Radiateur BT	523	163	686	0	627	196	30,0	39,4		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ADM02	Salle de pause	RDC	27,00	2,70	72,90	15	18	270		270	270	CTA 1	3,7	20	Radiateur BT	675	441	1 116	0	810	529	30,0	49,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ADM03	Salle de réunion	RDC	32,50	2,70	87,75	15	25	375		375	375	CTA 1	4,3	20	VCV	813	612	1 425	0	975	734	30,0	52,6	26	VCV	2 250	1 148	3 398	4 077	
CMP/CATTP Adultes	PS01	Salle injection	RDC	13,50	2,70	36,45	2	25	43		43	43	CTA 1	1,2	21	Radiateur BT	338	73	411	0	405	88	30,0	36,5		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS02	Salle préparation pilulier	RDC	12,80	2,70	34,56	3	25	75		75	75	CTA 1	2,2	21	Radiateur BT	320	128	448	0	384	153	30,0	42,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau médical 01	RDC	14,60	2,70	39,42	3	25	61		61	61	CTA 1	1,5	21	Radiateur BT	365	104	469	0	438	124	30,0	38,5		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau polyvalent	RDC	14,70	2,70	39,69	3	25	61		61	61	CTA 1	1,5	21	Radiateur BT	368	104	471	0	441	124	30,0	38,5		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	-	SAS escalier CMP Adultes	RDC	4,80	2,70	12,96	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	120	0	120	144	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Adultes	-	SAS escalier CMP Adultes étage	R+1	1,40	2,70	3,78	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	35	0	35	42	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Adultes	-	Local ménage CMP Adultes	R+1	1,90	2,70	5,13	0	45	45		45	0	CTA 1	8,8	16	Radiateur BT	48	0	48	57	57	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	-	Circulation CMP Adultes étage	R+1	31,10	2,70	83,97	0	0	0		0	105	CTA 1	0,0	20	Radiateur BT	778	171	949	0	933	206	30,0	36,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ACC05	Sanitaires personnels CMP Adultes	R+1	2,20	2,70	5,94	0	30	30		30	0	CTA 1	5,1	20	Radiateur BT	55	0	55	66	66	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ACC05	Sanitaires patients CMP Adultes	R+1	2,10	2,70	5,67	0	30	30		30	0	CTA 1	5,3	20	Radiateur BT	53	0	53	63	63	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	-	Salle d'attente CMP Adultes	R+1	8,20	2,70	22,14	8	18	144		144	144	CTA 1	6,5	20	Plafond rayonnant	205	235	440	0	246	282	30,0	64,4		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ADM01	Bureau cadre santé	R+1	11,10	2,70	29,97	3	25	61		61	61	CTA 1	2,0	20	Radiateur BT	278	100	377	0	333	119	30,0	40,8		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	ADM01	Bureau assistante sociale	R+1	16,80	2,70	45,36	3	25	61		61	61	CTA 1	1,3	20	Radiateur BT	420	100	520	0	504	119	30,0	37,1		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau psy. 01	R+1	19,10	2,70	51,57	2	25	43		43	43	CTA 1	0,8	21	Radiateur BT	478	73	551	0	573	88	30,0	34,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau psy. 02	R+1	15,20	2,70	41,04	2	25	43		43	43	CTA 1	1,0	21	Radiateur BT	380	73	453	0	456	88	30,0	35,8		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau médical 02	R+1	15,30	2,70	41,31	3	25	61		61	61	CTA 1	1,5	21	Radiateur BT	383	104	486	0	459	124	30,0	38,1		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau médical 03	R+1	13,90	2,70	37,53	3	25	61		61	61	CTA 1	1,6	21	VCV	348	104	451	0	417	124	30,0	39,0	26	VCV	450	187	637	764	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau infirmier 01	R+1	14,50	2,70	39,15	3	25	61		61	61	CTA 1	1,6	21	Radiateur BT	363	104	466	0	435	124	30,0	38,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau infirmier 02	R+1	14,50	2,70	39,15	3	25	61		61	61	CTA 1	1,6	21	Radiateur BT	363	104	466	0	435	124	30,0	38,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Adultes	PS03	Bureau infirmier 03	R+1	15,90	2,70	42,93	3	25	61		61	61	CTA 1	1,4	21	Radiateur BT	398	104	501	0	477	124	30,0	37,8		Sans émetteur	0		0	0	

Données générales								Ventilation						Chauffage		Déperditions								Refroidissement		Apports					
Zone	Code	Local	Niveau	Surface (m²)	HSP (m)	Volume (m³)	Occ.	Débit dim. (m³/h)		Débit réels (m³/h)			Equipement	Taux de brassage du local (vol/h)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	Sans pré-traitement d'air		Avec pré-traitement d'air		Ratio P. émetteur (W/m²)	Ratio P. totale installée (W/m²)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	P inst (W)
								Ratio	Débit	EA	Extrait	Soufflé								P. émetteur avec surp. (W)	P. émetteur avec surp. (W)	P. batterie avec surp. (W)									
Office de réchauffage	LOG05	Vestiaires femmes	RDC	17,50	2,70	47,25	0	150	150		150	150	CTA 1	3,2	22	Radiateur BT	438	265	703	0	525	318	30,0	48,2		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG05	Douches femmes	RDC	4,40	2,70	11,88	0	60	60		60	60	CTA 1	5,1	22	Radiateur BT	110	106	216	0	132	127	30,0	58,9		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG05	Vestiaires hommes	RDC	7,60	2,70	20,52	0	60	60		60	60	CTA 1	2,9	22	Radiateur BT	190	106	296	0	228	127	30,0	46,7		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG05	Douches hommes	RDC	4,30	2,70	11,61	0	60	60		60	60	CTA 1	5,2	22	Radiateur BT	108	106	214	0	129	127	30,0	59,6		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	-	Circulation personnel	RDC	14,40	2,70	38,88	0	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	360	0	360	432	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG04	Sanitaires femmes	RDC	3,60	2,70	9,72	0	30	30		30	30	CTA 1	3,1	20	Radiateur BT	90	49	139	0	108	59	30,0	46,3		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG04	Sanitaire hommes	RDC	2,50	2,70	6,75	0	30	30		30	30	CTA 1	4,4	20	Radiateur BT	63	49	111	0	75	59	30,0	53,5		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG01	Linge sale	RDC	7,00	2,70	18,90	0	60	60		60	60	CTA 1	3,2	19	Radiateur BT	175	94	269	0	210	113	30,0	46,1		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG02	Linge propre	RDC	10,50	2,70	28,35	0	60	60		60	60	CTA 1	2,1	19	Radiateur BT	263	94	356	0	315	113	30,0	40,7		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG03	Stockage central	RDC	23,91	2,70	64,56	0	65	65		65	65	CTA 1	1,0	16	Radiateur BT	598	88	686	0	717	106	30,0	34,4		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG07	Remise en température	RDC	16,70	2,70	45,09	0	90	90		90	90	CTA 1	2,0	19	Radiateur BT	418	141	558	0	501	169	30,0	40,1		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG07	Remise en température	RDC	0,00	2,70	0,00	0	0	0		900	810	COMP 1		19	Air soufflé	0	6 334	6 334	0	0	7 601	0,0	455,2		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG08	Laverie	RDC	17,20	2,70	46,44	0	45	45		45	45	CTA 1	1,0	19	Radiateur BT	430	70	500	0	516	84	30,0	34,9		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG09	Réserves	RDC	6,20	2,70	16,74	0	45	45		45	45	CTA 1	2,7	16	Radiateur BT	155	61	216	0	186	73	30,0	41,8		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG10-13	Déchets/DASRI	RDC	7,00	2,70	18,90	0	60	60		60	60	CTA 1	3,2	16	VCV	175	82	257	0	210	98	30,0	44,0	21	VCV	2 000	286	2 286	2 743	
Office de réchauffage	LOG12	Ménage	RDC	10,80	2,70	29,16	0	45	45		45	45	CTA 1	1,5	16	Radiateur BT	270	61	331	0	324	73	30,0	36,8		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	ADM01	Bureau chef	RDC	7,20	2,70	19,44	1	25	25		25	25	CTA 1	1,3	20	Radiateur BT	180	41	221	0	216	49	30,0	36,8		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	-	Circulation technique	RDC	7,90	2,70	21,33	0	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	198	0	198	237	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	LOG06	Réception	RDC	10,72	2,70	28,94	0	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	268	0	268	322	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	-	SAS salles à manger	RDC	25,60	2,70	69,12	0	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	640	0	640	768	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
Office de réchauffage	-	Circulation technique	RDC	9,90	2,70	26,73	0	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	248	0	248	297	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	

Données générales								Ventilation						Chauffage		Déperditions								Refroidissement		Apports					
Zone	Code	Local	Niveau	Surface (m²)	HSP (m)	Volume (m³)	Occ.	Débit dim. (m³/h)		Débit réels (m³/h)			Equipement	Taux de brassage du local (vol/h)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	Sans pré-traitement d'air		Avec pré-traitement d'air		Ratio P. émetteur (W/m²)	Ratio P. totale installée (W/m²)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	P inst (W)
								Ratio	Débit	EA	Extrait	Soufflé								P. émetteur avec surp. (W)	P. émetteur avec surp. (W)	P. batterie avec surp. (W)									
HDJ Enfants	LV03	Salle à manger enfants	RDC	29.24	2.70	78.95	18	22	396		396	396	CTA 2	5.0	21	VCV	731	673	1404	0	877	808	30,0	57.6	26	VCV	2700	1212	3912	4694	
HDJ Enfants	-	Circulation HDJ Enfants	RDC	12.13	2.70	32.75	0	0	0		0	90	CTA 2	0.0	20	Radiateur BT	303	147	450	0	364	176	30,0	44.5		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LOG01	Linge sale	RDC	4.22	2.70	11.39	0	45	45		45	0	CTA 2	3.9	19	Radiateur BT	106	0	106	0	127	0	30,0	30.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LOG02	Linge propre	RDC	4.45	2.70	12.02	0	45	45		45	0	CTA 2	3.7	19	Radiateur BT	111	0	111	134	134	0	30,0	30.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV02	Cuisine thérapeutique	RDC	18.50	2.70	49.95	10	18	180		180	180	CTA 2	3.6	21	Plafond rayonnant	463	306	769	0	555	367	30,0	49.8		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV02	Stockage	RDC	4.62	2.70	12.47	0	45	45		45	45	CTA 2	3.6	16	Radiateur BT	116	61	177	0	139	73	30,0	45.9		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	-	Circulation HDJ Enfants	RDC	4.09	2.70	11.04	0	0	0		0	165	CTA 2	0.0	20	Radiateur BT	102	269	372	0	123	323	30,0	109.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	ACC05	Sanitaires adultes	RDC	4.30	2.70	11.61	0	30	30		30	0	CTA 2	2.6	20	Radiateur BT	108	0	108	129	129	0	30,0	30.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	ACC05	Sanitaires enfants	RDC	4.90	2.70	13.23	0	30	30		30	0	CTA 2	2.3	20	Radiateur BT	123	0	123	147	147	0	30,0	30.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	ACC07	Salle de bain	RDC	8.13	2.70	21.95	0	60	60		60	0	CTA 2	2.7	22	Radiateur BT	203	0	203	244	244	0	30,0	30.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	ACC01	Hall d'accueil	RDC	24.16	2.70	65.23	8	18	144		144	144	CTA 2	2.2	20	Plafond rayonnant	604	235	839	0	725	282	30,0	41.7		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LOG03-1	Rangement intérieur	RDC	8.43	2.70	22.76	0	45	45		45	0	CTA 2	2.0	16	Radiateur BT	211	0	211	253	253	0	30,0	30.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	ADM01	Bureau IDE	RDC	11.20	2.70	30.24	1	25	25		25	25	CTA 2	0.8	20	Radiateur BT	280	41	321	0	336	49	30,0	34.4		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	ADM01	PC infirmiers	RDC	21.49	2.70	58.02	4	25	100		100	100	CTA 2	1.7	20	Radiateur BT	537	163	700	0	645	196	30,0	39.1		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV01	Groupe de vie 02	RDC	28.04	2.70	75.71	6	18	108		108	108	CTA 2	1.4	21	Plafond rayonnant	701	184	885	0	841	220	30,0	37.9		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV01	Groupe de vie 03	RDC	26.85	2.70	72.50	6	18	108		108	108	CTA 2	1.5	21	Plafond rayonnant	671	184	855	0	806	220	30,0	38.2		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV01	Groupe de vie 04	RDC	27.52	2.70	74.30	6	18	108		108	108	CTA 2	1.5	21	Plafond rayonnant	688	184	872	0	826	220	30,0	38.0		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV01	Salle de peinture	RDC	15.19	2.70	41.01	8	18	144		144	144	CTA 2	3.5	21	Radiateur BT	380	245	625	0	456	294	30,0	49.3		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV04	Cocooning	RDC	13.51	2.70	36.48	6	18	108		108	108	CTA 2	3.0	21	Plafond rayonnant	338	184	521	0	405	220	30,0	46.3		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	LV05	Pataugeoire	RDC	21.47	2.70	57.97	6	30	180		180	180	CTA 2	3.1	22	Plafond rayonnant	537	318	855	0	644	382	30,0	47.8		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	PS05	Retbur calme	RDC	9.10	2.70	24.57	2	25	50		50	50	CTA 2	2.0	21	Plafond rayonnant	228	85	313	0	273	102	30,0	41.2		Sans émetteur	0		0	0	
HDJ Enfants	-	Circulation HDJ Enfants	RDC	23.13	2.70	62.45	0	0	0	0	0	0	Non ventilé	0.0	20	Radiateur BT	578	0	578	694	0	0	30,0	30.0		Sans émetteur	0		0	0	

Données générales								Ventilation						Chauffage		Déperditions								Refroidissement		Apports					
Zone	Code	Local	Niveau	Surface (m²)	HSP (m)	Volume (m³)	Occ.	Débit dim. (m³/h)		Débit réels (m³/h)			Equipement	Taux de brassage du local (vol/h)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	Sans pré-traitement d'air		Avec pré-traitement d'air		Ratio P. émetteur (W/m²)	Ratio P. totale installée (W/m²)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	P inst (W)
								Ratio	Débit	EA	Extrait	Soufflé								P. émetteur avec surp. (W)	P. émetteur avec surp. (W)	P. batterie avec surp. (W)									
CMP/CATTP Enfants	ACC01	Hall accueil	RDC	10,48	2,70	28,30	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	262	0	262	314	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	-	Circulation CMP enfants	RDC	43,97	2,70	118,72	0	0		0	105	CTA 2	0,0	20	Radiateur BT	1 099	171	1 271	0	1 319	206	30,0	34,7		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ACC02	Salle d'attente CMP Enfants	RDC	20,00	2,70	54,00	12	18	216		216	CTA 2	4,0	20	Plafond rayonnant	500	353	853	0	600	423	30,0	51,2		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ACC03	Secrétariat	RDC	17,20	2,70	46,44	2	25	50		50	CTA 2	1,1	20	Radiateur BT	430	82	512	0	516	98	30,0	35,7		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ACC04	Archives vivantes	RDC	8,00	2,70	21,60	0	45	45		45	CTA 2	2,1	16	Radiateur BT	200	0	200	240	240	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ACC05	Sanitaires Adultes	RDC	4,00	2,70	10,80	0	30	30		30	CTA 2	2,8	20	Radiateur BT	100	0	100	120	120	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ACC05	Sanitaires Enfants	RDC	4,00	2,70	10,80	0	30	30		30	CTA 2	2,8	20	Radiateur BT	100	0	100	120	120	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ADM01	Bureau pédopsy.	RDC	13,80	2,70	37,26	2	25	43		43	CTA 2	1,2	20	Radiateur BT	345	70	415	0	414	84	30,0	36,1		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ADM02	Salle du personnel	RDC	27,50	2,70	74,25	15	18	270		270	CTA 2	3,6	20	Radiateur BT	688	441	1 128	0	825	529	30,0	49,2		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	ADM03	Salle réunion	RDC	40,80	2,70	110,16	30	25	750		750	CTA 2	6,8	20	VCV	1 020	1 224	2 244	0	1 224	1 469	30,0	66,0	26	VCV	4 500	2 295	6 795	8 154		
CMP/CATTP Enfants	PS04	Salle de soins	RDC	19,60	2,70	52,92	2	25	50		50	CTA 2	0,9	21	Radiateur BT	490	85	575	0	588	102	30,0	35,2		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	LV01	Salle activité polyvalente	RDC	31,30	2,70	84,51	10	18	180		180	CTA 2	2,1	21	VCV	783	306	1 089	0	939	367	30,0	41,7	26	VCV	1 500	551	2 051	2 461		
CMP/CATTP Enfants	LV04	Salle multimédia	RDC	21,20	2,70	57,24	6	18	108		108	CTA 2	1,9	21	Plafond rayonnant	530	184	714	0	636	220	30,0	40,4		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	LV04	Prise en charge groupes	RDC	25,00	2,70	67,50	10	18	180		180	CTA 2	2,7	21	Plafond rayonnant	625	306	931	0	750	367	30,0	44,7		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	-	SAS escalier CMP Enfants	RDC	4,50	2,70	12,15	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	113	0	113	135	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		

Données générales								Ventilation						Chauffage		Déperditions								Refroidissement		Apports					
Zone	Code	Local	Niveau	Surface (m²)	HSP (m)	Volume (m³)	Occ.	Débit dim. (m³/h)		Débit réels (m³/h)			Equipement	Taux de brassage du local (vol/h)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	Sans pré-traitement d'air		Avec pré-traitement d'air		Ratio P. émetteur (W/m²)	Ratio P. totale installée (W/m²)	Temp. (°C)	Type	STAT. (W)	DYN. (W)	TOTAL (W)	P inst (W)
								Ratio	Débit	EA	Extrait	Soufflé								P. émetteur avec surp. (W)	P. émetteur avec surp. (W)	P. batterie avec surp. (W)									
CMP/CATTP Enfants	-	SAS escalier CMP Enfants étage	R+1	1,40	2,70	3,78	0	0	0	0	0	Non ventilé	0,0	20	Radiateur BT	35	0	35	42	0	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0		
CMP/CATTP Enfants	-	Local ménage CMP Enfants	R+1	1,90	2,70	5,13	0	45	45		45	0	CTA 2	8,8	16	Radiateur BT	48	0	48	57	57	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	-	Circulation CMP Enfants étage	R+1	44,70	2,70	120,69	0	0	0		0	105	CTA 2	0,0	20	Radiateur BT	1 118	171	1 289	0	1 341	206	30,0	34,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	ACC05	Sanitaires personnels CMP Enfants	R+1	4,30	2,70	11,61	0	30	30		30	0	CTA 2	2,6	20	Radiateur BT	108	0	108	129	129	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	ACC05	Sanitaires patients CMP Enfants	R+1	5,10	2,70	13,77	0	30	30		30	0	CTA 2	2,2	20	Radiateur BT	128	0	128	153	153	0	30,0	30,0		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	-	Salle d'attente CMP Enfants	R+1	8,70	2,70	23,49	6	18	108		108	108	CTA 2	4,6	20	Plafond rayonnant	218	176	394	0	261	212	30,0	54,3		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	ADM01	Bureau individuel 01	R+1	14,10	2,70	38,07	3	25	61		61	61	CTA 2	1,6	21	Radiateur BT	353	104	456	0	423	124	30,0	38,8		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	ADM01	Bureau individuel 02	R+1	14,50	2,70	39,15	3	25	61		61	61	CTA 2	1,6	21	Radiateur BT	363	104	466	0	435	124	30,0	38,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	ADM01	Bureau individuel 03	R+1	14,50	2,70	39,15	3	25	61		61	61	CTA 2	1,6	21	Radiateur BT	363	104	466	0	435	124	30,0	38,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau psy. 01	R+1	15,80	2,70	42,66	2	25	43		43	43	CTA 2	1,0	21	Radiateur BT	395	73	468	0	474	88	30,0	35,6		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau psy. 02	R+1	15,90	2,70	42,93	2	25	43		43	43	CTA 2	1,0	21	Radiateur BT	398	73	471	0	477	88	30,0	35,5		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau psy. 03	R+1	15,90	2,70	42,93	2	25	43		43	43	CTA 2	1,0	21	Radiateur BT	398	73	471	0	477	88	30,0	35,5		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau psy. 04	R+1	14,00	2,70	37,80	2	25	43		43	43	CTA 2	1,1	21	Radiateur BT	350	73	423	0	420	88	30,0	36,3		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau médecin 01	R+1	14,10	2,70	38,07	3	25	61		61	61	CTA 2	1,6	21	Radiateur BT	353	104	456	0	423	124	30,0	38,8		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau médecin 02	R+1	15,80	2,70	42,66	3	25	61		61	61	CTA 2	1,4	21	VCV	395	104	499	0	474	124	30,0	37,9	26	VCV	450	187	637	764	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau médecin 03	R+1	15,90	2,70	42,93	3	25	61		61	61	CTA 2	1,4	21	Radiateur BT	398	104	501	0	477	124	30,0	37,8		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau ortho.	R+1	14,00	2,70	37,80	3	25	61		61	61	CTA 2	1,6	21	Radiateur BT	350	104	454	0	420	124	30,0	38,9		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau motricité	R+1	30,00	2,70	81,00	10	25	187		187	187	CTA 2	2,3	21	Plafond rayonnant	750	318	1 068	0	900	381	30,0	42,7		Sans émetteur	0		0	0	
CMP/CATTP Enfants	PS03	Bureau assistante sociale	R+1	15,80	2,70	42,66	3	25	61		61	61	CTA 2	1,4	21	Radiateur BT	395	104	499	0	474	124	30,0	37,9		Sans émetteur	0		0	0	
Total				1 837,05	-	4 960,04	425		10 332	0	11 232	11 142				45 926	23 513	69 439	6 835	51 409	28 216					19 100	8 098	27 198	32 637		



## 1.7 BILANS INDICATIFS

Les informations de bilans fournies ci-dessous sont indicatives, il appartient à l'entreprise retenue d'effectuer ses propres dimensionnements et de confirmer ou d'infirmer ces valeurs, sans modification possible de son forfait.

### 1.7.1 PUISSANCE CALORIFIQUE DE CHAUFFAGE

<b>Puissance calorifique</b>	<b>kW</b>
Puissance statique	40
Puissance dynamique	24
Puissance compensation remise en température	6
Surdimensionnement 10% pour relance matinale après réduit nocturne et pics éventuels de froid	7
<b>Puissance totale chauffage</b>	<b>77</b>

### 1.7.2 PUISSANCE FRIGORIFIQUE DE CLIMATISATION

<b>Puissance calorifique</b>	<b>kW</b>
Puissance statique	19
Puissance dynamique	8
Surdimensionnement de 10% de la production	3
<b>Puissance totale climatisation</b>	<b>30</b>

### 1.7.3 DEBITS DE VENTILATION

Equipement de ventilation	Désignation	Air Neuf (m³/h)	Air Repris (m³/h)	Air Extraît (m³/h)	Entrée d'air (m³/h)
CTA DF Zone adultes + zone cuisine	CTA 1	5 369	5 369	-	-
CTA DF Zone enfants	CTA 2	4 963	4 963	-	-
Extraction de hotte des fours de remise en température	COMP 1	-	-	900	-
Compensation de la hotte du four de remise en température		810	-	-	-

## 1.8 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES ET PUISSANCES

Les alimentations suivantes en énergie électrique sont dues au lot Electricité courants forts et demandée par le présent lot. Elles seront de deux type, selon les besoins :

- Monophasé 230 V + N + T ;
- Triphasé 400 V + N + T.

### 1.8.1 LOCAUX TECHNIQUES

Les attentes suivantes sont définies à raison d'une par local technique. À partir de ces alimentations, le titulaire du présent lot devra tous les travaux de raccordement de son matériel, y compris toutes sujétions.

Repère	Désignation matériel	Quantité (indicative)	Puissance nominale moteur (Pn)  (kW)	Tension	
				Mono 240V	Tri 400V +N+T
Armoire électrique du local sous- station	Chaudières gaz en cascade	1	2,5		X
	Circulateurs de chauffage et panoplie hydraulique, y compris adoucisseur et pompe de relevage des EU du puisard	1	10		X
Armoire électrique du local ventilation	CTA DF Zone adultes + Cuisine	1	22,5		X
	CTA DF Zone enfants	1	22,5		X
	Compensation office de réchauffage	1	12,22		X
<b>Total des alimentations en locaux techniques</b>			<b>69,72</b>	<b>Arr. 70 kW</b>	

## 1.8.2 HORS LOCAUX TECHNIQUES

À partir de ces alimentations, le titulaire du présent lot devra tous les travaux de raccordement de son matériel, y compris toutes sujétions.

Repère	Localisation	Désignation matériel	Quantité (indicative)	Puissance moteur (Pn) (kW)	Tension	
					Mono 230V	Tri 400V +N+T
V2V	Faux-plafonds des circulations	Vanne 2 voies de régulation des panneaux rayonnants	20	0,01	X	
CCF	Faux-plafonds des circulations et gaines techniques verticales	Clapet coupe-feu à réarmement motorisé sur les réseaux de ventilation double flux	20	0,01	X	
DETEC	Plafond des locaux à occupation à forte intermittence	Détecteur de présence	17	1,0	X	
VAV	Faux-plafond des circulations selon plans techniques	Registre motorisé « tout ou peu » pour la ventilation double flux	34	0,05	X	
CLIM 1	Toiture terrasse	Unité extérieure Multi-split – Local VDI	1	1,84	X	
CLIM 2	Toiture terrasse	Unité extérieure Multi-split – LV01- Salle d'activité 03 Gym Adultes + LV03-Salle à manger des adultes	1	3,02	X	
CLIM 3	Toiture terrasse	Unité extérieure split – LV03-Salle à manger des enfants	1	1,56	X	
CLIM 4	Toiture terrasse	Unité extérieure split – LV01-Salle d'activité polyvalente CMP/CATTP Enfants	1	0,91	X	
CLIM 5	Au sol au périphérie du bâtiment	Unité extérieure split – ADM03-Salle de réunion CMP/CATTP Adultes	1	0,91	X	

Repère	Localisation	Désignation matériel	Quantité (indicative)	Puissance moteur (Pn)  (kW)	Tension	
					Mono 230V	Tri 400V +N+T
CLIM 6	Au sol au périphérie du bâtiment	Unité extérieure split – ADM03-Salle de réunion CMP/CATTP Enfants	1	3,02	X	
CLIM 7	Toiture terrasse	Unité extérieure Muti-split – PS03-Bureau médical 03 CMP/CATTP Adultes + PS03-Bureau médical 02 CMP/CATTP Enfants	1	0,91	X	
HOTTE	Local de remise en température	Hotte d'extraction motorisée des fours et de la plaque de cuisson	1	0,30	X	
<b>Total des alimentations hors locaux techniques</b>			<b>99</b>	<b>31,57</b>	<b><u>Arr. 32 kW</u></b>	

## 1.9 REGLEMENTATIONS ET NORMES

L'entreprise est tenue de se faire confirmer la classification exacte du bâtiment au sens de la sécurité incendie et règle applicable pour l'hygiène, auprès du Maître d'Ouvrage.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme aux textes connus à la date de remise de son offre :

- Lois, décrets, arrêtés, circulaires ministérielles et instructions techniques en découlant, (en particulier, **CCTG Génie Climatique**, guides et recommandations du GPEM/CC) ;
- Code de l'urbanisme ;
- Code du travail ;
- Règlement sanitaire départemental ;
- Les avis techniques, agréments matériels CSTB ou CTICM ;
- Normes Françaises, Documents Techniques Unifiés, exemples de solutions et Notices du CSTB, Publications UTE, guides techniques de la distribution et recommandations EDF-GDF, dès leur parution, même à titre provisoire ;
- Règles et recommandations interprofessionnelles pour couverture des garanties biennale et décennale par les compagnies d'assurances ; avis techniques et accords de la Commission Technique de l'Assurance pour les travaux ou procédés non traditionnels notamment ;
- AFNOR (Association Française de Normalisation) ;
- UTE (Union Technique de l'Electricité) ;

- Attestations AQC suivant les équipements de l'opération : Production d'ECS, Ventilation mécanique double flux, réseaux hydrauliques, réseaux aérauliques, chaudières individuelles gaz, chaufferie collective gaz, chaufferie collective bois, sous-stations de chauffage urbain, PAC Air/Eau, PAC Air/Air, radiateurs à eau chaude, plancher chauffant, etc. ;
- CONSUEL (Comité National pour la Sécurité des Usagers d'électricité) ;
- Prescriptions du Bureau de Contrôle ;
- Règlements de sécurité relatifs au type d'activités ;
- Et selon les règles de l'Art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entrent en vigueur, l'entreprise est tenue d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage.

En cas de divergence entre normes et spécifications, il sera toujours retenu la plus complète et/ou la plus contraignante, notamment pour la remise des offres, faute d'une mise au point préalable et écrite adressée au Maître d'œuvre.

Ces textes sont appliqués à la fourniture du matériel et à sa mise en œuvre, en tenant compte des répercussions au niveau de l'exploitation, et au caractère réputé complet des installations. Il est apporté un soin particulier aux domaines suivants :

- Nuisances (bruits, pollutions) ;
- Règlements sanitaires ;
- Sécurité des équipements ;
- Travaux d'électricité ;
- Protection incendie spécifique au matériel installé.

## **1.10 EXIGENCES GENERALES**

### **1.10.1 QUALIFICATIONS DES SOUSMISSIONNAIRES**

Le soumissionnaire devra être qualifié QUALIBAT ou équivalent, ou devra faire appel à un sous-traitant agréé.

Confère notamment CCAP et CCAG.

### **1.10.2 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR**

Le présent document et les plans correspondants fournissent, outre la définition des performances exigées, un certain nombre d'indications, découlant des études qui ont été réalisées par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur devra contrôler les études et indiquer au Maître d'œuvre les imperfections ou manquement du dossier en donnant des solutions ou des matériels équivalents.

L'Entrepreneur est responsable de la qualité et du bon fonctionnement des installations qui lui sont confiées, ainsi que du respect des performances exigées dans le présent document.

### **1.10.3 LIMITES DU DOSSIER TECHNIQUE**

Dans le dossier d'appel d'offres :

Autant qu'il est possible, le dossier d'appel d'offres est rédigé de la façon la plus détaillée afin de fixer les limites de fournitures et l'étendue des prestations dues par l'Entreprise.

Il est fait usage souvent de symboles repérés qui permettent de représenter graphiquement une plus grande étendue de données.

L'Entreprise ne pourra se prévaloir d'une interprétation tendancieuse ou erronée d'un détail pour prétendre ne pas devoir une fourniture nécessaire à la bonne réalisation de l'ouvrage ou de son fonctionnement performant.

D'autre part, il est rappelé que toutes les valeurs indiquées dans le présent document (débits, puissances, etc...) ont pour but d'aider l'entreprise à mieux appréhender les données du projet. Elles sont données à titre indicatif et doivent être recalculées par l'entreprise pour la remise de son offre.

Pendant l'exécution :

Les emplacements de certains équipements, apparaissant sur les dessins du dossier d'appel d'offre, ne sont pas obligatoirement ceux qui seront finalement choisis au cours des séances de coordination de chantier ou de synthèse avec les corps d'état techniques.

De même, certaines dispositions architecturales et certains équipements peuvent être modifiés et, par conséquent, être différents de ceux prévus par le Maître d'Œuvre.

L'Entreprise devra donc refaire tous les plans et calculs, en se basant sur les derniers plans Architecte, et en prenant à la source tous les renseignements qui lui seront nécessaires pour ses calculs, choix du matériel et études de fabrication.

### **1.11 CONDITIONS DU CHIFFRAGE DE L'OFFRE**

Le dossier du corps d'état technique CVC comprend un ensemble de documents : le présent C.C.T.P., les pièces graphiques permettant à l'Entrepreneur d'effectuer une remise de prix dans les meilleures conditions.

L'Entrepreneur, par ses connaissances professionnelles, définit la totalité de ses prestations pour la réalisation complète de ses installations dans le cadre du projet concerné par cette offre.

- Le montant chiffré dans le cadre du projet concerné par cette offre est un prix forfaitaire.

### **1.12 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

#### **1.12.1 AVANT APPEL D'OFFRES**

L'Entrepreneur pourra demander au Bureau d'Études tous renseignements concernant les pièces qui lui seront remises, s'il le juge nécessaire.

Toute conséquence d'une omission résultant d'une mauvaise interprétation des pièces sera à la charge de l'Entrepreneur. En cas de contradiction entre pièces (écrites générales, particulières, plans, annexes), c'est le cas le plus contraignant (en termes de prix) pour l'entreprise qui sera réputé retenu.

---

### 1.12.2 AVEC SON OFFRE

Les documents généraux de l'appel d'offres et en particulier le CCAP, précisent les principales pièces à fournir.

**Les prestations de l'entreprise sont réputées conformes au présent CCTP, il est donc inutile de fournir un descriptif « entreprise »** susceptible de faire double emploi avec le présent document et d'introduire des confusions sur la teneur des installations. En revanche, il est apporté un soin particulier au quantitatif à compléter par la description détaillée des ouvrages en qualité, quantités et prix unitaires.

**Lorsque des marques sont citées au CCTP, l'entreprise doit s'y conformer autant que possible.** Elle peut toutefois proposer tout autre conception ou matériel équivalent à condition d'en **indiquer les caractéristiques précises et les différences de prix en résultant (confère CCAP).**



## **2. CHAUFFAGE**

### **2.1 PRODUCTION DE CHALEUR ET ECS – CHAUFFERIE GAZ**

#### **2.1.1 DIMENSIONNEMENT DE LA PUISSANCE DE PRODUCTION**

La puissance de chauffage à installer est, au stade de la conception, de 77 kW.

Le besoin d'ECS est estimé à une puissance de 37 kW, soit moins de la moitié de la puissance de chauffage.

Ainsi, les besoins d'ECS sont égaux à environ 50% de la puissance de chauffage. Il est donc prévu de partir sur une production de chauffage avec une priorité ECS, sans accumulée les 2 puissances (CH+ECS), mais en ne prenant en compte que la puissance de chauffage (CH). Cela signifie que lorsque les besoins d'ECS seront à leur maximum, il restera 50 % de la puissance de chauffage de disponible sur les chaudières, ce qui permettra de couvrir 80% des besoins de chauffage au cours de l'année.

#### **2.1.2 CHAUDIERE GAZ A CONDENSATION**

Les 2 chaudières en cascade seront de marque DE DIETRICH type EVODENS PRO AMC 45 ou techniquement équivalent :

- Chaudière gaz murale à condensation, en acier ;
- Dimensions (h x l x p) : 750 x 500 x 500 mm ;
- Pression d'alimentation gaz : 20/25 mbar ;
- Raccordement ventouse ;
- Faibles émissions polluantes ;
- Corps de chauffe monobloc en aluminium/silicium ;
- Ventilateur avec silencieux à l'aspiration d'air ;
- Livrée avec purgeur automatique et siphon d'écoulement ;
- Brûleur gaz à prémélange en inox avec une surface en fibre métalliques tressées, modulant de 18 à 100% de la puissance.



Caractéristiques techniques pour une chaudière :

- Puissance utile nominale à régime 80/60°C (kW) :	40,8
- Puissance nominale à régime 50/30°C (kW) :	42,4
- Puissance utile intermédiaire à 30% de charges (kW) :	13,7
- Rendement utile sur PCI à 100% de charge à régime 80/60°C (%) :	99,1
- Rendement utile sur PCI à 30% de charge à régime 50/30°C (%) :	110,6
- Pertes à l'arrêt (W) :	101
- Puissance électrique des auxiliaires en veille (Qveille) (W) :	6

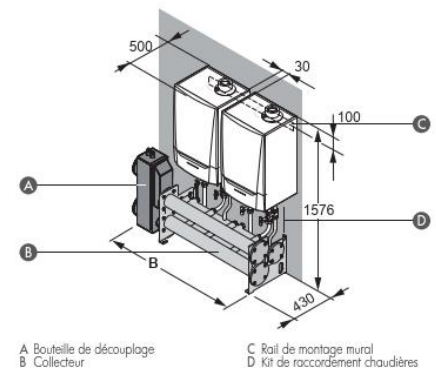
- Pression disponible en sortie fumées (Pa) :	150
- Volume en eau (litres) :	4,3
- Poids à vide (kg) :	53

Les chaudières seront livrées avec les équipements suivants :

- Dispositifs de neutralisation des condensats ;
- Une sonde extérieure.

En outre, un kit de mise en cascade fournie par le fabricant des chaudières, de type LW mural de marque DE DIETRICH (Réf. : LW.0080kW.2000) ou techniquement équivalent, et comprenant les équipements suivants :

- Bouteille de découplage ;
- Collecteur de raccordement chaudières comprenant les tuyauteries de liaison départ et retour chauffage Ø 65 mm, les tuyauteries de liaison gaz Ø 50 mm soudées sur le collecteur (conformément aux exigences du DTU 61 .1), et les brides ;
- Pompes d'injection primaires modulantes de classe A (EEI < 0,23) ;
- Kits de raccordement chaudière avec le robinet départ, le robinet retour multifonctions (avec robinet de remplissage et de vidange, vanne d'isolement, clapet anti-retour, soupape de sécurité et piquage pour raccordement d'un vase d'expansion), et le robinet gaz ;
- Rail de montage mural pour les versions LW ;
- Sonde de départ + doigt de gant et le câble de liaison BUS entre chaudières.



L'ensemble des collecteurs et de la bouteille de découplage sera calorifugé.

### 2.1.3 RACCORDEMENT GAZ DU BATIMENT

#### 2.1.3.1 Nature du gaz

Le gaz présent sur le site du projet, et distribué par GrDF est du :

- Gaz naturel moyenne pression 4 bars.

Le gaz sera utilisé à la pression de 21 mbars.

#### 2.1.3.2 Branchement gaz en limite de parcelle

Il est prévu 1 branchement.

Le lot VRD se raccordera sur l'armoire de gaz réalisée par :

- GrDF.

### **2.1.3.3 Conduite de liaison extérieure**

La liaison entre l'armoire de livraison et le bâtiment sera réalisée par :

- Le lot VRD.
- En tube polyéthylène électro-soudable type gaz 4 (bande jaune) enterré à l'extérieur du (des) bâtiment (s) à une profondeur minimale de 0,80 m avec grillage de signalisation plastique rouge situé à 0,20 m au-dessus de la conduite.

Les fouilles et les remblais seront à la charge :

- Du lot VRD.

Cette liaison s'arrêtera au coffret de coupure de sécurité et de détente.

### **NOTA**

La (les) remontée (s) de la (des) canalisation (s) enterrée (s) vers le (s) coffret (s) réalisées en tube polyéthylène seront protégées toute hauteur par un fourreau acier galvanisé.

### **2.1.3.4 Coffret de façade**

Le coffret de façade sera prévu par :

- Le présent lot.

Le coffret de façade assurera :

- La coupure de sécurité et la détente terminale à 21 mbars.

Le coffret sera positionné à 1,50 m du sol.

Le coffret fermera à clé sous verre dormant, avec étiquetage réglementaire, et sera équipé :

- D'un joint isolant ;
- D'une vanne de barrage de sécurité type « coup de poing » ;
- D'un détendeur régulateur.

Le branchement de gaz en apparent, depuis le réseau VRD laissé en attente en pied de façade, jusqu'au coffret gaz en façade du bâtiment sera réalisé par le présent lot.

La remontée de la canalisation en façade sera protégée mécaniquement en tôle d'acier galvanisée.

### **2.1.3.5 Conduites intérieures au bâtiment**

Depuis le coffret de coupure de sécurité décrit ci-avant, la conduite intérieure sera réalisée en tube :

- Cuivre écroui passant en élévation dans les locaux, circulations, vide-sanitaires, avec protections mécaniques nécessaires et fourreaux ventilés continus étanches en acier noir pour le passage des locaux tels que stockage, etc.

Cette conduite alimentera :

- La chaufferie au sous-sol.

### **2.1.3.6 Essais - Réception de l'installation gaz**

L'Entrepreneur adjudicataire prendra à sa charge :

- Toutes les démarches administratives auprès des services Techniques de Gaz de France au moment des essais et des réceptions intérieures ;
- Les essais et réceptions selon les modalités définies par GrDF ;
- La fourniture des certificats de conformité ;
- La garantie pendant l'année de parfait achèvement.

### **2.1.4 RACCORDEMENT DE LA CHAUDIERE AU RESEAU GAZ**

Le diamètre nécessaire sera calculé par le titulaire du présent lot (règle du 1/1000°, etc.).

Le réseau sera réalisé en tube d'acier noir, tarif 10 (type C pour la partie enterrée, le cas échéant) assemblé par soudure autogène, avec peinture réglementaire (NFX 08 100).

À l'extérieur de l'accès à la chaufferie dans le sous-sol, une vanne de coupure générale répondant à l'article GZ14 du règlement sur la sécurité incendie sera mise en place.

À l'intérieur, près de l'accès, une vanne de coupure sera mise en place.

#### **2.1.4.1 Sécurité gaz**

À la pénétration de la canalisation gaz dans la chaufferie, il sera mis en place une vanne électromagnétique, à fermeture par manque de tension. Cette vanne sera asservie à une détection gaz (un détecteur au-dessus des chaudières). Cette vanne sera équipée d'un module de protection contre les microcoupures (batterie tampon).

#### **2.1.4.2 Détecteur de gaz**

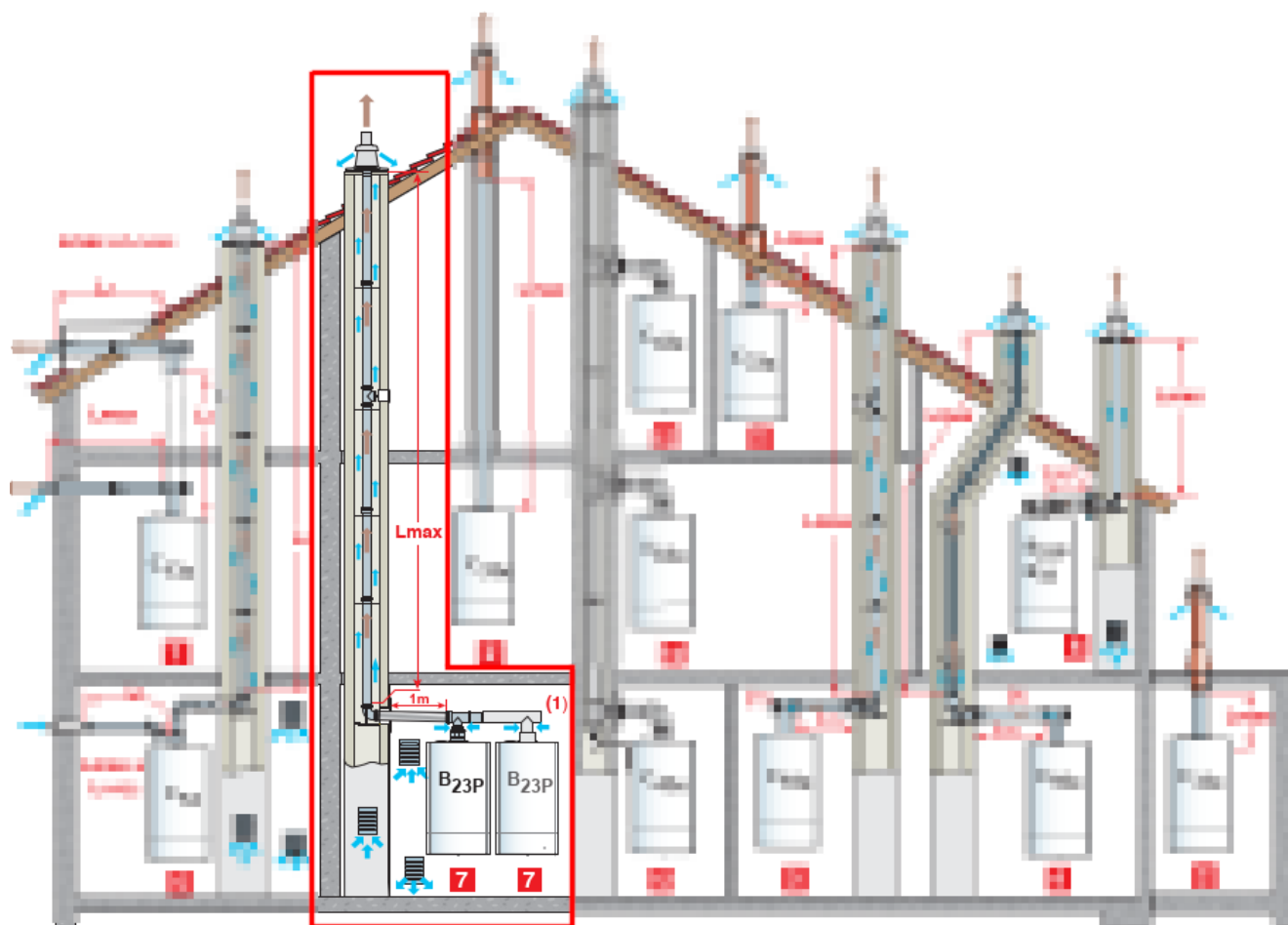
Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose d'un système de détection de gaz.

L'installation est constituée de :

- Centrale de détection avec carte batterie anti-microcoupure ;
- Carte relais inverseur pour renvoi d'alarme ;
- Batterie tampon 12 V ;
- Avertisseur sonore piézo-électrique ;
- Électrovanne gaz, tension d'alimentation 12V, protection IP55, à brides ;
- Un capteur implanté à l'aplomb de chaque chaudière ;
- Fileries, raccordement et toutes sujétions de mise en œuvre ;
- Avec lecture sur GTC.

### 2.1.5 FUMISTERIE

Afin d'assurer l'évacuation des fumées des chaudières gaz à condensation en cascade, un conduit vertical d'évacuation des fumées de type B23/B23p sera prévu ainsi qu'un conduit horizontal pour le raccordement des chaudières.



#### 2.1.5.1 Gaine contenant la fumisterie

La pression du conduit de fumées des chaudières étant positive (pression intérieure > pression atmosphérique), la gaine dans laquelle cheminera le conduit de fumées devra être ventilée.

La gaine, destinée à évacuer les émanations qui pourraient se produire, doit être ventilée par des ouvertures permanentes situées en partie haute et basse, chacune d'une section utile de 100 cm<sup>2</sup> :

- Celle située en partie haute débouchant directement à l'extérieur, verticalement ;
- L'amenée d'air en partie basse de 100 cm<sup>2</sup> de section libre de passage d'air sera réalisée par un conduit restituant un degré coupe-feu 2 heures, prévu au lot Gros-œuvre, dont le cheminement est prévu, selon plan technique, au plafond de la chaufferie, puis en verticalité jusqu'au sol de la chaufferie. Le présent lot prévoira la fourniture et la pose d'une grille d'amenée d'air en partie basse d'une section de passage libre de 100 cm<sup>2</sup>, de marque ATLANTIC, type GAE 25 :
  - Grille en aluminium ;
  - Ailettes fixes inclinées à 45° montées avec un pas de 25 mm ;
  - Fixation par vis apparentes sur matériau support ou cade à sceller ;

- Vitesse de passage maximale sur grille d'air neuf : 2,5 m/s ;
- Section de passage libre minimale de la grille : 0,01 m<sup>2</sup> ;
- Sélection grille d'air neuf en façade selon section de passage (h x L) : 200 x 150 mm.

La gaine ne doit comporter aucune autre ouverture en dehors de celles nécessaires pour assurer sa ventilation permanente et l'accès au pied du ou des conduits depuis la chaufferie par une trappe métallique de 0,60 x 0,60 m, également prévue au présent lot.

#### **2.1.5.2 Raccordement horizontal**

Le raccordement au tubage sera réalisé par un conduit modulaire simple paroi étanche en inox 316L soudé en continu (avec joint à lèvre à chaque emboîtement) de marque POUJOLAT type CONDENSOR ou techniquement équivalent.

Le conduit sera d'allure horizontale avec une pente ascendante d'au moins 3% vers le pied de conduit.

Des trappes de visite devront être installées aux changements de direction et en bout afin qu'un ramonage, sur l'ensemble du parcours, puisse être réalisé.

Le raccordement au conduit vertical devra être construit de la façon suivante :

- Éléments modulaires en inox 316L et joints à lèvres en silicone ;
- Éléments réglables ou colliers pour éléments recoupés ;
- Trappes de visite ;
- Manchons de buse ;
- Supports au sol ou colliers à suspendre.

#### **2.1.5.3 Conduit vertical**

L'évacuation des produits de combustion sera assurée par un conduit simple paroi intérieur au bâtiment et débouchant en toiture.

La couleur du conduit et de son support extérieur positionné en toiture sera laissée au choix de l'architecte.

La mise en œuvre devra être conforme au DTU 24.1, et respecter les prescriptions techniques du fabricant. Une attention particulière devra être portée à la mise en œuvre du conduit lors de la pose des joints et de l'emboîtement des différentes parties. Le fonctionnement avec une pression positive nécessite de garantir l'étanchéité du conduit. L'installation devra justifier d'une garantie décennale.

Le tubage sera réalisé par un conduit modulaire simple paroi étanche, en inox 316L soudé en continu (avec joint silicone double lèvres à chaque emboîtement) **de marque POUJOLAT type CONDENSOR de taille 110/160** ou techniquement équivalent.

**La section du conduit sera déterminée selon les règles de calcul de la norme NF EN 13384-2+A1, à réaliser en phase EXE par le présent lot.**

Les produits devront être certifiés CE suivant la norme européenne, et le diamètre devra être justifié par une note de calcul conforme à la norme NF EN 13384.

En l'absence de réglementation, pour des puissances comprises entre 87 kW et 1 999 kW, la position du débouché du conduit devra répondre aux dispositions de l'arrêté du 20 juin 1975.

Le tubage devra être construit de la façon suivante :

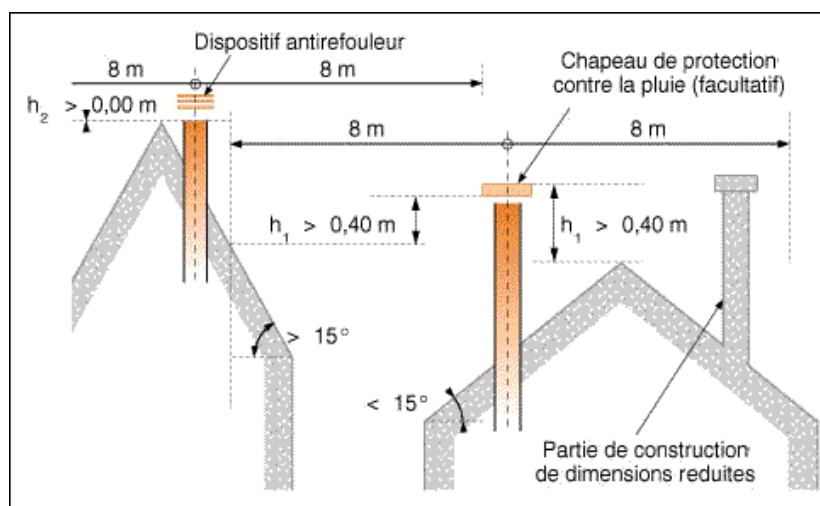
- Eléments modulaires en inox 316L et joints à lèvres en silicone ;
- Support mural ou chaise en pied de conduit ;
- Brides araignées et éléments de guidages ;
- Collier de fixation haute ;
- Té en pied de conduit (de préférence à 135°) ;
- Cône d'écoulement raccordé aux EU et siphon anti-retour ;
- Cône de finition en tête de tubage ;
- Solin d'étanchéité en tête de conduit ;
- Plaque de propreté ventilée en pied de conduit.

En outre une plaque signalétique sera placée en pied de conduit, mentionnant les caractéristiques d'emploi du conduit.

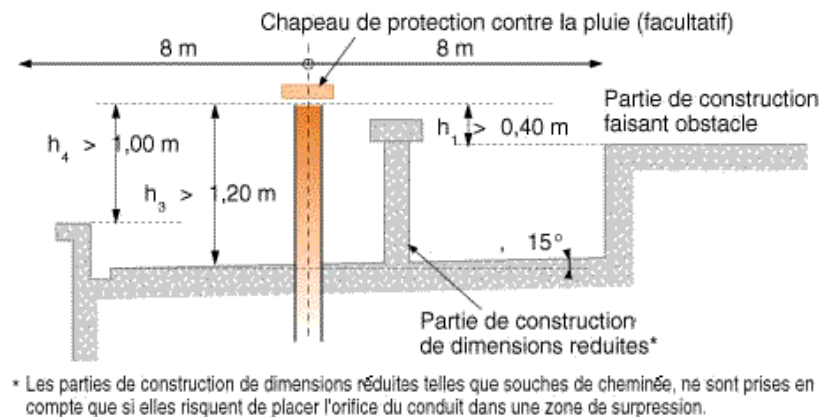
Le lot Etanchéité devra assurer l'étanchéité de la jonction entre le conduit de fumisterie vertical et la toiture du bâtiment.

Le calcul justificatif du diamètre, de la hauteur et de la constitution exacte des conduits et carneau est à communiquer avant toute exécution des travaux (notamment arrêté du 20 juin 1975).

L'entreprise détermine les sections en fonction du tirage et fournit les notes de calcul de la hauteur, conformément aux règlements relatifs à la construction des cheminées dans le cas des installations de combustion.



Mise en œuvre conforme aux DTU 24.1  
et DTU 61.1



### 2.1.6 DEPARTS DE CHAUFFAGE

En aval de la bouteille de découplage, il sera prévu la création de collecteurs aller-retour, sur lesquels il sera prévu les 4 départs distincts :

- Un circuit à température variable et pression constante pour l'alimentation des radiateurs à eau chaude, et comprenant les éléments suivants :
  - Circulateur double à débit variable avec kit manométrique entre vannes d'isolement ;
  - Sondes de températures sur l'aller et le retour ;
  - Thermomètres sur le départ et le retour ;
  - Purgeur d'air en partie haute ;
  - Clapet anti-retour ;
  - Vannes d'équilibrage TA positionnées sur le retour ;
  - Vannes d'isolement ;
  - Vanne de vidange en point bas ;
  - Régulé par vanne 3 voies motorisée sur loi d'eau.
- Un circuit à température variable et pression constante pour l'alimentation des panneaux rayonnants à eau chaude des locaux ayant une exposition Nord et Est, et comprenant les éléments suivants :
  - Circulateur double à débit variable avec kit manométrique entre vannes d'isolement ;
  - Sondes de températures sur l'aller et le retour ;
  - Thermomètres sur le départ et le retour ;
  - Purgeur d'air en partie haute ;
  - Clapet anti-retour ;
  - Vannes d'équilibrage TA positionnées sur le retour ;
  - Vannes d'isolement ;
  - Vanne de vidange en point bas ;
  - Régulé par vanne 3 voies motorisée sur loi d'eau.



- Un circuit à température variable et pression constante pour l'alimentation des panneaux rayonnants à eau chaude des locaux ayant une exposition Ouest et Sud, et comprenant les éléments suivants :
  - o Circulateur double à débit variable avec kit manométrique entre vannes d'isolement ;
  - o Sondes de températures sur l'aller et le retour ;
  - o Thermomètres sur le départ et le retour ;
  - o Purgeur d'air en partie haute ;
  - o Clapet anti-retour ;
  - o Vannes d'équilibrage TA positionnées sur le retour ;
  - o Vannes d'isolement ;
  - o Vanne de vidange en point bas ;
  - o Régulé par vanne 3 voies motorisée sur loi d'eau.
- Un circuit à température constante pour l'alimentation du ballon ECS avec échangeur, et comprenant les éléments suivants :
  - o Circulateur double à débit variable avec kit manométrique entre vannes d'isolement ;
  - o Sondes de températures sur l'aller et le retour ;
  - o Thermomètres sur le départ et le retour ;
  - o Purgeur d'air en partie haute ;
  - o Clapet anti-retour ;
  - o Vannes d'équilibrage TA positionnées sur le retour ;
  - o Vannes d'isolement ;
  - o Vanne de vidange en point bas ;
  - o Régulé par vanne 3 voies motorisée.

#### 2.1.6.1 **Pompes de circulation réseaux**

Les pompes seront jumelées (une de secours, permutation automatique). Chaque groupe de pompes sera équipé :

- De vannes d'isolement ;
- D'un clapet anti-retour ;
- De manchons antivibratoires amont et aval ;
- D'un manomètre en l'amont et l'aval.

Elles seront de marque WILO ou GRUNFOSS ou techniquement équivalent approuvé.

Les pompes seront impérativement équipées de moteurs à haut rendement et seront impérativement de classe énergétique IE 3 minimum.

Pour les réseaux radiateurs et, en règle générale, les réseaux ayant des variations de débits (émetteurs terminaux régulés avec vannes à deux voies motorisées, par exemple), les groupes de pompes correspondants **seront à débit variable** (variation de fréquence, régulateur électronique).

**Les pompes devront être capables de fonctionner à débit nul et seront paramétrées en pression constante. Le mode AUTOADAPT ne sera pas autorisé.**

Sur le retour de chaque circuit, il sera mis en place un robinet de réglage à prise de pression différentielle de marque TA type STA-D ou STA-F ou techniquement équivalent.

### **2.1.6.2 Compteurs de calories**

Conformément, aux prescriptions de la réglementation thermique RT 2012, il sera prévu les comptages suivants :

- Comptage de chacun des départs de chauffage ;
- Mesure de la température ambiante d'au moins un local par circuit régulé (chaud) ;
- Comptage de la durée de fonctionnement de chacune des centrales de ventilation ou de traitement d'air.

Les comptages complémentaires suivants seront également prévus :

- Consommation électrique de chaque local technique CVC ;
- Comptage de la consommation d'eau de remplissage.

Chaque ensemble de comptage de chaud comprend :

- Un compteur, avec filtre en amont munis d'un manomètre différentiel amont aval, vannes d'isolement en amont et en aval ;
- Des sondes de températures sur le départ et le retour ;
- Un intégrateur avec sortie GTC par impulsion ou protocole MBUS.

NB : les compteurs électriques seront impérativement de type communicants (protocole MBUS).

Les compteurs sont de marque SIEMENS SITRANS type MAG8000 pour l'eau, SAPPEL type SHARKY775 pour l'énergie, LEGRAND type Access pour l'électricité, ou techniquement équivalent.

Les compteurs d'énergies des sous-stations et de la chaufferie collective sont de marque ITRON type CF800, pour l'Intégrateur, classe métrologique 1, approuvé pour un delta-T minimum de 1°C, alimentation secteur avec batterie de secours, sondes PT100 4 fils appairées 0,03°C câblées 10 ou 30 mètres, 4 doigts de gant, journal des alarmes, historiques des données, data logger, fonction seuil (Température, Puissance, etc.) avec gestion des puissances souscrites. Il est équipé en d'une sortie par cartes Mbus, Modbus RS485, 4 sorties analogiques 4-20mA, Lonwork, modem GPRS embarqué pour supervision à distance EMMSYS, ou techniquement équivalent.

Mesureur de débit PN16 110°C de marque ITRON, type US ECHO 2 ou AXONIC, approuvé MID R400 et livré R250 montage toutes positions, stabilisateur intégré, pas de longueur droite sauf élément perturbateur recensé par la norme EN1434, électronique surélevée pour isolation totale du mesureur, brides tournantes pour les versions basse pression, ou techniquement équivalent.

Les compteurs de départs de réseaux chaud sont des compteurs compacts d'énergie thermique de marque ITRON, type CF ECHO, classe métrologique 1, approuvé pour un delta-T minimum de 3°C, technologie ultrason approuvée MID R100, sondes PT500, 4 doigts de gant (Té de sonde pour DN15 et DN20), journal des alarmes, historiques des données. Il est équipé en standard d'une carte impulsion + Mbus, cartes optionnelles Modbus RS485, Lonwork, modem externe GPRS pour supervision à distance EMMSYS, ou techniquement équivalent.

### 2.1.7 TUYAUTERIES EN CHAUFFERIE

En local chaufferie, les tuyauteries seront en acier T3 ou T10 suivant le diamètre, calorifugées **avec revêtement de protection PVC**.

L'épaisseur des isolants pour un classement d'isolation de **classe 4**, afin de respecter la RT2012 dans le cadre des classes européennes, sera de :

- 35 mm pour les diamètres extérieurs < 30 mm ;
- 40 mm pour les diamètres extérieurs < 40 mm ;
- 50 mm pour les diamètres extérieurs < 60 mm ;
- 60 mm pour les diamètres extérieurs < 80 mm ;
- 65 mm pour les diamètres extérieurs < 100 mm ;
- 70 mm pour les diamètres extérieurs > 100 mm.
- L'isolation des tuyauteries devra se faire selon la séquence suivante :
  - o Nettoyage et dégraissage de la tuyauterie ;
  - o Mise en place d'une protection anticorrosion en deux couches ;
  - o Mise en place de l'isolant sous forme de demi-coquilles avec collage par mastic ;
  - o Mise en place d'un écran pare vapeur en deux couches avec, entre les deux, interposition d'un tissu de verre.

En tout état de cause, la mise en œuvre devra se faire selon les prescriptions du fabricant.

Les vannes papillons à brides, ainsi que les vannes de réglage de type STA ou techniquement équivalent, seront équipées de boîtiers isolants préfabriqués, facilement démontables sans destruction du calorifuge.

En partie haute de l'installation, il sera mis en place une bouteille de dégazage avec purgeur automatique de marque VALMATIC ou techniquement équivalent, doublée d'une commande manuelle, ramenée à 1 mètre du sol.

Sur le retour principal, il sera mis en place un pot à boues avec vanne de vidange rapide.

Sur l'aller et le retour principal du local, il sera mis en place une vanne d'isolement à papillon, et une vanne de vidange rapide.

### 2.1.8 ROBINETTERIE DE LA CHAUFFERIE

#### 2.1.8.1 Vase d'expansion à pression variable

L'expansion de l'installation sera réalisée par un vase d'expansion à pression variable à membrane de marque FLAMCO, type FLEXCON ou équivalent approuvé. Le vase sera en acier avec peinture anticorrosion époxy.

Le vase sera livré sous pression d'azote et doté d'une membrane de séparation azote / eau.

En cas de circuit glycolé, la membrane de séparation sera choisie en conséquence au niveau du matériau constitutif.

La température constante admissible sur la vessie étant de 70°C, si celle-ci devait être supérieure, l'ajout d'un vase tampon refroidisseur sera prévu.

Le raccordement du vase d'expansion au réseau sera réalisé dans le diamètre du raccord en attente du vase, avec vanne d'isolement plombée en position ouverte. La distance entre le réseau et le vase d'expansion devra être la plus courte possible.

Le système de fixation approprié (support mural, potence, autre) sera sélectionné en fonction de la capacité du vase.

Pour une capacité supérieure à 400 litres, la vessie devra impérativement être interchangeable. Il faudra alors prévoir un espace libre d'un mètre au-dessus du vase pour permettre le remplacement de celle-ci.

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

#### **2.1.8.2 Soupapes de sécurité**

Elles seront du type à ressort, avec :

- Corps et siège en laiton ;
- Clapet avec étanchéité en caoutchouc spécial ;
- Ressort en acier inoxydable ;
- Membrane d'isolement empêchant le fluide et les impuretés de pénétrer dans les pièces mobiles de la soupape en position évacuation ;
- Tenue à la température : jusqu'à 120°C ;
- Tarage selon préconisations.

#### **2.1.8.3 Filtre désemboueur magnétique**

Sur le retour principal, il est mis en place :

- Soit un filtre désemboueur magnétique monté en ligne en acier inox AISI 304 fileté jusqu'au DN50, à brides au-delà, PN10 équipé de vannes d'isolements amont et aval, vanne de rinçage, vanne de vidange, manomètre avec robinets amont et aval d'isolement, un purgeur automatique, Marque TIGR ou techniquement équivalent ;
- Soit un kit de désembouage magnétique pour intégration sur bouteille de mélange 3D marque TIGR ou techniquement équivalent.

#### **2.1.8.4 Dégazage**

En partie haute de l'installation, sera prévu la mise en place d'une bouteille de dégazage de marque WILO type VODA Air PN10.

Il sera également prévu un séparateur d'air sur le départ principal en sortie du secondaire de l'échangeur de chaleur.

#### **2.1.8.5 Sonde de pression**

Au retour du secondaire de l'échangeur de chaleur, le présent lot prévoira l'installation d'une sonde de pression. Elle sera raccordée à la GTC pour lecture du niveau de pression du réseau.

### **2.1.8.6 Manque d'eau**

Il sera prévu l'installation d'un pressostat manque d'eau sur le collecteur retour des réseaux de chauffage.

### **2.1.8.7 Remplissage**

Le remplissage est assuré par le titulaire du présent lot, à partir de l'attente en eau froide brute laissée par le titulaire du lot plomberie, et est équipé, notamment, de :

- Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable type BA de marque SOCLA ou équivalent approuvé, raccordé par une tuyauterie, après écoulement visible ;
- Filtre à tamis fin ;
- Deux vannes d'isolement à boisseau sphérique ;
- Compteur d'eau communicant (protocole MBUS), pour télécomptage.

### **2.1.8.8 Traitement d'eau**

#### **2.1.8.8.1 *Production d'eau adoucie***

Le lot Plomberie mettra en attente une arrivée d'eau froide en entrée de la chaufferie. Cette eau froide arrivant dans le local chaufferie sera adoucie pour les usages suivants :

- Alimentation du réseau de chauffage ;
- Alimentation de la production d'eau chaude sanitaire.

Elle sera produite à partir d'un adoucisseur à échange d'ion à permutation sodique.

Celui-ci produira de l'eau à TH 0°F et sera implanté dans la chaufferie :

- Une première vanne de mitigeage proportionnel produira de l'eau à un TH de 15°F pour les besoins spécifiques en eau froide adoucie destinée à la production centralisée d'eau chaude sanitaire ;
- Une attente spécifique TH0°F « CVC » sera mise en place pour le remplissage des réseaux de chauffage.

#### **2.1.8.8.2 *Adoucisseur***

L'adoucissement de l'eau sera à réaliser par un ensemble adoucisseur Duplex (2 appareils) fonctionnant en redondance lors des cycles de régénération.

Type duplex à régénérations volumétriques de marque PERMO ou techniquement équivalent :

- Corps en acier galvanisé à chaud ;
- Boîtier de commande avec microprocesseur ;
- Compteur émetteur d'impulsions ;
- Vanne de re mitigeage proportionnel ;
- 2 bacs à sel localisés à proximité des adoucisseurs.

La taille des adoucisseurs sera déterminée sur la base de la production d'eau chaude sanitaire.

Des vannes de réglage pour le recépage seront à installer, afin de permettre un mélange avec de l'eau brute destinée à fixer un TH à 15° F.

Les rejets de régénération seront à évacuer vers des réseaux EU.

Il sera prévu avant l'unité de traitement d'eau :

- Un clapet anti-retour type antipollution EA ;
- Un filtre type PERMOFLASH ou techniquement équivalent.

L'ensemble sera by passé et il sera prévu des robinets de prélèvements avant et après le dispositif de traitement.

#### **2.1.8.8.3 Distribution et réseaux**

En sortie de l'adoucisseur, il sera prévu :

- Un départ pour l'alimentation en l'eau froide de la production d'eau chaude de chauffage, avec vanne d'isolement, comptage et disconnecteur contrôlable type BA ;
- Un départ pour l'alimentation en l'eau froide de la production centralisée d'eau chaude sanitaire, avec vanne d'isolement, comptage et clapet antipollution EA.

Les réseaux seront réalisés de la même façon que les réseaux d'eau froide sanitaire en chaufferie.

#### **2.1.8.8.4 Calorifugeage et protection du calorifugeage**

Dans le cas de présence de tuyauteries ou de réseaux « chauds » risquant d'élever la température de l'eau, un calorifuge de 19 mm devra être employé. Pour éviter le réchauffement des canalisations d'EFS :

- Eloigner physiquement circuit EFS et EC Chauffage pour éviter un éventuel réchauffement du réseau d'eau froide par contact avec le réseau d'eau chaude ;
- Distance minimale de 15 cm entre canalisation EF et EC ;
- Disposer le circuit d'EFS éloigné de toute source de chaleur ;
- Sur-calorifuger le réseau d'EFS.

**Il ne sera pas autorisé de calorifuger par des coquilles élastomères de type fendu.**

#### **2.1.8.9 Pot d'introduction de réactifs**

Entre les collecteurs aller et retour, il est mis en place :

- Bouteille d'un volume de l'ordre de 15 litres, avec piquages et vanne d'arrêt pour alimentation,
- Entonnoir,
- Robinet de vidange.

L'introduction de réactif ne devra pas nécessiter d'appoint d'eau (mise en place sur le circuit d'amenée d'eau de remplissage proscrit).

L'eau de chauffage devra avoir une dureté totale  $TH < 25^{\circ}F$  et un potentiel hydrogène  $PH < 9$ . L'injection des produits sera réalisée par le biais d'un groupe de dosage asservi à un compteur émetteur d'impulsion de marque BWT type BWT METRIC 60 ou équivalent approuvé

Le groupe comprend notamment :

- 1 Compteur émetteur d'impulsions DN 25 ;

- 1 Pompe doseuse 60l/h avec une carte électronique permettant de multiplier ou de diviser les impulsions du compteur d'un facteur réglable de 1 à 128 ;
- Bac de stockage de 220 litres ;
- Bac de rétention de 220 litres ;
- Alarme sécurité NIVEAU BAS (voyant lumineux arrêt pompe).

Le bloc de commande du groupe de dosage comporte un contact sec pour le report sur la régulation numérique des alarmes et informations suivantes :

- Alarme manque de produit ;
- Défaut alimentation électrique ;
- Défaut anomalie électronique.

Le traitement suivant devra être réalisé :

- Avant remplissage du circuit de chauffage, lessivage pendant une semaine de l'installation avec un produit inhibiteur de corrosion marque BWT type SOLUTECH LESSIVAGE, ou équivalent approuvé,
- Vidange et rinçage de l'installation, jusqu'à obtention d'une eau claire sans particules ni coloration,
- Remplissage « définitif » avec de l'eau adoucie à TH = 0°F, complété par l'introduction dans le pot d'un produit inhibiteur de corrosion marque BWT type SOLUTECH PROTECTION INTEGRALE, ou équivalent approuvé. Il devra assurer une action antitartre, dispersant des oxydes et boues (y compris organiques), stabilisant du pH et anticorrosion tous métaux dont aluminium.

À la suite du remplissage « définitif », l'entreprise devra réaliser une mesure de la qualité de l'eau de l'installation de chauffage. Elle fournira un certificat indiquant les résultats obtenus, attestant du respect des recommandations du fabricant de la chaudière, et attestant que la méthodologie décrite ci-dessus a bien été suivie.

### **2.1.9 ÉVACUATION DES EAUX**

#### **2.1.9.1 Puisard maçonné**

Dans la chaufferie, les soupapes, vidanges, et purges sont collectées, après écoulements visibles, jusqu'au puisard maçonné prévu au lot G.O.

**Selon plans techniques, les siphons de sol du sous-sol, au lot GO, seront raccordés sur ce puisard maçonné, via des réseaux d'évacuation sous-dallage également prévus au lot GO.**

#### **2.1.9.2 Pompe de relevage des EU de la chaufferie**

Dans le puisard maçonné de la chaufferie, située au sous-sol et donc sous le fil d'eau des collecteurs EU-EV, le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'une pompe de relevage :

- Type : vertical ;
- Construction : fonte ;
- Moteur : en dehors de la partie immergée ;
- Équipement :

- Commande électrique raccordée avant la coupure de la sous-station ;
  - Butée niveau haut avec alarme ramenée sur l'armoire ;
  - Butée niveau bas ;
  - Tuyauterie de raccordement.
- Marque WILO type Drain VC ou techniquement équivalent.

Le présent lot doit ensuite le raccordement des eaux relevées aux collecteurs EU-EV cheminant au plafond du sous-sol prévus par le lot Plomberie Sanitaire.

### **2.1.10 VENTILATION DE LA CHAUFFERIE**

#### **2.1.10.1 Ventilation basse (VB)**

Le présent lot fournira la grille de ventilation basse (VB) du local de la chaufferie. Le lot Serrurerie la posera. Elle sera intégrée dans le mur de la chaufferie selon plan technique, en partie basse.

La grille VB sera de type GICF B EI 120 de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent :



- Les lamelles horizontales seront constituées de matériaux intumescent à fort coefficient de dilatation. À partir d'une température ambiante de 100°C, le matériau se dilate pour atteindre plusieurs fois son épaisseur originale et obstruer le passage de fumées et des flammes ;
- Température d'usage : 60° C maximum ;
- Pression de fonctionnement : - 5 à +10 Pa ;
- Coupe-feu 2 heures ;
- Dimensions (l x h) : 200 x 200 mm.

La section de passage d'air de la grille sera déterminée à partir de la formule suivante :

- $\text{Section (dm}^2\text{)} \geq P \text{ (m}^2\text{)} / 23$ 
  - Avec P = puissance utile en chaufferie.

**En conception, la puissance utile en chaufferie est de 90 kW. La section libre de passage d'air de la grille VB doit donc être de 3,9 dm².**

**Le calcul justificatif de la section de passage est à communiquer avant toute exécution des travaux.**

#### **2.1.10.2 Ventilation haute (VH)**

L'évacuation de l'air de ventilation de la chaufferie sera réalisée par l'intermédiaire d'un conduit de marque POUJOULAT type CONDENSOR VH ou techniquement équivalent, de même constitution et de même marque que le conduit de fumées, simple peau.

Il prendra son origine au plafond sous le conduit maçonné menant en toiture dans lequel sera positionné le conduit de fumisterie des chaudières gaz à condensation.

Il sera équipé d'un tampon grillagé en acier galvanisé en partie basse et d'un solin à sa sortie en toiture.



Le diamètre du conduit de ventilation haute devra être égal à la moitié de la section totale du ou des conduits de fumées avec un minimum de 2,5 dm<sup>2</sup> de section de passage.

**En conception, la section totale des conduits de fumées est de 0,95 dm<sup>2</sup>. La section libre de passage d'air du conduit VH doit donc être de 2,5 dm<sup>2</sup>.**

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

### **2.1.11 COUPURE D'URGENCE**

La coupure de tous les équipements électriques sera provoquée par action sur interrupteurs à coupure omnipolaire (force + lumière) placés extérieurement sous boîtier vitré.

### **2.1.12 ARMOIRE ELECTRIQUE**

La conception générale de l'armoire électrique sera conforme aux dispositions correspondantes au lot électricité. Le titulaire du présent lot devra la commande, la protection et le raccordement de tout son matériel, à savoir :

À partir du câble en attente près de l'accès (400 V tri + N + T), une armoire conforme aux spécifications techniques générales avec :

- En façade :
  - Un voyant de mise sous tension générale ;
  - Un voyant de défaut général ;
  - Un voyant de mise sous tension, marche, défaut pour chaque appareil et interrupteur marche-arrêt ;
  - Un commutateur de permutation des pompes jumelées (ordre de marche) ;
  - Un test lampe ;
  - Un voyant "état de fonctionnement" ;
  - Un interrupteur général.

Remarque : la signalisation est normalement éteinte.

- À l'intérieur :
  - Appareillages de commande, protection des appareils ;
  - Systèmes de régulation.

NB : toutes les protections seront de type magnétothermique ; les sectionneurs sont proscrits, même avec contacts de pré-coupure.

**Documents à fournir avant fabrication** : plans des façades d'armoires et schémas électriques.

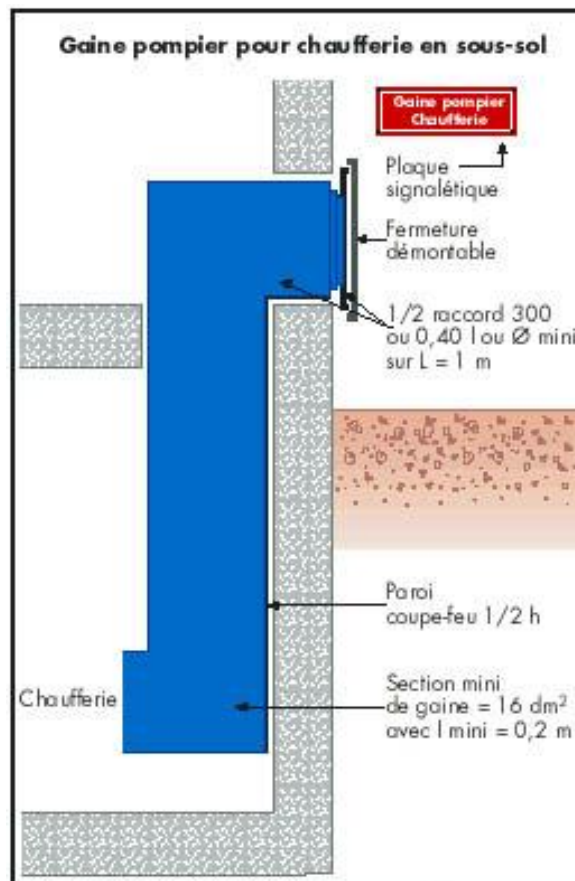
### **2.1.13 GAINE POMPIER (RACCORD ZAG)**

Le titulaire du lot Gros-œuvre prévoira la mise en place d'un conduit circulaire d'une section de 16 dm<sup>2</sup> et ayant au moins 20 cm dans sa plus petite dimension.

Ce conduit sera maçonné d'une constitution coupe-feu ½ heure.

Le titulaire du présent lot prévoira :

- Au débouché de ce conduit côté extérieur, la mise en place d'un demi-raccord conforme à la norme NF S 61 707 homologué "Matériel de lutte contre l'incendie – Demi-raccord de ventilation incendie DN 300". L'orifice extérieur devra être fermé à l'aide d'un dispositif démontable sans outillage. Enfin, il sera signalé par une plaque portant la mention "Gaine pompiers chaufferie" ; également prévu au présent lot ;
- Au débouché côté intérieure en chaufferie, la mise en place d'une grille circulaire de type GAC de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :
  - Grilles en aluminium ;
  - Grillage anti-volatile ;
  - Fixation par vis à travers le cadre pré-percé directement sur le matériau support ;
  - Diamètre : 200 mm.



## 2.2 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE CENTRALISEE

### 2.2.1 PRINCIPE

Le présent lot prévoira la fourniture et la pose de la production d'ECS du bâtiment. Cette dernière sera assurée par un ensemble semi-accumulé composé d'un échangeur à plaques et d'un ballon de stockage ECS.

Le présent lot laissera en attente les réseaux en sortie du ballon de stockage pour le lot Plomberie, qui réalisera la distribution et le bouclage.

Les estimations des besoins ECS sont les suivants :

- Environ 200 personnes maximum par jour dans le bâtiment ;
- Besoin maxi journalier : 400 litres/24h ;
- Débit de pointe : 1,5 m<sup>3</sup>/h ;
- Besoin de pointe 10 minutes : 253 litres ;
- Besoin pluri-horaire : 1 833 litres ;
- Durée pointe pluri-horaire : 2,4 heures.

### **2.2.2 BALLON DE STOCKAGE ECS AVEC SERPENTIN**

Un ballon de stockage ECS de 300 litres, avec serpentin intégré, de marque ATLANTIC type CORFLINOX 300 (Réf. : 545 900) ou techniquement équivalent :

- Cuve en acier inoxydable ;
- Serpentin en acier inoxydable ;
- Jaquettes souple M1 100 mm (livrée non montée) ;
- Entrée eau froide avec brise-jet ;
- Doigt de gant trilobique non monté pour sonde de température ;
- Piquage pour emplacement thermomètre ;
- Bride Ø 110 mm avec isolation ;
- Pression de service 10 bar ;
- Capacité utile : 291 L ;
- Poids à vide : 49 kg ;
- Dimensions (Diamètre x H) : 500 x 1 810 mm ;
- Puissance de l'échangeur (eau primaire à 70°C et stockage à 60°C) : 45 kW ;
- Débit horaire : 774 litres ;
- Pertes thermiques : 1,718 W/K ;
- Perte de charge : 300 mbars ;
- Thermomètres de précision à verre optique grossissant de 200 mm de longueur ;
- Vanne de vidange rapide quart de tour de 50 mm type AUTO SERCK ou techniquement équivalent, ou à boule sur siège Téflon avec liaison jusqu'au puisard ;
- Un purgeur d'air automatique de marque LRI de type VALMATIC ou techniquement équivalent, sur bossage avec robinet quart de tour ;
- Un purgeur d'air manuel DN25 ;
- Une soupape de sécurité ;
- Un by-pass avec vannes ;
- Vannes en attentes pour le lot Plomberie Sanitaire sur ballon pour départ ECS et retour recyclage ECS avec manchons diélectriques.



Le départ d'eau chaude doit se prolonger de 70 mm environ à l'intérieur du ballon, de manière à créer la poche d'air permettant le fonctionnement du purgeur d'air.

La température de stockage du ballon sera de 60°C.

La distribution ECS (hors lot) est prévue au lot Plomberie.

Le recyclage de l'ECS, pompes et réseau, est prévu au lot Plomberie.

## **2.3 REGULATION DES INSTALLATIONS DE LA CHAUFFERIE**

La régulation sera numérique, afin de gérer les programmations d'intermittence, le suivi des consommations et la maintenance des équipements. La régulation en sous-station sera ainsi communicante en Bacnet/IP ou Modbus/IP.

L'ensemble comprendra :

- Une régulation pour les chaudières gaz à condensation ;
- Une régulation de chaque réseau à température variable et à débit variable en fonction de la pression différentielle du réseau ;
- Une régulation de chaque réseau à température constante et à débit variable en fonction de la pression différentielle du réseau.

**La description précise est faite dans le paragraphe « régulation ».**

## **2.4 DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE**

### **2.4.1 TUYAUTERIE DE CHAUFFAGE**

Depuis les départs de la chaufferie, les réseaux d'eau chaude de chauffage seront en acier noir acier T3 ou T10 suivant le diamètre, couvert de 2 couches de peinture antirouille, fixées grâce à des colliers avec interposition de matériau antivibratoire de type MUPRO ou techniquement équivalent approuvé.

Les canalisations circulent en gaines techniques et faux plafond, conformément aux plans techniques, avant de redescendre dans les cloisons sous gaine plastique, et en apparent pour les alimentations terminales. Au niveau de chaque piquage, il sera mis en place une vanne d'isolement et sur le retour une vanne d'équilibrage. Au niveau des points hauts de chaque réseau, il sera mis en place des purgeurs d'air automatiques.

### **2.4.2 CALORIFUGEAGE DE CHAUFFAGE**

Elles seront calorifugées conformément aux prescriptions techniques générales (constitution, épaisseur, etc.) sur toutes leurs longueurs sauf pour les tuyauteries de chauffage apparentes circulant dans des zones chauffées (**les faux plafonds sont considérés comme non chauffés**).

L'isolation sera, au minimum, de **classe 4**, afin de respecter la RT dans le cadre des classes européennes, et réalisé en coquille de laine minérale.

L'épaisseur des isolants pour un classement d'isolation de **classe 4**, afin de respecter la RT dans le cadre des classes européennes, sera de :

- 35 mm pour les diamètres extérieurs < 30 mm ;
- 40 mm pour les diamètres extérieurs < 40 mm ;
- 50 mm pour les diamètres extérieurs < 60 mm ;
- 60 mm pour les diamètres extérieurs < 80 mm ;
- 65 mm pour les diamètres extérieurs < 100 mm ;
- 70 mm pour les diamètres extérieurs > 100 mm.

L'isolation des tuyauteries devra se faire selon la séquence suivante :

- Nettoyage et dégraissage de la tuyauterie ;
- Mise en place d'une protection anticorrosion en deux couches ;
- Mise en place de l'isolant sous forme de demi-coquilles avec collage par mastic ;
- Mise en place d'un écran pare vapeur en deux couches avec, entre les deux, interposition d'un tissu de verre.

En tout état de cause, la mise en œuvre devra se faire selon les prescriptions du fabricant.

#### **2.4.3 PROTECTION DES CALORIFUGEAGES**

Les réseaux de chauffage calorifugés cheminant en faux-plafond et en gaine technique, et donc non visibles, ne seront pas protégés.

Les réseaux cheminant en apparent en local technique ou au plafond du sous-sol seront protégés par des coquilles PVC.

En outre, les tuyauteries circulant à l'extérieur auront un revêtement extérieur en tôle aluminium de 0,8 mm d'épaisseur de type ISOXAL ou techniquement équivalent, y compris étanchéité par joint néoprène.

#### **2.4.4 DONNEES PARTICULIERES RELATIVES A LA TRAVERSEE DES SOLS AVEC PROTECTION A L'EAU PAR RESINE SOUS CARRELAGE (NOTAMMENT CUISINE)**

En application des DTU 52.1 et 52.2, ainsi que du cahier technique du CSTB N°3756, la traversée des sols étanchés à l'eau par résine et recouvert de carrelage doivent être réalisés conformément aux dispositions suivantes :

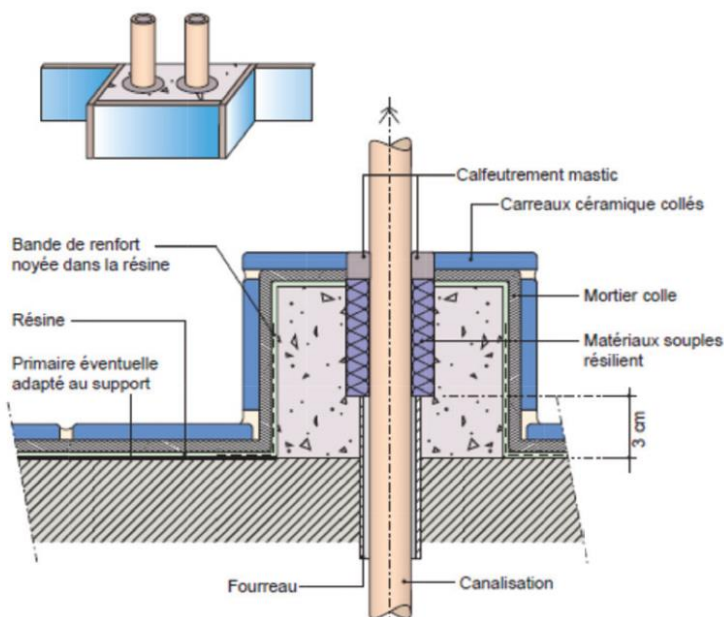


Figure 8 – Sol d'un local humide : traitement d'une canalisation traversante avec fourreau de moins de 3 cm de haut ou situé à moins de 3 cm de la paroi

Au vu des schémas ci-avant l'entreprise prestataire du présent lot réalise :

- La pose des canalisations,
- La mise en place et le scellement des fourreaux en traversées de parois permettant la libre dilatation des canalisations

Les entreprises des autres lots auront la charge de la réalisation de tous les autres ouvrages figurant au plan.

Toutefois il est demandé à l'entreprise titulaire du présent lot de veiller à la bonne réalisation de l'ensemble.

De plus, dans le cas des réseaux à forte dilatation, chauffage principalement, mais aussi eau glacée, toutes les dispositions devront être prises pour permettre le libre mouvement des tubes sans contraintes mécaniques sur les dés bétons.

Ainsi, les tubes ne devront pas être bloqués par un raccordement de radiateurs trop direct ou un support de type point fixe proche de la traversée.

Des lyres de dilatations, dispositifs de dilatation de type DILATOFLEX ou équivalent, support de type point mobile devront être prévus au présent lot, dans le cadre du marché.

Les sorties horizontales de canalisations, soit suite à un encastrement, soit suite à une traversée de paroi verticale, seront réalisées conformément aux dispositions suivantes :

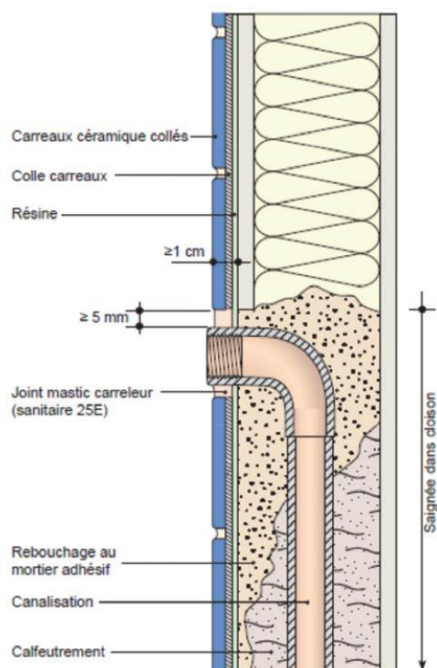


Figure 6 – Traitement d'une canalisation encastrée (sans fourreau) en paroi verticale ; exemple d'une cloison en plaques de parement en plâtre.

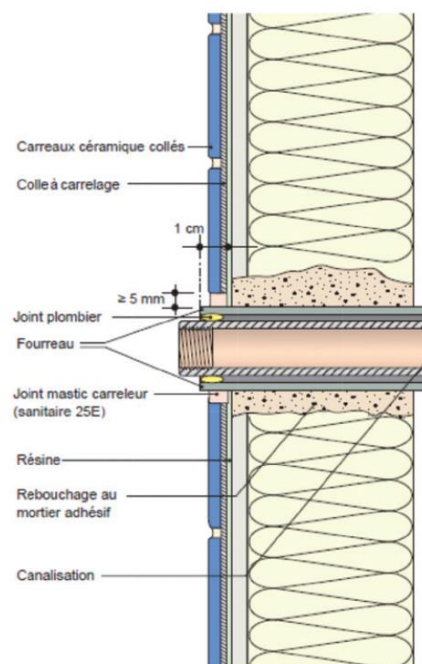


Figure 7 – Traitement d'une canalisation traversante avec fourreau en paroi verticale ; exemple d'une cloison en plaque de parement en plâtre.

Comme précédemment, toutes les dispositions relatives à la dilatation devront être prévues par l'entreprise prestataire du présent lot.

## 2.4.5 ÉQUILIBRAGE DES RESEAUX DE CHAUFFAGE

En utilisant la méthode et le matériel du constructeur de robinetterie, l'entreprise assurera l'équilibrage complet de l'installation.

Après calculs, il sera établi une grille de pré réglage des réseaux exprimés en débit et en tours. Tous les organes seront calés à leur position théorique.

Après mise en route et contrôle de température en présence de l'exploitation, ces valeurs seront affinées et le cahier sera remis à jour en permanence. Après une saison, le réglage sera terminé. Les valeurs d'équilibrages seront remises au Maître d'Ouvrage et à l'exploitant.

## 2.5 ÉMETTEURS DE CHALEUR

### 2.5.1 RADIATEURS A EAU CHAUDE

Le chauffage des circulations, des locaux non accessibles aux public comme les locaux de la cuisine et des sanitaires le nécessitant selon le bilan des déperditions (local avec un besoin supérieur à 300 W), sera assuré par des radiateurs associés à des têtes thermostatiques et des robinets autoéquilibrant.

Les radiateurs seront en acier, de type REGGANE 3010 COMPACT, de marque FINIMETAL ou techniquement équivalent :

- Leur hauteur sera de 0,40 à 0,75 m selon nécessité architecturale ;
- Radiateurs panneaux horizontaux selon indications sur les plans ;
- Face avant du radiateur lisse, avec grille vissée ;
- Teinte du radiateur : blanc sanitaire RAL9016.



Les appareils auront une épaisseur maximale de 170 mm (type simple ou double panneau), avec et sans ailette (selon emplacement). Les appareils à triple panneau ne sont pas autorisés.

L'épaisseur est modulée afin de limiter la longueur à 1 m, minorée elle-même ensuite avant toute diminution de hauteur.

Les émetteurs sont posés verticalement, avec fixations murales adaptées aux types de parois, hors plans inclinés dans la mesure du possible, ou sur pied.

La fixation en paroi type placostyl est assurée par des chevilles métalliques installées dans les ossatures ou renfort métalliques des cloisons. Des dispositifs de blocage anti-soulèvement sont prévus sur les radiateurs.

Chaque radiateur sera équipé :

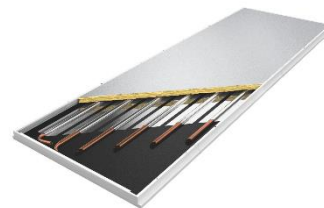
- D'un coude de réglage sur le retour de marque OVENTROP, type COMBI 4 ou techniquement équivalent :
  - o Corps de robinet en bronze ;
  - o Réglage à mémoire permettant une fermeture du coude sans modification du réglage.
- D'un robinet équerre inversé thermostatique avec corps thermostatique auto-équilibrant de marque OVENTROP, type AQ ou équivalent ;
- Tête thermostatique série inviolable spécial collectivité de marque OVENTROP type UNI LHB ou techniquement équivalent :
  - o Résistance à la flexion 1000 N ;
  - o Réglage de température avec clé spéciale ;
  - o Protection anti-vol ;
  - o **Coefficient de variation temporelle certifié 0,30°C max.**
- D'un purgeur à clef.

**Documents à fournir :** dimensionnement avant commandes ; plans d'implantation avant travaux.



### 2.5.2 PANNEAUX RAYONNANTS A EAU CHAUDE

Dans les salles d'activités et les salles d'attentes recevant plusieurs patients, ne nécessitant pas de climatisation active, le chauffage est assuré par des panneaux rayonnants à eau chaude en acier, de marque ZEHNDER, type ALUMLINE ou techniquement équivalent :



- De largeur 60 cm, intégrés dans les faux-plafonds selon plans techniques ;
- Les panneaux se composent d'une paroi rayonnante en acier galvanisé d'une épaisseur de 0,5 mm, spécialement profilée pour recevoir le tube en acier galvanisé de précision de 15 mm de diamètre ;
- La paroi rayonnante est revêtue d'une couche de peinture résine époxy polyester, couleur au choix de l'architecte ;
- Elle comprend plusieurs chanfreins et profils pour assurer sa rigidité et recevoir l'isolant thermo-acoustique de 40 mm qui est posé d'usine ;
- Les tubes de passage du fluide sont positionnés sous la paroi rayonnante selon la technique de « l'Oméga inversé » permettant d'optimiser la puissance thermique ;
- La fixation d'un panneau rayonnant se fait sur les profils de suspension, intégrés au panneau, en respectant un entraxe maximum de 3 mètres. ;
- Les collecteurs sont en tubes ronds d'acier galvanisé de 32 mm de diamètre. Le diamètre de raccordement est en 1" M (26x34) et la vidange en ½" F (15x21) ;
- L'assemblage des panneaux se fait au choix par des raccords à visser ou des raccords à sertir qui sont ensuite dissimulés par un couvre-joint dans la teinte du panneau ;
- Les puissances thermiques du panneau sont mesurées et certifiées conformément à la norme NF EN 14037.

L'antenne de distribution de chaque local est alimentée par un réseau bitube en acier, circulant en faux-plafonds en circulation et en local, conformément aux plans.

Les panneaux rayonnants de chaque local sont raccordés en parallèle par boucle Tickelmann. L'antenne de distribution de chaque local est alimentée par un réseau bitube en acier. Elles sont équipées :

- D'une vanne d'isolement sur l'aller et le retour ;
- De purgeur à clé ;
- D'une vanne 2 voies motorisée (par local) de marque DANFOSS, type AB-QM, avec moteur TWA-Z ou techniquement équivalent :
  - Fonctions de régulation et d'équilibrage réunies dans la seule vanne positionnée sur le retour ;
  - Réglage du débit nominal directement sur la bague graduée en l/h ;
  - Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression sur le réseau ;
  - Pas de mesure nécessaire pour le réglage.



- La régulation par pièce sera réalisée par l'intermédiaire d'une sonde d'ambiance de type « boule noire », qui agira sur la vanne 2 voies motorisée positionnée en tête de circuit de panneaux rayonnants. La variation temporelle de cet organe de régulation **sera certifiée et inférieure ou égale à 0,4°K.**



**Le présent lot prévoira l'alimentation électrique en 24/48 V des vannes 2 voies motorisées, depuis les attentes électriques laissées par le lot Electricité dans ses tableaux divisionnaires. Le présent lot prévoira également le raccordement entre les sondes de type boule noire et les vannes 2 voies.**

Par local, les orifices de dégazage des panneaux seront collectés par une tuyauterie en acier raccordée à une bouteille de dégazage avec purgeur d'air automatique doublé d'une commande manuelle. Les chaînettes de supportage permettent l'inclinaison du panneau pour vidange.

La puissance est déterminée en fonction des déperditions, du régime de température, de la hauteur d'installation et de la surface couverte par le rayonnement.

Avant travaux, l'entreprise du présent lot devra prendre connaissance, auprès du fabricant de panneaux rayonnant, des règles, prescriptions et recommandations particulières de mise en œuvre.

La pose des panneaux dans les faux-plafond sera réalisée de la manière suivante :

- La pose des panneaux étant réalisée avant la pose de la structure des faux plafond, l'entreprise du présent lot se rapprochera étroitement de l'entreprise chargée de la pose du faux plafond pour planification et coordination des travaux. L'entreprise du présent lot en collaboration avec l'entreprise chargée de la pose du faux plafond réalisera un détail en coupe des panneaux précisant notamment l'implantation, le supportage et l'inclinaison, celui-ci sera soumis à la maîtrise d'œuvre pour avis et approbation avant réalisation ;
- L'intégration des panneaux rayonnants aux faux-plafonds devra faire l'objet d'une mise en œuvre soignée, notamment l'arase inférieure des panneaux devra être parfaitement alignée avec celle du faux plafond. La pose des panneaux et du faux plafond sera réalisée entièrement dans une classe témoin, qui sera soumise à la maîtrise d'œuvre pour avis et approbation avant généralisation des travaux.

**Documents à fournir :** dimensionnement avant commandes ; plans d'implantation avant travaux.

### 3. CLIMATISATION

#### 3.1 LOCAUX REFROIDIS

Certains locaux nécessitant de la climatisation, il sera prévu l'installation de plusieurs installations de type split ou multi-split, avec des unités extérieures spécifiques, raccordées sur des cassettes plafonniers ou murale.

Du fait de la similitude de fonctionnement des locaux avec une demande semblable de chaleur ou de climatisation en fonction de leur occupation et de leur orientation, l'installation sera de type 2 tubes, ne permettant de réaliser au même moment que du chauffage ou de la climatisation.

Ainsi, les locaux seront répartis selon le principe suivant :

- Une unité extérieure multi-split au sol en périphérie du bâtiment, alimentant :
  - o Local VDI présent au sous-sol du bâtiment ;
  - o LOG10-13 – Déchets/DASRI.
- Une unité extérieure multi-split en toiture du bâtiment, alimentant :
  - o LV01 – Salle d'activité 03 Gym Adultes ;
  - o LV03 – Salle à manger des adultes.
- Une unité extérieure split en toiture du bâtiment, alimentant :
  - o LV03 – Salle à manger des enfants.
- Une unité extérieure split en toiture du bâtiment, alimentant :
  - o LV01 – Salle d'activité polyvalente CMP/CATTP Enfants.
- Une unité extérieure split au sol en périphérie du bâtiment, alimentant :
  - o ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Adultes.
- Une unité extérieure split au sol en périphérie du bâtiment, alimentant :
  - o ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Enfants.
- Une unité extérieure multi-split en toiture du bâtiment, alimentant :
  - o PS03 – Bureau médical 03 à l'étage CMP/CATTP Adultes ;
  - o PS03 – Bureau médecin 02 à l'étage CMP/CATTP Enfants.

Les unités fonctionneront au fluide frigorigène R32.

La puissance totale de climatisation sera déterminée par l'étude d'apports EXE réalisée par l'entreprise en charge du présent lot.

### 3.2 LOCAUX TECHNIQUES – FROID SEUL

#### 3.2.1 UNITE EXTERIEURE

- Une unité extérieure split au sol en périphérie du bâtiment, alimentant :
  - o Local VDI présent au sous-sol du bâtiment ;

Unité extérieure de marque MITSUBISHI de type MXZ-3F68VF4, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Petite vitesse	Moyenne vitesse	Grande vitesse
Débit d'air (m <sup>3</sup> /h)	-	-	2 124
Puissance frigorifique (kW)	2,90	6,80	8,40
Niveau de pression sonore (dB(A))	-	-	48
Puissance absorbée totale nominale (kW)	1,840		
Diamètre des condensats (mm)	-		
Poids (kg)	58		
Dimensions (h x l x p) (mm)	710 x 840 x 330		

L'unité extérieure sera alimentée avec protection en tête de ligne et disjoncteur. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre pour respecter la norme en vigueur, par le présent lot.

#### Traitement anti-brouillard salin à prévoir.

#### 3.2.2 UNITES INTERIEURES

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, **dans chaque local**, une unité intérieure de type mural de marque MITSUBISHI de type MSZ-AY35VGK, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m <sup>3</sup> /h)	468
Niveau de pression sonore (dB(A))	36
Poids (kg)	43
Dimensions (h x l x p) (mm)	299 x 798 x 245

L'unité intérieure sera alimentée en 220/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe C. Pour faciliter la maintenance et les dépannages, une coupure de proximité sera installée sur l'unité intérieure.

Un bus assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

### **3.3 LOCAUX NOBLES – REVERSIBLE**

#### **3.3.1 UNITE EXTERIEURE**

##### **3.3.1.1 LV01 – Salle d'activité 03 Gym Adultes / LV03 – Salle à manger des adultes**

Unité extérieure de marque MITSUBISHI de type PUZ-M100VKA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Débit d'air (m3/h)	4 620
Puissance frigorifique (kW)	9,5
Puissance absorbée frigorifique (kW)	2,714
Puissance chauffage (kW)	11,2
Puissance absorbée chauffage (kW)	3,018
Niveau de pression sonore (dB(A))	51
Poids (kg)	-
Dimensions (h x l x p) (mm)	981 x 1 050 x 330
Alimentation électrique	230 V – 1 P+N+T – 50 Hz

L'unité extérieure sera alimentée avec protection en tête de ligne et disjoncteur. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre pour respecter la norme en vigueur, par le présent lot.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.**

**3.3.1.2 LV03 – Salle à manger des enfants**

Unité extérieure de marque MITSUBISHI de type MXZ-2F53VF4, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Débit d'air (m3/h)	1 962
Puissance frigorifique (kW)	5,3
Puissance absorbée frigorifique (kW)	1,400
Puissance chauffage (kW)	6,40
Puissance absorbée chauffage (kW)	1,560
Niveau de pression sonore (dB(A))	46
Poids (kg)	37
Dimensions (h x l x p) (mm)	550 x 800 x 285
Alimentation électrique	230 V – 1 P+N+T – 50 Hz

L'unité extérieure sera alimentée avec protection en tête de ligne et disjoncteur. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre pour respecter la norme en vigueur, par le présent lot.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.****3.3.1.3 LV01 – Salle d'activité polyvalente CMP/CATPP Enfants**

Unité extérieure de marque MITSUBISHI de type MXZ-2F33VF4, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Débit d'air (m3/h)	1 848
Puissance frigorifique (kW)	3,3
Puissance absorbée frigorifique (kW)	0,850
Puissance chauffage (kW)	4,00
Puissance absorbée chauffage (kW)	0,910
Niveau de pression sonore (dB(A))	49
Poids (kg)	33
Dimensions (h x l x p) (mm)	550 x 800 x 285
Alimentation électrique	230 V – 1 P+N+T – 50 Hz

L'unité extérieure sera alimentée avec protection en tête de ligne et disjoncteur. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre pour respecter la norme en vigueur, par le présent lot.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.**

**3.3.1.4 ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Adultes**

Unité extérieure de marque MITSUBISHI de type MXZ-2F33VF4, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Débit d'air (m3/h)	1 848
Puissance frigorifique (kW)	3,3
Puissance absorbée frigorifique (kW)	0,850
Puissance chauffage (kW)	4,00
Puissance absorbée chauffage (kW)	0,910
Niveau de pression sonore (dB(A))	49
Poids (kg)	33
Dimensions (h x l x p) (mm)	550 x 800 x 285
Alimentation électrique	230 V – 1 P+N+T – 50 Hz

L'unité extérieure sera alimentée avec protection en tête de ligne et disjoncteur. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre pour respecter la norme en vigueur, par le présent lot.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.****3.3.1.5 ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Enfants**

Unité extérieure de marque MITSUBISHI de type PUZ-M100VKA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Débit d'air (m3/h)	4 620
Puissance frigorifique (kW)	9,5
Puissance absorbée frigorifique (kW)	2,714
Puissance chauffage (kW)	11,2
Puissance absorbée chauffage (kW)	3,018
Niveau de pression sonore (dB(A))	51
Poids (kg)	-
Dimensions (h x l x p) (mm)	981 x 1 050 x 330
Alimentation électrique	230 V – 1 P+N+T – 50 Hz

L'unité extérieure sera alimentée avec protection en tête de ligne et disjoncteur. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre pour respecter la norme en vigueur, par le présent lot.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.**

**3.3.1.6 PS03 – Bureau médical 03 à l'étage CMP/CATTP Adultes / PS03 – Bureau médecin 02 à l'étage CMP/CATTP Enfants**

Unité extérieure de marque MITSUBISHI de type MXZ-2F33VF4, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Débit d'air (m3/h)	1 848
Puissance frigorifique (kW)	3,3
Puissance absorbée frigorifique (kW)	0,850
Puissance chauffage (kW)	4,00
Puissance absorbée chauffage (kW)	0,910
Niveau de pression sonore (dB(A))	49
Poids (kg)	33
Dimensions (h x l x p) (mm)	550 x 800 x 285
Alimentation électrique	230 V – 1 P+N+T – 50 Hz

L'unité extérieure sera alimentée avec protection en tête de ligne et disjoncteur. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre pour respecter la norme en vigueur, par le présent lot.



### 3.3.2 UNITES INTERIEURES

#### 3.3.2.1 LV01 – Salle d'activité 03 Gym Adultes / LV03 – Salle à manger des adultes

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, dans le local LV01 – Salle d'activité 03 Gym Adultes, deux unités intérieures de type cassette plafonnrière de marque MITSUBISHI de type SLZ-M25FA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m3/h)	510
Puissance frigorifique (kW)	2,5
Niveau de pression sonore (dB(A))	31
Dimensions (h x l x p) (mm)	245 x 570 x 570

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, dans le local LV03 – Salle à manger des adultes, deux unités intérieures de type cassette plafonnrière de marque MITSUBISHI de type SLZ-M50FA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m3/h)	690
Puissance frigorifique (kW)	5,0
Niveau de pression sonore (dB(A))	39
Dimensions (h x l x p) (mm)	245 x 570 x 570

L'unité intérieure sera alimentée en 230/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe C. Pour faciliter la maintenance et les dépannages, une coupure de proximité sera installée sur l'unité intérieure.

Un bus assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

#### 3.3.2.2 LV03 – Salle à manger des enfants

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, dans le local LV03 – Salle à manger des enfants, une unité intérieure de type cassette plafonnrière de marque MITSUBISHI de type SLZ-M50FA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m3/h)	690
Puissance frigorifique (kW)	5,0
Niveau de pression sonore (dB(A))	39
Dimensions (h x l x p) (mm)	245 x 570 x 570

L'unité intérieure sera alimentée en 230/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe C. Pour faciliter la maintenance et les dépannages, une coupure de proximité sera installée sur l'unité intérieure.

Un bus assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

### 3.3.2.3 **LV01 – Salle d'activité polyvalente CMP/CATPP Enfants**

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, dans le local LV01 – Salle d'activité polyvalente CMP/CATPP Enfants, une unité intérieure de type cassette plafonnrière de marque MITSUBISHI de type SLZ-M25FA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m3/h)	510
Puissance frigorifique (kW)	2,5
Niveau de pression sonore (dB(A))	31
Dimensions (h x l x p) (mm)	245 x 570 x 570

L'unité intérieure sera alimentée en 230/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe C. Pour faciliter la maintenance et les dépannages, une coupure de proximité sera installée sur l'unité intérieure.

Un bus assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

### 3.3.2.4 **ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Adultes**

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, dans le local ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Adultes, deux unités intérieures de type cassette plafonnrière de marque MITSUBISHI de type SLZ-M35FA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m3/h)	570
Puissance frigorifique (kW)	3,5
Niveau de pression sonore (dB(A))	34
Dimensions (h x l x p) (mm)	245 x 570 x 570

L'unité intérieure sera alimentée en 230/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe C. Pour faciliter la maintenance et les dépannages, une coupure de proximité sera installée sur l'unité intérieure.

Un bus assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

### 3.3.2.5 ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Enfants

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, dans le local ADM03 – Salle de réunion CMP/CATTP Enfants, deux unités intérieures de type cassette plafonnrière de marque MITSUBISHI de type SLZ-M35FA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m3/h)	570
Puissance frigorifique (kW)	3,5
Niveau de pression sonore (dB(A))	34
Dimensions (h x l x p) (mm)	245 x 570 x 570

L'unité intérieure sera alimentée en 230/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe C. Pour faciliter la maintenance et les dépannages, une coupure de proximité sera installée sur l'unité intérieure.

Un bus assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

### 3.3.2.6 PS03 – Bureau médical 03 à l'étage CMP/CATTP Adultes / PS03 – Bureau médecin 02 à l'étage CMP/CATTP Enfants

Afin d'atteindre la puissance nécessaire, il sera prévu, dans chaque local, une unité intérieure de type cassette plafonnrière de marque MITSUBISHI de type SLZ-M15FA2, ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :

Vitesse du ventilateur	Grande vitesse
Débit d'air (m3/h)	420
Puissance frigorifique (kW)	1,5
Niveau de pression sonore (dB(A))	28
Dimensions (h x l x p) (mm)	245 x 570 x 570

L'unité intérieure sera alimentée en 230/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe C. Pour faciliter la maintenance et les dépannages, une coupure de proximité sera installée sur l'unité intérieure.

Un bus assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

## 3.4 DISTRIBUTION DE CLIMATISATION

### 3.4.1 RESEAUX FRIGORIFIQUES

L'unité intérieure sera raccordée à l'unité extérieur via un réseau de deux conduits en cuivre de qualité frigorifique, calorifugé et de jeux de raccords spécifiques. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m). Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9 mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen d'un isolant et ensuite entourés de ruban adhésif. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords et celle des tuyauteries.

**L'installation de climatisation mono ou multi-split utilisant un fluide inflammable type R32 devra respecter les prescriptions de l'article CH35 (suivant arrêté du 1er septembre 2025). En particulier, vérifier les règles d'implantation des raccords mécaniques (dudgeons) par rapport aux sources d'énergie (luminaire, ballast, etc.).**

### 3.4.2 CHEMINEMENTS

**Les cheminements en extérieurs se feront obligatoirement sur dalle marine capotée.**

Le parcours des réseaux dans les locaux intérieurs et les distances répondront aux normes de quantité de fluides frigorigènes en vigueur.

Les réseaux chemineront dans les plénums de faux-plafond en circulation et en apparent dans les salles de cours sans faux-plafonds, avant de se raccorder directement sur les plafonniers dans les locaux nobles, et en apparent sous goulotte sur les cassettes murales dans les locaux techniques.

### 3.4.3 COMPLEMENT FLUIDES FRIGORIGENES

Tout complément de fluide frigorigène nécessaire serait à prévoir.

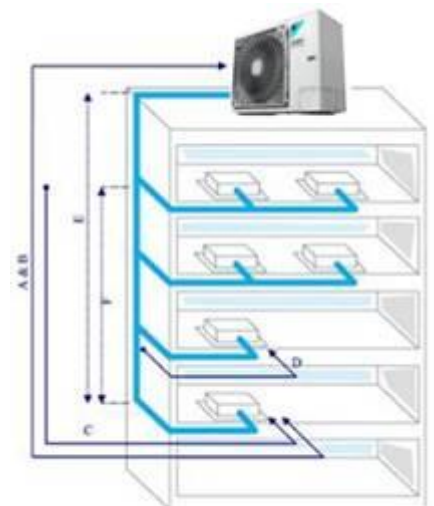
Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

### 3.4.4 LONGUEUR DES RESEAUX

#### 3.4.4.1 Locaux nobles

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- Ø 120 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée (A) ;
- Ø 50 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse (E) ;
- Ø 40 m entre le raccord et l'unité intérieure (D) ;
- Ø 40 m de longueur entre le premier raccord (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau (C) ;
- Ø 15 m de dénivelé entre les unités intérieures (F) ;
- Ø 300 m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau ;



Les différentes dérivations seront assurées par des raccords de type dérivation ou de type collecteur, de la même marque que le fabricant des unités intérieures et extérieures.

### 3.4.4.2 Locaux techniques

La longueur maximale sera de 30m équivalent (entre unité extérieure et unité intérieure) dont 20m de dénivelé.

## 3.5 CIRCUIT ELECTRIQUE

Les unités extérieures seront alimentées, selon données techniques :

- Soit en monophasé 220V + Neutre + Terre ;
- Soit en triphasé 400V + Neutre + Terre.

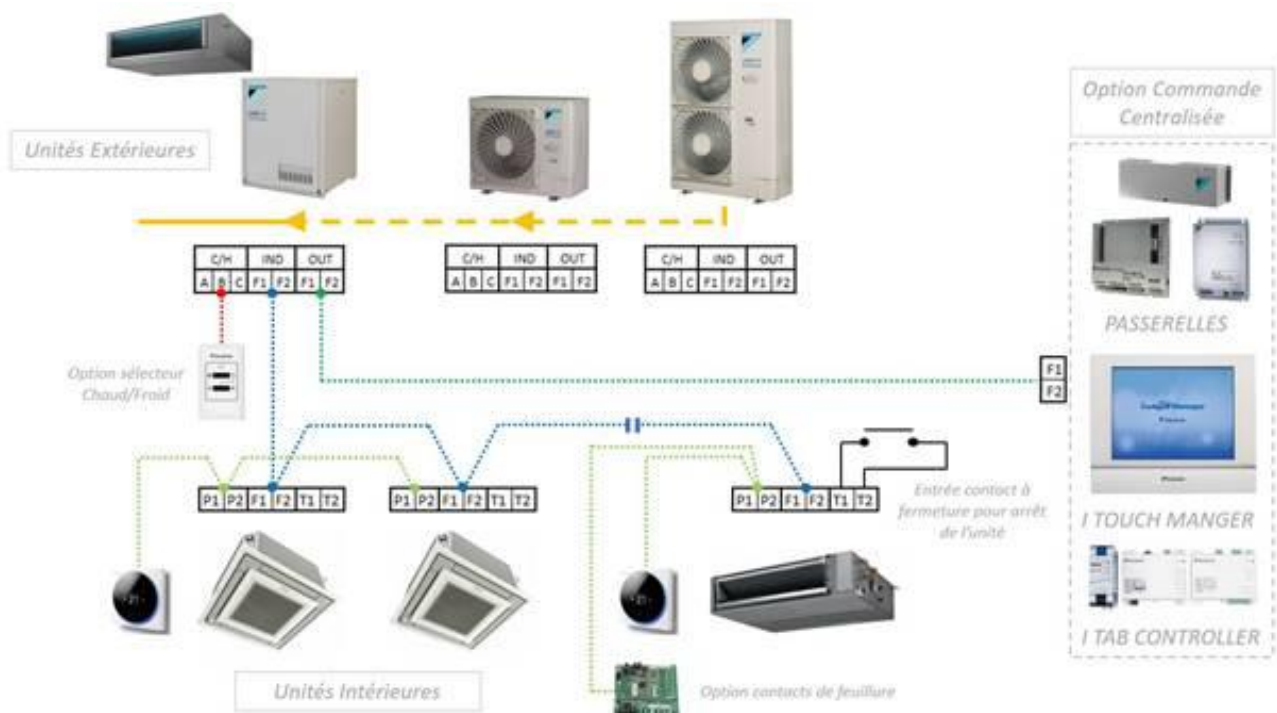
Chaque module extérieur disposera d'une protection électrique de type disjoncteurs différentiels de calibre adapté.

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise en charge du présent lot, depuis les tableaux divisionnaires électriques du lot Electricité concernés, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise en charge du présent lot d'une coupure de proximité.

Une liaison de type bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes. Ce câblage est prévu au présent lot.

Le bornier comportera un noyau en ferrite, conforme à la norme CISPR14, permettant une réduction des perturbations radioélectriques.

Les raccordements des bus de communication devront respectés le synoptique suivant :



### 3.6 REGULATION

#### 3.6.1 LOCAUX NOBLES

Dans les locaux nobles, la régulation sera assurée par des commandes à distance câblées de marque MITSUBISHI, type Télécommande filaire avancée (Réf. : PAR-41MAA), ou de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent :



- Contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques ;
- La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée ;
- Dimensions 120 x 120mm permettant un encastrement aisé dans tout boîtier PVC standard du marché ;
- Alarme visuelle et sonore reliée au détecteur de fuite de fluide frigorigène présent dans l'unité intérieure ;
- Fonctionnalités (fonctions de base, paramètres avancés et mise en service) se feront via connexion Bluetooth sur un smartphone ou tablette. Les principales fonctionnalités seront :
  - o Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage ;
  - o Verrouillage des touches de la télécommande ;
  - o Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation ;
  - o Plage de limitation des températures de consigne ;
  - o Horloge programmable hebdomadaire : possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour ;
  - o Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h) ;
  - o Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce ;
  - o Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance) ;
  - o Sonde de température intégrée à la télécommande.

Le dispositif de régulation comprendra la mise en place d'une sonde de température d'ambiance pour chaque unité intérieure.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation :

- Pressostat haute pression ;
- Fusibles ;
- Résistance de préchauffage de carter ;
- Douille fusible ;
- Protection de surintensité de l'Inverter ;

- Minuterie anti court-cycle.

Il sera prévu à la charge du présent lot la fourniture d'un bus permettant de reprendre l'ensemble des installations sur la GTC. **L'autorisation de fonctionnement des climatiseurs sera gérée par la GTC avec un bouton dérogatoire de relance temporisée.**

### 3.6.2 LOCAUX TECHNIQUES

L'unité intérieure disposera de sa propre régulation et des fonctionnalités suivantes accessibles via une télécommande infrarouge :



- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation ;
- Choix du mode de fonctionnement chauffage/rafraîchissement ;
- Horloge hebdomadaire programmable ;
- Redémarrage automatique après coupure de courant ;
- Balayage automatique horizontal et vertical (soufflage 3D) favorisant une distribution d'air optimale dans la pièce ;
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce.

### 3.7 ÉVACUATION DES CONDENSATS

L'ensemble du réseau d'évacuation des condensats, depuis les émetteurs jusqu'au raccordement sur les réseaux EU sera à la charge du présent lot, y compris siphons à mettre en place en partie basse de chaque colonne verticale et avant chaque raccordement sur le réseau EU.

Les tuyauteries seront en PVC, fixées grâce à des colliers. Elles seront posées afin de permettre autant que possible un écoulement gravitaire.

*NB : le raccordement sur les descentes EP est proscrit.*

Suivant nécessité, les bacs à condensats sont munis de pompe de relevage pour chaque appareil, avec contrôle de niveau et sécurité niveau haut, ou pompe de relevage commune à plusieurs appareils, avec bacs à condensats et contrôle de niveau.

### 3.8 MISE EN ŒUVRE ET GARANTIE

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du service technique du fabricant et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- Compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques) ;
- Cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats) ;
- Evolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures).

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

Une fois l'installation terminée et éprouvée, un technicien du fabricant du matériel assurera la mise en service du matériel en présence de l'entreprise en charge du présent lot.

L'intervention du fabricant du matériel comprendra également :

- Un accord sur plan :
  - o Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution.
- Une assistance technique :
  - o Passage sur chantier du fabricant pour aide et contrôle de l'installation en cours.
- Une mise en service :
  - o Contrôle des circuits frigorifiques et électriques ;
  - o Complément de charge de fluide frigorigène ;
  - o Mise en route de l'installation ;
  - o Paramétrages ;
  - o Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble ;
  - o Conseils d'utilisation des télécommandes.
- Une visite de mise au point dans les mois suivant la mise en route de l'installation, permettant :
  - o Un examen des requêtes de l'utilisateur et de l'installateur ;
  - o Un ajustement des paramétrages et des programmations en fonction des besoins exprimés ;
  - o Des conseils sur l'utilisation et la maintenance des équipements ;
  - o Une vérification du bon fonctionnement de l'installation.

L'ensemble du matériel bénéficiera d'une garantie du constructeur de 3 ans sur les pièces et de 5 ans pour les compresseurs, ainsi que d'une garantie de 2 ans de déplacement et main d'œuvre (limité au remplacement des pièces sous garantie, hors diagnostic) dans le cadre d'une mise en service réalisée par le constructeur.



## **4. VENTILATION MECANIQUE**

### **4.1 VENTILATION DOUBLE FLUX**

#### **4.1.1 CTA DOUBLE FLUX**

Les locaux nobles du bâtiment, tels que les bureaux, les salles de consultation, les salles d'activités, les salles de réunion, seront ventilés en double flux, via des CTA spécifiques positionnées en local technique au sous-sol du bâtiment.

Chaque Centrale de Traitement d'Air (CTA) sera équipée d'un échangeur à haut rendement étanche à plaques, permettant une récupération calorifique sur l'air extrait :

- Une CTA double flux pour la zone Adultes + Cuisine, d'un débit hygiénique de 5 369 m<sup>3</sup>/h ;
- Une CTA double flux pour la zone Enfants, d'un débit hygiénique de 4 963 m<sup>3</sup>/h.

Elles seront de marque HELIOS, de type AIR1, ou de marque PIAIR2, ou techniquement équivalent approuvé :

- Centrale double flux compacte avec récupération de chaleur ;
- Récupération de chaleur via un échangeur haute efficacité à contre-courant en aluminium ;
- Efficacité jusqu'à 90% selon EN308 ;
- Montage universel avec raccordement air extérieur à gauche ou à droite de série ;
- Les piquages Air extérieur/Air rejeté ainsi que Soufflage/reprise sont l'un au-dessus de l'autre pour permettre un raccordement sans croisement ;
- Une batterie électrique de préchauffage avec thermostats de sécurité intégrés assure la protection antigivre de l'échangeur lors de températures extérieures basses ;
- Une batterie de post-chauffe à eau chaude intégrée dans la centrale pour répondre à un besoin de température de confort supérieur ;
- Construction robuste du caisson en profilés aluminium avec angles en matière synthétique optimisés pour limiter les ponts thermiques :
  - o Panneaux double peau avec revêtement alu-zinc, isolé par 50mm de laine minérale pour une isolation thermique et phonique optimale, de classement au feu A1, incombustible.
- L'extérieur de l'enveloppe est revêtu d'une peinture anti-corrosion RAL 7047, classe de corrosion C4, l'intérieur en alu-zinc ;
- Parois intérieures lisses pour le nettoyage conformément aux règles de conception VDI 6022 ;
- Portes d'accès largement dimensionnées sur chaque côté de l'appareil pour un accès optimal à tous les composants pour un nettoyage et un entretien aisé ;
- Les portes de service sont équipées de charnières sans entretien et de poignées verrouillables ;
- Pour faciliter le transport et la manutention sur site, la centrale est livrée en plusieurs parties ;
- De multiples possibilités de raccordement pour l'évacuation des condensats en partie basse :
  - o 1x côté air rejeté et 1x côté soufflage ;

- Diamètre de raccordement DN 32mm ;
- Bacs de récupération de condensats en acier inoxydable avec pente intégrée, conforme aux préconisations de la VDI 6022.
- Volet de bypass automatique intégré ;
- L'échangeur à contre-courant est recouvert à 100% lors de l'ouverture du volet bypass, afin d'éviter tout échange de chaleur parasite ;
- Bypass automatique et récupération de fraîcheur sur l'air repris en été ;
- Le fonctionnement est contrôlé en permanence par les sondes de températures air extérieur, soufflage, reprise et rejet ;
- Les ventilateurs sont montés sur des dispositifs antivibratoires et sont constitués de turbines à roue libre à réaction, à entraînement direct par moteur réglable basse consommation de technologie EC ;
- 2 moteurs EC de type 2 en classe IE4 avec valeurs de SFP très basses ;
- La turbine à haut rendement est équilibrée dynamiquement sur deux niveaux ;
- Les modules ventilateurs sont découplés et isolés pour éviter toute transmission vibratoire ;
- Le moteur se trouve dans la veine d'air qui sert à son refroidissement ;
- Protection du moteur via l'électronique intégrée, sans nécessité de rajouter un appareil de protection externe ;
- Régulation progressive par signal 0-10V. Tous les raccordements se font par connecteurs pour faciliter les travaux d'entretien ;
- 2 cassettes de filtres largement dimensionnés, à faible pertes de charges, sont montées de série (Air extérieur ePM1 55% (F7) et air repris ePM10 50% (M5)) ;
- Des filtres de classe ePM1 80% (F9) sont disponibles en option pour l'air extérieur et de classe ePM1 55% (F7) à la reprise. Un étage de préfiltration supplémentaire sur l'air extérieur, de classe ePM 10 50% (M5) peut être directement intégré dans la centrale ;
- La surveillance de l'encrassement des filtres est réalisée par contrôle de pression en fonction du débit d'air (dynamique) ;
- Changement aisé des filtres montés sur glissières avec déverrouillage rapide, par les portes d'accès équipées de poignées à clé pour éviter toute ouverture non autorisée ;
- La centrale est équipée d'une régulation moderne aux multiples possibilités, prête à la mise en service. La régulation est facile d'accès, située dans un coffret positionné sur le dessus de la centrale, montée câblée et testée en usine ;
- L'interrupteur de proximité pourra être positionné selon le montage et la face d'accès souhaitée, à gauche ou à droite ;
- Deux commandes à distance sont disponibles au choix (accessoire obligatoire) :
  - La commande à distance ECO dispose d'un affichage rétroéclairé avec 4 lignes et 20 caractères. La commande s'effectue via sept touches. À l'avant se trouvent 2 LED : une LED d'alarme et la deuxième signalant le mode saisi. La commande est livrée en standard avec un câble de longueur 5m (câbles de longueurs 10m ou 20m en option). La longueur maximale de câble est de 100m. La commande est prévue pour être fixée au mur, mais elle peut également être fixée via une bande magnétique directement sur la centrale. Indice de protection IP20 ;

- La commande à distance TOUCH dispose d'un écran tactile avec une structure de menus intuitifs pour une utilisation des plus aisées. L'écran tactile couleur est de type capacitif de taille 7". La commande est équipée d'un support pour un montage mural simple. La commande est livrée en standard avec un câble de longueur 5m (câbles de longueurs 10m ou 20m en option). La longueur maximale de câble est de 100m. Indice de protection IP20.
- La régulation propose de paramétrer un mode de ventilation à débit constant (CAV), pression constante (VAV, accessoire nécessaire) ou vitesse constante CRPM en % ;
- Outre les choix de modes de ventilation, d'autres modes de fonctionnement et vitesses sont paramétrables. Dans le cas des modes débit ou vitesse constante, on pourra choisir manuellement entre 3 étages de ventilation, Intensif, Normal ou Réduit. Le mode de fonctionnement à pression constante régule la vitesse des ventilateurs en fonction d'une consigne de pression ;
- La régulation propose également un fonctionnement selon les besoins via des sondes hygrométriques, de CO<sub>2</sub> ou de COV, appelé mode VOD (ventilation-on-demand). L'activation de ce mode nécessite la présence des sondes respectives (accessoires), avec la possibilité de raccorder 3 sondes sur la centrale (respectivement 18 sondes avec le module d'extension) ;
- De plus, un fonctionnement automatique sur programme horaire peut être activé via l'horloge hebdomadaire qui permet de paramétrer les étages de ventilation, la ventilation selon les besoins ou la fonction recyclage. La commande ECO permet de paramétrer deux plages horaires par jour et par mode de fonctionnement, la commande TOUCH permet d'en paramétrer quatre ;
- Les modes freecooling (bypass/nightcooling) et recyclage peuvent être paramétrés et activés indépendamment avec leurs propres valeurs de consigne de température et de bandes proportionnelle ;
- Les modes de fonctionnement décrits peuvent être activés, en plus de l'élément de commande, via des entrées et sorties numériques ou analogiques. Les interfaces suivantes sont disponibles en standard :
  - Entrée numérique pour l'alarme incendie ;
  - Entrée numérique pour interrupteur externe (marche / arrêt) ;
  - 3 entrées numériques pour les trois vitesses de ventilation ;
  - Fonction de poursuite pour les trois vitesses de ventilation en cas de commande par entrée numérique ;
  - Sortie numérique pour message de défaut collectif ;
  - Commande externe du ventilateur par deux entrées analogiques 0-10V (ventilateur de soufflage et d'extraction séparés).
- Outre le mode de ventilation et le mode/niveau de fonctionnement, la régulation permet également de régler la température de l'air. Pour cela, il est possible de choisir entre les modes de régulation de température suivants :
  - Soufflage constant ;
  - Soufflage en fonction de la température extérieure ;
  - Cascade air ambiant/air entrant (accessoire nécessaire) ;
  - Cascade air extrait/air entrant ;
  - Commutation en fonction de la température extérieure entre air soufflé guidé par la température extérieure et air ambiant soufflé en cascade (accessoire nécessaire) ;

- Commutation en fonction de la température extérieure entre l'air soufflé en fonction de la température extérieure et l'air extrait en cascade ;
- Air ambiant commandé par la température extérieure (accessoire nécessaire) ;
- Air extrait en fonction de la température extérieure.
- Pour une mise en service simple, rapide et sans erreur de l'appareil ainsi que des accessoires adaptés, la régulation dispose d'un assistant de mise en service au moyen d'une séquence prédéfinie ;
- L'installation et le remplacement des filtres sont possibles sans étalonnage. La mesure de la pression différentielle des filtres s'effectue en fonction du niveau de fonctionnement pour une surveillance précise des filtres ;
- La possibilité d'utilisation de la régulation dépend de différents niveaux d'utilisateurs (utilisateur, opérateur, service et configuration) qui sont protégés par des mots de passe. Un mot de passe maître dépendant du jour est disponible en cas de perte du mot de passe ;
- L'échangeur de chaleur et la batterie de chauffage à eau chaude sont protégés contre le givrage par une stratégie antigel à plusieurs niveaux ;
- Le contrôle de la pression et du débit est assuré par des capteurs de pression insensibles à l'humidité ;
- Les accessoires sélectionnés peuvent être facilement installés dans l'appareil. Les accessoires pouvant être montés dans l'appareil sont équipés de connecteurs précâblés standard pour un plug & play facile. Les accessoires externes peuvent également être facilement raccordés électriquement via le bornier de transfert précâblé standard ;
- L'interface (demande de chauffage) vers l'unité hydraulique de la batterie de chauffage à eau chaude est assurée par une commande de vanne 0-10V et une sortie de relais 230V pour la pompe de circulation. Il en va de même pour l'interface (demande de refroidissement) vers l'unité hydraulique du registre d'eau froide.

Les centrales en sous-sol seront posées sur socles béton (lot GO) avec interposition d'un matériau anti vibratile à la charge du présent lot.

Selon nécessité, entre le socle ou le châssis et la centrale, il sera mis en place des amortisseurs afin d'interdire les transmissions de vibrations (Calculs justificatifs à fournir avant exécution).

Le raccordement des centrales aux conduits se fera par l'intermédiaire de manchettes souples.

Chaque prise d'air neuf pour les centrales en façade du bâtiment comprend, notamment, une grille en acier avec peinture époxy de couleur au choix de l'architecte, avec protection antivolatile, déterminée conformément aux spécifications techniques générales.

Chaque rejet d'air vicié en toiture comprend, notamment, une grille en acier avec peinture époxy de couleur au choix de l'architecte, avec protection pare pluie et antivolatile, déterminée conformément aux spécifications techniques générales.

Les prises d'air neuf seront implantées à plus de 8 mètres des rejets d'air vicié, et en général de toute source de pollution.

Chaque CTA sera équipée d'une batterie à eau chaude, afin d'insuffler de l'air à température de confort et ainsi de traiter une partie des déperditions dynamiques de l'enveloppe du bâtiment.

Les échangeurs des CTA seront by-passé en début de période estivale, afin d'évacuer la totalité des calories accumulées au cours de la journée dans les différents locaux, et ainsi favoriser un confort thermique optimal.

#### **4.1.1.1 CTA Double flux Zone Adultes + Cuisine**

La totalité des locaux nobles de la zone Adultes sont traités par la CTA Double flux 1, de type AIR1 XH 5500, de marque HELIOS, ou de marque PIAIR2, ou techniquement équivalent :

- Débit hygiénique de 5 369 m<sup>3</sup>/h ;
- Dimensions de la centrale : 3 555 x 1 280 x 2 020 (L x l x H) mm ;
- Dimension conduit : 855 x 410 mm ;
- Poids (centrale) : 873 kg ;
- Nombre de parties : 3 parties ;
- Longueur d'un élément (mm) : 790 / 1 895 / 870 mm ;
- Caractéristiques de l'enveloppe selon EN 1886 :
  - o Classe de transmittance thermique : T2 ;
  - o Classe du facteur de pont thermique : TB2 ;
  - o Classe de résistance mécanique de l'enveloppe : D2 ;
  - o Classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe à -400 Pa : L1/L1(R) ;
  - o Classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe à +400 Pa : L1/L2(R) ;
  - o Classe de fuite de dérivation de filtre : F9.
- Filtre :
  - o Classe du filtre Air extérieur :
  - o ePM1 55% (F7) ;
  - o Dimensions des filtres : 374 x 560 x 96 mm ;
  - o Nombre : 4.
  - o Classe du filtre Air repris :
  - o ePM10 50% (M5) ;
  - o Dimensions des filtres : 374 x 560 x 96 mm ;
  - o Nombre : 4.
- Ventilateur :
  - o Air soufflé :
  - o Type de ventilateur : EC ;
  - o Type de régulation moteur : vitesse variable ;
  - o Puissance absorbée maximale : 2,40 kW ;
  - o Intensité absorbée maximale : 3,9 A.

- Air repris :
- Type de ventilateur : EC ;
- Type de régulation moteur : vitesse variable ;
- Puissance absorbée maximale : 2,40 kW ;
- Intensité absorbée maximale : 3,9 A.
- Point de fonctionnement :
  - Débit d'air soufflage /reprise : 5 369 / 5 369 m³/h ;
  - Pertes de charge externes : 400 / 400 Pa ;
  - Température extérieure / Humidité relative air extérieur : -4 °C / 80 % ;
  - Température Air repris / Humidité relative Air repris : 20 °C / 40 % ;
  - Température de soufflage après échangeur / Humidité rel. air soufflé après échangeur : 20 °C / 20 % ;
  - Température de l'air rejeté après échangeur / Humidité rel. air rejeté après échangeur : 5 °C / 71 % ;
  - Efficacité thermique de l'échangeur : 80,8% ;
  - Conforme ErP 2018 ;
  - Puissance absorbée au point de fonctionnement : 2,31 / 2,23 kW ;
  - Intensité absorbée au point de fonctionnement : 2,94 / 2,84 A.
- Batterie électrique de post-chauffage pour la température de l'air soufflé en fonction des besoins, intégrée dans la centrale :
  - Batterie de chauffe avec thermostats de sécurité intégrés (manuel/automatique) ;
  - Alimentation électrique et raccordement à la régulation par connecteurs rapides ;
  - Puissance : 17,70 kW ;
  - Tension d'alimentation : 400V 3N ~ , 50 Hz ;
  - Intensité max. par phase : 25,55 A.

**Localisation :** En local technique au sous-sol.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.**

**4.1.1.2 CTA Double flux Zone Enfants**

La totalité des locaux nobles de la zone Enfants sont traités par la CTA Double flux 2, de type AIR1 XH 5500, de marque HELIOS, ou de marque PIAIR2, ou techniquement équivalent :

- Débit hygiénique de 4 963 m³/h ;
- C
- Dimension conduit : 855 x 410 mm ;
- Poids (centrale) : 873 kg ;
- Nombre de parties : 3 parties ;

- 
- Longueur d'un élément (mm) : 790 / 1 895 / 870 mm ;
  - Caractéristiques de l'enveloppe selon EN 1886 :
    - o Classe de transmittance thermique : T2 ;
    - o Classe du facteur de pont thermique : TB2 ;
    - o Classe de résistance mécanique de l'enveloppe : D2 ;
    - o Classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe à -400 Pa : L1/L1(R) ;
    - o Classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe à +400 Pa : L1/L2(R) ;
    - o Classe de fuite de dérivation de filtre : F9.
  - Filtre :
    - o Classe du filtre Air extérieur :
    - o ePM1 55% (F7) ;
    - o Dimensions des filtres : 374 x 560 x 96 mm ;
    - o Nombre : 4.
    - o Classe du filtre Air repris :
    - o ePM10 50% (M5) ;
    - o Dimensions des filtres : 374 x 560 x 96 mm ;
    - o Nombre : 4.
  - Ventilateur :
    - o Air soufflé :
      - o Type de ventilateur : EC ;
      - o Type de régulation moteur : vitesse variable ;
      - o Puissance absorbée maximale : 2,40 kW ;
      - o Intensité absorbée maximale : 3,9 A.
    - o Air repris :
      - o Type de ventilateur : EC ;
      - o Type de régulation moteur : vitesse variable ;
      - o Puissance absorbée maximale : 2,40 kW ;
      - o Intensité absorbée maximale : 3,9 A.
  - Point de fonctionnement :
    - o Débit d'air soufflage /reprise : 4 963 / 4 963 m³/h ;
    - o Pertes de charge externes : 400 / 400 Pa ;
    - o Température extérieure / Humidité relative air extérieur : -4 °C / 80 % ;
    - o Température Air repris / Humidité relative Air repris : 20 °C / 40 % ;
    - o Température de soufflage après échangeur / Humidité rel. air soufflé après échangeur : 20 °C / 20 % ;
-

- Température de l'air rejeté après échangeur / Humidité rel. air rejeté après échangeur : 5 °C / 71 % ;
- Efficacité thermique de l'échangeur : 81,1% ;
- Conforme ErP 2018 ;
- Puissance absorbée au point de fonctionnement : 2,03 / 1,94 kW ;
- Intensité absorbée au point de fonctionnement : 2,59 / 2,49 A.
- Batterie électrique de post-chauffage pour la température de l'air soufflé en fonction des besoins, intégrée dans la centrale :
  - Batterie de chauffe avec thermostats de sécurité intégrés (manuel/automatique) ;
  - Alimentation électrique et raccordement à la régulation par connecteurs rapides ;
  - Puissance : 17,70 kW ;
  - Tension d'alimentation : 400V 3N ~ , 50 Hz ;
  - Intensité max. par phase : 25,55 A.

**Localisation :** En local technique au sous-sol.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.**

#### **4.1.2 SUPPORTAGE CTA**

Les centrales en local technique seront posées sur socles béton (lot GO) avec interposition d'un matériau anti vibratile à la charge du présent lot.

Selon nécessité, entre le socle ou le châssis et la centrale, il sera mis en place des amortisseurs afin d'interdire les transmissions de vibrations (Calculs justificatifs à fournir avant exécution).

#### **4.1.3 PRISE D'AIR NEUF ET REJET**

Il sera prévu une prise d'air neuf pour chaque centrale de traitement d'air.

La fourniture et la pose des grilles d'air neuf seront au présent lot.

De même, il sera prévu un rejet d'air par CTA, implanté à plus de 8 mètres de la prise air neuf, en toiture du bâtiment.

##### **4.1.3.1 CTA double flux Zone Adultes + Cuisine**

Débit d'air neuf et rejet : 5 369 m³/h

La grille d'air neuf sera en acier avec peinture époxy de couleur blanche (RAL 9010) avec protections pare pluie et anti-volatiles déterminée conformément aux spécifications techniques générales, de type GAE 50 de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :

- Grille en aluminium ;
- Ailettes fixes inclinées à 45° montées avec un pas de 50 mm ;
- Fixation par vis apparentes sur matériau support ou cade à sceller ;



- Vitesse de passage maximale sur grille d'air neuf : 2,5 m/s ;
- Section de passage libre minimale de la grille : 0,60 m<sup>2</sup> ;
- Sélection grille d'air neuf en façade selon section de passage (h x L) : 700 x 1 200 mm.

Débit d'air rejeté : 5 369 m<sup>3</sup>/h

- Rejet sur conduit extérieur horizontal de type buse sifflet rectangulaire ou circulaire, avec sortie pare-pluie et grille antivolatile, de la section du conduit de raccordement à la CTA.

#### **4.1.3.2 CTA double flux Zone Enfants**

Débit d'air neuf et rejet : 4 963 m<sup>3</sup>/h

La grille d'air neuf sera en acier avec peinture époxy de couleur blanche (RAL 9010) avec protections pare pluie et anti-volatiles déterminée conformément aux spécifications techniques générales, de type GAE 50 de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :

- Grille en aluminium ;
- Ailettes fixes inclinées à 45° montées avec un pas de 50 mm ;
- Fixation par vis apparentes sur matériau support ou cadre à sceller ;
- Vitesse de passage maximale sur grille d'air neuf : 2,5 m/s ;
- Section de passage libre minimale de la grille : 0,55 m<sup>2</sup> ;
- Sélection grille d'air neuf en façade selon section de passage (h x L) : 700 x 1 100 mm.

Débit d'air rejeté : 4 963 m<sup>3</sup>/h

- Rejet sur conduit extérieur horizontal de type buse sifflet rectangulaire ou circulaire, avec sortie pare-pluie et grille antivolatile, de la section du conduit de raccordement à la CTA.

#### **4.1.4 ÉLECTRICITE**

Il sera prévu, dans le local technique ventilation, une armoire électrique conforme aux spécifications techniques générales avec à l'intérieur les organes de protection et à l'extérieur les commandes et voyants de marche et de défaut des appareils décrits ci-dessus.

La signalisation sera normalement éteinte, un bouton poussoir temporisé (retardé au déclenchement) permettra de connaître l'état des voyants.

Chaque armoire électrique comprendra en outre un sectionneur de proximité latérale et les régulateurs.

Le raccordement de l'armoire sera réalisé par le présent lot sur l'attente électrique à la charge du lot Electricité, laissée à proximité.

La filerie électrique entre l'armoire et les appareils desservis (ventilateurs, etc.) sera à la charge du présent lot.

#### **4.1.5 COUPURE D'URGENCE**

En application au paragraphe 2 de l'article CH34 de la réglementation incendie, il sera mis en place, à la charge du titulaire du présent lot, une commande d'arrêt d'urgence des ventilateurs de l'installation de ventilation de confort.

Elle sera clairement identifiée et indépendante de l'installation de GTC.

#### **4.1.6 CONDUITS DE VENTILATION**

Les réseaux de ventilation chemineront en faux-plafond des circulations afin d'alimenter les différents locaux.

Les conduits de soufflage sont en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon contraintes d'encombrement, calorifugés conformément aux spécifications techniques générales, équipés de registres de réglage, clapets coupe-feu, modules de réglage de type MR autoréglable à forte perte de charge.

Les conduits de raccordement aux terminaux sont de type flexible double peau.

Les conduits de reprise sont en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon contraintes d'encombrement, calorifugés conformément aux spécifications techniques générales, équipés de registres de réglage, clapets coupe-feu, selon nécessité.

#### **4.1.7 CALORIFUGEAGE DES RESEAUX DE VENTILATION**

Les réseaux de ventilation double flux, hormis les conduits de rejet d'air vicié, seront calorifugés :

- Avec 25 mm de laine de roche avec revêtement Kraft alu en locaux intérieurs chauffés ;
- Avec 50 mm de laine de roche avec revêtement Kraft dans les locaux non chauffés ;
- Avec 50 mm de laine de roche avec revêtement type ISOXAL en extérieur.

#### **4.1.8 PIEGES A SONS**

Le présent lot devra la fourniture et la pose de pièges à son, à minima au soufflage et à la reprise, déterminés de manière à ne pas dépasser les niveaux sonores de la notice acoustique.

Les pièges à sons seront de type baffle acoustique, de marque ALDES type ECTA ou de marque TROX, type MS ou techniquement équivalent, permettant d'atteindre les niveaux de réduction acoustiques nécessaires selon la notice acoustique :

- Silencieux acoustique à baffles, profilé de gaine avec baffles intégrés avec tôles de résonance ;
- L'effet d'atténuation acoustique est dû à la résonance et à l'absorption ;
- Efficacité énergétique due au cadre aérodynamique (rayon de l'arête arrondie 20 mm) ;
- Le matériau d'absorption sonore est biodégradable et donc hygiéniquement sûr ;
- Le matériau d'absorption sonore dissimulé est revêtu d'un tissu en fibres de verre anti-défilage à des vitesses d'écoulement de l'air jusqu'à 20 m/s ;
- Le matériau d'absorption sonore est incombustible, conforme à la norme EN 13501, classe de résistance au feu A1 ;
- Classe d'étanchéité C et classe de pression 2 selon EN 15727 ;
- Pour une utilisation dans des zones présentant un risque d'explosion (au sens de la Directive CE 2014/34/UE (ATEX)), zones 1, 2, 21 et 22 (extérieur) conformément à la Directive CE 1999/92/CE ;
- Température de fonctionnement jusqu'à 100 °C, pendant une durée limitée.

#### 4.1.9 CLAPETS COUPE-FEU

Les clapets coupe-feu seront implantés à tout endroit où il est nécessaire de reconstituer un degré coupe-feu, selon plans techniques. Ils seront conformes aux spécifications techniques générales, **et à double contact pour remontée de leur position, à la fois sur le tableau SSI et à la fois sur la GTC.**

**Les clapets coupe-feu seront motorisés pour leur réarmement, entièrement à la charge du présent lot.** La commande de réarmement sera réalisée sous tension 48 Vcc maxi.

Le présent lot réalisera l'alimentation électrique depuis l'attente en tableau divisionnaire du lot Electricité.

#### 4.1.10 AJUSTEMENT DU DEBIT PAR DETECTION DE PRESENCE

##### 4.1.10.1 Principe

Dans les locaux à forte occupation intermittente que sont les salles d'activités, les salles de réunion, etc., **avec un débit de ventilation en occupation maximale  $\geq 180 \text{ m}^3/\text{h}$** , le contrôle de la ventilation sera réalisé via des registres motorisés proportionnels « tout ou peu », contrôlés par détection de présence.

Ainsi, en période d'occupation des locaux, selon la programmation de la CTA DF et alors que cette dernière est en fonctionnement, deux débits pourront s'activer :

- 30% du débit de ventilation hygiénique de la salle en cas d'inoccupation ;
- 100% du débit de ventilation hygiénique de la salle en cas de détection d'occupation.

##### 4.1.10.2 Sonde de détection de présence

Dans chaque salle dont le débit de ventilation est régulé par des registres motorisés, le présent lot prévoira la pose d'un détecteur de présence de marque ATLANTIC type DIP-E (montage encastré en faux-plafond) ou DIP-S (montage en apparent) ou techniquement équivalent :

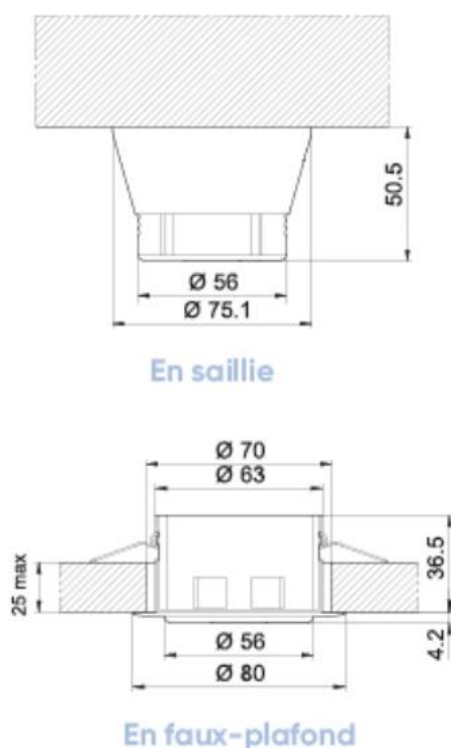


- Lentille de Fresnel demi-sphérique ;
- Angle de détection 360° ;
- Alimentation : 230 V, à raccorder par le présent lot sur l'attente laissée par le lot Electricité ;
- Puissance maxi : 1 000 W ;
- Degré de protection : IP 40 ;
- Température de service : -10°C à + 50°C. ;
- Temporisation réglable à l'extinction de 10 s à 12 min :
  - o Le présent lot prévoira une temporisation de contrôle de la présence toutes les 10 minutes à la livraison du bâtiment.
- Pilotera le registre de l'air insufflé et le registre de l'air repris.

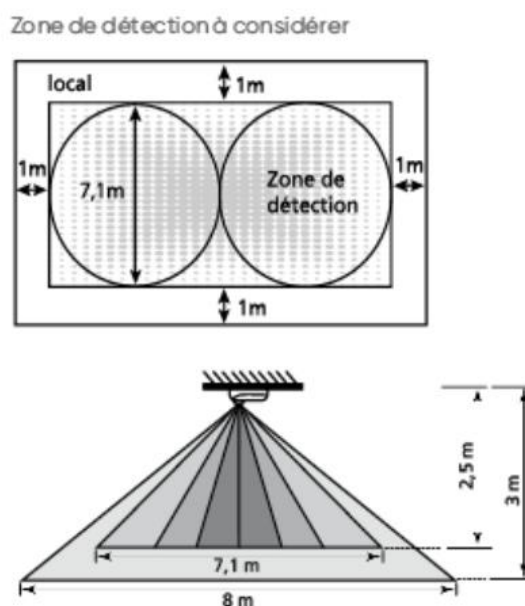
Le présent lot réalisera le raccordement de commande entre le détecteur et les 2 registres motorisés, par salle.



#### DIMENSIONS



#### INSTALLATION



#### 4.1.10.3 Registres motorisés « tout ou peu »

Les registres motorisés « tout ou peu » seront de marque ATIB, type RM-ME T/P ou de marque ATLANTIC, type RR/M2, ou techniquement équivalent :

- En acier galvanisée avec joints permettant l'étanchéité lors du montage sur le réseau de ventilation ;
- 2 positions :
  - o Ouvert : débit à 100% ;
  - o Fermé : débit à 30%.
- Dimension selon le débit maximal de la salle ventilée ;
- Moteur électrique 230 V, à raccorder par le présent lot sur l'attente laissée par le lot Electricité.



#### 4.1.11 DIFFUSEURS ET BOUCHES DE SOUFLAGE

Les diffuseurs et bouches de soufflages seront déterminés de manière à assurer une répartition efficace tout en respectant les niveaux sonores maximaux.

##### 4.1.11.1 Locaux à faible débit < 150 m³/h

**Pour les autres locaux à faible débits,** la reprise se fera par des bouches circulaires (débit < 150m³/h). Elles seront de type LINE4 de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :

- Débit de 15 à 150 m³/h ;
- Corps en polystyrène blanc ;
- Montage plafonnier ou mural ;
- Grille centrale obturable permettant un réglage du débit d'air ;
- Montage direct sur conduit et étanchéité par joint à lèvre.



**Positionnement :** suivant plans, en mural ou plafonnière.

**Débits :** suivant plans.

##### 4.1.11.2 Locaux à fort débit ≥ 150 m³/h

**Pour les locaux à fort débit ≥ 150 m³/h,** il sera prévu des diffuseurs de soufflage de marque ATLANTIC, de type RXO ou techniquement équivalent :

- Diffuseur plafonnier carré avec ailettes fixes ;
- Diffusion avec un jet d'air de forme hélicoïdale ;
- En acier galvanisé laqué blanc ;
- Dimensions : 600 x 600 mm ;
- Raccordement au réseau via un plénum de raccordement de marque ATLANTIC, de type BOXSTAR avec piquage sur le côté ou techniquement équivalent :



- Dimensions du plénum de raccordement (L x l x h) : 590 x 590 x 300 mm ;
- Dimension de raccordement au plénum : Ø200 ou Ø250 mm ;
- Plénum équipé d'un registre de réglage de débit dans le col ;
- Version non isolée.



- En cas de montage en lieu et place d'une dalle de plafond, le diffuseur aura un système de fixation au plénum non apparent par vis sur les côtés ;
- En cas de montage dans un plafond de type staff ou BA13, la fixation sera apparente via une vis centrale au milieu du diffuseur et un pont (F7) permettant un ajustage précis du diffuseur au ras du plafond ;
- L'ensemble devra être fixé à la dalle béton à l'aide de pattes situées sur le plénum

Les diffuseurs de soufflage seront implantés conformément aux plans techniques.

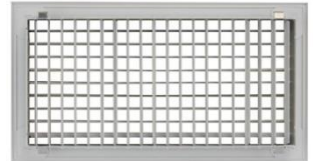
**Positionnement** : suivant plans, encastré en faux-plafond/soffite.

**Débits** : suivant plans.

#### 4.1.11.3 Locaux avec ouverture sur shed

Pour les locaux possédant une ouverture sur shed, au rez-de-chaussée des ailes Nord et Sud, côté Est de la circulation, il sera prévu des grilles de soufflage sur plénums, de marque ATLANTIC, type GDD ou GDA ou techniquement équivalent :

- Modèle GDD de couleur blanche ou GDA de couleur anodisé selon choix de l'architecte ;
- Grille à barres frontales fixes horizontales en aluminium ;
- Grille à double déflexion à ailettes orientables au deuxième rang ;
- Joint d'étanchéité ;
- Fixation non apparente par clips à friction ;
- Montage murale ou en allège ;
- Dimensions suivant débit.



Raccordé sur un plénum de diffusion de marque ATLANTIC, type BBG ou techniquement équivalent :

- En acier galvanisé pour raccordement circulaire ;
- Dimensions selon celles de grilles.



**Positionnement** : suivant plans, avec grille en position murale.

**Débits** : suivant plans.

#### 4.1.12 GRILLES ET BOUCHES DE REPRISE

##### 4.1.12.1 Locaux à faible débit < 150 m³/h

**Pour les autres locaux à faible débit < 150m³/h**, la reprise se fera par des bouches circulaires (débit < 150m³/h). Elles seront de type LINE4 de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :

- Débit de 15 à 150 m³/h ;
- Corps en polystyrène blanc ;
- Montage plafonnier ou mural ;
- Grille centrale obturable permettant un réglage du débit d'air ;
- Montage direct sur conduit et étanchéité par joint à lèvres.



**Positionnement** : suivant plans, en mural ou plafonnière.

**Débits** : suivant plans.

#### 4.1.12.2 Locaux à fort débit $\geq 150 \text{ m}^3/\text{h}$

**Pour les locaux à fort débit  $\geq 150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,** la reprise se fera par des grilles de reprise plafonnères de marque ATLANTIC, de type GRTP-FP/F ou techniquement équivalent :

- Grille de reprise en tôle perforée pour montage sur faux-plafond 600 x 600 mm, avec plénum intégré ;
- Dimensions de la plaque 595 x 595 mm ;
- Dimensions du raccordement axial sur le plénum selon le débit de reprise :
  - o Ø200 mm ;
  - o Ø250 mm ;
  - o Ø315 mm.
- Système d'ouverture par pression de chaque côté pour accès au filtre en version plénum ;
- Tôle perforée rendant l'intérieur de la grille non visible ;
- Finition peinture couleur blanche RAL 9016.



**Positionnement :** suivant plans, encastré en faux-plafond/soffite.

**Débits :** suivant plans.

#### 4.1.12.3 Locaux avec ouverture sur shed

Pour les locaux possédant une ouverture sur shed, au rez-de-chaussée des ailes Nord et Sud, côté Est de la circulation, la reprise se fera par des grilles sur plénums, de marque ATLANTIC, type GRA ou techniquement équivalent :

- Grille en aluminium à ailettes fixes inclinées à 45° ;
- Finition aluminium anodisé ;
- Joint d'étanchéité ;
- Fixation non apparente par clips à friction ;
- Montage murale ou en allège ;
- Dimensions suivant débit.



Raccordé sur un plénum de marque ATLANTIC, type BBG ou techniquement équivalent :

- En acier galvanisé pour raccordement circulaire ;
- Dimensions selon celles de grilles.



**Positionnement :** suivant plans, avec grille en position murale.

**Débits :** suivant plans.

#### 4.1.12.4 Bouches d'extraction coupe-feu

Dans les locaux à risques, la reprise sera réalisée via une bouche coupe-feu 1H de type CBT CF de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent :

- Dans les locaux à risque ;
- En tôle d'acier laquée blanc pour la partie visible ;
- Une perte de charge réglable ;
- Position murale, dans le cas contraire le présent lot doit la protection CF 1H du réseau depuis le mur jusqu'à la bouche.



**Positionnement** : suivant plans, en mural ou plafonnière.

**Débits** : suivant plans.

#### 4.2 VENTILATION SPECIFIQUE DE LA REMISE EN TEMPERATURE

L'entreprise du présent lot doit la fourniture et la mise en œuvre d'une hotte d'extraction dans le local de remise en température du bâtiment.

- Les ventilateurs peuvent fonctionner soit en mode « confort » en usage normal soit en mode « désenfumage » en cas d'incendie.
- Les installations à la charge du présent lot comportent :
  - o Une hotte d'extraction en inox AISI 304 sur toutes les faces, avec filtre à graisse, réceptacle à condensats étanche et éclairage incorporé, avec extracteur intégré 400°C/1h à 2 vitesses munis d'un contrôleur de débit d'air et d'un DAS (dispositif actionné de sécurité) ; ce DAS est un coffret de relayage conforme à la norme NFS 61-937 équipé d'un contrôleur d'isolement ;
  - o La hotte est en débord d'au moins 0,30 m par rapport aux appareils de cuisson en général et de 0,50 m pour les fours en particulier ;
  - o Un caisson de compensation avec son réseau de ventilation, compris diffuseur et grille de prise d'air en façade/toiture.

##### 4.2.1 EXTRACTION

###### 4.2.1.1 Hotte motorisée

Le présent lot fournira et posera une hotte d'extraction motorisée au-dessus des 2 fours de remise en température, de marque FRANCE AIR, type ATRIA FOUR (Réf. : ATRIA F AC79 1500 2000 RL) ou techniquement équivalent :

- Hauteur de 500 mm, de dimensions (L x p) : 2 000 x 1 500 mm ;
- Débit d'extraction : 900 m<sup>3</sup>/h ;
- L'implantation de cette hotte à 1,80 m du sol (niveau supérieur de la hotte) permet de réduire le débit à mettre en œuvre (divisé par 3 environ) ;





- Réduction du débit d'extraction : division par 3 des besoins selon le calcul de la norme NF EN 162821 ;
- Filtres à chocs standard ;
- Éclairage encastré LED haute température ;
- Hotte tout inox brossé 4 faces : arrière, joues et face supérieure ;
- Système d'extinction automatique intégré à la hotte, suivant réglementation incendie ;
- Version motorisée basse consommation avec moteur AC 4 pôles ;
- Variateur de vitesse, permettant de moduler le débit d'extraction de la hotte, avec asservissement du débit de la compensation en simultanée.

#### **4.2.1.2 Conduits d'extraction**

Les conduits d'extraction seront en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon contraintes d'encombrement, cheminant en gaine technique jusqu'en toiture du bâtiment.

#### **4.2.1.3 Rejet d'air vicié**

Le présent lot doit la fourniture d'une sortie de toiture pare-pluie et antivolatile de marque ATLANTIC de type CT ou techniquement équivalent de dimensions selon les exigences de la note acoustique.

La pose de chapeau est à la charge du présent lot.

La vitesse maximale au niveau des rejets ne devra pas être supérieure à 2 m/s.

#### **4.2.2 COMPENSATION**

##### **4.2.2.1 Caisson de compensation**

Le caisson de compensation sera de marque FRANCE AIR, type NOVATYS ECM NEO taille 1000 ou techniquement équivalent :

- Débit de compensation de 810 m<sup>3</sup>/h ;
- Isolation thermique renforcée ;
- Conception modulaire ;
- Moteur basse consommation ;
- Raccordement aspiration et refoulement circulaire ;
- Version batterie eau chaude ;
- Conforme aux exigences du règlement UE n°1253 / 2014 ;
- Aspiration soufflage en ligne ;
- Caisson monobloc avec batterie électrique ;
- Structure profilée aluminium, angles en polypropylène renforcé ;
- Isolation laine de roche épaisseur 25 mm ;
- Panneaux démontables, couleur gris RAL 7001 ;



- Caisson muni d'écrous M8 sertis dans la structure profilée aluminium ;
- Installation au sol uniquement ;
- Batterie non permutable sur chantier / pas de refoulement vertical ;
- Raccordement du module filtration par visserie ;
- Filtration ISO et PM 2,5 65 % (F7) en standard ;
- Servitude à droite dans le sens de l'air (autres servitudes sur demande) ;
- Ventilateur à turbine à réaction, accouplement direct ;
- Motorisation ECM mono 230 V - 50 Hz ;
- Régulation avec écran tactile couleur ;
- Télécommande déportée filaire (débit variable 0-10 V, débit constant, pression constante) ;
- Sonde d'ambiance et sonde de gaine ;
- Programme régime réduit de nuit ;
- Horloge programmable ;
- Communication GTC ;
- Batterie électrique de post-chauffage pour la température de l'air soufflé en fonction des besoins, intégrée dans la centrale :
  - o Batterie de chauffe avec thermostats de sécurité intégrés (manuel/automatique) ;
  - o Alimentation électrique et raccordement à la régulation par connecteurs rapides ;
  - o Puissance : 12,00 kW ;
  - o Tension d'alimentation : 400V 3N ~ , 50 Hz ;
  - o Intensité max. par phase : 18,74 A.

**Localisation :** En local technique.

**Traitement anti-brouillard salin à prévoir.**

**4.2.2.2 Supportage caisson de compensation**

Les centrales en local technique seront posées sur socles béton (lot GO) avec interposition d'un matériau anti vibratile à la charge du présent lot.

Selon nécessité, entre le socle ou le châssis et la centrale, il sera mis en place des amortisseurs afin d'interdire les transmissions de vibrations (Calculs justificatifs à fournir avant exécution).

**4.2.2.3 Grille de prise d'air**

Débit d'air neuf : 810 m³/h

La grille d'air neuf sera en acier avec peinture époxy de couleur blanche (RAL 9010) avec protections pare pluie et anti-volatiles déterminée conformément aux spécifications techniques générales, de type GAE 50 de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :

- Grille en aluminium ;

- Ailettes fixes inclinées à 45° montées avec un pas de 50 mm ;
- Fixation par vis apparentes sur matériau support ou cadre à sceller ;
- Vitesse de passage maximale sur grille d'air neuf : 2,5 m/s ;
- Section de passage libre minimale de la grille : 0,09 m<sup>2</sup> ;
- Sélection grille d'air neuf en façade selon section de passage (h x L) : 500 x 300 mm.

#### 4.2.2.4 Conduits de ventilation

Les conduits de soufflage sont en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon contraintes d'encombrement, calorifugés conformément aux spécifications techniques générales, équipés de registres de réglage, clapets coupe-feu, modules de réglage de type MR autoréglable à forte perte de charge et de trappes de visites conformément aux spécifications techniques générales.

Les conduits de raccordement aux terminaux sont de type flexible double peau.

#### 4.2.2.5 Diffuseurs de compensation

Les diffuseurs de compensation seront de marque ATLANTIC, de type RXO ou techniquement équivalent :

- Diffuseur plafonnier carré avec ailettes fixes ;
- Diffusion avec un jet d'air de forme hélicoïdale ;
- En acier galvanisé laqué blanc ;
- Dimensions : 600 x 600 mm ;
- Raccordement au réseau via un plénum de raccordement de marque ATLANTIC, de type BOXSTAR avec piquage sur le côté ou techniquement équivalent :
  - o Dimensions du plénum de raccordement (L x l x h) : 590 x 590 x 300 mm ;
  - o Dimension de raccordement au plénum : Ø200 ou Ø250 mm ;
  - o Plénum équipé d'un registre de réglage de débit dans le col ;
  - o Version non isolée.
- En cas de montage en lieu et place d'une dalle de plafond, le diffuseur aura un système de fixation au plénum non apparent par vis sur les côtés ;
- En cas de montage dans un plafond de type staff ou BA13, la fixation sera apparente via une vis centrale au milieu du diffuseur et un pont (F7) permettant un ajustage précis du diffuseur au ras du plafond ;
- L'ensemble devra être fixé à la dalle béton à l'aide de pattes situées sur le plénum



Les diffuseurs de soufflage seront implantés conformément aux plans techniques.

#### 4.2.3 ÉLECTRICITÉ

Le présent lot réalisera le raccordement électrique de la hotte d'extraction motorisée, sur l'attente électrique laissée en attente par le lot Electricité, ainsi que l'installation de la régulation entre la hotte d'extraction et le caisson de compensation.

Chaque coffret de relaying possède des contacts en attente, pour le lot Courants Faibles, permettant de renvoyer la position sécurité (présence de débit) et la position attente sur le CMSI.

- Une armoire électrique pour le fonctionnement en mode « confort », située dans la cuisine et recevant :
  - o Les dispositifs de protection (thermiques PV et GV) et signalisation de chaque moteur ;
  - o Les commandes manuelles « confort » avec arrêt /PV /GV, par sélecteurs à 3 positions.
- Pour chaque ventilateur un coffret de relaying (ou DAS), en version confort et désenfumage, avec contrôleur d'isolement, conforme à la norme NFS 61-937, placé près du ventilateur. Le coffret de relaying possède des contacts en attente, pour le lot Courants Faibles, permettant de renvoyer la position sécurité (présence de débit) et la position attente sur le CMSI. (Voir avec l'électricien pour le report des informations) ;
- Des conduits en tôle noire de forte épaisseur. Trappes de visite tous les 3 m et à chaque changement de direction de plus de 30° dans les parcours horizontaux ;
- Flocage coupe-feu 2h des conduits sur les 4 faces.

Les coffrets de relaying sont de marque ALDES type AXONE micro ou de qualité égale ou supérieure.

Il est prévu également pour chaque ventilateur :

- Le raccordement électrique entre l'armoire électrique « confort » et le coffret de relaying du ventilateur ;
- Le raccordement électrique en câble résistant au feu entre le coffret de relaying et les éléments suivants : le ventilateur, la coupure de proximité (alimentation et retour d'information) et le contrôleur de débit (alimentation et retour d'information) ;
- Le raccordement du coffret de relaying sur l'attente à proximité prévue au lot électricité ;
- Un dispositif de coupure de proximité cadenassable (avec retour d'information) ;
- Un boîtier de commande d'arrêt, à clef (télécommande à émission de courant) dans un coffret fermant à clef (niveau d'accès 2) à placer dans le local du CMSI ou tout autre endroit préconisé par les pompiers compris étiquetage ;
- Un boîtier de réarmement à clef (télécommande à émission de courant) dans un coffret fermant à clef (niveau d'accès 2) à placer dans le local du CMSI compris étiquetage ;
- La filerie de liaison en câble résistant au feu entre ces boîtiers et le coffret de relaying ;
- Raccordement des boîtiers ci-dessus depuis attentes (24 ou 48 Vcc) prévues au lot Courants Faibles.

#### 4.3 REGULATION DES INSTALLATIONS DE VENTILATION

La régulation sera numérique, afin de gérer les programmations d'intermittence, le suivi des consommations et la maintenance des équipements. La régulation en local technique ventilation sera ainsi communicante en Bacnet/IP ou Modbus/IP.

**La description précise est faite dans le paragraphe « régulation ».**

#### **4.4 CLASSE D'ETANCHEITE DES CONDUITS D'AIR**

##### **4.4.1 DEFINITION**

Pour cette opération, les conduits de ventilation font l'objet d'un classement de leur étanchéité à l'air au sens de norme NF EN 12237 et de la norme FD E51-767.

Afin de valider la classe d'étanchéité obtenue, les conduits devront être testés, sur site, à hauteur de 20% minimum des réseaux circulaires et au moins 10 m<sup>2</sup> de conduits, et autant de conduits rectangulaires. Suivant la configuration des réseaux et de l'opération, il pourra être décidé de tester une colonne de VMC complète et un compartiment complet. Le choix des réseaux testés sera fait en accord avec le maître d'ouvrage assisté de son AMO et du maître d'œuvre.

Les équipements tels que centrales de traitement d'air, registres, boîtes de détentes, plénum de bouches... ne sont pas inclus dans les tests.

L'entreprise proposera un protocole d'essai. A minima, la partie de réseau, de conduits choisis, doit être soumise à des pressions d'essais supérieures à sa pression de fonctionnement. Celle-ci doit être maintenue à  $\pm 5\%$  de la valeur de l'essai, durant 5 minutes.

En cas de fuite supérieure aux valeurs fixées par la norme, l'entreprise devra effectuer des recherches, éventuellement à l'aide de fumigène, réparer les fuites, et refaire le teste.

Dans le cas de fuite récurrente sur le réseau testé, après validation de la classe d'étanchéité de ce tronçon, un autre réseau pourra être désigné pour un nouveau teste.

L'entreprise devra inclure dans son offre tous les éléments nécessaires à l'obtention du classement d'étanchéité requis.

##### **4.4.2 CLASSE D'ETANCHEITE DE L'OPERATION**

Les conduits de ventilation double flux devront avoir une classe d'étanchéité B.

La constitution et les modes d'assemblage des conduits circulaires et rectangulaires sont énoncés ci-après à titre de principes. L'entreprise devra compléter ou adapter ces principes en fonction des particularités des réseaux et de l'objectif à obtenir.

##### **4.4.3 PRINCIPE D'ASSEMBLAGE DES CONDUITS CIRCULAIRES DE CLASSE B**

Les conduits circulaires sont de type spiralé roulé en tôle d'acier galvanisé d'épaisseurs adaptées suivant le diamètre :

<b>Épaisseur minimale de la tôle [mm]</b>	<b>Ø des conduits [mm]</b>
5/10 <sup>ème</sup>	$\text{Ø} \leq 160$
6/10 <sup>ème</sup>	$160 < \text{Ø} \leq 355$
8/10 <sup>ème</sup>	$355 < \text{Ø} \leq 710$
10/10 <sup>ème</sup>	$710 < \text{Ø} \leq 1\,000$
12/10 <sup>ème</sup>	$\text{Ø} > 1\,000$

L'assemblage des conduits se fait par emboîtement, avec ajout d'un manchon male pour les longueurs droite, et fixation par vis auto-foreuse, de longueur de 9 mm maxi, recouverte de mastic ou rivets pop étanches. L'ensemble est couvert d'une bande, adhésive ou auto-rétractable, d'étanchéité.

L'étanchéité est renforcée par l'adjonction de joint ou mastic appliqué par l'intérieure du conduit.

Des raidisseurs sont systématiquement prévus à partir du Ø630.

Pour les conduits de diamètre supérieur à 710mm, l'assemblage est réalisé par bride de type METU.

Les piquages sont réalisés exclusivement par té préfabriqués. Aucun piquage express n'est admis.

Les conduits et accessoires sont stockés et transportés à l'abri des intempéries. Après pose, les conduits sont bouchonnés pour être maintenu à l'abri des poussières.

#### 4.4.4 PRINCIPE D'ASSEMBLAGE DES CONDUITS RECTANGULAIRES DE CLASSE B

Les conduits rectangulaires sont réalisés en tôle d'acier galvanisé. Les panneaux sont agrafés longitudinalement par plis rabattus de type PITTSBURG ou équivalent, avec joint mastic à l'intérieur de l'agrafe.

L'épaisseur de la tôle est conforme au tableau ci-dessous, suivant la plus grande dimension de la section :

Épaisseur minimale de la tôle [mm]	Plus grande dimension de la section [mm]
8/10 <sup>ème</sup>	$D \leq 500$
10/10 <sup>ème</sup>	$500 < D \leq 1\,000$
12/10 <sup>ème</sup>	$1\,000 < D \leq 1\,500$
15/10 <sup>ème</sup>	$D > 1\,500$

Des raidisseurs intermédiaires aux cadres d'assemblages sont prévus dans les cas où cela s'avère nécessaire, pour la tenue à la pression ou dépression, et notamment lorsque le plus grand côté dépasse 1 300 mm.

Le rapport maxi des dimensions de la section du conduit ne doit pas dépasser 1/3. Le rayon de courbure des coudes est de 100mm.

L'assemblage est réalisé par cadre haute pression type METU ou équivalent, boulonnés dans les angles. Ils sont également mastiqués en périphérie. Des étriers sont mis en place sur les côtés, de telle manière que leur espacement n'excède pas 400 mm.

Les cadres ont une hauteur minimale de 20mm (G20 ou S20 avec joint d'étanchéité intérieur) lorsque la plus grande dimension de la section n'excède pas 600mm, 30 mm (G30 ou S30 avec joint d'étanchéité intérieur) jusqu'à 2 000mm et 40mm (S40 avec joint d'étanchéité intérieur) au-delà.

L'étanchéité entre tronçons est réalisée par joint M1 en mousse compressible à cellule fermées placé entre 2 cadres tout en périphérie de la section.

## **5. DESENFUMAGE NATUREL**

### **5.1 PRINCIPE ET REGLEMENTATION**

Il est actuellement prévu une installation de désenfumage naturelle des circulations, selon la définition des zones de type ZF par le lot SSI.

Dans le cas du désenfumage naturel :

- Le lot Serrurerie prévoira la fourniture et la pose et des grilles d'amenée d'air de façade ;
- Le lot Gros-œuvre prévoira les conduits maçonnés sous-dalle et dans le sous-sol pour l'amenée d'air des VB ;
- Le lot Etanchéité prévoira la fourniture et la pose des lanterneaux de désenfumage, selon la section nécessaire transmise par le présent lot ;
- Le lot Menuiseries extérieures prévoira la fourniture et la pose de volets vitrés d'amenée d'air et de rejet en façade ;
- Le présent lot fourni les volets et les grilles d'habillage de ces volets de désenfumage intérieurs au bâtiment et le lot Plaquiste les pose ;
- Le lot plaquiste prévoit les conduits intérieurs coupe-feu 4 faces d'amenée d'air neuf et de rejet depuis et vers l'extérieur ;
- Le raccordement électrique et SSI des volets est à la charge du lot Electricité.

L'installation sera conforme à l'Instruction Technique N°246.

Pour mémoire :

- La section des conduits est supérieure ou égale à la section de la plus grande bouche desservie ;
- Le rapport de la plus grande sur la plus petite dimension doit être inférieur ou égal à 2 ;
- Les conduits sont en matériau incombustible, SF1/4h ou CF du degré de la paroi traversée ;
- En désenfumage naturel, la distance entre une VH et une VB doit être au plus de 10m en rectiligne et 7m dans le cas contraire. Une porte qui ne serait pas placée entre une VH et une VB doit être placée au plus à 5m d'une trappe ;
- La partie inférieure de l'ouverture d'une VH doit être placée au moins à 1,80 m du sol ou dans le tiers supérieur de la hauteur de la circulation ;
- La partie supérieure de l'ouverture d'une Ventilation basse doit être placée au plus à 1,00 m du sol ;
- La section d'une ventilation basse (naturelle) doit être au moins égale à 10 dm²/UP ;
- Trappes ou grilles d'amenée d'air : Vitesse de soufflage  $\leq 5$  m/s ;
- Trappes ou grilles d'extraction d'air : Vitesse de reprise  $\leq 9$  m/s.

### **5.2 DIMENSIONNEMENT DES DEBITS DE DESENFUMAGE**

Les calculs de débits seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur (instruction 246, 263), et des indications de la notice de sécurité du site.

Zones à traiter			Calcul débits				VH					VB											
	Surfac e	Long. m	Nombre UP	Nombre UP Arrondi	UP équivalent	UP équivalent Arrondi	Nom VH	Section en m²/UP	Section au 1/100 en m²	Exutoire VH	Nom VB	Section en m²/UP	Section de la gaine nécessaire en m²	Totale de la section de la gaine nécessaire en m²	Dim. int en mm Haut. Larg.	Section de la gaine en m²	Section du volet nécessaire en m²	Dim. int en mm Haut. Larg.	Section du volet m²	Reference Produit			
	m²	m							0,01														
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation CMP/ CATTP Adultes	43,3	27,06	2,7	3	3,5	4,0	VH2	0,10	-	0,40	Lanterneau de désenfumage hors lot	VB3	0,10	0,40	0,40	650	625	0,41	0,41	650	625	0,41	VB par ouverture asservie de menuiserie extérieure
Hall d'entrée CMP/ CATTP Adultes	9,2	3,27	4,7	5								VB4	0,10	0,40	0,40	650	625	0,41	0,41	650	625	0,41	Grille
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation HDJ Adultes	30,48	21,73	2,3	3	4,5	5,0	VH1	0,10	-	0,50	Lanterneau de désenfumage hors lot	VB1	0,10	0,50	0,50	850	600	0,51	0,51	850	600	0,51	VB par ouverture asservie de menuiserie extérieure
ACC02 Salle accueil	22,83	6,18	6,2	7								VB2	0,10	0,50	0,50	850	600	0,51	0,51	850	600	0,51	Grille
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation HDJ 1	12,55	8,8	2,4	3	-	3,0	VH3	0,10	-	0,30	Grille	VB5	0,10	0,30	0,30	600	500	0,30	0,30	600	500	0,30	Grille
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
SAS salle à manger	26,19	18,67	2,3	3	-	3,0	VH4	0,10	-	0,30	Grille	VB6	0,10	0,30	0,30	600	500	0,30	0,30	600	500	0,30	Grille
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation HDJ 2	11,11	7	2,6	3	-	3,0	VH5	0,10	-	0,30	Grille	VB7	0,10	0,30	0,30	600	500	0,30	0,30	600	500	0,30	Grille
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation HDJ Enfants	32,79	23,52	2,3	3	4,0	4,0	VH7	0,10	-	0,40	Lanterneau de désenfumage hors lot	VB10	0,10	0,40	0,40	650	625	0,41	0,41	835	550	0,46	VB par ouverture asservie de menuiserie extérieure
ACC01 Hall d'accueil	17,54	6,19	4,7	5								VB11	0,10	0,40	0,40	650	625	0,41	0,41	835	550	0,46	VB par ouverture asservie de menuiserie extérieure
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation CMP/ CATTP Enfants	44,89	28,08	2,7	3	3,6	4,0	VH6	0,10	-	0,40	Lanterneau de désenfumage hors lot	VB8	0,10	0,40	0,40	650	625	0,41	0,41	650	625	0,41	Grille
ACC01 Hall d'accueil	10,47	3,59	4,9	5								VB9	0,10	0,40	0,40	650	625	0,41	0,41	650	625	0,41	VB par ouverture asservie de menuiserie extérieure
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation adultes R+1	31,28	22,02	2,4	3	3,0	3,0	VH3	0,10	-	0,30	Grille	VB12	0,10	0,30	0,30	600	500	0,30	0,30	600	500	0,30	VB par ouverture asservie de menuiserie extérieure
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Circulation enfant R+1	45,28	31,9	2,4	3	-	3,0	VH4	0,10	-	0,30	Grille	VB6	0,10	0,30	0,30	600	500	0,30	0,30	600	500	0,30	Grille
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
							VH5	0,10	-	0,30	Grille	VB7	0,10	0,30	0,30	600	500	0,30	0,30	600	500	0,30	Grille
												VB14	0,10	0,00	0,00	600	500	0,30	0,30	600	500	0,30	VB par ouverture asservie de menuiserie extérieure

### 5.3 CONDUITS D'AMENEE D'AIR COUPE-FEU EN SOUS-SOL / SOUS DALLAGE

Le présent lot fournira les dimensionnements des conduits maçonnés d'amenée d'air de désenfumage en sous-sol et/ou sous dallage du bâtiment, au lot Gros-œuvre qui les réalisera.

### 5.4 GRILLES DE DESENFUMAGE VB EN FAÇADES

Le présent lot fournira les dimensionnements des grilles d'amenée d'air en façade, au lot Serrurerie qui les fournira et les posera.

### 5.5 VOLETS VITRES DE DESENFUMAGE VB EN FAÇADES

Le présent lot fournira les dimensionnements des volets vitrés d'amenée d'air en façade, au lot Menuiseries Extérieures qui les fournira et les posera.



## **5.6 CONDUITS DE DESENFUMAGE COUPE-FEU INTERIEURS**

Le présent lot fournira les dimensionnements des conduits de désenfumage d'amenée d'air et d'évacuation de fumées, au lot Plaquiste qui les réalisera.

## **5.7 TRAPPES DE DESENFUMAGE VH ET VB**

Le présent lot réalisera la fourniture des trappes de désenfumage intérieures. Le lot plaquiste réalisera leur pose sur les conduits de désenfumage coupe-feu intérieurs qu'il réalisera également.

Les trappes seront à 1 ou 2 vantaux, de degré coupe-feu (1 heure) conforme à la réglementation, notamment la NF S 61.937, de marque ALDES de type OPTONE, ou de marque FRANCE AIR de type BDTR 3G ou techniquement équivalent.

Chaque trappe sera équipée de :

- Bobine électromagnétique à impulsion, de tension 48 Vcc ou 24 Vcc ;
- Contact Position d'attente ;
- Contact Position de sécurité.

Chaque volet sera équipé d'une grille d'habillage et de protection en aluminium (PV d'agrément nécessaire pour l'ensemble volet-grille), de marque ALDES de type GFAP ou techniquement équivalent.

Le prédimensionnement des trappes de désenfumage sont indiqués dans les tableaux de dimensionnement des débits de désenfumage.

## **5.8 LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE VH EN TOITURE**

Le présent lot fournira les dimensionnements des lanterneaux de désenfumage en toiture, au lot Etanchéité qui les fournira et les posera.

## **5.9 VOLETS VITRES DE DESENFUMAGE VH EN SHED**

Le présent lot fournira les dimensionnements des volets vitrés de désenfumage en shed, au lot Menuiseries Extérieures qui les fournira et les posera.

## **5.10 COMMANDE DE DESENFUMAGE**

Les commandes des trappes et extracteurs seront assurés par le titulaire du lot SSI, y compris toutes sujétions (fileries, raccordement, etc.).

De plus, le titulaire du lot SSI devra le raccordement des contacts débuts et fin de course des trappes ou clapets (reports de signalisation), y compris toutes sujétions (fileries, raccordement, etc.) en aval des coffrets de relaying.

Toutes les liaisons et les équipements entre les coffrets de relayages et les extracteurs seront dus par le titulaire du présent lot (puissance, contrôle permanent d'isolement, contrôle du débit, etc.).

---

## 6. REGULATION

### 6.1 GENERALITES

Les équipements de régulation, de programmation, de relayage (commandes, signalisation, alarmes et asservissements) seront exclusivement numériques.

**Les équipements de régulation et de programmation seront de marque WIT, afin de correspondre aux installations existantes du site du Centre Hospitalier CHGM.**

Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la mise en place de tous les équipements nécessaires à la réalisation des fonctions de régulation de ses équipements et des fonctions décrites ci-après et notamment les éléments suivants :

- Les automates de régulation programmables, et pouvant fonctionner de manière autonome ;
- Les modules entrées/sorties ;
- Les actionneurs (vannes de régulation, etc.) ;
- Les capteurs.

### 6.2 INSTALLATIONS A REALISER

Le titulaire du présent lot devra tous les travaux nécessaires à la commande et à la régulation des installations de chauffage / ventilation / climatisation, prévues dans le cadre de la présente opération.

D'une façon générale, les automates assureront les fonctions suivantes :

- Automatismes ;
- Régulations des circuits ;
- Régulation des centrales de traitement d'air ;
- Traitement des mesures ;
- Dialogue avec le superviseur, archivage local (disque dur externe sur port USB) ;
- Gestion des alarmes ;
- Traitement des mesures.

Tous les travaux nécessaires à la mise en place de cette installation, y compris fileries, seront à la charge du présent lot, avec notamment :

- Installation :
  - o Fourniture et pose des automates de régulation des gros équipements ;
  - o Fourniture et pose des automates programmables d'étage ;
  - o Fourniture et pose des régulateurs numériques programmables des terminaux ;
  - o Fourniture et pose des routeurs / répéteurs de liaison avec la GTB ;
  - o Fourniture et pose des actionneurs, capteurs, etc. ;
  - o Raccordements électriques ;

- Câblage des TA, TS, TM, TMC, TC, TR ;
- Connexion coté armoires, capteurs, actionneurs, et coté automates ;
- Essais des points.
- Implantation des automates :
  - Les appareils seront implantés dans les armoires des locaux techniques, et dans des armoires en étages courants (commande des MCI, VC, PF, boîtes à débit variable, etc.).
- Programmation des automates :
  - Paramétrage des points ;
  - Ecriture des messages d'erreurs ;
  - Programmation et paramétrage des régulations et des automates ;
  - Programmation des autres automatismes (marche/arrêt suivant horaires, etc.) ;
  - Etalonnage des mesures ;
  - Essais des points.
- Liaisonnement de tous les automates, régulateurs programmables et routeurs/répéteurs par bus ;
- Mise en service ;
- DOE en format papier.

Tout le matériel de régulation devra être livré sous emballage et réceptionné par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Tous les documents seront remis sur support informatique.

### **6.3 FONCTIONS GENERALES ASSUREES PAR LES AUTOMATES DE REGULATION ET REGULATEURS PROGRAMMABLES**

#### **6.3.1 COMPTAGE**

##### Consommations électriques :

- Mesure de la consommation électrique de la chaufferie par l'automate ;
- Mesure de la consommation électrique des ventilations, tant en local technique que isolées, par automate ;
- Mesure de consommations électriques des unités extérieures et intérieures de détente directe.

##### Consommations énergétiques :

- Mesure de la consommation d'énergie globale de chauffage en chaufferie par l'automate ;
- Mesure de la consommation d'énergie de chaque circuit par automate.

#### **6.3.2 CHAUFFAGE**

##### Pompes de circulations :

- Autorisation de marche par automate ;
- Un défaut par pompe ;

- Permutation automatique en cas de panne et en fonction du temps de fonctionnement ;
- Arrêt des pompes en cas de manque de pression ;
- Indication du temps de fonctionnement de chaque pompe ;
- Signalisation marche - arrêt – défaut ;
- Pour pompe à débit variable, régulation de débit en fonction de la pression dans le circuit.

#### Cascade chaudières

- Mise en marche des chaudières en fonction de la température extérieure ; action sur pompes de charge, brûleurs, vannes motorisées ;
- Permutation de l'ordre de la cascade en fonction du temps de fonctionnement de chaque chaudière ;
- Sécurité manque d'eau ;
- Sécurité limite basse de retour d'eau ;
- Signalisation marche - arrêt – défaut par chaudière.

#### Circuit chauffage (radiateurs, panneaux rayonnants) :

- Régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure et optimisation ;
- Programmation journalière et hebdomadaire pour ralenti (abaissement du point de consigne).

### **6.3.3 VENTILATION, TRAITEMENT D'AIR**

#### Antigel :

- Arrêt sans temporisation des ventilateurs de soufflage et de reprise ;
- Fermeture des registres d'air neuf et d'air rejeté ;
- Allumage de la batterie électrique de chauffage ;
- Envoi d'alarme à l'automate.

#### Limites haute et basse de soufflage :

- Action en priorité sur vannes modulantes des batteries froides et vannes modulantes des batteries chaudes ;
- Envoi d'alarme à l'automate.

#### Centrales de traitement d'air et assimilés :

Les fonctions décrites ci-après seront à obtenir pour chaque ensemble comprenant l'association d'un ventilateur de soufflage et d'un ventilateur de reprise ou d'extraction.

- Un commutateur marche/arrêt permet le fonctionnement de chaque ensemble ;
- Mise en marche par programme horaire ou manuellement, selon le cycle suivant :
  - o Ouverture du registre d'air neuf et du registre sur l'air rejeté ;
  - o Démarrage du ventilateur de soufflage ;
  - o Après temporisation démarrage du ventilateur de reprise ou d'extraction.

- Mise à l'arrêt par programme horaire ou manuellement, selon le cycle suivant :
  - o Arrêt du ventilateur de soufflage ;
  - o Après temporisation arrêt du ventilateur de soufflage ;
  - o Fermeture du registre d'air neuf et du registre sur l'air rejeté.
- Asservissement du ventilateur de reprise ou d'extraction au ventilateur de soufflage ;
- Un défaut par ventilateur : arrêt du caisson et renvoi d'alarme ;
- Contrôle de débit :
  - o Action temporisée à la mise en route du ventilateur ;
  - o Manque de pression : arrêt du caisson et renvoi d'alarme.
- Les ventilateurs à débit variable sont régulés en fonction d'une sonde de pression sur le soufflage ;
- Lorsqu'une centrale est à l'arrêt :
  - o Fermeture des vannes de régulation ;
  - o Arrêt de l'humidificateur (le cas échéant) ;
  - o Coupure des batteries électriques terminales (le cas échéant).
- Renvoi des informations complémentaires suivantes sur l'automate :
  - o Signalisation de fonctionnement du ventilateur ;
  - o Temps de fonctionnement du ventilateur.
- Relance des centrales d'air en demi-saison et en été, notamment la nuit, dès que la température permet d'évacuer la chaleur accumulée dans la journée.

#### Encrassement des filtres :

- Mesure de la dépression sur chaque filtre ;
- Envoi d'alarme à l'automate en cas de pression trop forte.

#### Renvoi d'informations :

Les informations suivantes seront à renvoyer localement ainsi que sur le superviseur :

- Les alarmes ;
- Les mesures d'encrassement des filtres ;
- Les consommations électriques ;
- Les consommations énergétiques.

#### Remarque :

- Les défauts devront être également signalés localement.

### **6.3.4 CASSETTE DE CLIMATISATION**

Les terminaux sont équipés d'une batterie à détente directe. Le régulateur permet d'assurer les fonctionnalités suivantes :

- La mise en marche suivant le mode de fonctionnement Occupation / Inoccupation / Standby ;
- La variation de la vitesse de ventilation ;

- Gestions des consignes suivant le mode de fonctionnement Occupation / Inoccupation / Standby.

## **6.4 ANALYSE FONCTIONNELLE SPECIFIQUE**

### **6.4.1 CENTRALE DOUBLE FLUX A TAUX D'AIR NEUF VARIABLE (FREE COOLING)**

- Régulation de la température ambiante, par action sur la batterie électrique de pré-chauffage, et sur les volets motorisés sur caisson de mélange (free cooling),
- Programmation journalière et hebdomadaire de fonctionnement :
  - o Occupation : mise en route de la centrale, régulation pour obtenir la température ambiante de « confort » ;
  - o Inoccupation : arrêt de la centrale.
- Protection antigel par action sur registre motorisé du caisson de mélange, sur l'allumage de la batterie électrique et sur les ventilateurs ;
- Régulation de la limite basse de soufflage ;
- Régulation de la limite haute de soufflage.

### **6.4.2 TRAITEMENT D'AIR DES LOCAUX**

Le traitement d'air des locaux est assuré par des centrales de traitement d'air situées en locaux techniques.

#### **6.4.2.1 Composition du système**

- Moteur de soufflage (variateur) ;
- Servomoteur registre air neuf ;
- Servomoteur registre air reprise ;
- Moteur de reprise (variateur) ;
- Récupérateur d'énergie ;
- Vanne 2 voies chaud ;
- Thermostat antigel ;
- Clapet coupe-feu (soufflage/reprise).

#### **6.4.2.2 Fonctionnement automatique**

L'autorisation de fonctionnement des CTA est activée depuis des automates situés dans les armoires électriques associées aux centrales d'air.

L'autorisation de fonctionnement est fonction :

- Du programme horaire : Occupation (et mode Standby) / Inoccupation issu du régulateur ;
- De l'état des sécurités électriques de la CTA.

#### **6.4.2.3 Programme horaire**

- Occupation à partir de : horaire à définir (paramétrable par régulateur) ;
- Inoccupation à partir de : horaire à définir (paramétrable par régulateur) ;
- Arrêt en fin de semaine (paramétrable par régulateur).

#### **6.4.2.4 Étape de mise en marche**

Lorsque la commande d'autorisation de marche est activée depuis l'automate :

Démarrage de la CTA par température extérieure  $> 3^{\circ}\text{C}$  :

- Ouverture des registres de rejet et de reprise ;
- Autorisation de démarrage du ventilateur de reprise ;
- Activation de la boucle de contrôle de débit de reprise (pression) ;
- Autorisation de démarrage du récupérateur d'énergie ;
- Ouverture des registres d'air neuf et de soufflage ;
- Autorisation de démarrage du ventilateur de soufflage ;
- Activation de la boucle de contrôle de débit de soufflage (pression) ;
- Activation de la boucle de régulation de température de soufflage.

Démarrage de la CTA par température extérieur  $< \text{ou} = 3^{\circ}\text{C}$  :

- Ouverture des registres de rejet et de reprise ;
- Autorisation de démarrage du ventilateur de reprise ;
- Activation de la boucle de contrôle de débit de reprise (pression) ;
- Autorisation de démarrage du récupérateur d'énergie ;
- Ouverture de la vanne de régulation de la batterie chaude à 10% (paramétrable) ;
- Ouverture des registres d'air neuf et de soufflage ;
- Autorisation de démarrage du ventilateur de soufflage ;
- Activation de la boucle de contrôle de débit de soufflage (pression) ;
- Activation de la boucle de régulation de température de soufflage.

#### **6.4.2.5 Étape de mise à l'arrêt**

Lorsque la commande d'autorisation de marche est désactivée depuis l'automate :

Arrêt de la CTA :

- Désactivation de la boucle de régulation de température (entraînant l'arrêt de la récupération et l'extinction de la batterie électrique) ;
- Désactivation de la boucle de contrôle des débits (pression) ;
- Arrêt des ventilateurs de soufflage et de reprise ;

- Fermeture des registres d'air neuf, rejet, soufflage puis reprise.

**NOTA :** Dans le cas d'une batterie électrique, une post-ventilation d'au moins 5 min (paramétrable) est incorporée dans la chaîne de régulation après l'arrêt de la batterie chaude.

#### **6.4.3 FONCTIONNEMENT RECUPERATEUR D'ENERGIE A PLAQUES**

- Hiver : Autorisation de passage dans le récupérateur à plaques lorsque la température de reprise est  $>$  à la température extérieure ;
- Été : Autorisation de passage dans le récupérateur lorsque la température de reprise est  $<$  à la température extérieure ;
- Toutes saisons : la non-autorisation entraîne l'ouverture du by-pass et fermeture du registre du récupérateur.

#### **6.4.4 BOUCLES DE REGULATION**

##### **6.4.4.1 Boucle n°1 « Régulation de température » :**

La température de soufflage des CTA est maintenue à son point de consigne (paramétrable) suivant une loi en fonction de la température extérieure par action sur la batterie électrique. Une sonde de température placée au soufflage, permet aussi de limiter la température de soufflage (limite basse) à 16°C (paramétrable).

##### **6.4.4.2 Boucle n°2 et n°3 « Régulation de pression »**

La pression sur le réseau de soufflage et de reprise est maintenue à son point de consigne (paramétrable) suivant un algorithme PI, en agissant sur les variateurs de fréquence des ventilateurs de soufflage et de reprise, suivant le retour des sondes de pressions soufflage et reprise.

#### **6.4.5 GESTION DE L'AIR NEUF D'UN LOCAL PAR SONDE DE PRESENCE**

La régulation du débit d'air neuf d'un local en fonction de la sonde de présence placée en ambiance est prévue en « Tout ou Peu » comme suit :

- Ouverture du/des registre(s) d'air neuf et de reprise à 100% dès que le détecteur détecte une présence ;
- Fermeture du/des registre(s) d'air neuf et de reprise à 30% dès lors que le détecteur ne détecte plus de présence ;
- Scrutation de la sonde de présence toutes les 10 minutes (valeur paramétrable, pas inférieur à 10mn) ;
- En dehors des heures d'occupation (paramétrable sur l'automate centralisateur), les registres sont maintenus 100% ouvert pour permettre le freecooling et/ou la ventilation nocturne en période estivale.

#### **6.5 DOCUMENTS D'EXECUTION**

Préalablement à la programmation des régulateurs et automates, l'entreprise devra transmettre l'analyse fonctionnelle de tous les équipements prévus dans le cadre de cette opération.



## **7. GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)**

### **7.1 PRINCIPE**

L'entreprise du présent lot devra se rapprocher du titulaire du lot Electricité, ce dernier ayant la charge de la réalisation de la GTC du projet. **Elle ne pourra faire valoir une connaissance insuffisante du système mis en place par ce lot en phase d'exécution.** À ce titre, les passerelles de conversion, qui seraient nécessaire, seront à la charge du présent lot.

La supervision permettra (voir lot Electricité) :

- D'afficher un tableau bord en adéquation avec les objectifs environnementaux ;
- De visualiser les états (marche/arrêts/défauts) de tous les systèmes du présent lot par le biais de synoptiques représentatifs des différents équipements ;
- De définir des vues synoptiques ;
- De recueillir toutes les alarmes du système ;
- De visualiser les comptages remontés par la régulation des équipements du présent lot.

Conformément au décret BACS :

- Suivre, enregistrer et analyser les données de consommation énergétique ;
- Ajuster en temps réel la consommation des systèmes techniques en fonction des besoins ;
- Détecter et alerter les responsables d'exploitation des potentielles dérives de consommation, en amont des défauts de fonctionnement, afin d'éviter une surconsommation et des coûts de maintenance supplémentaires.

### **7.2 VUES GRAPHIQUES DE LA GTC**

Voir lot Electricité.

### **7.3 LIMITES DE PRESTATIONS LOT CVC / GTC**

L'ensemble des automates programmables des installations de CVC est fourni par le présent lot au titre du présent marché. Ils seront connectés directement sur le bus principal avec installation de passerelle si nécessaire.

Sont prévus au titre de la régulation numérique du lot CVC :

- Fourniture, installation et paramétrage de tous les régulateurs/automates numériques nécessaire pour la régulation des installations CVC ;
- Paramétrage des maître/esclave des terminaux, des consignes et courbes de régulation, définition des horaires de fonctionnement occupation/inoccupation, paramétrage avec optimisation des heures de relance pour le changement d'état occupé/inoccupé ;
- Fourniture des capteurs et actionneurs pour les batteries terminales, registres, vannes, etc. ;
- Fourniture du logiciel de configuration et de téléchargement des programmes d'automatismes ;

- Le raccordement du bus de terrain assurant la liaison entre les équipements CVC et les différents routeurs ;
- Mise à disposition de borniers pour la reprise des points par le lot Electricité.

À la charge du lot Electricité :

- La supervision GTC selon CCTP Electricité ;
- La mise en place du réseau de terrain pour raccordement des automates et des routeurs des installations de CVC ;
- Le raccordement du bus de terrain sur les automates et les routeurs des installations de CVC ;
- Le raccordement du bus de terrain assurant la liaison entre les équipements et les différents routeurs ;
- Le câblage des points depuis les borniers d'interface GTC jusqu'aux boîtiers d'entrées-sorties déportées.

#### **7.4 LISTES DES POINTS GTC**

La présente liste de points est un complément à l'analyse fonctionnelle du CCTP. L'entreprise devra par ailleurs prendre connaissance des CCTP des autres lots concernés (CFO, CFA, CVC et PLO).

Dans les tableaux suivants, les abréviations sont les suivantes :

DI	: entrée tout ou rien
AI	: entrée analogique
DO	: sortie tout ou rien
AO	: sortie analogique
TA	: télé alarme
TS	: télé signalisation
TMC	: télé mesure de comptage
TM	: télé mesure
TC	: télé commande
TR	: télé réglage

**NOTA :** Tous les points (sauf cas particuliers) listés ci-après seront à récupérer par le biais de liaison COM sur les UTL du lot CVC.

DESIGNATION	POINTS						TOTAL
	ENTREES				SORTIE		
	DI			AI	DO	AO	
	TA	TS	TMC	TM	TC	TR	
<b><u>PRODUCTION DE CHALEUR</u></b>							
<b>Chaufferie</b>							
Marche/Défaut armoire du local chaufferie	1	1					2
Marche/Défaut Chaudière (x2)	1	1					2
Marche/Défaut pompes des réseaux de chauffage	4	4					8
Commande Vanne 3 Voies réseau de chauffage				3		3	6
Marche/Défaut adoucisseur	1	1					2
Mesure température extérieure				1			1
Mesure températures aller-retour réseau de chauffage				8			8
Mesure température ambiante dans un local de chaque circuit de chauffage (x3)				3			3
Mesure pression réseaux de chauffage (x3)				3			3
Alarme/Etat détection gaz en chaufferie	1	1					2
Mesure pression réseau gaz				1			1
Marche/Défaut pompe de relevage puisard	1	1					2
<b><u>Total Production de chaleur</u></b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>40</b>

DESIGNATION	POINTS						TOTAL
	ENTREES				SORTIE		
	DI			AI	DO	AO	
	TA	TS	TMC	TM	TC	TR	
<b><u>EMETTEURS TERMINAUX</u></b>							
<b>Panneaux rayonnants</b>							
Marche/Défaut Vanne 2 voies	20	20					40
Commande Vanne 2 voies				20		20	40
<b>Cassette de climatisation</b>							
Marche/Défaut cassette	12	12					24
Commande cassette					13	13	26
Marche/Défaut unité extérieure	7	7					14
Commande unité extérieure					7	7	14
<b><u>Total Emetteurs terminaux</u></b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>158</b>

DESIGNATION	POINTS						TOTAL
	ENTREES				SORTIE		
	DI			AI	DO	AO	
	TA	TS	TMC	TM	TC	TR	
<u>VENTILATION</u>							
CTA double flux (x2)							
Marche/Défaut CTA	2	2					4
Sonde de température d'air extérieur				2			2
Thermostat antigel						2	2
Dépressostat filtres	4						4
Marche/Défaut Batterie électrique	2	2					4
Batterie électrique de pré-chauffage				2		2	4
Contrôleur de débit	2	2				2	6
Ventilateur de soufflage	2	2			2		6
Dépressostat ventilateur de soufflage	2						2
Variateur de vitesse soufflage	2	2				2	6
Pression soufflage				2			2
Ventilateur de reprise	2	2			2		6
Dépressostat ventilateur de reprise	2						2
Variateur de vitesse reprise	2	2				2	6
Sonde de température de reprise amont échangeur				2			2

DESIGNATION	POINTS						TOTAL
	ENTREES				SORTIE		
	DI			AI	DO	AO	
	TA	TS	TMC	TM	TC	TR	
Sonde de température de reprise aval échangeur				2			2
Sonde de température de soufflage amont échangeur				2			2
Sonde de température de soufflage aval échangeur				2			2
Défaut sonde de détection de présence	17						17
Défaut registre motorisé « tout ou peu »	34						34
Position clapet coupe-feu				20			20
							0
Compensation remise en température (x1)							0
Marche/Défaut compensation	1	1					2
Sonde de température d'air extérieur				1			1
Registre d'air motorisé					1		1
Thermostat antigel	1						1
Dépressostats filtres	2						2
Marche/Défaut Batterie électrique	1	1					2
Batterie électrique de pré-chauffage				1		1	2
Contrôleur de débit	1	1					2
Ventilateur de soufflage	1	1					2
Dépressostat ventilateur de soufflage	1						1
Sonde de température soufflage				1			1
Hotte d'extraction remise en température (x1)							
Marche/Défaut hotte motorisée	1	1					2
Total Ventilation	82	19	0	37	5	11	154

DESIGNATION	POINTS						TOTAL
	ENTREES				SORTIE		
	DI			AI	DO	AO	
	TA	TS	TMC	TM	TC	TR	
<b><u>COMPTAGE</u></b>							
<b>Chaufferie</b>							
Comptage calorifique départs eau chaude			4				4
Comptage électrique général armoire CVC			1				1
Comptage volumétrique eau froide de remplissage de chauffage			1				1
Comptage volumétrique d'alimentation d'eau froide pour l'ECS			1				1
<b>Climatisation</b>							
Comptage électrique des détentes directes			7				7
<b>Ventilation hygiénique</b>							
Comptage électrique des CTA DF			2				2
Comptage électrique de la compensation			1				1
Comptage électrique de la hotte d'extraction			1				1
<b>Total Comptage</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>

## **8. EXIGENCES TECHNIQUES GENERALES / TRAVAUX DIVERS**

### **8.1 ETUDES D'EXECUTION**

#### **8.1.1 DESCRIPTION DE LA PHASE D'EXECUTION**

D'après les documents fournis par le Bureau d'Études (schémas fonctionnels, notes techniques, calculs de base, nomenclatures, plans d'implantation et de dimensionnement des locaux techniques et de coordination des réseaux), **l'entreprise doit les plans de façonnage** inhérents à la technologie employée, aux implantations et passages définitifs (réservations, incorporations, socles, détails des équipements préfabriqués sur place ou en atelier) ainsi que **les calculs définitifs** (tailles des émetteurs, sections des canalisations, pertes de charges, ....) résultant du choix des matériels, listes détaillées et bordereaux de commande selon catalogues des constructeurs, **avec plans d'atelier ou dessins de chantier correspondants**.

En fonction du planning du lot Gros œuvre :

- Toutes précisions nécessaires concernant les dimensions /des locaux techniques, /des socles nécessaires, /les charges que les sols devront supporter, /les sections à donner aux conduits de ventilation, /aux accès du matériel ;
- Une série de plans détaillés portant mention de l'emplacement des percements prévus par l'entreprise, ainsi que de leurs dimensions ; faute de fourniture de ce document en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des percements dans le béton armé seront mis à la charge de l'entreprise.

Ces éléments, **échelonnés dans le temps selon calendrier à convenir**, sont remis au Bureau d'Études qui en accuse réception, et fait connaître son avis sur :

- La fourniture en temps utile ;
- La conformité aux bases et normes de calcul habituelles ou contractuelles ;
- La correspondance avec les spécifications du CCTP marché (performances, qualité, quantité, dimensionnement) ;
- L'utilisation correcte sur le chantier, notamment indices à jour, par le personnel chargé de la mise en œuvre.

Les modifications éventuelles sont apportées sous huit jours par l'entreprise, avant commande du matériel et exécution des travaux correspondants.

Il reste entendu que **le détail des métrés, calculs, transcription des résultats demeure de l'entière responsabilité de l'entreprise**.

La mention sur documents d'exécution, de prestations, marques et références, ou principes de fonctionnement non conformes au CCTP ou non réglementaires ne libère pas l'entreprise de ses obligations contractuelles même en l'absence d'observations des maîtrises d'ouvrage et d'œuvre. **Les modifications exceptionnelles souhaitées par l'entreprise doivent faire l'objet d'une demande motivée et précise** indiquant les avantages en découlant pour le maître d'ouvrage (Amélioration de la qualité, moins-value, etc.).

### **8.1.2 LISTES NON EXHAUSTIVES DE DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE AVANT EXECUTION**

Les documents énoncés ci-dessous sont une liste non exhaustive de documents que l'entreprise doit transmettre avant exécution pour validation par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage :

- Calcul RT2012/RE2020 réglementaire ;
- Calculs de déperditions pièce par pièce ;
- Calculs d'apports pièce par pièce, pour les locaux rafraichis ou climatisés ;
- Note de calcul de l'installation gaz, y compris fiches techniques des canalisations retenues ;
- Tableau de sélection des émetteurs de chaleur et de froid éventuellement, rappelant les besoins et les surpuissances demandées au CCTP ;
- Tableau récapitulatif des besoins de ventilation pièce par pièce dans le cas de la ventilation double flux ;
- Note de calculs VMC et ventilation simple flux, le cas échéant établi sur logiciel constructeur (ALDES, ATLANTIC ou équivalent approuvé) ;
- Calculs de pertes de charges hydraulique pour chaque réseau et antenne ;
- Calculs de pertes de charges aéraulique pour chaque réseau et antenne ;
- Fiches techniques de sélection des chaudières, PAC, GF et/ou Thermofrigopompes selon les cas, avec indication des caractéristiques exactes du modèle retenu ;
- Note de calculs de dimensionnement et fiches techniques avec indication des caractéristiques exactes retenues des modules d'expansion, ballons tampons ECS, PAC et GF, filtres désemboueurs magnétiques, bouteilles de mélanges/casse pression, bouteilles de purges, et d'une manière générale de tous les accessoires utiles à la production ;
- Note de calculs de dimensionnement et fiches techniques avec indication des caractéristiques exactes retenues de la production d'eau chaude sanitaire ;
- Note de calculs de dimensionnement et fiches techniques avec indication des caractéristiques exactes retenues de l'installation solaire thermique, y compris caractéristiques du fluide caloporteur, du glycol, et du dispositif anti-surchauffe prévu ;
- Note de calculs et tableau de synthèse de la grille d'équilibrage hydraulique et aérauliques du projet ;
- Fiches techniques de sélection des émetteurs, par type d'émetteur, avec indication des caractéristiques exactes du ou des modèles retenus ;
- Fiches techniques de sélection des bouches de soufflages, bouches de reprises, bouche de VMC, registres motorisés ou non, modules de régulation de débit d'air, boîtes de détentes à débits variables, par modèle, avec indication des caractéristiques exactes retenues ;
- Fiches techniques des clapets coupe-feu, avec indication des caractéristiques exactes, option et particularités éventuelles, retenues, complété du PV de certification à jour et en cours de validité jusqu'à la fin du chantier ;
- Fiche technique de chaque circulateur hydraulique, avec indication des caractéristiques exactes retenues ;



- Fiches techniques des calorifuges des tuyauteries et conduits de ventilation, par type d'usage, et localisation, en précisant le produit, l'épaisseur, la classe d'isolant à laquelle il appartient au sens de la RT/RE, les caractéristiques permettant d'apprécier la compatibilité du produit avec l'usage, le type de fixation (collage ou autre), le PV de réaction au feu, et le revêtement de finition prévu sur le calorifuge ;
- Fiches techniques des équipements de régulation (automates, régulateurs, répéteurs, convertisseurs, etc.) ;
- L'analyse fonctionnelle de chaque équipement, avec indication des paramètres réglés et s'ils sont ajustable (avec indication de la plage d'ajustement) ;
- Liste des points GTB, lorsque prévu au projet ;
- Plans de chaque niveau au 1/50 ou 1/100<sup>ème</sup> suivant la lisibilité du document, au format DWG ou REVIT et PDF, précisant les dimensions des réseaux hydrauliques et aérauliques, s'ils sont calorifugés ou pas, la puissance des émetteurs, les débits des organes de ventilation, et toutes indications utiles à la compréhension du document ;
- Plans de chaque local technique au 1/20 ou 1/50<sup>ème</sup> suivant la lisibilité du document, au format DWG ou REVIT et PDF, précisant les dimensions des réseaux hydrauliques et aérauliques, s'ils sont calorifugés ou pas, la puissance des équipements, les débits de ventilation, et toutes indications utiles à la compréhension du document ;
- Coupes détaillées pour chaque local technique permettant d'apprécier la faisabilité des raccordements, au 1/20 ou 1/50<sup>ème</sup>, suivant la lisibilité du document, au format DWG ou REVIT et PDF ;
- Coupes détaillées dans les étages aux points de croisement de réseaux du même corps d'état ou d'autres corps d'état, afin d'apprécier la faisabilité de passage des réseaux, au 1/20 ou 1/50<sup>ème</sup> suivant lisibilité du document, au format DWG ou REVIT et PDF ;
- Schémas de principe de chaque système (chaufferie, sous-station, local PAC/GF/TFP, ECS, etc...) avec indication des principales caractéristiques des équipements ;
- Schémas de principe de chaque armoire électrique, avec indication des caractéristiques des équipements ;
- Note de calcul, schéma de principe, fiches techniques et analyse fonctionnelle des installations de désenfumage mécanique, y compris les PV de conformité des équipements ayant une date de validité allant au moins jusqu'à la fin de la GPA, et précisant le cas échéant les équipements et prestation hors lot ;
- Note de calcul, schéma de principe, fiches techniques et analyse fonctionnelle des installations de ventilation et désenfumage mécanique du parc de stationnement, y compris les PV de conformité des équipements ayant une date de validité allant au moins jusqu'à la fin de la GPA, et précisant le cas échéant les équipements et prestation hors lot ;
- Tout document qui sera jugé utile à la bonne compréhension de l'exécution du projet.

**De plus, pour une meilleure lecture (pour l'examineur mais aussi pour la personne qui va réaliser sur le chantier), les plans de plomberie doivent être dissociés des plans de PLB et les plans de structure ne doivent pas apparaître.**

La copie complète des catalogues des fabricants sera refusée.

Tous les documents seront transmis au format PDF, avec indication dans le nom du fichier du numéro du document, son intitulé et la date de diffusion (ex : AAA-MM-JJ\_lot-Numéro-Objetdudocument.pdf).

La diffusion dématérialisée sera accompagnée obligatoirement d'un bordereau d'envoi, numéroté et daté, listant tous les documents diffusés.

Tous les documents seront également diffusés au format papier, accompagnés d'un bordereau numéroté et daté, listant tous les documents diffusés.

## **8.2 REPERAGE DES INSTALLATIONS**

### **8.2.1 ETIQUETAGE DE LA ROBINETTERIE**

Les organes de sectionnement ainsi que la robinetterie (vannes de réglages, clapets, disconnecteurs, filtres, etc.) devront être repérés à l'aide d'une étiquette en dilophane noire gravée en blanc.

Le matériel incendie sera repéré par des étiquettes de couleur rouge.

### **8.2.2 REPERAGE DES TUYAUTERIES**

Les réseaux d'alimentation du lot CVC devront être repérés à l'aide de bande de couleurs conformes à la norme.

Les réseaux de distribution d'eau devront être identifiés avec une étiquette visible posée par-dessus le calorifuge, indiquant :

- La nature du tuyau (acier, cuivre, PVC, etc.) ;
- Le diamètre ;
- La date de pose.

## **8.3 RINCAGE**

L'ensemble des canalisations (réseaux intérieurs et extérieurs) de chauffage et de climatisation devront être rincées afin d'éliminer toutes les particules se trouvant dans les tuyauteries, après leur mise en œuvre, et avant la pose des robinetteries, ces travaux seront entièrement à la charge du lot CVC.

Ce rinçage sera effectué selon les procédures décrites dans le guide technique du CSTB, ou équivalent.

## 8.4 RECEPTION - MISE EN SERVICE - ESSAIS

### 8.4.1 RECEPTION

Les modalités de réception des ouvrages sont décrites dans les pièces administratives jointes au présent dossier.

En ce qui concerne les équipements techniques, il est précisé que la réception se limite généralement au constat quantitatif de terminaison des ouvrages et qualitatif de leur exécution, sans préjuger de **leur bon fonctionnement** qui **reste soumis aux essais** à effectuer pendant la période de garantie, et à l'usage d'une saison d'exploitation.

### 8.4.2 MISE EN SERVICE

Sauf modalités particulières inhérentes au préchauffage et décrites au CCAP, la mise en service intervient normalement après réception.

Pendant cette période, **l'entreprise doit procéder aux réglages définitifs avant essais** et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations, en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

### 8.4.3 ESSAIS

Indépendamment des Attestations de fonctionnement de l'AQC (remplaçant les PV COPREC) et/ou des Fiches d'essais de fonctionnement à réaliser en amont des OPR, remis conjointement au Bureau d'Études et au Contrôleur Technique, **les essais de mise en service indiqués ci-après sont à effectuer par l'entreprise et leur résultat précis à consigner par écrit.**

**Chaque résultat est à compléter par le rappel de la valeur nominale recherchée et le cas échéant de l'état de réglage** arrêté par l'entreprise (position de robinet, volet, sélecteur, index thermique, point de consigne des régulateurs).

**La non-fourniture de ces documents interdit toute levée de réserves de réception et des retenues de garantie correspondantes.**

#### 8.4.3.1 Essais AQC – Sous-station de chauffage

*Pour l'échangeur calorifique primaire se référer à la procédure de mise en service du fabricant.*

- 4.1 Vérifier la pression, le débit et la température du primaire livrés par le concessionnaire
- 4.2 Simuler différents scénarii pour vérifier que l'échangeur thermique primaire /secondaire produit le débit et les températures du secondaire voulus
- 4.3 Permuter manuellement et automatiquement les pompes et vannes motorisées pour vérifier leur fonctionnement
- 4.4 Manœuvrer les vannes d'isolement des circuits
- 4.5 Tester les instruments de mesure et de contrôle en variant les paramètres de température et de pression
- 4.6 Tester le pilotage à distance des équipements
- 4.7 Vérifier l'étalonnage du compteur de chaleur
- 4.8 Vérifier le système d'expansion et le fonctionnement des soupapes
- 4.9 Tester Les dispositifs de sécurité et d'alarme
- 4.10 Modifier les réglages de la régulation pour vérifier que la vanne 3 voies réagit correctement aux instructions données
- 4.11 Vérifier l'étanchéité des réseaux et des équipements présents en sous-station

*Pour la production d'eau chaude sanitaire se référer à la procédure de mise en service du préparateur et notamment :*

- 4.12 Contrôler le différentiel de température entre l'aller et le retour du préparateur d'eau chaude sanitaire ;
- 4.13 Contrôler le fonctionnement des pompes sur le circuit ECS ;
- 4.14 Vérifier que le réseau et les équipements situés en sous-station sont étanches.

#### 8.4.3.2 Essais AQC – Réseaux hydrauliques de chauffage

##### 4.1 Essais d'étanchéité

- Essai à froid (dans le cas de tube en acier ou en cuivre, incorporé ou non)
- Essai à l'eau de ville (dans le cas de tube en PER)
- $P_{\text{épreuve}} = 1,5 \cdot P_{\text{max}}$  en service
- $P_{\text{épreuve mini}} \geq 6$  bars
- Durée : 2 h 00 après stabilisation du mano, avec un minimum de 30 minutes

##### 4.2 Essai de mise en température

- Pas de déplacement de l'installation de son support
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs d'expansions et boucher tous les événements et les robinets de puisage

NB : à la température d'utilisation des réseaux, les dilatations se font sans bruit.

#### 8.4.3.3 Essais AQC – Radiateurs

- 4.1 Réaliser un essai d'étanchéité
- 4.2 Vérifier le fonctionnement du robinet thermostatique, des tés de réglage et du robinet d'isolement
- 4.3 Vérifier l'émission de chaleur au niveau de l'émetteur
- 4.4 Vérifier l'accessibilité et le fonctionnement de la purge
- 4.5 Vérifier le sens de raccordement des radiateurs
- 4.6 Vérifier l'équilibrage du circuit de chauffage

#### 8.4.3.4 Essais AQC – Ventilation Simple flux

##### 4.1 Contrôle de fonctionnement du groupe d'extraction (sens de rotation du moteur...)

##### 4.2 Cas de la VMC individuelle

- Mesurer le débit ou la pression à l'ensemble des bouches d'extraction.
- Cas particulier des bouches à double débit : faire une mesure à débit réduit et une à grand débit.

##### 4.3 Cas d'une installation de ventilation collective

- Dans le cas de bouches autoréglables :
  - vérifier que le débit d'air extrait à la ou les bouches les plus défavorisées reste dans la plage de débit spécifiée dans les études ;
  - vérifier que le débit d'air extrait à la ou les bouches les plus favorisées reste dans la plage de débit spécifiée dans les études.
- Dans le cas de bouches hydroréglables :
  - vérifier que la pression d'air extrait à la ou les bouches les plus défavorisées reste dans la plage de pression spécifiée dans les études ;
  - vérifier que la pression d'air extrait à la ou les bouches les plus favorisées reste dans la plage de pression spécifiée dans les études.
- Cas particulier des bouches fonctionnant par détection de présence :
  - dans le cas de système à piles, vérifier la présence de pile ;
  - vérifier que la bouche se déclenche lorsqu'il y a présence humaine dans la zone de déclenchement.

#### 8.4.3.5 Essais AQC – Ventilation Double flux

Ces essais consistent à vérifier lors de la mise en service et après réglages que dans les locaux desservis :

##### 4.1 Le débit au niveau des bouches d'insufflation, d'extraction et des transferts

- Le débit de l'air neuf en sortie de chaque bouche d'insufflation correspond au débit théorique de l'étude
- les transferts d'une pièce à l'autre sont aménagés et fluides.
- Le débit de l'air vicié à l'entrée de chaque bouche d'extraction correspond au débit théorique de l'étude.

NB : au niveau des bouches les plus favorisées et défavorisées, tant en insufflation qu'en extraction, les bouches réglables manuellement étant en position grand débit, une tolérance de 30 % maximum est autorisée

##### 4.2 Le niveau acoustique au niveau du groupe

- L'installation en fonctionnement ne crée pas de vibration ou de bruits anormaux < 30 dB pièces principales < 25 dB pour les chambres et < 35 dB dans la cuisine.

NB : l'ensemble des essais pourront être revus en fonction de l'usage effectif et de l'occupation des locaux pour permettre un fonctionnement optimal de l'installation.

#### 8.4.3.6 Hydraulique

- Hauteur manométrique et débit nominal des pompes, avec les courbes et fiches préparées lors des calculs ;
- Pression de déclenchement des soupapes de décharge et de sécurité ;
- Débits des circuits divisionnaires aux compteurs de chaleur et aux robinets à prise de pression différentielle ;
- Débit des pieds de colonnes ;
- Étanchéité sous pression, dilatation ;
- Réglage des débits d'appartements (Robinet, pompes individuelles, fonctionnement robinets fermés sauf un).

#### **8.4.3.7 Niveaux sonores**

Niveaux de pression par bande de fréquence (sur 8 bandes de 63 Hz à 8000 Hz) à fournir ; les mesures sont à réaliser entre 22 h et 6 h.

#### **8.4.3.8 Moteurs**

Intensités absorbées et facteurs de puissance (cosinus phi).

### **8.5 NETTOYAGE DU CHANTIER**

Un nettoyage complet et remise en état des installations, locaux et des abords, seront à effectuer.

Toutes dégradations effectuées par le présent lot seront à reprendre par celui-ci, dans des conditions et caractéristiques identiques aux prestations existantes avant dégradation.

### **8.6 EXPLOITATION – MAINTENANCE**

À la terminaison des travaux d'installation du présent lot, l'entreprise est tenue de conduire, de surveiller et de maintenir les installations en bon état de marche jusqu'à la réception des ouvrages.

Dès la possession de l'installation par le Maître d'ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'entreprise délègue un ou plusieurs de ses représentants qualifiés afin de mettre au courant du fonctionnement de toute l'installation le personnel désigné pour l'exploitation.

### **8.7 DOSSIER D.O.E.**

#### **8.7.1 À LA RECEPTION**

Aussitôt après la terminaison de l'installation et avant réception, l'entreprise doit fournir en format papier et informatique les documents d'exploitation suivants :

- Plans conformes à l'exécution ;
- Schémas généraux des locaux techniques, coordonnés avec l'étiquetage et les schémas électriques, et précisant les températures maximales, les débits d'eau, d'air, ainsi que les puissances de chaque circuit ou appareils ;
- Plan de repérage des zones de ventilation mécanique des parcs de stationnement, avec indication des débits d'air extraits et introduits ;
- Déclaration de mise en service des disconnecteurs ;
- Dossiers fournisseurs :
  - o Liste avec adresses et téléphones ;
  - o Documentations techniques, pour chaque composant, avec indication précise des modèles retenus et des caractéristiques nominales ;
  - o Notices de mise en service et d'entretien ;
  - o Certificats de garantie.

**Après visa**, ces documents sont fournis en trois exemplaires papiers au bureau d'études, qui est chargé de les collecter pour constituer le dossier des ouvrages exécutés ; les instructions et schémas sont l'objet d'un quatrième exemplaire collé et plastifié, à apposer dans les locaux techniques correspondants.

#### **8.7.2 APRES RECEPTION**

Dans un délai maximal de trois mois après la réception, l'entreprise complète les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant **l'état des réglages définitifs** résultant de la période d'essai après mise en service (diffusion en format papier et informatique).

Après approbation, ces plans sont fournis en trois exemplaires papiers au bureau d'études qui les diffuse auprès des intéressés en complément du dossier des ouvrages exécutés.

---

## 9. PSE

### 9.1 PSE 05 : REGIME DE TEMPERATURE DE CHAUFFAGE EN 50/45°C

L'entreprise en charge du présent lot prévoira le chiffrage des modifications techniques du passage du régime de température de chauffage de 70/50°C à 50/45°C :

- Adaptation des circulateurs de chauffage ;
- Adaptation des diamètres des réseaux de distribution ;
- Augmentation de la taille des radiateurs à eau chaude ;
- Mise en place d'une priorité ECS avec un régime d'eau adapté côté primaire du ballon à serpentin afin de pouvoir maintenir une production centralisée d'ECS à 60°C.



## 10. LIMITES DE PRESTATIONS

### 10.1 GROS-ŒUVRE

PRESTATIONS DUES / (Génie climatique / Chauffage, Ventilation)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
Plans détaillés précisant l'implantation, les dimensions, les charges, les accès. Percements dans les ouvrages existants, ou non réservés en temps utile	Réservations et trémies, souches en terrasse Points d'ancrage pour manutention Sujétions accès matériel (baies libres) et personnel d'entretien
Trappes d'accès à proximité du matériel et grilles d'air neuf et vicié <b>mécaniques</b> , compris contre-cadres	Conduits maçonnés / et plenums / pour /air neuf, /et ventilation <b>/naturelle</b> Scellement des contre-cadres
	<b>Étanchéité de/s rétention/s de locaux techniques</b> , et sous équipements alimentés en eau, / notamment en étage <b>Regard siphon</b> en terre-plein, /caniveaux, puisard, /en sous-station, /chaufferie
Les dispositifs antivibratoires	Socles maçonnés
Conduits de fumées et VH <b>métalliques</b> ; <b>détermination</b> des sections et <b>des hauteurs</b>	Trémie ventilée, / VH et VB chaufferie, sous-station, et locaux ventilation, /carneaux <b>maçonnés</b> , trappes de visite
Encloisonnement ponctuel <b>dans les locaux techniques</b> chauffage et ventilation	<b>Encloisonnement coupe-feu</b> (compris soffites et faux-plafonds) des conduits de ventilation et de fumées
	<b>Ventilation naturelle</b> des locaux techniques non précisés dans la description (BT électricité, comptage eau froide, autocommutateur, déchets, dépôts, réserves, etc.)
Raccord pompier avec obturateur, et extincteur	Gaine pompier pour chaufferie/local groupe froid/locaux ventilation en sous-sol
Caractéristiques acoustiques des installations et compléments de traitement éventuel	Traitement des parois des locaux techniques de la chaufferie, pour obtenir un isolement d'au moins 55 dB(A)
	Isolation thermique des parois
Ventouse des générateurs à circuit de combustion étanche	Réservation pour la virole
Rebouchage des petites réservations ou de celles demandées ou surdimensionnées à tort	Rebouchage des réservations importantes (multi-fluides) nécessitant un coffrage
Localisation et fourniture des bouches d'entrée d'air acoustiques	Pose en façade
Fourreaux, supports, points fixes, viroles des bouches de ventilation, compris scellements	

## 10.2 SECOND-ŒUVRE

PRESTATIONS DUES / (Génie climatique / Chauffage, Ventilation)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
Plans et caractéristiques (degré CF, fermeture, section) des ventilations naturelles et des portes de chaufferie /et locaux techniques chauffage et ventilation	Portes et serrures sur organigramme <b>Grilles de ventilation générales et naturelles</b> Caillebotis sur caniveaux et puisards Traitement acoustique des traversées de parois pour maintenir l'isolement du local à 55 dB(A)
	Cloisons grillagées de séparation entre équipements primaires et secondaires en sous-station
Conduits de fumées, VH et carnaux <b>métalliques</b> Grilles, prises d'air et rejets <b>mécaniques</b> , VMC, hors toiture compris pièces de liaison	Intégration des pièces de liaison, relevés et raccords d'étanchéité <b>Échelles de visite</b> et crinolines
Passerelles de franchissement des réseaux de chauffage et ventilation <b>Balisage des cheminements</b> en terrasse jusqu'au matériel et locaux techniques	Trappes d'accès aux terrasses, combles, <b>/chemins de circulation</b> sur structure légère et isolant, <b>/passerelles et gardes corps</b> pour accès au matériel en toiture
Ventilateurs de désenfumage et conduits métalliques de raccordement terminaux	Conduits verticaux en matériau coupe-feu agréé sur les 4 faces
	Menuiseries, double vitrages, isolants sous étanchéité, ou intégrés aux couvertures
Localisation et fourniture des bouches d'entrée d'air	Pose dans les menuiseries extérieures
Localisation, fourniture et pose des obturateurs des entrées d'air existante devenues inutiles	
	Obturateurs de seuils des portes palières, des locaux déchets, détalonnage des portes intérieures
Caractéristiques acoustiques des générateurs	Habillages acoustiques
Localisation précise	Trappes de visite des gaines techniques à chaque niveau et face à l'extrémité des conduits
	<b>Grilles particulières</b> sur caniveaux de prise d'air au sol, sur cours anglaises, sur trémies générales excédant les stricts besoins et la technologie usuelle de la ventilation mécanique
Fourniture et raccordement électrique des contacts de fond de gâche ou de feuillure	Incorporation dans les huisseries sur le vantail sans crémone, et dans les gâches
	Protections solaires : vitrages réfléchissants +stores intérieurs, vitrages clairs + stores extérieurs, vélums, pare-soleil Châssis ouvrants pour ventilation naturelle et désenfumage, avec <b>dispositifs de commande</b>
Peinture dans les locaux, gaines et galeries techniques, compris robinetteries en sous-sol	Finition des canalisations /et appareils <b>hors locaux techniques</b>
Dépose et repose des radiateurs avant et après peinture des parois et retouches de peinture	Peinture des parois et sols des locaux techniques Peinture éventuelle des radiateurs

PRESTATIONS DUES / (Génie climatique / Chauffage, Ventilation)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
Commande des radiateurs et des armoires électriques après choix par l'Architecte des couleurs disponibles chez les fabricants	
	Reprise d'enduit et de revêtement au droit des rebouchages

### 10.3 ÉLECTRICITE

PRESTATIONS DUES / (Génie climatique / Chauffage, Ventilation)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
<b>Récapitulation des puissances</b> et nature du courant nécessaire dans la chaufferie et les locaux techniques. Transformateur et prise 24V	<b>Alimentation avec protections et comptage</b> , coupure extérieure, compris terre /et <b>alimentation de sécurité</b>
Armoire, alarmes de synthèse sur bornes en attente ; raccordements électriques à l'intérieur de la chaufferie et des locaux techniques, /et à l'extérieur pour les appareils en dépendant directement (cas des extracteurs associés aux centrales de soufflage) ainsi que pour <b>les télécommandes</b>	Reprise de l'alarme dans chaque local et report chez le gardien / ou au local de sécurité Traitement acoustique des traversées de parois pour maintenir l'isolement du local à 55 dB(A)
	Ventilation des machineries d'ascenseur
Informations télégestion regroupées sur bornier séparé	Distribution des informations horaires EDF et de délestage
Raccordement électrique des unités extérieures de climatisation sur attente du lot Electricité Filerie de raccordement entre les unités extérieures et les unités intérieures	<b>Alimentation</b> à proximité pour unité extérieures de climatisation, report d'alarme, protection TD
Raccordement électrique des tourelles extérieures de ventilation et de leur centrale de gestion sur attente du lot Electricité Filerie de raccordement entre les tourelles de ventilation extérieures et la centrale de gestion	<b>Alimentation</b> à proximité pour tourelles de ventilation extérieures, report d'alarme, protection TD
Raccordement électrique des caissons VMC sur attente du lot Electricité	<b>Alimentation</b> à proximité et <b>réputée assurée en permanence pour la VMC</b> , report d'alarme, protection TGBT
Raccordement électrique des détecteurs de présence et des registres motorisés sur attente du lot Electricité	<b>Alimentation</b> à proximité pour détecteur de présence et les registres motorisés de ventilation, report d'alarme, protection TD
<b>Alimentation</b> depuis tableaux divisionnaires du lot Electricité des vannes 2 voies de régulation dues circuits des panneaux rayonnants, report d'alarme, protection TD, y compris transformateur et filerie 24/48V	Réserve en attente dans les tableaux divisionnaires des étages
Aquastat du ballon E.C.S associé, du thermostat d'ambiance et programmeur de ralenti, avec fileries de liaison	

PRESTATIONS DUES / (Génie climatique / Chauffage, Ventilation)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
Contacts et relais d'asservissement VMC/gaz (générateurs et extracteurs)	Circuits très basse tension entre extracteurs et générateurs correspondants, signalisation
Ensembles de comptage de chaleur et câbles correspondants	
<b>Programmations de ralenti</b> et alimentations protégées à partir des tableaux d'abonnés /étage, /avec vannes divisionnaires	
<b>Commandes de sécurité, arrêts d'urgence</b> ventilation	Télécommunications intérieures
Fourreaux pour liaisons électriques décrites ci-avant	Emplacements pour équipements supplémentaires signalés ci-dessus, sur tableaux divisionnaires
Mise à la terre des moteurs, armoires, chemins de câbles et liaisons équipotentielles de toutes les parties métalliques	<b>Éclairage</b> des locaux techniques
Détermination des trappes, fourniture et pose des ventilateurs de désenfumage, et des volets ou clapets coupe-feu spécifiques à la ventilation mécanique	Détection incendie, <b>fourniture et pose des volets et trappes de désenfumage</b> , et raccordements électriques complets (compris châssis menuisés), /asservissements des clapets, signalisation des fins de course, /arrêt des systèmes de ventilation sur relais dans chaque local technique
Boîtiers de télécommande de réarmement et arrêt pompier des coffrets de relaying	Alimentation (24 ou 48 volts) en câble CR 1 résistant au feu (alimentation secourue pour la télécommande arrêt pompier)

#### 10.4 PLOMBERIE-SANITAIRE

PRESTATIONS DUES / (Génie climatique / Chauffage, Ventilation)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
Remplissage des circuits chauffage avec disconnecteur et comptage	Alimentation en local technique, chaufferie, sous-station, avec robinet en attente, poste de puisage
Collecte vidanges et purges, pompe de relevage et raccordement	<b>Regard siphon</b> hors terre-plein, ou attente EU dans /la chaufferie, /sous-station, /le local technique ventilation, pour le rejet (conduits métalliques)
	Traitement acoustique des traversées de parois pour maintenir l'isolement du local à 55 dB(A)
Production et dégazage d'ECS, comptage sur alimentation et vannes en attente sur départ et circulation	Alimentation, traitement d'eau, distribution ECS et recyclage à partir des vannes en attente sur l'ensemble de production centralisée
<b>Poste de détente et de comptage gaz</b> , arrêt de sécurité, liaison chaufferie, hors tranchée et remblai <b>Alimentation gaz</b> chaufferie	
Collecte des condensats avec siphons (chaudières, climatiseurs)	Attentes sur chutes EU pour collecte des condensats
	Évacuation de chaleur des condenseurs de froid alimentaire

## 10.5 ETANCHEITE

PRESTATIONS DUES / (Plomberie-Sanitaire)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
Raccordement électrique et de régulation selon limites de prestations avec le lot Electricité	Traversée de l'ouvrage de couverture par une pièce métallique saillante de 0,20 m avec attente à 0,20 m en sous face de l'ouvrage de couverture pour les sorties de raccordement électriques et de régulation des unités extérieures de climatisation, des tourelles de ventilation, des CTA et des caissons VMC

## 10.6 DIVERS

PRESTATIONS DUES / (Génie climatique / Chauffage, Ventilation)	PRESTATIONS PREVUES A D'AUTRES LOTS
Enlèvement des gravois provenant de l'installation	
Fourniture d'énergie et gaz pour essais personnels	
	Réseaux de gaz extérieurs Tranchée et remblai du réseau gaz
Raccordement sur échangeurs, expansion, sécurité ; circulation et régulations secondaires	Raccordement chauffage urbain, échangeurs et régulation primaire
Tuyauteries de chauffage en <b>caniveau</b> , ou <b>pré-isolées</b> en fouille en encastré en dalle	Caniveau, tranchée, remblai, réfection des sols

## **11. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES CVC**

### **11.1 SPECIFICATIONS COMMUNES**

#### **11.1.1 GENERALITES**

##### **11.1.1.1 État et choix du matériel**

Il est neuf, d'une qualité correspondant aux spécifications et descriptions du présent CCTP. Chaque appareil porte une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil. Avant toute présentation d'échantillons, l'entreprise fournit la liste complète et précise des appareils proposés.

##### **11.1.1.2 Acoustique**

Les bruits dus aux installations n'entraîneront pas une gêne supérieure aux limites définies par les arrêtés en vigueur complétées, le cas échéant, par celles nécessaires aux performances acoustiques de l'opération et aux prescriptions annexées au permis de construire.

Les niveaux sonores particuliers sont précisés dans la note liminaire de présentation de l'opération, et dans la partie descriptive du présent document. L'entreprise garantit les résultats et s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires pour les obtenir ; en particulier, elle prend à sa charge tous les dispositifs nécessaires pour insonoriser les ventilateurs, machines, appareils tournants, vibrants ou mobiles et empêcher la transmission des vibrations de toutes natures.

Les caractéristiques acoustiques des matériels sont à confirmer au moyen d'essais réalisés par un laboratoire indépendant (CSTB, CETIAT, ...).

En cas d'entreprises séparées, les maçonneries des locaux techniques sont prévues au lot Gros œuvre pour obtenir une durée de réverbération d'au plus 0,8 s et un isolement acoustique normalisé aux bruits aériens d'au moins 55 dB(A). **L'entreprise du présent lot doit prévoir les compléments de traitement**, y compris si nécessaire au niveau du bâti (dalle flottante, double paroi, flocage), pour aboutir au résultat recherché dans les autres locaux.

##### **11.1.1.3 Manutention**

L'entreprise est responsable des moyens de manutention des matériels. Elle doit préciser à l'entreprise de Gros œuvre les points d'accrochage avec leurs spécifications (force, emplacement, ...), les dimensions des passages, trémies et ouvertures nécessaires.

Ces dispositions sont réversibles pour permettre les remplacements ultérieurs.

Les plans d'équipement doivent indiquer :

- Les parties fixes laissées à demeure (anneaux, rails, etc.) ;
- Les accessoires mobiles à prévoir en cas de besoin (chèvres, palans, treuils, tireforts, etc.) ;
- Les parois démolissables.

### 11.1.2 TRAVAUX D'ELECTRICITE

#### 11.1.2.1 Protection sectionnement

Le ré enclenchement des installations après manque secteur **est automatique**.

Les appareils de protection sont prioritaires et distincts des appareils de réglage.

Il est prévu des protections de groupe ou particulières, assurant la sécurité des personnes contre les contacts indirects.

Les départs des circuits sont protégés par des dispositifs magnétothermiques.

Les protections électriques affectées aux divers départs sont également déterminées en tenant compte de l'ensemble dans lequel ils s'inscrivent. **Les interruptions sont donc provoquées de manière sélective**, tant à un même niveau de répartition de départs que dans la hiérarchie de différents niveaux, et quel que soit l'emplacement de l'incident constaté.

Les moteurs installés en dehors des locaux où se trouvent les armoires « puissance » sont impérativement munis **d'interrupteurs de proximité**.

#### 11.1.2.2 Commandes automatiques et télécommandes

Elles sont toujours complétées par des dispositifs manuels directs installés dans les armoires électriques des locaux techniques, et constitués par des sélecteurs Marche/ arrêt/ Renvoi à 3 positions, ou 4 dans le cas de 2 vitesses, à raison d'une seule commande par ensemble d'appareils fonctionnant simultanément.

Afin de permettre des télécommandes impulsionnelles, les circuits correspondants, et la signalisation, comportent une alimentation maintenue 6h, avec ensemble chargeur/ batterie, ainsi que les unités locales de télégestion.

#### 11.1.2.3 Signalisation

Tout défaut ou fonctionnement inhabituel (commande manuelle ou de sécurité) est repéré par voyant lumineux clignotant, complété par signal sonore.

La rupture d'accouplement ou la marche en monophasé des ventilateurs ou pompes, arrête impérativement le moteur concerné (bornes de commande disponibles), avec signalisation défaut.

La signalisation **est normalement éteinte**, sauf défauts ; un commutateur permet de faire apparaître l'état de marche et un bouton-test de vérifier l'état des ampoules/Led. Les informations mises à disposition d'autres lots s'effectuent par l'intermédiaire de contacts secs, ouverts et fermés.

Les circuits de signalisation, télécommande, et alimentation des régulations sont dissociés du circuit puissance par transformateurs d'isolement, abaissant la tension à une valeur maximale de 240 V. Dans le cas où la tension secondaire est supérieure à 24 V, il convient de placer un disjoncteur différentiel afin de respecter la réglementation relative à la protection des travailleurs. Les circuits basse tension sont protégés des inductions parasites des autres circuits.

#### 11.1.2.4 Nature du courant et gestion énergétique

L'entreprise doit s'enquérir de la nature exacte du courant électrique disponible, et notamment de l'absence éventuelle de triphasé pour les équipements de faible puissance.

Un dispositif permettant de suivre les consommations d'énergie dues à la ventilation doit être prévu sur chaque centrale de ventilation dont le ou les moteurs ont une puissance totale égale ou supérieure à 4 kW.

Pour pallier les inconvénients liés à une consommation excessive **d'énergie réactive**, notamment :

- Pertes d'énergie dans les canalisations ;
- Surdimensionnement des puissances de branchement en BT ;
- Pénalités en livraison HT.

L'installation comporte des **équipements compensateurs, à mettre en œuvre au plus près des récepteurs** ; coffrets et armoires renfermant l'appareillage de commande des circuits terminaux par exemple.

Ils sont choisis de manière que les consommations d'énergie réactive ne soient jamais supérieures à 40 % (cosinus phi 0,928) des consommations d'énergie active.

#### 11.1.2.5 Moteurs

#### 11.1.2.6 Caractéristiques générales

L'entreprise doit présenter, avant toute commande, un récapitulatif des caractéristiques retenues pour choix du matériel

Surpuissances : 20 % de la puissance utile.

#### 11.1.2.7 Armoires

#### 11.1.2.8 Construction

Les armoires électriques sont constituées par des panneaux soudés en tôle d'acier, mis à la terre, recouverts intérieurement et extérieurement de peinture laquée cuite au four dont la couleur est à soumettre au Maître d'œuvre.

Les portes permettent la visite de tous les organes placés à l'intérieur, elles sont munies de joints et d'une serrure de sûreté. Un espacement minimal de 2 cm doit être laissé entre le mur et l'armoire, **une réserve de place de 30 % est prévue** pour extensions ultérieures.

#### 11.1.2.9 Organisation

Les armoires reçoivent tous les appareils de protection, de commande, de surveillance, ainsi que tout le matériel de régulation et d'asservissement, fixés sur des châssis amovibles.

Elles comportent chacune **un interrupteur général**. Toutes les connexions sont réalisées à l'aide de cosses serties, et les sorties de bornes sont repérées, leur numérotage correspond à celui du plan détaillé de filerie.



La distance des borniers au bas de l'armoire n'est jamais inférieure à 30 cm.

Les unités locales numériques sont installées dans un compartiment spécifique isolé des courants forts.

Les matériels électriques installés dans les armoires (coupures, protections, contacts, etc.) sont de la même marque.

**Sur chaque phase** de chaque alimentation particulière ou générale, **il est prévu des boucles** largement dimensionnées pour permettre les mesures par pince Ampèremétrique. Pour l'ensemble de chaque compartiment, **des bornes à prise femelle permettront de connecter des contrôleurs de mesures** voltmétriques, wattmétriques ou phasémétriques.

**L'éclairage intérieur est assuré par tube fluorescent 8 ou 13 W**, commandé par contact de feuillure, il est en outre prévu au moins **2 prises 240 V 10/16 A+T**.

Sur la façade de chaque armoire, on trouve les différents organes de commande, un voyant défaut par moteur, et éventuellement un voyant marche s'il peut y avoir ambiguïté par rapport au sélecteur de commande (automatisme, renvoi, régulation, etc.) leur repérage est fait à l'aide d'étiquettes gravées.

**L'ensemble des fonctions correspondant à un moteur ou à un appareil est clairement séparé des équipements voisins.** Les modules de commande et signalisations numériques sont installés derrière des façades vitrées afin de ne pas nécessiter d'équipements supplémentaires. L'entreprise fournit obligatoirement **le schéma de câblage et un plan d'équipement montrant la façade et l'intérieur de l'armoire, à faire approuver avant tout commencement d'exécution** en atelier.

#### **11.1.2.9.1 Mode de raccordement**

Le raccordement des câbles, puissance, commande et contrôle, est fait dans l'armoire par l'intermédiaire de borniers correctement calibrés et repérés en conformité avec les schémas.

Les extrémités des conducteurs sont repérées et munies de cosses ou d'embouts sertis suivant le bornier du moteur, de l'appareil ou du tableau. En revanche, toutes les boîtes de dérivation (étanches) sont équipées de barrettes de raccordement dûment étiquetées.

#### **11.1.2.9.2 Câbles de liaison**

Les câbles de liaison entre les armoires d'une part, et les divers moteurs et appareils d'autre part, sont exécutés en câbles étanches multiconducteurs répondant aux risques encourus par les locaux traversés, et comprennent les conducteurs actifs et le conducteur « terre » pour les sections égales ou inférieures à 35 mm<sup>2</sup>, le conducteur de terre pouvant être amené séparément pour les sections supérieures.

Au départ du tableau et dans les parcours comprenant plusieurs câbles, ils sont posés dans les chemins de câbles raccordés au réseau terre et installés à une hauteur minimale de 2,5 m au-dessus du sol. Chaque câble, à ses extrémités et en parcours, est repéré par plaque indicatrice de la destination (matière plastique ou métallique). Une fois sortis du chemin de câbles, les câbles armés sont posés sur colliers deux pièces (ATLAS) ; distance minimale entre 2 colliers : 30 cm.

Les câbles non armés sont posés dans leur parcours « exposé » sous tube fixé par collier « façon métro ». Le raccordement d'appareils ou de moteurs est réalisé sous gaine métallique souple raccordée au tube. La pénétration dans les boîtes de raccordement et dans l'armoire est faite par presse-étoupe.

### 11.1.3 PEINTURE ET REPERAGE

Les fourreaux, toutes les parties métalliques provenant d'une fabrication d'atelier, toutes les canalisations, sont recouverts de deux couches de peinture antirouille. En outre, l'Entrepreneur doit la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées dans les locaux techniques (2 couches à l'huile sur 1 couche antirouille).

Chaque appareil et chaque circuit comporte une **étiquette plastifiée indiquant son nom**, sa fonction en toutes lettres et, éventuellement, **son numéro d'ordre en concordance avec le schéma de principe**, le schéma électrique et la notice d'exploitation.

### 11.1.4 CALORIFUGE

#### 11.1.4.1 Généralités

Une enveloppe calorifugée est prévue sur toutes les parties de conduite, **robinetterie** ou appareils à température différente de celle des locaux traversés, ou exposés à la gelée, ou entraînant des pertes énergétiques ou des condensations, **à l'exception des conduits chauds à température variable desservant exclusivement le local concerné** et des rejets d'air vicié sec.

Les installations (épaisseur et qualité d'isolant, pare-vapeur et exécution des travaux) sont conformes aux recommandations interprofessionnelles de l'UTI.

Le classement de réaction au feu des matériaux (isolant et protection) doit correspondre aux règles imposées dans les locaux traversés.

#### 11.1.4.2 Tuyauteries chaudes

En local technique : coquilles de laine de verre, entoilées avec enduction vinylique, et arrêts d'extrémités munis de manchettes PVC et avec revêtement PVC.

En vide-sanitaire, caniveau et galerie techniques : coquilles de laine de verre entoilées avec enduction bitumineuse. Mise en place de protection contre les rongeurs aux extrémités et arrêts d'isolation par incorporation dans le revêtement d'un grillage à mailles fixes.

En partie commune : coquilles en fibre de verre entoilées avec enduction vinylique ; arrêts d'extrémités munis de manchettes aluminium.

En gaine technique, y compris passages apparents : par coquilles de matériau flexible à structure alvéolaire fermée classé M1.

En extérieur : par coquilles de laine de verre ; le revêtement est réalisé en tôle d'aluminium épaisseur 0,8 mm avec joints au silicone.

Dans les passages présentant un risque de détérioration mécanique : coquilles de laine de verre, densité minimum 50 Kg/m<sup>3</sup>, avec revêtement en tôle d'aluminium épaisseur 0,8 mm.

Épaisseur minimale de l'isolant :

- Coquilles de laine de verre : 30 mm pour les diamètres inférieurs au DN 50, 40 mm au-delà ;
- Coquilles de matériau flexible à structure alvéolaire fermée : 32 mm.

#### **11.1.4.3 Appareils chauds**

Matelas grillagé de laine de roche de 6 cm, avec fixation renforcée. Revêtement par bandes de jute plâtrées.

#### **11.1.4.4 Conduits d'air circulaires ou rectangulaires**

Tous les conduits sont calorifugés à l'exception des conduits de rejet d'air vicié sec.

Les conduits sont calorifugés avec des panneaux de laine de verre rigide, densité minimale de 16 Kg/m<sup>2</sup> pour les conduits circulaires et de 45 Kg/m<sup>2</sup> pour les conduits rectangulaires.

Revêtement en tôle d'aluminium épaisseur 0,8 mm en extérieur (avec étanchéité par joints au silicone) et dans les locaux techniques ; revêtement avec toile de verre recouverte d'un enduit hydrofuge dans les autres cas.

Dans les gaines techniques, il peut être prévu des panneaux souples de laine minérale sur « Kraft alu », collés par points, avec bandes adhésives de raccord pour rétablir la continuité de l'enveloppe.

L'épaisseur minimale de l'isolant est de 50 mm dans les locaux techniques, dans les locaux non chauffés et en extérieur, et de 25 mm dans les autres cas.

#### **11.1.5 CONVENTIONS DE CALCUL**

##### **11.1.5.1 Températures contractuelles**

Elles sont énumérées dans le paragraphe « DESCRIPTION DES OUVRAGES ». À défaut de calcul précis des températures résultantes sèches, les températures d'air sont à majorer de 0,5°C par paroi extérieure supplémentaire à la façade (pignon, terrasse ou plancher bas extérieur).

Pour les parties communes (entrées, dégagements, circulations), jusqu'à 300W, la puissance est répartie sur les pièces adjacentes.

##### **11.1.5.2 Calculs thermiques**

L'entreprise du présent lot est chargée des calculs thermiques d'exécution en vue de la détermination des puissances installées et doit :

- Récapituler et calculer les coefficients de base (U, b, etc.) à partir des constitutions de parois confirmées par les entreprises concernées ;
- Calculer les déperditions conforme à la NF P 52-612/CN par local, par zone, avec sortie systématique des coefficients Ubât et C par bâtiment.

#### **11.2 CHAUFFAGE A EAU CHAUDE**

##### **11.2.1 EXPANSION ET SERVICE ALIMENTAIRE**

###### **11.2.1.1 Capacité, pression**

La capacité utile de l'expansion est au moins égale à 1,3 fois le volume de la dilatation maximale de l'installation, justifiée par calcul.

Pour les échangeurs primaires installés par un concessionnaire, les soupapes de sécurité sont posées par ce dernier mais fournies et réglées au présent lot.

Le tarage des soupapes des chaudières ou échangeurs est déterminé en fonction des températures maximales et minimales et des variations de pression en découlant, de la hauteur statique, de la pression des pompes à débit nul, avec vérification de la pression de service des matériels installés (chaudières, pompes, ballons, radiateurs, etc.).

#### **11.2.1.2 Vase fermé**

Construction : Monobloc sur pieds ou châssis, type **à membrane Néoprène interchangeable**.

Équipement :

- Indication de la pression avec alarmes mini-maxi ;
- Soupape de sécurité sur l'air ;
- Report d'alarme de synthèse sur l'armoire générale du local.

Raccordements :

- **Piquage isolable par vanne à commande démontée** sur retour général des circuits chauffage (avant retour à haute température) et combiné avec remplissage eau froide ;
- Vidange collectée.

#### **11.2.1.3 Groupe de maintien de pression**

Il est constitué de :

- Deux pompes multicellulaires avec clapets anti-retour et vannes d'isolement ;
- Deux déverseurs avec filtre et vannes d'isolement ;
- Une bête avec revêtement interne en poudre époxy cuite au four, couvercle amovible, trop plein et vidange ;
- Un contacteur à flotteur pour le remplissage de la bête, et un pour la sécurité manque d'eau ;
- Une alimentation en eau avec une électrovanne, une vanne de réglage et une vanne d'isolement ;
- Un coffret électrique avec les commandes et les protections des pompes, une régulation numérique associée à un capteur de pression et les sécurités pression mini, pression maxi, manque d'eau. Permutation automatique des pompes en cas de panne.

La signalisation manque et excès de pression, ainsi que les défauts moteurs est reportée sous forme de synthèse, sur l'armoire du local. La réalimentation automatique en eau est signalée par alarme acquittable.

#### **11.2.1.4 Désembouage**

- Injection du produit de désembouage par bâtiment ;
- Circulation pour mise en suspension de boues, pendant au moins 10 jours ;
- Vidange des circuits avec extraction des boues ;
- Rinçage colonne par colonne et le cas échéant panneau par panneau ;
- Mise en eau et purge des circuits avec injection d'un produit assurant la passivation éventuelle du produit de désembouage, et le traitement anticorrosion à long terme.

Les produits employés doivent être assortis d'un avis technique et soumis à l'agrément du Bureau de Contrôle avant application.

## **11.2.2 PRODUCTION D'ECS CENTRALISEE**

### **11.2.2.1 Généralités**

La production d'eau chaude sanitaire est de type semi-instantané.

Température de production de 55°C pour une alimentation en eau froide à 10°C.

Le débit de pointe «10 minutes » est au moins égal à 65% de la valeur instantanée probable, calculée selon les simultanités normalisées pour l'eau froide. Il est assuré avec le débit instantané de l'échangeur (pompes secondaires), augmenté par l'épuisement "stratifié" du ballon tampon (15 litres par logement).

La puissance thermique nécessaire en plus de celle déjà prévue pour le chauffage tient compte de l'inertie des installations sans être toutefois inférieure à 1,2 kW par appartement en hiver, ni supérieure à 3,2 kW en été.

### **11.2.2.2 Échangeur**

Il s'agit d'un échangeur à plaques constitué de plaques gaufrées en inox 316 montées sur un châssis support revêtu d'une peinture époxy.

### **11.2.2.3 Ballon**

Il est cylindrique, en tôle d'acier noir, avec revêtement de protection intérieure alimentaire.

Pression d'épreuve 10 ou 15 bars sur la base minimale de deux fois la pression de service. Il comporte :

- Un trou d'homme de visite avec plaque boulonnée ;
- Une isolation avec 100 mm de laine de verre et revêtement de protection.

### **11.2.2.4 Raccordements, robinetterie**

- Départ eau chaude sanitaire par tube plongeant d'environ 7 cm ;
- En partie basse, une alimentation en eau froide avec compteur communicant (protocole MBUS), le retour de circulation, et une vidange de Ø 32 ;
- Dégazage en partie haute avec purgeur automatique à flotteur doublé par dispositif manuel ;
- Soupape de sécurité ;
- Équipement de tous ces orifices avec robinetterie d'isolement.

### **11.2.2.5 Pompes**

Groupe de pompage double au primaire de l'échangeur ; pompe de brassage entre l'échangeur et le ballon au secondaire.

### 11.2.2.6 Électricité, régulation

Le préparateur est muni d'un coffret électrique de commande avec régulateur P.I.D. à double consigne avec horloge, et programme anti-légionellose.

Régulation par vanne de mélange motorisée à 3 voies placée sur le primaire de l'échangeur et asservie à la température de départ. Aquastat de sécurité électronique avec relais d'alarme.

### 11.2.3 TUYAUTERIES

#### 11.2.3.1 Détermination

Les diamètres sont calculés en fonction des débits résultant des besoins thermiques, de la nature et de la température des fluides (viscosité), de la qualité des canalisations (rugosité).

Pertes de charges maximales comprises entre 10 et 20 mm CE/ m pour une vitesse n'excédant pas 1 m/s.

#### 11.2.3.2 Mise en œuvre

Les tuyauteries sont placées :

- Hors des parois ou des planchers, sauf nécessité absolue ou convention contraire formellement spécifiée, et supportées par colliers antivibratiles ;
- De façon telle que les canalisations d'eau froide ne soient pas chauffées inopportunistement.

Le tracé tient compte des nécessités de la dilatation (coudes, redans, lyres et points fixes).

Les pentes sont établies de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les points de purge et la vidange totale de l'installation.

Autant que possible, ces pentes ne sont pas supérieures à 5 mm/m, elles sont régulières et ne doivent pas affecter la circulation du fluide.

Toutes dispositions sont prises pour que le démontage soit possible, sans démolition d'ouvrages.

Les **canalisations flexibles**, protégées par **tresse inox 316L**, sont agréées par avis technique et bénéficient d'une **garantie d'au moins 10 ans**.

#### 11.2.3.3 Tubes en cuivre

Les canalisations apparentes sont en tube écroui, courbes effectuées à la cintreuse ; les séries minces ne sont pas autorisées.

**Les canalisations encastrées** dans les dalles sont en tube recuit de diamètre intérieur minimal 14 mm, **sans aucune soudure en parcours**. La gaine de protection en plastique annelé est d'un diamètre largement dimensionné.

**Les attentes** sont bouchonnées ou pincées et **logées** horizontalement **dans un boîtier de réservation d'une longueur d'au moins 50 cm** permettant de les relever sans endommager la gaine de protection et sans nécessiter de soudure dans l'épaisseur de la dalle. Un croquis de détail est fourni avec les plans avant tout début d'exécution.

**Les parties hors locaux chauffés sont calorifugées entre le tube et la gaine de protection.** Le tube est garanti 30 ans par le fabricant, certificat à fournir **avant** la première incorporation.

Les extrémités destinées à recevoir des joints d'étanchéité à **bagues de compression**, sont **renforcées** intérieurement **par des fourreaux en laiton**.

Les sorties sont complétées par une gaine non refendue de diamètre ajusté à celui du tube formant fourreau, dépassant d'une part du plancher et s'insérant d'autre part dans la gaine de protection.

#### **11.2.3.4 Polyéthylène réticulé**

En plus des règles interprofessionnelles (UCH) et des spécifications précisées dans les avis techniques, les dispositions suivantes seront appliquées :

- Les tubes comportent un écran s'opposant à la diffusion d'oxygène ;
- La courbure des distributions est suffisante pour empêcher le pliage des coudes et tout soulèvement des radiateurs dû à la dilatation ;
- Les fourreaux, **largement dimensionnés**, sont arrêtés avec **attentes bouchonnées** et logées horizontalement dans des boîtiers de réservation d'au moins 50 cm permettant d'ajuster la côte latérale lors du raccordement des radiateurs ;
- **Le tube n'est mis en place qu'après coulage**, afin de garantir la possibilité éventuelle de remplacement ;
- Les sorties de dalles sont équipées des **coudes spécialement conçus pour cet usage** et qui **dépasse d'au moins 5 cm** du niveau des sols finis ; le joint annulaire est colmaté au mastic silicone ; en outre, **les tubulures apparentes sont habillées par goulottes** assurant la protection mécanique et la finition.

#### **11.2.4 ROBINETTERIE**

Tous les organes de robinetterie sont de même marque, sauf dérogation par le Maître d'œuvre et le BET. Toutes les pièces sont démontables en vue de l'entretien. L'accessibilité des manœuvres est assurée principalement par l'implantation du matériel.

##### **11.2.4.1 Arrêt ou équilibrage**

Des vannes d'isolement et de réglage sont à prévoir à chaque dérivation (émetteurs, échangeurs, batteries, réseaux principaux, etc.). Elles sont associées à des vannes à prises de pression différentielle permettant de contrôler les débits ; leur montage est conforme aux prescriptions du constructeur, et notamment les longueurs droites minimales en amont et en aval.

La fourniture des calculs d'équilibrage est obligatoire.

Les robinets prévus pour l'isolement éventuel et le démontage d'une partie de l'installation doivent être parfaitement étanches (boisseaux sphériques et papillons à manchettes synthétiques) à passage intégral.

La hauteur des têtes est supérieure à l'épaisseur normale de calorifuge.

Les positions d'ouverture et de fermeture de ces divers robinets doivent être nettement indiquées.

L'ensemble de la robinetterie (robinets à soupape, vannes, clapets, etc.) est au moins de la série PN 10. Les vannes papillons comportent des oreilles pour centrage et retenue en cas de démontage ; l'axe et la manchette d'étanchéité sont interchangeables.

#### 11.2.4.2 Émetteurs terminaux

##### 11.2.4.2.1 Robinets

Les corps sont obligatoirement d'un type permettant indifféremment l'adaptation d'un volant manuel ou d'un élément moteur et positionnés à cet effet.

##### 11.2.4.2.2 Équipements thermostatiques

Sauf indications contraires du chapitre « DESCRIPTION DES OUVRAGES », la plage de manœuvre est limitée de 14 à 21°C.

Le montage doit être tel que l'élément thermostatique ne soit pas influencé par l'émission calorifique du radiateur ou de ses tuyauteries de raccordement.

##### 11.2.4.2.3 Réglage

Le réglage installateur s'effectue indépendamment du réglage usager par pointeau manœuvrable uniquement à l'aide d'un outillage spécial et plombable et le **débit est vérifiable par mesure de la pression différentielle** ; la fermeture conjointe des deux dispositifs permet le démontage de l'appareil sans vidange du circuit.

**Les éléments moteurs ne sont posés qu'après terminaison des équilibrages et résultats des essais visés par la maîtrise d'œuvre.**

#### 11.2.4.3 Purge d'air et vidange

##### 11.2.4.3.1 Principes généraux

Les robinets de purge d'air manuels et de vidange sont du type à boisseau sphérique. Tous les appareils et points nécessitant une vidange avant démontage éventuel sont équipés de robinets **Ø 20/27 minimum** avec bouchon d'obturation ; les points les plus bas **et les pieds de colonnes** sont équipés d'un pot à boues isolable, à vidange rapide. **L'écoulement de chaque robinet est visible** pour laisser apparaître le cas échéant les fuites, et, dans les locaux techniques, collecté jusqu'au réseau EU par tuyauteries en acier.

Les points hauts sont munis de bouteilles de purge et de robinets de contrôle Ø 15/21.

##### 11.2.4.3.2 Colonnes traditionnelles

Chaque fois que la distribution verticale le permet, les émetteurs se purgent sur la colonne aller.

La colonne aller est prolongée à cet effet sous plafond du dernier niveau et munie d'un **purgeur d'air à flotteur isolable**.

À titre de secours manuel, ceux des deux derniers niveaux sont équipés de purgeurs à clé.

##### 11.2.4.3.3 Circuits divisionnaires horizontaux

Les colonnes principales comportent un purgeur automatique isolable doublé par une **purge manuelle ramenée à hauteur d'homme**, dans le local technique le plus proche si exceptionnellement la gaine technique n'est pas accessible depuis les parties communes.

Chaque émetteur est muni d'un purgeur à clé.



#### 11.2.4.4 Filtres

Des filtres à tamis sont systématiquement prévus **sur le retour général** aux chaudières, /groupes froids, /ou échangeurs /chauffage /et ECS après **pot de décantation**. L'isolement et la vidange sont conçus pour une exploitation rationnelle, accessibles et hors calorifuge ou canalisations électriques.

Le couvercle de fermeture comporte une canalisation avec robinet de vidange au-delà du Ø 40/49.

#### 11.2.5 CIRCULATION ET REGLAGES CENTRALISES

##### 11.2.5.1 Pompes

###### 11.2.5.1.1 *Généralités*

Les pompes donnent des caractéristiques conformes aux calculs fournis par l'entreprise et confirmés par courbes annotées des points de fonctionnement.

Les caractéristiques sont telles que la vitesse de rotation ne subisse pas de variations préjudiciables à l'état du matériel, et que le fonctionnement reste stable pour tous les régimes de marche, quelle que soit la position des organes de régulation automatique.

Dans ce cas, en outre, les vitesses de circulation de l'eau ne doivent jamais subir d'augmentation susceptible d'influer sur la bonne marche de l'installation (déséquilibre, bruit ou autre conséquence nuisible) y compris variateurs de fréquence (débit variable).

Sauf pour les chaudières où les pompes de charge sont simples, il est prévu systématiquement une pompe de secours avec système de renvoi automatique d'un appareil sur l'autre en cas de défaut, et maintien de la signalisation correspondante.

Les débits sont déterminés à partir du régime de température, et pondérés selon hauteur manométrique des pompes intégrées aux chaudières, et débit minimal nécessaire.

Les pompes sont équipées de paliers avec coussinets et de roulements de butée silencieux.

Les pompes sont raccordées aux canalisations par l'intermédiaire de manchons souples antivibratoires, et, s'il y a changement de diamètre, par des cônes dont la longueur est au moins 4 fois (à l'aspiration) et 7 fois (au refoulement) la variation.

Pour les chaufferies en point haut, un contrôleur de débit temporisé, ou un pressostat, provoque l'arrêt et la mise en alarme avec signalisation spécifique en cas de manque d'eau.

Chaque pompe ou groupe de pompes jumelées comporte :

- Sur l'aspiration : un robinet de barrage à passage direct ;
- Sur le refoulement : un clapet de non-retour et un robinet de barrage à passage direct.

Les plaques d'obturation éventuelles sont repérées et accrochées en évidence, sur support mural à proximité des appareils concernés.

###### 11.2.5.1.2 *Pompes sur tuyauteries*

- Un viseur optique permet de contrôler facilement le sens de rotation ;
- Le support est assuré par l'intermédiaire des tuyauteries de raccordement, immédiatement après les vannes d'isolement, à l'aide d'étriers démontables (avec interposition d'un matériau résilient) et de consoles scellées dans les parois verticales.

### 11.2.5.1.3 Pompes sur socles

Le montage est effectué en prenant toutes précautions utiles afin d'éviter la production et la propagation des bruits, en particulier au niveau des socles qui comprennent, successivement, à partir du sol :

- Un pré-socle de propreté (hauteur minimale 5 cm) solidaire du plancher ;
- Un dispositif de désolidarisation constitué par des plots antivibratiles ou un matelas résilient calculés selon les caractéristiques acoustiques et vibratoires du matériel ;
- Un socle lourd (au moins 2 à 3 fois le poids du groupe) destiné à absorber un maximum de vibrations et dont la face supérieure sera parfaitement dressée et munie de scellements pour recevoir le bâti du groupe.

Les tuyauteries sont directement soutenues et ne reposent pas sur les pompes. En outre, elles ne font supporter à celles-ci aucun effort anormal.

### 11.2.5.2 Régulation

#### 11.2.5.2.1 Vannes de régulation

##### Caractéristiques générales :

- Détermination du diamètre en fonction des pertes de charge indiquées par les constructeurs et de l'autorité nécessaire par rapport aux circuits desservis.
- Éléments moteurs uniformisés en vue de la constitution d'un stock minimal de pièces détachées.
- Position de l'organe de réglage indiquée par index mobile.
- Isolement par vannes à passage direct permettant un éventuel remplacement sans vidange des circuits.
- Équipements divers ; moteur débrayable et commande manuelle, contacts de fin de course, retour à zéro par manque de courant, sauf pour les **vannes de ralenti divisionnaires "chaud", normalement ouvertes**.
- Afin de réduire les consommations énergétiques, les vannes **deux voies motorisées modulantes** associées à des pompes à débit variable seront mises en œuvre à chaque fois que cela sera possible, pour la régulation des batteries et des émetteurs terminaux.

#### 11.2.5.2.2 Régulation en fonction de la température extérieure

##### Principe :

Réglage d'une température de départ d'eau chaude en fonction des conditions extérieures (sonde E ou NE) selon loi de correspondance linéaire affichable (consigne et pente), et **optimisation par auto-adaptation** en fonction des variations des températures extérieures enregistrées pendant au moins 8 heures, et du temps de ralenti programmé, y compris anticipation des heures réelles de modification de régime.

Les appareils seront impérativement numériques.

##### Fonctions complémentaires systématiques :

- Programmation journalière, hebdomadaire et annuelle, et réserve de marche permettant d'obtenir des régimes ralenti et accéléré, prédéterminés par décalage parallèle réglable de la loi principale ;
- **Contacts auxiliaires** pour arrêter les installations en fonctions du programme et d'au moins **deux seuils** réglables (régimes normal et ralenti) pour des températures extérieures « **non-chauffage** » ;

- **Commutateur manuel** pour sélection impérative des régimes de marche (automatique, normal, ralenti, accéléré, arrêt, antigel).

#### **11.2.5.2.3 Programmation de ralenti (logements)**

Les programmeurs associés ou intégrés aux thermostats sont à horloge hebdomadaire à quartz et à réserve de marche avec index imperdables ou commandes digitales. Leur but habituel est de contrôler, par zone, des séquences de ralenti à l'exclusion de toute régulation de confort, assurée normalement par les thermostats terminaux autonomes. Ils ne comportent donc dans ce cas qu'un seul point de consigne « témoin température réduite », et commandent par tout ou rien la remise en service éventuelle d'un circuit divisionnaire hydraulique ou un générateur gaz individuel.

Les programmeurs **sont alimentés sur secteur** (les appareils à piles sont interdits).

Un **sélecteur à trois positions auto/normal (terminal)/ralenti (témoin)** permet de déroger provisoirement au programme, sans modification des index.

### **11.2.6 ÉMETTEURS TERMINAUX**

#### **11.2.6.1 Radiateurs**

##### **11.2.6.1.1 Généralités**

Ils sont placés à **proximité immédiate** des façades, et posés sur consoles à 12 cm au-dessus des sols et au maximum à 4 ou 5 cm des murs.

Le projet est soumis à **l'approbation de l'Architecte au cours d'une réunion de coordination avec le BET, et l'électricien** en ce qui concerne les prises.

Les supports sont conçus pour s'opposer à tout soulèvement, scellés dans le gros œuvre, et en nombre suffisant pour que l'appareil soit parfaitement stable et demeure horizontal, quelle que soit l'allure de marche ; à cet effet, **l'alimentation « aller » est raccordée à l'opposé de la colonne**. Des cales plastiques interdisent tous bruits provoqués par les déplacements dus aux dilatations.

**Le rayon d'influence** de chaque appareil par rapport aux parois extérieures est au maximum de **3 mètres dans le cas de fenêtres et 5 dans les autres cas ; au-delà il est prévu les appareils supplémentaires nécessaires**.

##### **11.2.6.1.2 Dimensionnement**

Selon émissions normalisées, avec surpuissance précisée dans la description des ouvrages, en tenant compte des températures d'eau et d'ambiance, la puissance installée étant systématiquement arrondie par excès. Le Bureau d'Études contrôle la pertinence thermique de leur implantation, et la correspondance entre puissances et calculs de déperditions.

**Pression d'épreuve** supérieure de 50% à la pression de service, avec minimum de 6 bars.

##### **11.2.6.1.3 Constitution**

En tôle d'acier, revêtue d'une peinture laquée de finition cuite au four et protégée par emballage permettant la pose. Les retouches nécessaires sont faites au présent lot par bombes aérosols dans la couleur d'origine du fabricant.

Sauf en cas de température de surface limitée à 60°C les appareils des crèches ou maternelles sont protégés par grillage.

Il pourra être exigé, dans les petits locaux ou les parties communes, des radiateurs plats ou bas, ou, au contraire, hauts et étroits, afin d'améliorer les possibilités d'aménagement ou l'aspect esthétique.

#### 11.2.6.2 Panneaux rayonnants

Ils sont en tôle d'acier avec peinture de finition au choix de l'Architecte et comportent :

- Des tubes de circulation d'eau chaude avec collecteurs d'extrémité ;
- Un isolant d'au moins 40 mm de laine minérale en partie supérieure ;
- Une tôle courbe formant déflecteur pour protéger des ballons ;
- Des déflecteurs latéraux permettant si nécessaire de concentrer l'émission sur les zones concernées.

Ils sont implantés de façon à constituer les zones définies dans la description des ouvrages.

Raccordement hydraulique en boucle de Tickelmann (équilibre géométrique) comportant pour chaque zone ou local, 2 vannes d'arrêt (1 aller, 1 retour), 1 vanne de réglage permettant la mesure de débit et 1 vanne 2 voies de régulation.

La vanne 2 voies est asservie à une sonde de température résultante sèche par régulateur numérique, relié à un automate de zone, d'étage ou en local technique, par liaison bus (pour programmation, télécommandes, alarme).

La puissance est déterminée en fonction des déperditions, et de la surface couverte par le rayonnement.

#### 11.2.6.3 Ventilo-convecteurs

Les appareils comprennent :

- Une batterie d'échange à double circuit en tube cuivre avec ailettes aluminium dont la partie eau glacée est étudiée pour faciliter l'évacuation de l'eau condensée. Montage par raccords à joints coniques, purgeur manuel ;
- Un bac de récupération des condensations avec orifice d'écoulement ;
- Un groupe de ventilation à une ou deux turbines en aluminium équilibrées et entraînées par moteur **à débit variable basse consommation** à coussinets autolubrifiants. Montage sur suspension élastique assurant un fonctionnement silencieux aux différentes allures de fonctionnement ;
- Un filtre d'air sec, nettoyable, monté sur glissières ;
- Une grille de diffusion en profilés aluminium ;
- Un boîtier de commande à portée de l'utilisateur, permettant de choisir la modification du point de consigne limitée à + ou - 3° C, sans graduation. Les appareils sont sélectionnés en tenant compte du niveau sonore requis.

**En cas d'utilisation avec air extérieur**, il sera prévu les mêmes dispositifs de régulation et de sécurité que pour les centrales (antigel, volet motorisé).

Les vannes de régulation sont à deux voies, NO pour le chaud, NF pour le froid ; les moteurs sont en 0-10 volts ou 3 points (les moteurs thermiques ne sont pas admis).

### 11.2.7 CONTROLE

#### 11.2.7.1 Thermomètres et sondes

##### Emplacement :

- Collecteurs généraux en chaufferie, retour avant et après réchauffage ;
- Départs et retours chaudières ;
- Départs et retours groupes froids ;
- Départs et retours des circuits régulés ;
- Départs et retours des circuits condenseurs ;
- Départ et retour primaires ECS ;
- Départ et retour des circuits secondaires ECS ;
- Buses de fumées.

Et, en règle générale, à tout endroit où la température est susceptible de varier, à la suite des réglages manuels, ou automatiques, **en évitant toute multiplication inutile des appareils contrôlant une même température.**

##### Montage :

Les doigts de gant sont en position verticale afin de permettre le garnissage avec une huile conductrice.

Ils sont doublés pour permettre la vérification simultanée occasionnelle avec appareils étalons ou enregistreurs.

Le démontage s'effectue aisément, sans outillage spécialisé.

Type : A dilatation de liquide, modèle droit, **graduation** sous verre grossissant **limitée à +20% de la plage de mesure utile.**

A dilatation bimétallique pour les buses de fumées.

#### 11.2.7.2 Manomètres

##### Emplacement :

- Aspiration et refoulement des pompes ;
- Alimentation eau de Ville ;
- Collecteur de retour chaudières ;
- Filtres en locaux techniques.

##### Montage :

- Piquage avec robinet d'isolement et de contrôle (porte étalon et **purge**) ;
- Raccordement « en pont » d'un seul appareil entre l'aspiration et le refoulement de chaque groupe de pompes, isolement par deux robinets complémentaires permettant de sélectionner la mesure.

Type : À tube BOURDON, graduation maximale plus 20% des besoins.

## 11.3 VENTILATION

### 11.3.1 CENTRALES, AEROTHERMES ET ARMOIRES DE CLIMATISATION

#### 11.3.1.1 Constitution générale

Elles sont constituées d'éléments assemblés entre-deux par dispositifs rapides et étanches. Isolants en laine minérale d'au moins 50 mm d'épaisseur (40kg/m<sup>3</sup> mini, MO). Les vitesses frontales sont limitées au maximum à environ 50% de celles prescrites pour les conduits d'air et être conforme à la norme européenne No 1253/2014 – ErP 2016/2018.

L'intérieur des caissons sera intégralement lisse, sans aspérité, pour permettre un entretien aisé.

L'étanchéité à l'air de la centrale sera, au minimum, de classe L2.

Le bac à condensats, le cas échéant, sera conçu de manière à interdire toute stagnation d'eau. Il sera facilement nettoyable.

Les châssis assurant la rigidité de chaque élément sont munis de supports permettant, soit leur accrochage en partie supérieure, soit leur pose sur socle avec pieds réglables.

Les portes de visite à fermeture étanche sont équipées de verrous intégrés à manœuvre rapide. Le matériel nécessitant un entretien régulier (filtres, batteries, etc.) est monté sur glissières pour extraction latérale.

Sauf dans le cas exceptionnel d'un fonctionnement en recyclage uniquement, **chaque centrale est associée à un ventilateur d'extraction** par asservissement électrique ; **il est prévu une seule commande** pour les deux ventilateurs.

Les moteurs de ventilateurs seront impérativement à haute efficacité EFF1.

Dans le cas de centrales d'air à débit variable, les variateurs de fréquence seront montés sur les moteurs ; dans ce cas les ventilateurs à roues libres à entraînement direct seront privilégiés.

Chaque CTA sera équipé de hublots (un mini par section ventilateur) de grande section, conforme EN 13053, construction double paroi avec étanchéité renforcée par soufflet interne de raccordement, et d'un éclairage intérieur (interrupteur en façade de la CTA), permettant de visualiser l'intérieur de la CTA sans avoir à l'ouvrir.

Chaque CTA devra être certifiée EUROVENT.

#### 11.3.1.2 Détail des éléments

##### 11.3.1.2.1 *Registres air neuf/ et mélange*

Ils sont équipés de volets contre rotatifs accouplés et motorisés ; **l'arrêt du ventilateur** provoque la **fermeture des volets d'air neuf** ; sa remise en marche est asservie à leur **réouverture** complète par **contact de fin de course**.

Sauf précision contraire de la partie descriptive, **le mélange est contrôlé par régulation de qualité d'air et rafraîchissement gratuit** ; les sections sont déterminées en conséquence pour la totalité du débit. Les régimes de **ralenti** en hiver sont assurés par **fonctionnement intermittent en recyclage** ; **en été, des relances automatiques tout air neuf** (avec bypass de l'échangeur, le cas échéant) ont lieu, notamment la nuit, **dès que la température extérieure permet d'évacuer la chaleur** accumulée dans la journée.

Les remises en régime s'effectuent en recyclage forcé mais temporisé.

#### **11.3.1.2.2 Filtres**

Il est constitué d'un filtre et d'un pré filtre comprenant des cellules interchangeables. Les médias sont incombustibles et d'une résistance suffisante pour éviter les déchirures. Ils ont obtenu le certificat de qualification ATITA filtres.

Chaque préfiltre aura une efficacité minimale correspond à la classe de filtration G4 (rendement compris entre 65 et 90% gravimétrique).

La performance minimale de chaque filtre correspond à la classe de filtration F7 (rendement compris entre 80 et 90% opacimétrique).

Sur la reprise des centrale double flux, en amont des récupérateurs d'énergies, il sera prévu un filtre correspondant au minimum à la classe de filtration M5 (rendement compris entre 40 et 60% opacimétrique).

Performances particulières : selon prescriptions de la partie descriptive de ce document (première partie).

La perte de charge à l'état propre est la plus faible possible, compte tenu du critère de filtration adopté dans les spécifications techniques détaillées ; la pression statique des ventilateurs est augmentée d'au moins 5mm pour tenir compte d'un encrassement moyen.

**Un pressostat différentiel** contrôle la valeur maximale admissible avec alarme en cas de dépassement.

**Les filtres sont propres au moment de la réception : le cas échéant ils sont remplacés préalablement à la livraison de l'opération au Maître de l'Ouvrage.**

**Un jeu de médias de rechange** est fourni pour chaque appareil.

#### **11.3.1.2.3 Batterie de traitement thermique**

Elle est constituée de tubes cuivre ou acier avec ailettes cuivre ou aluminium. La perte de charge hydraulique n'excède pas 20 mm CE par mètre.

La vitesse de circulation d'air est suffisamment réduite pour n'entraîner aucun bruit incompatible avec les critères acoustiques requis.

Le réglage de l'émission s'effectue par **vanne 3 voies motorisée** en fonction, soit de la température d'ambiance (avec limitations hautes et basses du soufflage), soit de la température de soufflage quand elle est constante.

**Un antigel** par thermostat filiforme déclenche si nécessaire une alarme, l'arrêt du ventilateur et l'ouverture impérative de la vanne de régulation par manque de courant.

Une section vide est prévue pour mise en place éventuelle d'une batterie froide.

Les batteries froides sont installées avec un séparateur métallique de gouttelettes et de telle sorte que l'air les traversant soit horizontal afin de faciliter l'écoulement des eaux de condensation à recueillir et évacuer en partie basse.

En cas de régulation « confort » en fonction de l'ambiance, il est prévu **une plage neutre** réglable entre consignes **chaud et froid**. En outre, **la consigne de froid** est ensuite **variable en fonction de la température extérieure**.

Les éléments chauffants sont constitués de résistances blindées dont la puissance unitaire est fractionnée par multiple de 3 afin de permettre le branchement en courant triphasé et la régulation en cascade. **Un des étages, au moins, est muni d'un régulateur statique proportionnel** permettant d'ajuster au mieux la température de soufflage nécessaire, y compris limitations hautes et basse. La mise sous tension des résistances est **asservie** au bon fonctionnement du **moteur**, au **contrôle pressostatique** du débit de ventilation et à une **sécurité de surchauffe** avec alarme. L'arrêt éventuel du ventilateur est temporisé.

Les **ordres de délestage** sont utilisés pour **limiter temporairement à 20°C les températures de soufflage variables** et réduire ainsi la puissance appelée.

**En cas de recyclage**, la régulation permet de comparer les températures d'air extérieur et intérieur (**par sondes extérieures aux conduits**), et privilégie en priorité l'augmentation de la part air neuf par volet motorisé accouplé, tant que celle-ci peut contribuer « gratuitement » aux nécessités de **rafraîchissement**, avec limitation basse du soufflage.

**Une sonde de qualité d'air** associée à un **régulateur** module le recyclage en période d'occupation, avec seuils mini/maxi d'air neuf réglables.

#### **11.3.1.2.4 Ventilateur**

Il est conforme aux spécifications générales relatives aux ventilateurs centrifuges, type double ouïe, entraînement par courroie ; le fonctionnement est asservi électriquement à celui de l'extraction correspondante.

Il est également asservi à **un détecteur autonome sensible aux fumées et gaz de combustion** associé à un registre métallique motorisé au soufflage, dans les ERP.

La désolidarisation avec les châssis est assurée par plots antivibratiles et manchettes souples au refoulement. Le panneau démontable permet l'accès au moteur et à la transmission pour tous travaux d'entretien ou de remplacement.

#### **11.3.1.2.5 Insonorisation**

Principe : baffles parallèles

- Matériau absorbant : laine minérale incombustible avec couche de toile en fibre sur la face extérieure, prévu pour l'aspersion éventuelle par de l'eau de pluie ;
- Performances à détailler par bande d'octave ;
- Raccordement par répartiteur d'air dans le cas de pose contiguë au soufflage du ventilateur.

Emplacement : avec chaque ventilateur, après **calcul justificatif**.



### 11.3.2 VENTILATEURS

#### 11.3.2.1 Caractéristiques générales

Les ventilateurs sont déterminés en fonction des caractéristiques **débits/pressions** nécessaires **justifiées par calcul**, confirmées par **courbes annotées des points de fonctionnement**, et en respectant tous les points suivants :

- La pression statique est au moins égale à 75 % de la pression totale jusqu'à 50 mmCE, 80 %, jusqu'à 100, et 85 % au-delà ;
- Ce résultat est obtenu si nécessaire par pièces de transformation divergentes dont l'angle maximal au sommet est de 7° ;
- La vitesse de l'air au refoulement (avant raccordement au réseau) est toujours inférieure à 10 m/s ;
- **La vitesse de rotation** est suffisamment réduite pour respecter les niveaux sonores réglementaires ou prescrits. Elle est au maximum égale à 85 % de la limite imposée par le constructeur ; elle est impérativement **ajustable** par modification des poulies **ou régulation électronique** ;
- À l'exception des ventilateurs utilisés en désenfumage, les moteurs sont équipés d'ipsothermes raccordés à la signalisation défaut ;
- L'aspiration et le refoulement sont raccordés aux conduits par manchettes souples incombustibles interdisant toute transmission de vibrations solidiennes. Elles sont serrées de part et d'autre, par des systèmes de brides et contre-brides simples, étanches à l'air, réglables et démontables. À cet effet, les sections circulaires sont équipées de préférence de colliers à attache rapide genre SERFLEX.

#### 11.3.2.2 Constitution

##### 11.3.2.2.1 *Ventilateur Centrifuge*

Quand il est seul, le ventilateur et son moteur sont installés sur un châssis métallique commun placé sur un socle maçonné de propreté par l'intermédiaire de plots antivibratiles.

La transmission s'effectue par courroies trapézoïdales sur poulies comportant le nombre de gorges convenable. L'ensemble est protégé par carter. Le réglage de tension s'effectue par déplacement du moteur monté sur glissière et semelle articulée.

**Le réglage de vitesse** par **poulie** motrice à **diamètre variable** est ajustable à plus ou moins 20% de la valeur nominale, compris incidence sur la puissance du moteur.

Il est fourni **un jeu de courroies de rechange**.

Le contrôle pressostatique du débit comporte un relayage temporisé permettant le démarrage et l'annulation des éventuels défauts fugitifs.

**Les appareils à fonctionnement permanent comportent deux moteurs** dont un de secours, livré en caisse ; la courroie de rechange est posée à plat au fond du caisson.

**La turbine est démontable pour nettoyage** périodique des aubes ; sauf cas spéciaux, elles sont à réaction (inclinée vers l'arrière) et profilées. Les paliers des appareils simple ouïe sont obligatoirement hors du flux d'air. Les volutes comportent systématiquement une **purge en point bas**.

#### 11.3.2.2.2 Extracteur « type V.M.C. »

La courbe « débit pression » permet d'absorber les variations de débit de l'installation, tout en conservant une pression presque constante ; **la vitesse de rotation est ajustable.**

Le caisson est exécuté en tôle d'acier galvanisé à chaud, intérieurement et extérieurement, muni d'anneaux de levages.

**La catégorie de tenue au feu est systématiquement de niveau 4.**

Les panneaux latéraux sont démontables avec écrous à oreille et joint d'étanchéité. Outre les plots antivibratiles intégrés, l'ensemble du caisson est monté sur une semelle souple en matériau résilient, ou suspendu à la charpente par supports également antivibratiles.

**La protection du refoulement par grillage est supprimée lorsque ce dernier est raccordé par conduit.**

#### 11.3.2.2.3 Extracteur de cuisine

Ils sont choisis pour que le **moteur et sa transmission** éventuelle par courroie soient totalement situés **hors de la veine d'air.**

L'ensemble est agréé **pour fonctionnement 400°C/1h** ainsi que les dispositifs d'accrochage et de raccordement, y compris **câbles d'alimentation résistant au feu.**

**Une trappe de visite permet le nettoyage de la turbine,** sans démontage de l'appareil, et de sa protection coupe-feu lorsqu'il est placé dans un local non exclusif.

La commande d'inversion normal/désenfumage est située en cuisine avec les télécommandes « usagers ».

#### 11.3.2.2.4 Ventilateurs hélicoïdes

La vitesse de rotation est toujours suffisamment réduite pour respecter les niveaux sonores réglementaires ou prescrits. En cas d'impossibilité majeure (diamètre maximal de gaine ou encombrement), cette disposition doit être complétée par **atténuateurs acoustiques.**

Les hélices sont en alliage d'aluminium. **Le réglage du pas peut être modifié sur place** pour ajustement éventuel du débit après mise en service sans nécessiter de retour en usine. Les ventilateurs aspirant directement dans un local ou une gaine formant plénum, **sont munis de pavillons d'aspiration et d'une grille de protection.** Ils sont désolidarisés de leurs points d'accrochage par des supports antivibratiles tenant compte de leurs poids et des fréquences de vibrations à absorber.

### 11.3.3 CONDUITS D'AIR

#### 11.3.3.1 Conception générale

##### 11.3.3.1.1 *Constitution et mise en œuvre*

Les réseaux sont conçus pour présenter un minimum de pertes de charge, tant par le tracé que par les accidents de parcours (coudes, dérivations, changements de section) dont l'angle des parois avec la veine d'air n'excédera pas 30°, /à moins de comporter des aubes directrices.

L'étanchéité est telle que les fuites soient inférieures à 5% des débits véhiculés ; il en est tenu compte dans le choix des ventilateurs.

La hauteur libre sous conduits est d'au moins deux mètres dans les circulations et locaux techniques et d'1,2 m dans les vides-sanitaires et galeries techniques.

Le raccordement des conduits verticaux et horizontaux est prévu par l'intermédiaire de souches de visite assurant les **fonctions** suivantes :

- Nettoyage éventuel des conduits verticaux, compris en combles les pièces en biais pour l'introduction des cannes de ramonage ;
- Équilibrage des débits (clapets de réglage perforés et prises de dépression bouchonnées) ;
- Atténuation phonique (section agrandie formant chambre de détente et revêtement intérieur en laine minérale).

Il est prévu des tampons de visite aux emplacements nécessaires sur les réseaux en terrasse ou en combles pour permettre leur nettoyage.

À l'extrémité de chaque conduit vertical, **une trappe de visite** permet l'évacuation d'éventuels objets introduits accidentellement ; **chaque coude est équipé d'un tampon de nettoyage**. Un clapet coupe-feu est prévu au passage de chaque paroi nécessitant un degré coupe-feu particulier.

Dans le cas de passage à l'extérieur, et en particulier en terrasse, une pente de 0,5 cm/m facilite l'écoulement des condensations éventuelles vers les extracteurs.

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

Chaque élément de conduit est nettoyé intérieurement avant mise en place ; **tous les plénums** de soufflage ou d'extraction devront subir **des essais d'étanchéité aux fumigènes**.

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

#### 11.3.3.1.2 Dimensionnement des sections

Sauf indications plus précises, pour les conduits en tôle avec transformations progressives, les coudes réguliers et les dérives à 45°, le tableau ci-après précise les vitesses d'air maximales autorisées. Ce même tableau indique les débits maximaux autorisés dans les conduits circulaires.

DEBIT (M <sup>3</sup> /H)	VITESSE (M/S)	DIAMETRE (MM)
120	2,7	125
220	3	160
400	3,4	200
650	3,7	250
1 150	4,15	315
1 550	4,3	355

DEBIT (M <sup>3</sup> /H)	VITESSE (M/S)	DIAMETRE (MM)
2 100	4,6	400
2 750	4,8	450
3 600	5	500
6 300	5,6	630
8 500	5,8	710
11 000	6,2	800

Dans tous les autres cas, et notamment pour les conduits maçonnés, les débits sont réduits de 20%.

#### 11.3.3.1.3 Cas particulier VMC

Afin de limiter les variations de pression dues aux variations de débits « usagers », la perte de charge est inférieure à :

- 25 Pa dans chaque colonne d'extraction, en outre le diamètre est uniforme, aucune réduction n'est admise ;
- 45 Pa dans le réseau horizontal, depuis la colonne la plus éloignée.

#### 11.3.3.2 Accessoires

##### 11.3.3.2.1 Registres

Ils sont à prévoir à chaque dérivation, avec commande manuelle de blocage et prises de pression différentielle afin de contrôler la répartition des débits.

Type simple pour les sections dont le plus grand côté n'excède pas 500 mm avec volet plein ou perforé, à volets contre-rotatifs accouplés au-delà.

##### 11.3.3.2.2 Clapets et volets CF, trappes de désenfumage

À prévoir aux endroits indiqués et à la traversée de toutes les parois coupe-feu pour reconstituer le degré nécessaire lorsque le conduit communique avec les locaux situés de part et d'autre. Équipement avec déclencheur thermique, **ouverture et fermeture manuelles accessibles, contacts début et fin de course disponibles.**

Les faces accessibles sont équipées de grillages de protection.

Sauf mention contraire **l'isolement coupe-feu des locaux traversés sans bouches, est assuré par le conduit lui-même ou un doublage prévu au présent lot.**

En ERP, les locaux à risques doivent être desservis par des conduits séparés, isolés des autres conduits par clapets CF dans les gaines communes, et au droit des réseaux collecteurs.

**Lorsqu'il y a désenfumage, ou détection d'incendie**, les clapets sont munis de déclencheurs électromagnétiques afin de permettre leur asservissement éventuel.

**Les volets et trappes** de désenfumage sont prévus au lot DI.

Les ventilateurs éventuels sont prévus au présent lot, mais raccordés au lot Électricité / DI. Dans le cas d'installation de clapets ou de volets dans les parois coupe-feu autres qu'en béton, le poids de ceux-ci doit être repris par un supportage indépendant constitué d'un profil UPN en acier positionné sur la lame et de 2 suspentes en tige filetée. Lorsque les clapets ou volets se trouvent dans le volume exposé au feu, les éléments de supportage en acier sont à protéger par un caissonnage destiné à les isoler de la température ; cette protection est réalisée avec des bandeaux en matériau à base de silicates collés et visés.

#### **11.3.3.2.3 Prise de mesures**

Implantation systématique en amont et en aval de chaque appareil ou registre.

#### **11.3.3.2.4 Portillons d'accès**

Ils sont à prévoir à proximité de tous les accessoires dont les dimensions ne permettent pas un démontage rapide pour visite périodique (compris pièges à sons et filtres), ainsi que dans les prises d'air neuf. Ils sont constitués d'un vantail à double paroi avec isolation en laine minérale et cadre de montage. **La fermeture s'effectue par levier** permettant d'écraser un joint d'étanchéité en Néoprène.

#### **11.3.3.2.5 Manchettes souples**

Elles sont utilisées pour coupures antivibratiles et passages de joints de dilatation et composées d'une toile enduite Néoprène enserrée entre deux manchettes métalliques permettant un démontage aisé pour remplacement périodique.

### **11.3.3.3 Choix et matériaux**

#### **11.3.3.3.1 Conduits métalliques de section rectangulaire**

Ils sont réalisés en tôle d'acier galvanisé à chaud dont l'épaisseur est définie en fonction de la dimension du plus grand côté, soit :

- Jusqu'à 0,49 m 6/10ème ;
- De 0,50 à 0,89 m 8/10ème ;
- De 0,90 à 1,44 m 10/10ème ;
- De 1,45 à 1,99 m 12/10ème ;
- De 2,00 à 3,00 m 15/10ème ;
- Au-delà 20/10ème.

Le raidissage est obtenu par façonnage des parois en pointe de diamant, ou profilés d'assemblage entre éléments et complémentaires en partie courante si nécessaire.

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

#### **11.3.3.3.2 Conduits métalliques spiralés**

Ils sont réalisés en tôle galvanisée à chaud, ou en aluminium, agrafée en spirale, de section circulaire ou oblongue.

Les diamètres sont échelonnés selon la série R20 L'assemblage est réalisé par manchettes métalliques avec joints caoutchouc à lèvres pour les sections circulaires, et avec mastic complété par bande adhésive dans les autres cas.

### 11.3.3.3.3 Conduits en fibre de verre

Les sections sont limitées à 600 mm sur le côté le plus long, avec un rapport entre grand et petit côté inférieur à 3 pour 1.

Les conduits sont constitués de panneaux rigides assemblés, ayant les caractéristiques suivantes :

- Matériau : en fibre de verre haute densité (100 kg/m<sup>3</sup>) ;
- Épaisseur des panneaux : 25 mm ;
- Barrière pare-vapeur : feuille d'aluminium d'épaisseur minimum 1/10ème mm ;
- Classification au feu : MO incombustible, attesté par procès-verbal du CSTB.

#### Limites maximales d'utilisation :

- Température : 50°C ;
- Pression statique : 50 mmCE (sauf renforts particuliers, notamment en présence de clapets coupe-feu).

#### Mise en œuvre :

- Les conduits sont fermés par pliage et agrafage du rabat en aluminium ;
- Une bande adhésive en aluminium est posée au-dessus du rabat et fixée par polymérisation à chaud ;

Les assemblages sont faits en fonction des dimensions et de la pression dans la gaine :

- Par emboîtement ;
- Par cadres intérieurs ;
- Par cadres intérieurs et renforts transversaux.

**NOTA :** L'emploi des conduits en fibre de verre est interdit à l'extérieur ou à proximité de batteries chaudes.

### 11.3.3.3.4 Conduits flexibles

Les conduits flexibles sont exclusivement utilisés/ sur le raccordement des réseaux à des équipements terminaux tels que boîtes de mélange ou de détente, diffuseurs, pour des passages exceptionnellement difficiles/ ou pour coupures phoniques.

Les longueurs sont limitées au strict minimum.

#### Composition :

- Armature en fil d'acier protégé et enroulé en spirale ;
- Pli extérieur en tissu de verre imprégné et rendu étanche par soudage.

Pour la VMC, ils sont constitués d'un feuillard d'épaisseur 15 ou 20/100ème, enroulé en hélice, agrafé et serti.

Les éléments nécessitant une isolation thermique sont fournis d'usine avec un matelas en laine de verre ou minérale de 20 mm d'épaisseur minimum, complétés éventuellement d'une barrière pare-vapeur. L'isolation sur chantier est interdite. Comportement au feu Mo, attesté par procès-verbal du CSTB.

Les raccordements aux équipements sont réalisés par collier de serrage rapide type SERFLEX. Le raccordement entre deux gaines flexibles est interdit.

#### 11.3.4 DIFFUSION DE L'AIR

##### 11.3.4.1 Bouches de soufflage et reprise

Avant tout approvisionnement, l'entreprise soumettra ses modèles de bouches à l'agrément des Maîtrises d'Ouvrage et d'œuvre.

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

Elles sont munies obligatoirement :

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

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

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

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

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

##### 11.3.4.2 Grilles de rejet/ et de prise d'air

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

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

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

Dans le cas de grilles horizontales au niveau du sol, de type **caillebotis**, ou de plénum commun à plusieurs équipements, la vitesse d'air maximale est ramenée à **1,5 m/s**.

### 11.3.4.3 Extraction V.M.C.

#### 11.3.4.3.1 *Caractéristiques*

Si les bouches ne sont pas autoréglables, **le réglage interne doit être inviolable** tout en permettant un **nettoyage aisé** s'effectuant dans tous les cas par démontage partiel du seul élément à nettoyer.

**Les caractéristiques acoustiques** sont à justifier par **procès-verbaux complets**, établis par un laboratoire agréé (CETIAT, CSTB., ARTS et METIERS), tant pour le bruit propre émis par la bouche que pour l'isolement aux bruits aériens normalisés entre deux étages ou unités contiguës/ **(Dn,e,w + C) supérieur ou égal à 56 dB dans les salles d'eau, 53 dB dans les cuisines fermées et 54 dB dans celles ouvertes. Le type de ventilateur, son point de fonctionnement à débit maximal, la constitution du réseau, les bouches et les réglages sont réalisés afin que le niveau de bruit reçu (LnAT) soit au plus égal à 35 dB(A) en cuisine, 25 en pièce principale, et 30 en cas de communication avec la cuisine.**

#### 11.3.4.3.2 *Constitution*

Quand elles sont métalliques, la liaison équipotentielle dans les pièces humides est due au présent lot.

Le débit type prévu doit être aisément repérable sans démontage de la bouche.

Les bouches sont équipées **exceptionnellement de clapets pare-flammes ½ h** lorsqu'elles sont raccordées à un système de **VMC inversée**, ou lorsqu'elles sont combustibles et que le taux de dilution est trop faible pour la catégorie de ventilateurs ou le type de raccordement électrique disponibles.

**Implantation en cuisine**, à proximité immédiate de la zone affectée à la cuisson.

#### 11.3.4.3.3 *Montage*

Il doit être simple et robuste pour interdire toute extraction involontaire de l'ensemble lors des démontages partiels ou fréquents indispensables au nettoyage périodique, afin de ne pas affecter l'étanchéité du raccordement avec le conduit. Pose obligatoire avec virole métallique.

### 11.3.4.4 Entrée d'air autoréglable

#### 11.3.4.4.1 *Constitution*

Côté intérieur :

- Régulateur d'air en fonction de la pression du vent ou de l'hygrométrie ;
- Diffuseur et déflecteur.

Côté extérieur : Auvent d'étanchéité :

Dimensions : La bouche doit avoir un rapport de dimensions, hauteur, largeur, compatible avec son incorporation dans les éléments de la construction (maçonnerie ou menuiseries extérieures éventuellement métalliques).

Matériau : Plastique moulé.

#### 11.3.4.4.2 *Montage en maçonnerie*

Un manchon métallique en tôle galvanisée à chaud est prévu pour la traversée de mur. Des nervures permettent le clipsage des accessoires après interposition de joints d'étanchéité. Le manchon est installé avec une légère pente vers l'extérieur.



#### **11.3.4.4.3 Modèle acoustique**

Pour permettre de respecter les niveaux sonores réglementaires à l'intérieur des logements, des bouches avec protection acoustique peuvent être prévues localement.

Les procès-verbaux d'essais sont à fournir à l'appui de la proposition. Ils précisent également la perte de charge et **les conditions de nettoyage des chicanes**.

#### **11.3.4.4.4 Ventilation naturelle**

Le débit nominal doit être obtenu à partir d'une dépression de 10 Pa.

En présence d'équipement gaz dans l'appartement, des bouches supplémentaires sont installées dans le séjour et éventuellement en cuisine pour respecter la section minimale de 50 cm<sup>2</sup> nécessaire dans ce cas.

### **11.4 GAZ**

#### **11.4.1 DETENDEURS - REGULATEURS**

Les détendeurs régulateurs gaz sont prévus conformément aux instructions de Gaz de France (G.D.F.).

#### **11.4.2 COMPTAGES**

Les comptages sont agréés par G.D.F., l'Entrepreneur du présent lot fournit et pose les plaques supports de compteur et le lettrage des compteurs.

#### **11.4.3 CANALISATIONS**

##### **11.4.3.1 Tube acier noir**

###### Qualité :

- Diamètre 21,3 à 48,3 mm (ancien tarif 1) ;
- Diamètre 60,3 et au-dessus (ancien tarif 10) ;
- Protection « C » ou protection anticorrosion (la protection « C » est obligatoire dans les passages enterrés).

###### Assemblage :

- Soudure autogène.

###### Fixations :

- Dito paragraphe eau froide.

##### **11.4.3.2 Tube cuivre**

###### Qualité :

- Tube écroui épaisseur 1 mm.

---

Assemblage :

- Brasure capillaire à l'argent.

Fixations :

- Dito paragraphe eau froide.

**11.4.3.3 Canalisations cuivre noyées en dalle**

Les canalisations cuivre recuit posées encastrées dans les dalles sont exécutées sans dérivation ni piquage, sous fourreau PVC annelé continu, les soudures éventuelles seront éprouvées avant pose. Les joints de dilatation ne pourront être traversés en encastrés. En aucun cas, la canalisation est au contact du béton.

**11.4.4 ROBINETTERIE D'INSTALLATION**

Robinetterie en laiton, normalisée, agréée par G.D.F. norme NF E 29135, boisseau à rattrapage de jeu automatique.

Les raccords des robinets d'installation intérieure sont montés par vissage avec joint plat.