LARBRE INGÉNIERIE
ENERGIE-ENVIRONNEMENT

RGE OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE Efficacité énergétique ENR CERTIFICAT N° 15 12 3131

**DISP DE BORDEAUX**
*188 rue de Pessac*
*CS 21509*
*33062 BORDEAUX CEDEX*

SIREN 487 762 673 100 011 / code APE 7112B / Capital 200 000 €
www.larbre-ingenierie.fr

# Réaménagement de la zone administrative de la maison d'arrêt de Guéret
# 9 avenue de la République – 23000 GUERET

## PHASE **PRO-DCE**

*LOT N°07 : CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRE*

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SIEGE SOCIAL
2 avenue Pierre Mendès France
23000 Guéret
t. 05 55 52 33 22
f. 05 55 52 11 18
bet23@larbre-ingenierie.fr

Rédacteur : **HT**
Date d'émission : **JANVIER 2020**
Indice : **1**
N° de dossier : **2019-072**

Agence Nouvelle Aquitaine
90 avenue de Louyat
87100 Limoges
t. 05 55 04 20 21
f. 05 55 52 11 18
bet87@larbre-ingenierie.fr

Agence Nouvelle Aquitaine
108 avenue de Cronstadt
40000 Mont-de-Marsan
t. 05 58 03 86 52
f. 05 55 52 11 18
bet40@larbre-ingenierie.fr

Agence Centre Val de Loire
36 rue Rollinat
36000 Châteauroux
t. 02 54 07 79 98
f. 05 55 52 11 18
bet36@larbre-ingenierie.fr

Agence Auvergne Rhône-Alpes
47 rue du Montais
03100 Montluçon
t. 04 70 08 07 58
f. 05 55 52 11 18
bet03@larbre-ingenierie.fr

Agence Grand Est
12 C Chemin de la Hardt
68040 Ingersheim
t. 03 89 80 39 69
f. 05 55 52 11 18
bet68@larbre-ingenierie.fr

**SOMMAIRE**

Page

1 GENERALITES 6

1.1 Objet du présent descriptif 6

1.2 Situation 6

1.3 Connaissance du dossier 6

1.4 Documents de bases 6

1.5 Projet de base 6

1.6 Pièces annexes à la soumission 7

1.7 Vérifications et réception 7

1.8 Délais de garanties 7

1.9 Attestation de conformité 7

1.10 Etendue des travaux 7

2 BASES DES CALCULS PLOMBERIE SANITAIRE 8

2.1 Etude 8

2.2 Textes applicables 8

2.3 Acoustique des équipements 9

2.4 Distribution eau froide - eau chaude des appareils sanitaires 9

2.5 Evacuation des eaux usées des appareils sanitaires 10

3 BASES DES CALCULS CHAUFFAGE VENTILATION 12

3.1 Etude 12

3.2 Réglementation thermique 12

3.3 Calcul des déperditions 12

3.4 Calcul des pertes de charges 12

3.5 Règles de dimensionnements 12

3.6 Conditions de température 13

3.7 Conditions acoustiques 13

3.8 Textes applicables 13

# 4 ESSAIS 15

4.1 Essais de température en période hivernale 15

4.2 Essais et fonctionnement 15

4.3 Essais d'étanchéité 15

4.4 Essais coprec 15

4.5 Certificat CONSUEL 15

# 5 ETENDUE DES TRAVAUX 16

5.1 Dossier des Ouvrages Exécutes (D.O.E) 16

5.2 Dossier des D.I.U.O 16

5.3 Coordination en matière de sécurité et protection de la santé 16

5.4 Plans de réservation, plans de détail 16

5.5 Percements dans les ouvrages en béton 16

5.6 Percements dans maçonneries et ouvrages autres que béton 16

5.7 Scellements Rebouchages 16

5.8 Réservations au coulage et/ou à la préfabrication 17

5.9 Canalisations incorporées au coulage 17

5.10 Fourreaux 17

5.11 Remarques particulières concernant les ouvrages en béton et béton armé 17

5.12 Échantillons 17

5.13 Nettoyages de chantier 18

5.14 Protection des ouvrages 18

5.15 Repérage 18

5.16 Travaux compris dans le présent lot 18

5.17 Travaux non-compris dans le présent lot 19

# 6 PROGRAMME DES TRAVAUX 20

6.1 Déroulement de chantier 20

6.2 Dépose/Repose 20

6.3 Raccordements provisoires 20

7 PLOMBERIE SANITAIRE 21

7.1 Eau froide, eau chaude sanitaire 21

7.2 Evacuations des eaux usées et eaux vannes 25

7.3 Appareils sanitaires 28

8 CHAUFFAGE PAR RADIATEURS 34

8.1 Généralités 34

8.2 Radiateurs réutilisés 34

8.3 Radiateurs neufs 34

8.4 Equipement des radiateurs 34

8.5 Raccordements hydrauliques 34

8.6 Calorifuge des réseaux d'eau de chauffage 35

9 VENTILATION MECANIQUE SIMPLE FLUX 38

9.1 Généralités 38

9.2 Entrées d'air autoréglables 38

9.3 Bouche d'extraction autoréglable 38

9.4 Terminaux petits débits 38

9.5 Caissons d'extraction basse consommation 39

9.6 Atténuateur acoustique 39

9.7 Rejet d'air 40

9.8 Réseaux aérauliques 40

9.9 Électricité 41

9.10 Arrêt d'urgence ventilation 41

9.11 Repérage 41

10 CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT PAR SYSTEME THERMODYNAMIQUE MULTISPLIT 42

10.1 Généralités 42

**10.2 Réglementations et normes 42**

**10.3 Unité extérieure 42**

**10.4 Raccordements frigorifiques 44**

**10.5 Raccordement électrique de l'unité extérieure 45**

**10.6 Unité intérieure 45**

**10.7 Mise en œuvre 46**

# 1 GENERALITES

## 1.1 Objet du présent descriptif

La présente note descriptive définie les prestations du lot N°7 «CHAUFFAGE – VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRE», concernant le réaménagement de la zone administrative de la maison d'arrêt de Guéret, située 9 avenue de la République à GUERET.

*Pour tous renseignements s'adresser à :*
**LARBRE Ingénierie**
2 Avenue Pierre MENDES FRANCE
23 000 GUERET
Tél : 05 55 52 33 22
Fax : 05 55 52 11 18
Email : bet23@larbre-ingenierie.fr

## 1.2 Situation

- Département : CREUSE
- Commune : GUERET
- Désignation : **REAMENAGEMENT DE LA ZONE ADMINISTRATIVE DE LA MAISON D'ARRET DE GUERET**

## 1.3 Connaissance du dossier

Les entreprises devront vérifier sous leur entière responsabilité les documents, les plans et les renseignements divers qui leur seront communiqués. Elles devront prendre connaissance des lieux ainsi que du dossier tout corps d'état et ne pourront en aucun cas invoquer l'ignorance de ceux-ci.

## 1.4 Documents de bases

- Les documents Généraux du dossier de consultation.
- Le présent CCTP.
- Le cadre de bordereau
- Les plans suivants:

| **Désignation** | **Niveau** | **N° de plan** |
|---|---|---|
| PLAN DE CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRE | RDC | CVPL01 |
| PLAN DE CHAUFFAGE VENTILATION | R+1 | CVPL02 |
| PLAN DE PLOMBERIE SANITAIRE | R+1 | CVPL03 |
| PLAN DE CHAUFFAGE VENTILATION | R+2 | CVPL04 |
| PLAN DE PLOMBERIE SANITAIRE | R+2 | CVPL05 |

## 1.5 Projet de base

Les marques et types de matériels, les matériaux préconisés dans le CCTP sont donnés à titre d'exemple et de référence. Ils constituent les éléments de la solution de base à partir desquels la proposition de base sera chiffrée par l'entreprise. Si la solution de base n'était pas chiffrée, la proposition serait considérée comme nulle. Elle le serait également dans la mesure ou les variantes imposées ne seraient pas chiffrées.
L'entreprise consultée peut proposer des marques et types de matériels différents de ceux préconisés dans le CCTP aux conditions suivantes:
- justifier l'équivalence des performances préconisées dans le CCTP
- notifier cette proposition sous forme de variantes récapitulées en fin de DPGF.

Si aucun commentaire n'est porté sur sa proposition par l'entreprise consultée ou retenue, les équipements préconisés en base sont convenus implicitement.

Lorsqu'aucun type de matériel n'est préconisé dans le CCTP DPGF, l'entreprise devra spécifier la référence ou les caractéristiques du matériel retenu. Toute offre incomplète sera considérée comme nulle.

## 1.6 Pièces annexes à la soumission

En plus des pièces contractuelles définies dans le C.C.A.P les entrepreneurs devront joindre à leur soumission les pièces techniques suivantes :

- Le devis quantitatif chiffré suivant le modèle annexé.
- La liste des marques et types de matériels proposés.
- Les fiches techniques de chaque matériel, devant obligatoirement contenir au minimum :
- Les caractéristiques de l'appareil, plans, dimensions.
    - Les caractéristiques des matériaux composant l'appareil, (qualité des inox, épaisseurs des inox, etc…).
    - Les caractéristiques des systèmes de régulation, pour le matériel concerné.
    - Etc…

D'autre part l'entreprise décrira, s'il y a lieu les divergences pouvant exister sur le matériel qu'elle propose par rapport au matériel décrit dans le CCTP.

## 1.7 Vérifications et réception

### 1.7.1 Réception en cours de travaux

Le matériel sera réceptionné en cour de travaux au moment de sa livraison sur le chantier.
L'entreprise est tenue d'informer le maître d'ouvrage ainsi que la maîtrise d'œuvre de la date de livraison de son matériel sur le chantier.
La réception du matériel fera l'objet d'un procès Verbal.
Tout matériel ne répondant pas aux prescriptions du CCTP ou jugé non conforme sera systématiquement refusé.

### 1.7.2 Réception en fin de travaux

La réception sera prononcée par le Maître d'ouvrage à la fin des travaux de tous les corps d'état, lorsque les installations auront été reconnues conformes aux conditions imposées. Cette réception pourra faire l'objet de réserves. Pour les essais, l'entreprise fournira tout le matériel, les instruments de mesure, éventuellement les raccordements provisoires, le personnel qualifié nécessaire pour prouver le bon fonctionnement de l'installation.
L'entreprise, sera tenue de procéder à ses frais à toutes modifications nécessaires pour la remise en conformité de l'installation, si des réserves ou avis défavorables est émises au cours des essais et réception.

## 1.8 Délais de garanties

Pendant la période de 1 an à compter de la date de réception des travaux, l'entreprise sera tenue de remédier à ses frais, à toutes défectuosités ou défaut de fonctionnement, qui seraient signalés par le Maître de l'ouvrage.

## 1.9 Attestation de conformité

L'entreprise, est tenue de remettre, au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre, bureau de contrôle, toutes les attestations de conformité, concernant ses équipements.

## 1.10 Etendue des travaux

L'installation s'entend en ordre de marche, réglages et essais accomplis. La fourniture, la main-d'œuvre et toutes les prestations nécessaires pour la réalisation des installations devront être conformes aux dispositions du présent devis sans limitation ni restriction et suivant les règles de la profession et les textes en vigueur.

# 2 BASES DES CALCULS PLOMBERIE SANITAIRE

## 2.1 Etude

La mission du BET LARBRE Ingénierie étant une mission de base, nos prestations ne comportent ni plans d'exécution détaillés, ni étude de dimensionnement du matériel, ni détermination des quantités.
Les notes de calculs, les plans et les schémas d'exécution des installations seront fournis par l'entreprise titulaire du présent lot.
Ces documents seront soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage, de l'équipe de Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.
Les travaux ne pourront être entrepris tant que les documents ci-dessus n'auront été approuvés sans réserve.

## 2.2 Textes applicables

Les lois, décrets, circulaires, règlements et normes relatifs à la construction sont applicables et en particulier, sans que la liste suivante soit limitative :

### 2.2.1 DTU

DTU 60.1 Plomberie-sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation
DTU 60.2 Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes
DTU 60.3 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié
DTU 60.31 Eau froide avec pression
DTU 60.32 Évacuation des eaux pluviales
DTU 60.33 Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes
DTU 60.5 Canalisations en cuivre. Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique
DTU 65.9 Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments
DTU 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments
DTU 65.12 Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'ECS
DTU 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante
DTU 90.1 Équipement de cuisine (blocs éviers et éléments de rangement).
DTU 64.1 Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome.
DTU 70.1 Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.

### 2.2.2 Règles de calcul

DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie-sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

### 2.2.3 Normes NF - EN - ISO

NF P 41-101 Installations de plomberie.
NF P 41-201 à NF P 41-204Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines
Egalement toutes normes NF ISO NF etc. applicables pour :
- Canalisations en tubes acier
- Canalisations en tubes cuivre
- Canalisations d'évacuation
- Canalisations en matières plastiques
- Protection des canalisations métalliques
- Qualité de l'eau
- Robinetterie de bâtiment
- Appareils sanitaires

### 2.2.4 Textes réglementaires

Code de la construction et de l'habitation.
Code du travail.
Code de l'urbanisme.
Règlement sanitaire départemental.
Réglementation européenne.
Directive- Circulaires - Décrets – Arrêtés Etc….

### 2.2.5 Textes réglementaires par type de construction

Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

### 2.2.6 Autres

Cahiers du CSTB
Avis techniques du CSTB

## 2.3 Acoustique des équipements

Toutes dispositions seront prévues de façon à ne pas dépasser les niveaux limites définis par la Réglementation.
A savoir :
- Détendeurs pour limiter la pression d'alimentation en eau des appareils sanitaires à 3 bars maximum.
- Anti-bélier en tête de chaque colonne.
- Limitation de la vitesse d'écoulement de l'eau dans les canalisations à 1m/s.
- Fourreaux de traversées de parois et colliers de fixation antivibratiles, pour toutes les canalisations (EC, EF, EU, EV).
- Robinetterie classée dans le groupe 1 après essais acoustiques.
- Chasse d'eau d'un type silencieux.
- Coffrage des descentes dans les locaux traversés.
- Etc.

## 2.4 Distribution eau froide - eau chaude des appareils sanitaires

### 2.4.1 Débits de base - diamètre intérieur mini

Suivant DTU 60.11 (AFNOR DTU P40.202) Octobre 88.
Pour eau froide ou mélangée suivant les cas, et eau chaude pour les appareils concernés

| **Désignation des appareils** | **Débit l/s** | **D.int. mini des al. mm** |
|---|---|---|
| Lavabo | 0.2 | 12 |
| Evier timbre office | 0.2 | 12 |
| Lavabo collectif (par jet) | 0.05 | 12 |
| Douche | 0.2 | 12 |
| Poste d'eau robinet 1/2 | 0.33 | 12 |
| Poste d'eau robinet 3/4 | 0.42 | 13 |
| Lave mains | 0.1 | 12 |
| Bac à laver | 0.33 | 14 |
| WC avec réservoir | 0.12 | 10 |
| WC avec robinet de chasse | 1.5 | au moins le diamètre du robinet |
| Urinoir avec robinet individuel | 0.15 | 10 |

### 2.4.2 Groupe d'appareils

- Suivant chapitre 2.12 du DTU chaque appareil est affecté d'un coefficient.
- Un tableau donne le diamètre en fonction du total des coefficients, jusqu'au coefficient 15.

### 2.4.3 Installation collective

- Au delà du coefficient 15, calcul des diamètres en fonction des abaques de FLAMANT, eau froide et eau chaude, suivant chapitre 2.13 du DTU.
- Les hypothèses de simultanéité données le sont pour les logements, maisons de retraite et foyers de personnes âgées, bureaux, Hôpitaux.
- Autres cas; le coefficient de simultanéité est affecté d'un coefficient majorateur.

#### *2.4.3.1 Calcul des sections*

- Vitesse maxi 1.5 m/s pour colonne montantes.
- Vitesse maxi 2.0 m/s pour sous-sol et vide sanitaire.

## 2.5 Evacuation des eaux usées des appareils sanitaires

### 2.5.1 Débit de base et diamètre intérieur mini

Pente de 1 à 3 cm/m

| **Désignation des appareils** | **Débit l/s** | **D.int. mini mm** |
|---|---|---|
| - Lavabo | 0.75 | 30 |
| - Bidet - Lave mains | 0.50 | 30 |
| - Douche | 0.50 | 33 |
| - Bac à laver | 0.75 | 33 |
| - Evier | 0.75 | 33 |
| - WC chasse directe | 1.50 | 80 |
| - WC à action siphonique | 1.50 | 60 si L<1 ml<br>77 si L<1 ml |
| - Urinoir avec robinet individuel | 0.15 | 33 |

### 2.5.2 Collecteurs d'appareils

- Suivant tableau 3, chapitre 3.22 du DTU.
- Pente 1 à 3 cm/m. Les diamètres ont été calculés avec une pente de 1,5 cm/ml. Cette pente a aussi servie de base pour le calcul du fil d'eau de raccordement sur le réseau public.

### 2.5.3 Chutes

- Suivant le tableau 4, chapitre 3.23 du DTU.
- Diamètre constant sur toute la hauteur, prolongées en ventilation primaire dans le même diamètre, jusqu'à l'air libre et au dessus des locaux.
- Suivant le code de plomberie les chutes peuvent être soit :
- séparatives : 1 chute pour les eaux usées, 1 chute pour les eaux vannes, chacune ventilées primairement;
- unitaire : soit 1 chute recevant à la fois les eaux usées et les eaux vannes, mais en plus de la ventilation primaire, un réseau de ventilation secondaire reliant les siphons.
- Autres systèmes de chute : chute unitaire o 100 (ext;) sans ventilation secondaire, procédés breveté.

- NOTA : le type de chutes, séparatif ou unitaire est spécifié au chapitre description des travaux, évacuation EU et EV.

### 2.5.4 Tuyaux collecteurs d'appareils

- Suivant le tableau 5, chapitre 3. 3 du DTU.
- Les hypothèses de simultanéité données le sont pour les logements, maisons de retraite et foyers de personnes âgées, bureaux, Hôpitaux.
- Autres cas; le coefficient de simultanéité est affecté d'un coefficient majorateur.

#### *2.5.4.1 Calcul des sections*

- Soit en utilisant la formule de BAZIN.

- Soit à l'aide des tableaux 6 et 7, chapitre 3. 3 du DTU.

# 3 BASES DES CALCULS CHAUFFAGE VENTILATION

## 3.1 Etude

La mission du BET LARBRE Ingénierie étant une mission de base, nos prestations ne comportent ni plans d'exécution détaillés, ni étude de dimensionnement du matériel, ni détermination des quantités.
Les notes de calculs, les plans et les schémas d'exécution des installations seront fournis par l'entreprise titulaire du présent lot.
Ces documents seront soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage, de l'équipe de Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.
Les travaux ne pourront être entrepris tant que les documents ci-dessus n'auront été approuvés sans réserve.

## 3.2 Réglementation thermique

RT élément par élément.

## 3.3 Calcul des déperditions

NF EN 12831

## 3.4 Calcul des pertes de charges

Les coefficients de pertes de charge régulières et singulières seront obtenus à partir des abaques édités par le COSTIC.

## 3.5 Règles de dimensionnements

### 3.5.1 Chauffage

#### *3.5.1.1 Production de chaleur*

Régime de fonctionnement de la chaudière dans les conditions de base : 80/60°C.

#### *3.5.1.2 Corps de chauffe*

Régime de fonctionnement dans les conditions de base : 80/60°C.

#### *3.5.1.3 Tuyauteries (chauffage): ACIER*

| | |
|---|---|
| Température | 80.00°C |
| Glycol | 0.00% |
| Densité | 0.97kg/l |
| Rugosité | 0.05 |
| Viscosité | 0.36mm2/s |

| Diamètre usuel mm | Débit litre/heure | Perte de charge Pa/ml | Vitesse m/s |
|---|---|---|---|
| *12 17* | *157* | *130* | *0.32* |
| *15 21* | *287* | *130* | *0.37* |
| *20 27* | *620* | *130* | *0.45* |
| *26 34* | *1137* | *130* | *0.52* |
| *33 42* | *2334* | *130* | *0.62* |
| *40 49* | *3469* | *130* | *0.68* |
| *50 60* | *6483* | *130* | *0.79* |
| *60.3 2.9* | *6709* | *130* | *0.80* |
| *70 2.9* | *10361* | *130* | *0.89* |
| *76.1 2.9* | *13183* | *130* | *0.94* |
| *88.9 3.2* | *20158* | *130* | *1.05* |
| *101.6 3.6* | *28826* | *130* | *1.14* |
| *108 3.6* [2] | *34309* | *130* | *1.19* |
| *114.3 3.6* | *40300* | *130* | *1.24* |
| *133 4* | *60747* | *130* | *1.38* |

### 3.5.2 Ventilation

#### *3.5.2.1 Caractéristiques aérauliques*

Réseaux et antennes principaux vitesse maximale en m/s : < ou = à 4.0 m/s
Réseaux unitaires vitesse maximale en m/s : < ou = à 3.0 m/s

## 3.6 Conditions de température

### 3.6.1 Période hivernale

- ✓ Température extérieure de base : Hiver - 10 °C
- ✓ Zone climatique : H1c
- ✓ Températures intérieures à maintenir :

| **Locaux** | |
|---|---|
| Bureaux et autres locaux | + 20 °C |

### 3.6.2 Période estivale

- Température extérieure de base : 35°C
- Températures intérieures à maintenir :

| | |
|---|---|
| Chambres 1 et 2 | -7°C par rapport à l'extérieur |
| Espace détente | -7°C par rapport à l'extérieur |
| Salle de formation | -7°C par rapport à l'extérieur |
| Autres locaux | non rafraîchit |

## 3.7 Conditions acoustiques

### 3.7.1 Bruits des équipements

Toutes dispositions seront prévues de façon à limiter les bruits des équipements
A savoir :
Fourreaux de traversées de parois et colliers de fixation antivibratiles, pour toutes les canalisations.
Isolation antivibratile des installations (appareils posés sur des supports antivibratiles).
Etc.

## 3.8 Textes applicables

Les lois, décrets, circulaires, règlements et normes relatifs à la construction sont applicables et en particulier, sans que la liste suivante soit limitative :

### 3.8.1 Chauffage

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié - sécurité incendie dans les ERP - articles CH1 à CH58 - dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - dispositions générales: chauf., ventil., réfrig., condition. air, product. vap., ECS.
- Documents techniques unifiés
  NF P 52-203 (DTU 65.11) : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment - Cahier des charges
- Textes législatifs et réglementaires
- Norme européenne EN 303.5 (juin 1998) : Chaudières spéciales pour combustibles solides, à chargement manuel et automatique, puissance utile inférieure ou égale à 300 kW – Définitions, exigences, essais et marquage

### 3.8.2 Thermique

- Textes législatifs et réglementaires

### 3.8.3 V.M.C.

- **Documents techniques unifiés**

XP P 50-410 (DTU 68.1) : Installations de ventilation mécanique contrôlée - Règles de conception et de dimensionnement
NF P 50-411-2 (DTU 68.2) : Exécution des installations de ventilation mécanique - Cahier des clauses spéciales
NF P 50-411-1 (DTU 68.2) : Exécution des installations de ventilation mécanique - Cahier des clauses techniques

- **Normes**

NF E 51-700 (juin 1987) : Composants de ventilation mécanique contrôlée - Terminologie
NF E 51-708 (mars 1990) : Composants de ventilation mécanique contrôlée - Conduits souples, renforcés, nus et cylindriques - Caractéristiques et essais
NF E 51-713 (juin 1992) : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - Bouches d'extraction pour VMC - Spécifications et contrôle de la conformité aux spécifications

- **Textes législatifs et réglementaires :**
- **Arrêté**

Arrêté du 31 Janvier 1986

### 3.8.4 Electricité

- DTU 70.1 : Installations Électriques des bâtiments à usage d'habitation
- NFC 15-100 : Installations Électriques à basse tension – Règles
- Textes législatifs et réglementaires

### 3.8.5 Autres

- Textes législatifs et réglementaires.
- Code de la Construction et de l'Habitation.
- Code du Travail.
- Règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP.
- Code de la santé Public.
- Avis techniques du CSTB
- Règles COPREC DC/NR de septembre 88 modifié Janvier 91.

# 4 ESSAIS

## 4.1 Essais de température en période hivernale

Ils auront pour but de constater si les températures intérieures sont obtenues, ils ne pourront être faits que si la température extérieure est inférieure à 0°C , depuis au moins 24 heures.
Les températures intérieures seront mesurées au centre des pièces à 1.50 m. du sol.

## 4.2 Essais et fonctionnement

Ils auront pour but de constater que les commandes, les protections, les asservissements, la signalisation, régulation, sont en parfait état de fonctionnement, selon les principes définis au présent C.C.T.P., selon les normes et les règlements en vigueur. Ils auront également pour but de constater que les puissances absorbées des moteurs, des résistances sont bien celles prévues sur les fiches signalétiques des moteurs, ou calculées pour les résistances.

## 4.3 Essais d'étanchéité

Ils auront pour but de constater l'étanchéité des installations. Les essais seront exécutés conformément au DTU 61.1-60-65. Les soudures, les brasures seront refaites, les joints défectueux refaits ou remplacés. Les conséquences dues à ces reprises seront à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
Les essais seront obligatoirement exécutés avant peinture, encoffrement ou calorifuge des canalisations.
- L'entrepreneur devra effectuer ses propres essais et procédé à tous réglages utiles.
- L'entrepreneur assurera le remplissage en eau de l'installation au niveau normal.
- L'installation sera examinée à froid, puis à chaud et ne devra présenter aucune fuite, ni aucun suintement, tant au niveau des tuyauteries, de la robinetterie que des appareils terminaux.
- Les épreuves hydrauliques réalisées à une pression égale à 1.5 fois la pression normale d'utilisation des réseaux durera pendant 24 heures et fera l'objet d'un procès-verbal.

L'entreprise contrôlera :
- que l'installation est entièrement irriguée après avoir modifié éventuellement certains points de réglage du système de régulation.
- que les tuyauteries se sont librement dilatées.
- que les points fixes, guidages et organe de dilatation, ont joué le rôle qui leur est imparti.
- que les corps de chauffe sont restés en place sur leur support.
- que les tuyauteries n'accusent pas de contre-pente.
- que les purgeurs et dégazeurs sont étanches et permettent une purge efficace des réseaux.

## 4.4 Essais coprec

Afin de prévenir les aléas techniques, découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises devront effectuer avant réception : les essais et vérifications figurant sur la liste approuvée par les assureurs (documents parus dans le moniteur du 06 –11-1998).
Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans les procès verbaux qui devront être envoyés pour examen au bureau de contrôle en deux exemplaires. Ce dernier adressera au Maître de l'Ouvrage avant réception des travaux, un rapport explicitant les avis portant sur les procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

## 4.5 Certificat CONSUEL

L'entreprise effectuera les démarches nécessaires afin d'obtenir le certificat CONSUEL et en assumera les frais.
Le contrôle technique nécessaire pour la demande de CONSUEL est à la charge de l'entreprise titulaire du lot électricité.

# 5 ETENDUE DES TRAVAUX

## 5.1 Dossier des Ouvrages Exécutes (D.O.E)

L'entreprise devra remettre en fin de chantier, le D.O.E. (Dossier des Ouvrages Exécutés) au Maître d'ouvrage ***en 3 exemplaires + un sous forme de CD***.
Le D.O.E. comprendra principalement :

- Note de présentation des prestations.
- Les caractéristiques des installations.
  * Les schémas et plans d'exécution.
- Les caractéristiques des matériels.
  * Les documentations techniques.
  * Les certificats de garantie.
- Les documents réglementaires nécessaires :
  * avis techniques.
  * P.V. de réaction au feu.
  * fiches ACERMI.
  * attestation de conformité au règlement de sécurité.
  * agrément des soudeurs.
- Les attestions :
  * de mise en service.
  * de réalisation des essais. (COPREC etc...).

## 5.2 Dossier des D.I.U.O

L'entreprise devra remettre au Maître d'ouvrage, en fin de chantier, le D.I.U.O. (dossier des interventions ultérieures).

## 5.3 Coordination en matière de sécurité et protection de la santé

Les entreprises devront respecter les obligations en matière de coordination, en matière de sécurité et protection de la santé, conformément à la loi n°93-1418 du 31/12/93 et du décret du 26/12/94. pour cela, elle se référera au P.G.C. (Plan Général de Coordination) établi par le coordinateur et joint au dossier de consultation.
Elle devra également respecter les obligations de Code du Travail et des réglementations en vigueur.

## 5.4 Plans de réservation, plans de détail

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

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

## 5.5 Percements dans les ouvrages en béton

- Dans les parties de construction neuves, l'entrepreneur aura à sa charge l'exécution de tous les petits percements passages, trous, (en général inférieur à 10 cm), scellements, rebouchages, etc., nécessaires à la complète et parfaite finition de ses ouvrages.
- Dans les parties de construction existantes, l'entrepreneur aura à sa charge l'exécution de tous les percements (hors celui de Ø 400 dans la grande salle). L'entrepreneur aura à sa charge l'exécution de tous les trous, scellements, rebouchages, etc., nécessaires à la complète et parfaite finition de ses ouvrages.

## 5.6 Percements dans maçonneries et ouvrages autres que béton

Les percements dans tous les murs en maçonnerie ainsi que dans cloisons et ouvrages autres qu'en béton seront exécutés par l'entrepreneur du présent lot.
Dans le cas de percements dans les éléments porteurs soumis à des contraintes importantes, l'entrepreneur devra obtenir l'accord du maître d'œuvre avant d'exécuter ces percements.

## 5.7 Scellements Rebouchages

Dans le cas général, les scellements se feront au mortier de ciment et sable fin ou plâtre, et les cales en bois

dans les scellements sont interdites.
Dans le cas de scellement dans parois extérieures en matériaux isolants, le scellement devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques.
Dans les éléments montés au plâtre et ceux enduits au plâtre, les scellements se feront au plâtre.
Les scellements devront toujours être arasés de 10 mm environ en retrait du nu fini, afin de réserver l'épaisseur nécessaire pour le raccord.

## 5.8 Réservations au coulage et/ou à la préfabrication

L'entrepreneur établira des plans de réservations donnant les implantations, dimensions et autres indications utiles concernant ces réservations.
Ces plans de réservation devront être transmis à l'entrepreneur de gros œuvre, dans le délai fixé, avec copie au maître d'œuvre.
L'entrepreneur de gros œuvre sera tenu de prévoir toutes les réservations conformément aux plans qui lui auront été remis.
L'entrepreneur sera tenu de s'assurer que les réservations demandées ont été prévues par le gros œuvre conformément aux plans remis, et il devra, le cas échéant, signaler immédiatement au maître d'œuvre toute inexactitude ou omission qu'il aurait constatée.
Toutes les réservations qui n'auraient pas été réservées au coulage ou à la préfabrication, seront obligatoirement exécutées par le gros œuvre, et les frais en seront supportés :

- par l'entrepreneur du présent lot dans le cas où son plan de réservation serait incomplet ou inexact ;
- par l'entrepreneur de gros œuvre dans le cas d'une omission ou erreur de sa part.

## 5.9 Canalisations incorporées au coulage

Dans le cas où des conduits ou canalisations sont prévus posés dans des ouvrages en béton ou préfabriqués, ces conduits ou tubes seront mis en place et maintenus dans les coffrages par l'entrepreneur du présent lot avant le coulage du béton.
En cas de désordres constatés lors du décoffrage, l'entrepreneur fera son affaire de tous travaux de reprises nécessaires.
Les frais de ces reprises seront à la charge de l'entreprise responsable des désordres.

## 5.10 Fourreaux

Les fourreaux seront soit en tube acier peint, soit en PVC, etc….
Ils seront de diamètre immédiatement supérieur à celui des tuyaux pour lesquels ils sont prévus, sauf cas où pour des raisons de dilatation, un jeu plus important doit être prévu.
Dans les locaux susceptibles d'être lavés à l'eau, le fourreau devra dépasser le niveau du sol fini de 15 mm.
Dans tous les autres cas, leur longueur devra être telle que leur extrémité affleure le nu fini de l'ouvrage dans la mesure du possible, mais en aucun cas, il ne sera toléré des fourreaux en retrait par rapport au nu fini de l'ouvrage.
Dans tous les fourreaux disposés dans des parois ou planchers séparatifs de deux locaux privatifs, l'espace entre le tuyau et le fourreau devra être calfeutré par un matériau souple adéquat, assurant l'isolement phonique.

## 5.11 Remarques particulières concernant les ouvrages en béton et béton armé

Dans le cas où par suite de modifications intervenues après réservations, des percements seraient nécessaires dans des ouvrages en béton ou béton armé, ils pourront être réalisés sous réserves de répondre aux conditions suivantes :

- accord de l'ingénieur chargé des études de béton armé et, le cas échéant, du bureau de contrôle et de l'entrepreneur de gros œuvre ;
- exécution par l'entrepreneur de gros œuvre ;

Tous les rebouchages dans les ouvrages en béton et béton armé devront être réalisés avec un béton d'un dosage équivalent à celui du béton exécuté. Dans le cas où un entrepreneur procéderait à des rebouchages ne répondant pas à cette condition, ces rebouchages seraient démolis et refaits par l'entreprise de gros œuvre aux frais de l'entrepreneur en cause.

## 5.12 Échantillons

L'entrepreneur est tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons d'appareillage, de matériels, de matériaux qui lui seront demandés par le maître d'œuvre.

## 5.13 Nettoyages de chantier

L'entrepreneur devra toujours, immédiatement après exécution de ses travaux dans un local, ou groupe de locaux donnés, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des sols.
En résumé, le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et chaque entrepreneur devra prendre ses dispositions à ce sujet.
Dans le cas de non-respect des prescriptions ci-dessus, le maître d'œuvre et/ou le maître d'ouvrage pourra à tout moment faire procéder par l'un des entrepreneurs de l'opération, ou par une entreprise extérieure de son choix, aux nettoyages et sorties de gravois ; les frais en seront supportés par l'entrepreneur en cause, ou dans le cas où le responsable ne pourra être défini, ils seront portés au compte-prorata.

## 5.14 Protection des ouvrages

Dans le cas où la réalisation de travaux risque de causer des détériorations ou des salissures aux ouvrages finis déjà en place, l'entreprise titulaire du présent lot devra prendre toutes les dispositions et précautions utiles pour assurer la protection de ces ouvrages finis.

## 5.15 Repérage

### 5.15.1 Chauffage

#### *5.15.1.1 Tuyauteries*

Les anneaux ou rectangles d'identification seront disposés :
- de part et d'autre de chaque élément de robinetterie,
- de part et d'autre de chaque traversée de cloison,
- de part et d'autre de chaque dérivation sur le(s) réseau(x) principal(aux) ou secondaire(s).
- Tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux

Sur ces rectangles ou anneaux apparaîtront clairement :
- le sens du fluide : aller, retour, recyclage.
- la nature du fluide.

#### *5.15.1.2 Repérage de la robinetterie*

Tous les éléments de robinetterie seront repérés par une étiquette pendante portant un chiffre découpé ou estampé fixée d'une manière définitive au moyen d'une chaînette et d'un crochet en acier inoxydable.
Cette étiquette sera fixée sur le corps de la vanne ou du robinet.
Tout autre indication utile : NF (normalement fermé) NO (normalement ouvert), flèche (sens d'action)
Le code sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant exécution.

### 5.15.2 Repérage des appareils

Tous les appareils seront repérés au moyen d'une étiquette gravée, indiquant la fonction de l'appareil.

### 5.15.3 Schémas à afficher

L'entreprise devra, au titre du présent lot, l'affichage sous verre, sous forme de tirage plastifié renforcée, et fixé sur support bois :
- Les schémas de principe de l'installation
- Les schémas de câblage de chaque armoire ou coffrets électriques seront mis sous pochette plastique collée à l'intérieur.

## 5.16 Travaux compris dans le présent lot

### 5.16.1 En général

- L'ensemble des fournitures telles qu'elles sont décrites au présent lot.
- Les frais de transport de matériel.
- Les frais de main d'œuvre.

- Tous les frais annexes de main d'œuvre (indemnité logement, déplacement éventuel, etc...).
- Les frais divers administratifs tels que taxes, impôts, etc...

### 5.16.2 En particulier

- L'ensemble des fournitures à pied d'œuvre de tous les appareils et matériaux.
- La fourniture au lot GROS OEUVRE d'un jeu de plans indiquant toutes les réservations nécessaires au passage des réseaux, dans les parois des constructions neuves.
- La fourniture et la pose de fourreaux, de colliers et de supports nécessaires à la réalisation de l'installation.
- Tous les percements, scellements, nécessaires à l'installation, ainsi que leurs rebouchages.
- Tous les dispositifs d'insonorisation du présent lot, joints souples, supports anti-vibratoires.
- La dépose et repose des appareils pour la bonne exécution des autres lots.
- Le nettoyage du chantier et l'enlèvement des gravats provenant des travaux du présent lot.
- Les essais et réglages en fin de travaux.
- Le remplacement de toutes les pièces défectueuses, la fourniture de la main d'œuvre, la réalisation des réglages complémentaires éventuellement nécessaires, pendant la période de garantie.
- Les supports, pitons, ferrures nécessaires à la pose de l'appareillage et des canalisations.
- La protection antirouille de toutes les parties métalliques.

## 5.17 Travaux non-compris dans le présent lot

Les limites des prestations entre les différents corps d'état sont données ci-dessous. Il est précisé que cette énumération n'est pas limitative et que l'entrepreneur du présent lot prévoira à sa charge tout travail nécessaire à une parfaite exécution des ouvrages décrits dans ce descriptif.

Lot N°01 CHARPENTE BOIS / COUVERTURE
Pose des sorties de ventilation en toiture fournies par le présent lot compris chevêtre et reprise d'étanchéité
Fourniture et pose des sorties en toiture pour ventilation de chute

LOT N°02 MENUISERIES EXTERIEURES ET INTERIEURES
Trappe d'accès pour gaine technique.
Détalonnage des portes
Plan de travail compris découpe pour évier et réfrigérateur table top.

LOT N°03 PLATRERIE - ISOLATION
Coffre pour canalisations verticales et verticales
Habillage des bâti-supports des cuvettes de WC suspendues

LOT N°04 REVETEMENTS DE SOL
Habillage des receveurs de douche

LOT N°05 PEINTURE
Peinture sur les canalisations apparentes

LOT N°06 ELECTRICITE
Attente électrique protégée au droit de chaque caisson de ventilation
Attente électrique protégée au droit de chaque unité extérieure de chauffage/rafraîchissement
Attente électrique et/ou prise de courant pour chaque équipement de cuisine (cuisinière, four micro-ondes, réfrigérateur)

LOT N°07 CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRE
LE PRESENT LOT

# 6 PROGRAMME DES TRAVAUX

## 6.1 Déroulement de chantier

Les travaux se dérouleront dans un site occupé (en partie).

Pendant la durée du chantier, il faudra :

- respecter les règles de sécurité contre l'incendie
- réaliser des protections efficaces contre la poussière
- ne pas générer de nuisances sonores
- assurer le nettoyage après chaque intervention
- être en concordance avec le P.G.C. et les directives du Contrôleur S.P.S.

Les déposes, travaux, neutralisation et raccordements provisoires liées au déroulement du chantier sont à chiffrer par l'entreprise d'après les plans fournis au dossier de consultation.
Ils le seront d'une manière forfaitaire.

## 6.2 Dépose/Repose

L'entreprise aura à sa charge la dépose des installations de plomberie sanitaire et chauffage ventilation existantes non réutilisées.

Ces travaux comprennent, notamment, suivant le planning des travaux :
- la dépose du système de rafraîchissement situé dans le futur Stock Armurerie
- La dépose/repose des radiateurs acier, d'une partie de leurs canalisations d'alimentation
- La dépose de la chaudière murale existante au R+1
- La dépose des canalisations gaz naturel pour alimentation de la chaudière déposée
- La dépose et repose des équipements pour la réalisation des travaux des autres corps d'état (radiateurs, canalisations, appareils sanitaires réutilisés, etc.).
- la dépose des appareils sanitaires non réutilisés
- La dépose des canalisations eau froide, eau chaude non réutilisées
- La dépose des canalisations EU/EV non réutilisées
- Le rebouchage des trous non réutilisés
- etc.

L'entreprise devra l'évacuation de l'ensemble du matériel déposé. **Néanmoins, elle mettra à la disposition du Maître d'Ouvrage le matériel qu'il souhaite récupérer.**

Avant dépose du matériel existant à réutiliser, il sera procédé à un constat de l'état de ce matériel par le maître d'œuvre en présence du maître d'ouvrage et des utilisateurs.

## 6.3 Raccordements provisoires

L'entreprise sera tenue d'assurer pendant le déroulement du chantier :
- La continuité du chauffage dans tous les services existants en fonctionnement.
- La mise en service des installations de chauffage ventilation.
- La continuité de l'alimentation en eau froide et eau chaude dans tous les services existants en fonctionnement.
- La continuité des évacuations EU et EV dans tous les services existants en fonctionnement.

Tous les raccordements provisoires afin d'assurer la continuité des installations de chauffage, ventilation et plomberie-sanitaire sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra le rebouchage des trous non réutilisés.

# 7 PLOMBERIE SANITAIRE

## 7.1 Eau froide, eau chaude sanitaire

### 7.1.1 Origines des prestations

Eau froide : les origines des prestations seront les canalisations existantes situées à proximité des appareils sanitaires à raccorder (cf. plan). Une vanne d'isolement sera mis en place à l'origine du raccordement.
Eau chaude sanitaire : les origines des prestations seront les canalisations existantes situées à proximité des appareils sanitaires à raccorder (cf. plan). Une vanne d'isolement sera mis en place à l'origine du raccordement.

### 7.1.2 Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par le préparateur existant installé dans la chaufferie.

### 7.1.3 Distribution d'eau froide et d'eau chaude

Les canalisations d'alimentation en eau froide et en eau chaude sanitaire seront réalisées suivant les plans joints au dossier de consultation :
- en tube cuivre écroui pour les parties d'installation réalisées en aérien,
- en tube cuivre recuit sous fourreau pour les parties d'installation réalisées en encastrées.

L'entreprise devra les percements nécessaires au passage des canalisations de distribution.

Les canalisations d'eau chaude seront maintenues en température par un bouclage. Ce bouclage est existant.

### 7.1.4 Raccordement hydraulique des appareils

Les raccordements des appareils en EC et/ou EF seront réalisés
- en tube cuivre écroui posé sur collier avec joint isophonique pour les parties visibles et dissimulées accessibles,
- en tube cuivre recuit sous gaine protectrice pour les parties encastrées ou dissimulées inaccessibles.

### 7.1.5 Maintien de température

A l'origine de chaque antenne créée sur le réseau de bouclage, l'entreprise devra la mise en place d'une vanne de réglage.
Vanne de marque OVENTROP ou équivalent type AQUASTROM C.
Modèle oblique à préréglage de précision progressif contrôlable à tout moment ; thermostat à aiguille pour le contrôle de la température, lecture du préréglage en fonction de la position de la poignée manuelle, corps et tête en bronze, clapet et tige en laiton résistant au dézingage, clapet avec joint en PTFE, joint de la tige sans entretien grâce à un double joint torique, tous les éléments fonctionnels montés sur un même plan.

L'entreprise devra l'équilibrage de l'ensemble de l'installation de bouclage ECS y compris celle existante. Un rapport sera fourni au Maître d'Ouvrage indiquant la position des vannes sur un plan et le débit réglé ainsi que le nombre de tours.

### 7.1.6 Prescriptions générales sur les canalisations CUIVRE

#### *7.1.6.1 Tube en cuivre*

Les tubes sont choisis dans une fabrication bénéficiant de la marque NF de conformité aux normes françaises.
D'autre part, ils seront garantis 30 ans.
Les tubes sont livrés en longueurs droites ou en couronnes, nus ou revêtus ou calorifugés.
Les tubes destinés aux canalisations enterrées peuvent être protégés extérieurement par un revêtement ou un gainage qui est fonction de la nature du terrain ou du remblaiement (sable de mer, mâchefer sulfureux,...).

### 7.1.6.2 Raccords

#### 7.1.6.2.1 Raccords à braser par capillarité

Les raccords à braser par capillarité sont conformes à la norme NF E 29 - 591.
Les raccords destinés aux usages sans pression et les raccords de diamètre supérieur à 54 mm pour usage pression ne sont pas normalisés. Ces raccords sont considérés comme traditionnels.

#### 7.1.6.2.2 Raccords mécaniques

Certains types de raccords font l'objet d'une normalisation. Les normes concernées sont les suivantes:
- NF E 29 - 511
- NF E 29 - 512
- NF E 29 - 513
- NF E 29 - 532

Pour assemblages du type «collet battu»:
- écrous pour collets battus
- vis-raccord
- mamelons doubles à portée plane

Pour assemblage du type «par compression»:
- raccords à bague de compression: ces raccords bien que non normalisés sont cependant considérés comme traditionnels
- raccords à olive: ces raccords bien que non normalisés sont cependant considérés comme traditionnels

Pour assemblage à brides:
- bride - bride à souder
- bride - bride et collet à souder

#### 7.1.6.2.3 Raccords mixtes

Ces raccords sont destinés à réaliser l'assemblage de la canalisation en cuivre avec une canalisation en autre matériaux, tel que PVC, fonte, polyéthylène ou acier, ou avec un appareil.

### 7.1.6.3 Accessoires

#### 7.1.6.3.1 Supports

Les supports seront constitués de colliers avec joints isophoniques.
Ils sont conçus pour supporter la canalisation en service.

#### 7.1.6.3.2 Fourreaux

Les fourreaux sont constitués:
- de tronçons de tubes rigides en matériaux métalliques ou non, non corrodables par l'eau et les produits de nettoyage domestique.
- de gaines souples, en matière plastique, annelées ou non.
- de matériaux alvéolaires imputrescibles.

Certains types de fourreaux peuvent assurer une fonction isolation acoustique et-ou thermique.

### 7.1.6.4 Mise en œuvre

#### 7.1.6.4.1 Généralités

- Le contact direct cuivre ou alliage de cuivre (tel que le laiton par exemple) et aluminium ou alliage d'aluminium est interdit;

a) Afin d'éviter ce contact direct, tous les raccords d'assemblage entre ces deux matériaux devrons être en fonte ou en acier.
- Aucune canalisation en cuivre ne doit être placée en amont d'une canalisation en acier galvanisé;
- Les canalisations en cuivre peuvent être mises en œuvre soit apparentes, soit incorporées aux éléments de construction, soit en vide sanitaire, soit enterrées.

#### 7.1.6.4.2 Réalisation des assemblages

**Tubes-tubes, tubes-raccords en cuivre**

Assemblage par brasage et soudo-brasage
Les assemblages par brasage sont soit le brasage capillaire, soit le soudo-brasage.
Les tubes sont assemblés soit directement, soit par l'intermédiaire de raccords.
Assemblage par raccord mécanique
Utilisé uniquement pour le raccordement des robinetteries sanitaires.
Tube ou raccord en cuivre et tube ou raccord en autre matériaux
Les assemblages des tubes en cuivre et des tubes en matières plastiques telles que polyéthylène réticulé, polybutène, polypropylène, PVC chloré sont traités dans les Avis Techniques relatifs à ces matériaux
Tube ou raccord en cuivre et tube ou raccord en acier ou acier galvanisé
L'assemblage s'effectue selon les procédés suivants:
- assemblage vissé et avec écrou tournant.
- assemblage avec boîte à souder
- assemblage par bride
- assemblage par raccord mécanique mixte

### *7.1.6.5 Pose de canalisations*

#### *7.1.6.5.1 Chocs mécaniques-chocs thermiques*

Sauf spécifications, les canalisations en cuivre ne nécessitent pas de moyens de protection particuliers.

#### *7.1.6.5.2 Mode de pose*

**Pose en apparent ou en dissimulé accessible**
Le mode de pose en dissimulé accessible inclut la pose en galerie technique.
Les fixations (percements, scellements) doivent être compatibles avec la nature de la paroi.
Elles sont interdites dans les poutrelles précontraintes.
Le long d'une paroi, l'espace compris entre cette paroi et la tuyauterie ne doit pas être calfeutré.
**support**
Pour limiter la transmission des vibrations et des bruits, des colliers avec bagues en élastomère ou en matière plastique seront utilisés.
Le coefficient de dilatation du cuivre est de 17.7.(10-6) m/mK
Pour une élévation de température de 20 °C à 60 °C, la dilatation est de 0.7 mm/m.
En apparent, l'écartement maximal des supports est le suivant:
a) 1.25 m pour les tubes de diamètre extérieur inférieur ou égal à 22mm
b) 1.80 pour les tubes de diamètre extérieur compris entre 25 mm et 42 mm ou égal à ces valeurs
c) 2.50 m pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 54 mm
**Pose en inaccessible et en gaine verticale accessible**
L'écartement maximal des supports est de 2.5 m, quelque soit le diamètre de la canalisation
**assemblages**
Les raccords mécaniques démontables non accessibles sont interdits
**Pose en encastré ou en enrobé**
Les prescriptions du Cahier des Clauses Technique n° 65.10 s'appliquent aux canalisations en cuivre.
Le plâtre, le béton, le mortier sont sans action nuisible sur la tuyauterie. La présence d'un fourreau n'est donc pas nécessaire.
Le matériau d'enrobage au contact de la canalisation ne doit pas contenir de dérivés ammoniacaux ou chlorés (béton expansé par exemple).
**Pose en enterré**
Les prescriptions du Cahier des Clauses Techniques n° 65.10 s'appliquent aux canalisations en cuivre.

## 7.1.7 Calorifuge

Il sera calorifugé d'une façon générale les réseaux suivants :
- Toutes les tuyauteries d'eau chaude sanitaire recyclée ou maintenue en température.
- Toutes les tuyauteries d'eau froide, présentant un risque de condensation, et située de toute façon :
    * en chaufferie et local technique.
    * en sous sol vide sanitaire
    * en vide de faux plafond.
    * en gaine technique.

*Pour l'ECS (cf. article 61 de l'arrêté du 24 mai 2006) : les parties maintenues en température de la distribution d'ECS doivent présenter une isolation d'au moins classe 1 : classe 1, 2, 3, 4, 5 ou 6. Une isolation classe 1 correspond à un coefficient de perte égal à 3.3d+0.22 avec d diamètre extérieur du tube (conduit) sans isolant exprimé en m.*

### 7.1.7.1 Isolants thermiques

Les isolants thermiques seront mis en œuvre sous forme de manchons élastomères.
Le matériau isolant utilisé aura :
- une conductivité thermique de 0.040 w/m°K à 40°c.
- il devra bénéficier d'un classement NF-M1, ou une euroclasse Bl;s3;d0, certifié par l'AFNOR.
- il devra être conforme à la Norme DIN 1988/7 qui concerne l'influence sur la corrosion.

Les manchons utilisés seront soit :
- enfilés avant le montage de la tuyauterie
- soit utilisés après pose de la tuyauterie, ils seront pré-fendus en biseau pour éviter le pont thermique lié au mode de pose et de préférence avec languettes adhésives de recouvrement de largeur 35 à 70 mm en fonction du diamètre de la tuyauterie

### 7.1.7.2 Epaisseurs

#### *7.1.7.2.1 Canalisations d'eau chaude et de bouclage*

| D ext | D int | Epaisseur (mm) |
|---|---|---|
| 16 | 10 | 9 |
| 20 | 15 | 13 |
| 25 | 20 | 19 |
| 32 | 25 | 25 |
| 40 | 32 | 32 |
| 50 | 40 | 32 |
| 63 | 50 | 32 |
| 75 | 65 | 32 |
| 90 | 80 | 32 |

#### *7.1.7.2.2 Canalisations d'eau froide*

| D ext | D int | Epaisseur (mm) |
|---|---|---|
| 16 | 10 | 9 |
| 20 | 15 | 13 |
| 25 | 20 | 13 |
| 32 | 25 | 13 |
| 40 | 32 | 13 |
| 50 | 40 | 19 |
| 63 | 50 | 19 |
| 75 | 65 | 19 |
| 90 | 80 | 19 |

### 7.1.7.3 Supports

Une cale isolante (composée d'une âme polyuréthane de densité 80kgs/m3 et de collerettes d'élastomères le tout revêtu d'une protection) au minimum de même épaisseur que le manchon, de longueur et de résistance mécanique adaptée à la charge de la tuyauterie à supporter, sera installée au droit de chaque collier pour assurer la continuité de l'isolation thermique.

### 7.1.7.4 Mise en œuvre

La mise en place de l'isolation des circuits se fera conformément au paragraphe 6.3 du D.T.U 45.2 P1-1 et ne sera effectuée qu'après l'épreuve sous pression de l'installation et installation arrêtée.
Il conviendra de laisser l'écartement nécessaire entre tuyauteries pour la mise en place de l'isolation.

Les parties à isoler seront propres, dégraissées, sèches et auront reçu un traitement anticorrosion compatible avec les matériaux et accessoires isolants utilisés.
Les cales isolantes avec la même performance thermique que l'isolation seront en place et assureront la continuité de l'isolation thermique entre les parties à isoler et les supports de tuyauteries
Les manchons élastomères seront collés à leurs extrémités
Pour les gros diamètres les plaques élastomères seront jointoyées par collage et les joints seront recouverts par des bandes autoadhésives de 50mm de large, circonférentielles et longitudinales.

## 7.2 Evacuations des eaux usées et eaux vannes

### 7.2.1 Généralités

#### *7.2.1.1 Principe d'évacuation*

Le principe d'évacuation est le suivant :
**EU/EV des appareils sanitaires**

| | |
|---|---|
| Chutes | réseaux séparatifs pour les EU et les EV. |
| Collecteurs | réseaux communs pour les EU et les EV jusqu'aux regards. |

Toutes les EU et EV seront rejetées à l'égout par gravité.

#### *7.2.1.2 Prestations*

Le présent lot a à sa charge, l'ensemble des évacuations EU EV des appareils sanitaires et ceci jusqu'aux canalisations existantes, ceci comprenant :
- le raccordement de chaque appareil sanitaire sur les chutes et collecteurs.
- l'installation des chutes.
- les collecteurs horizontaux et leurs raccordements sur l'existant.
- les percements nécessaires au raccordement et au passage des canalisations

### 7.2.2 Prescriptions générales

#### *7.2.2.1 Tubes en PVC*

Applications
- Evacuation sans pression des eaux usées et des eaux vannes
- Pose à l'intérieur des bâtiments
- Caractéristiques, norme et marque de qualité

Tubes en PVC à parois structurées
- Coloris homogène gris moyen (entre A624 et A625 de la norme NFX 08-002)
- Parois opaques et surfaces lisses
- Extrémité mâle chanfreinée et emboîture à coller
- Tubes conformes à la norme XP.P.T 54-200 certifiée par la marque de qualité NF E
- Classement au feu M1 certifié par la marque NF M1

Gamme
- Diamètres: DN 32, 40, 50, 63, 75, 80, 100, 110, 125, 140, 160 et 200 mm
- Longueurs: 4 ml
- Tubes palettisés

#### *7.2.2.2 Raccords et accessoires évacuation*

Applications
- Raccordement des tubes PVC évacuation

Caractéristiques, norme et marque de qualité
- Raccords en PVC
- Coloris homogène gris moyen
- Parois opaques et surfaces lisses
- Raccords conformes à la norme NF EN 1329 suivant la marque de qualité NF E
- Raccords classés au feu M1 certifié par la marque NF M1
- Raccords à coller

Gamme

Gamme complète: coudes, culottes, branchements, tes, tampons, manchons, selles de branchement, etc

Diamètres: DN 32, 40, 50, 63, 75, 80, 100, 110, 125, 140, 160 et 200 mm

Conditionnement en cartons

### *7.2.2.3 Mise en œuvre*

- Coupe à la scie à dents ou à la meule, ou coupe tube, dressages des faces, chanfrein et élimination des bavures.
- Les opérations de formage sur chantier sont interdites, sauf pour façonnage obligé d'emboîtures et de collets.
- L'emploi de raccords femelle - femelle est recommandé.
- Assemblages par collage à solvant fort bénéficiant d'un avis technique, pour pièces de raccords MF, FF. ou/et assemblages par joints à bagues d'étanchéité, exemple système "J" de chez NICOLL.
- Raccords démontables aux vidanges d'appareils et pipes avec joint à lèvre élastomère au WC.
- Dans les accès et les parties communes des constructions les canalisations situées à moins de 1.5 m au-dessus du sol doivent être protégées par un fourreau résistant au choc.
- Tampons de visite répartis de manière à pouvoir procéder au nettoyage des canalisations dans leur ensemble.
- Fourreaux aux passages des murs, planchers, cloisons, avec bourrage empêchant la transmission phonique.
- Dans le cas de chutes, des points fixes par scellement des chutes dans le plancher sont envisageables.
- Dans le cas où une isolation phonique des chutes est demandée, les colliers seront posés sur le calorifuge pour éviter les ponts phoniques.
- Pose sur colliers non bloqués, sauf cas de points fixes, type polypropylène amortisseurs de bruit.

### *7.2.2.4 Dilatation*

Dilatation : 0.7 mm/ml/10°c d'écart de température.

**Cas des chutes**

Placer les manchons de dilatation à chaque niveau, ces manchons doivent constituer un point fixe, soit par scellement dans le plancher, sois par des colliers serrés, les tubes ne devront pas être enfoncés à fond de l'emboîture à joint du manchon de dilatation, afin de leur laisser une dilatation libre.

**Cas des collecteurs**

Il sera utilisé des manchons de dilatation spéciaux pour allure horizontale, ces manchons constitueront un pont fixe (colliers serrés).

En fonction de la dilatation possible, dues à la température ambiante et à celle des fluides véhiculés, il y aura lieu de prévoir autant de manchons que nécessaire.

### *7.2.2.5 Pose en apparent ou en dissimulé accessible*

| Espacement entre les colliers (ml) | | | |
|---|---|---|---|
| Diamètre ext. (mm) | 32-40<br>50-63 | 75-90-100<br>110-125-140 | 160<br>200-250 |
| canalisations horizontales | 0.5 | 0.80 | 1.00 |
| canalisations verticales | <ou= à 2.70 | <ou= à 2.70 | <ou= à 2.70 |

### *7.2.2.6 Pose en gaine inaccessible*

Les prescriptions relative à la pose en gaines inaccessibles sont identiques à celles de la pose en apparent.

### *7.2.2.7 Pose en enterré*

Les canalisations seront disposées sur un lit de pose sans fourreau.

Seuls les assemblages par collage réalisés conformément au DTU et les assemblages par bague de joint satisfaisant à la norme NFT54-07, peuvent être réalisés dans les parties enterrées.

Le fond de fouille doit être arasé à 10 cm au dessous de la cote déterminée par le profil en long et dressé suivant la pente prévue.

Le lit de pose d'une hauteur de 10 cm minimum sera constitué de sable propre 0/10 et soigneusement compacté.

### 7.2.3 Raccordement des appareils sanitaires

Les raccordements seront réalisés en tube PVC certifié de classe M1.
Les siphons des appareils sanitaires seront conformes aux spécifications de la norme EN 274 (garde d'eau minimum 50 mm).
Les diamètres intérieurs minimaux suivants doivent être respectés en accord avec les prescriptions du DTU 60-11.

| | |
|---|---|
| Lavabo | 30 mm |
| Douche évier | 33 mm |
| Baignoire | 33 mm ou 38 mm (en fonction de la longueur) |

### 7.2.4 Chutes d'eaux usées et d'eaux vannes

Les chutes seront réalisées en tube PVC et RACCORDS certifiés de classe NF Me (en remplacement de NF M1).
Placer les manchons de dilatation à chaque niveau, ces manchons doivent constituer un point fixe, soit par scellement dans le plancher, sois par des colliers serrés, les tubes ne devront pas être enfoncés à fond de l'emboîture à joint du manchon de dilatation, afin de leur laisser une dilatation libre.

#### *7.2.4.1 Pied de chute et dévoiements*

Les « pieds de chute » seront réalisés conformément aux règles de l'art, ils comporteront un coude à 45° et une culotte à 45° munie d'un tampon de visite.
Les dévoiements comporteront des coudes à 45 ° et une partie horizontale à pente mini 2 cm/ml.

#### *7.2.4.2 Ventilation primaire*

Les chutes comporteront chacune à leur partie supérieure, une ventilation primaire qui sera prolongée hors toiture dans le même diamètre que celui de la chute à ventiler.
L'ensemble des ventilations sera en tuyau PVC certifié de classe Me.
Certaines chutes ne pouvant être prolongées, il sera prévu des aérateurs à membrane bénéficiant d'un avis technique favorable.

L'entreprise titulaire du lot COUVERTURE devra la fourniture et la pose des sorties en toiture pour ventilation de chute.
L'entreprise titulaire du présent lot devra le raccordement de la chute sur ces sorties.

#### *7.2.4.3 Disposition constructive*

Disposition sur les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 125 mm :

Les conduits en PVC M1 doivent être renforcé lors des traversées de plancher et lors de traversée horizontale de locaux pour satisfaire l'exigence de traversé 30 min. Le renforcement se fera selon l'article CO 31 du règlement de sécurité par la mise en place d'un fourreau.

### 7.2.5 Collecteurs généraux EU et EV

#### *7.2.5.1 Collecteurs aériens*

Il sera utilisé des manchons de dilatation spéciaux pour allure horizontale, ces manchons constitueront un pont fixe (colliers serrés).
En fonction de la dilatation possible, dues à la température ambiante et à celle des fluides véhiculés, il y aura lieu de prévoir autant de manchons que nécessaire.

Les collecteurs généraux EU EV seront posés, en plafond des différents niveaux ou des dévoiements sont nécessaires.
Les collecteurs seront réalisés en tube PVC certifié de classe M1.
Toutes dispositions concernant ces réseaux et en particulier, les pentes (mini 2cm/ml), devront être prises.
Des tampons hermétiques seront disposés sur les réseaux horizontaux tous les 10 ml dans les parties droites et à chaque changement de direction.
Le diamètre d'ouverture de ces tampons devra être égal au diamètre de la canalisation.

L'entreprise devra les percements nécessaires au passage des canalisations.

### 7.2.6 Calorifuge

Les chutes EU/EV traversant le R+1 et le RDC seront calorifugées (50 mm de laine de verre avec revêtement alu, classement au feu M1).

## 7.3 Appareils sanitaires

### 7.3.1 Généralités

Les appareils installés seront de marque ALLIA ou équivalent de couleur blanc.
La robinetterie sera de marque GROHE et PRESTO ou équivalent.
Dans tous les cas ils seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre, du Maître d'ouvrage.

### 7.3.2 Pose des appareils sanitaires

**Fixations aux murs** : suivant les cas, par consoles scellées avec goujons filetés, ou par boulons scellés avec écrou nylon. Le mode de fixation doit être adapté au type de support, contre plaque pour cloisons légères.
Pour les céramiques la partie arrière sera jointoyée, juste avant le montage, pour absorber les inégalités éventuelles du support.
La partie de mur ou cloison concernée est également enduite d'un corps gras pour faciliter un démontage ultérieur.
Dans tous les cas d'adossement à une paroi ou d'encadrement un joint de mastic silicone traité fongicide spécial sanitaire doit être prévu.
**Fixation au sol** : par vis cache tête inoxydable vissée dans les tamponnages ou scellement dans le sol. (chevilles imputrescibles).
A noter que l'entreprise doit la pose et dépose des appareils avant et après l'intervention des autres lots.
**Fixation des accessoires**
L'entreprise aura à sa charge la fixation des accessoires (barre de maintien, porte serviette, patère, etc…).
Le présent lot doit les renforts dans les cloisons pour la fixation de ces accessoires.
***La visserie sera en INOX.***

### 7.3.3 Ensemble de douche

Receveur de douche extra-plat à poser de marque ALLIA ou équivalent type BASTIA
Dimensions : 80x80 cm
Bonde siphoïde de 90

Jeu de pieds et cale à vérins réglables

Mitigeur monocommande 1/2" Douche de marque GROHE ou équivalent série Eurosmart Réf 32 172 002
Montage mural apparent
Levier de commande métallique
Cartouche en céramique 46 mm avec butée éco point dur
Limiteur de débit ajustable
Débit minimal réglable à 2,5 l/min
Départ de douche 1/2" par le dessous avec clapet anti-retour intégré
Raccords muraux S
Rosaces métalliques
Avec clapets anti-retour
Classe acoustique : IA
Classement : E1 C2 A2 U3

Garniture de douche type TEMPESTA de marque GROHE ou équivalent réf. 27 853 001 comprenant :
- une Barre de 600 mm (27 523 000) avec supports muraux métalliques
- une Douchette à main (27 852 001)
- un Flexible Relexaflex longueur 1750 mm (28 154 001) finition chromée.

Rideau de douche en PVC blanc avec 6 mousquetons plastique
Porte-rideau droit à recouper. Fixations invisibles. Tube inox 304 poli brillant, épaisseur 1 mm. Dimensions : Ø 20 mm.

Accessoires :
- Patère murale NORMBAU NY.WH 57 ou équivalent en nylon, fixation invisible par vis. Il sera installé deux patères murales.

Nombre et localisation :
- Douche WC : 1 unité
- Vestiaires Hommes : 1 unité

**A la charge du lot CARRELAGE :**
- *habillage de la face avant*

### 7.3.4 Ensemble WC suspendu standard

Ensemble composé :
- une Cuvette suspendue en céramique sanitaire émaillée, sortie horizontale, marque ALLIA ou équivalent modèle DITO RIMFREE. Cuvette de longueur 53 cm. Abattant double. Fixation sur bâti support. Système de chasse optimisé Rimfrree avec limiteur de débit intégré.
- une tubulure d'alimentation longueur 400 mm.
- un bâti-support de marque Geberit ou équivalent réf. 457.570.00.1, Geberit Duofix pour WC suspendu, 112 cm, avec réservoir à encastrer Delta 12 cm :

- Cadre soumis à des exigences accrues relatives à la statique suivant le type 1 selon NF D12-208:2012
- Cadre et matériel de fixation avec protection accrue contre la corrosion selon NF D12-208:2012
- Cadre préparé pour supports des céramiques de WC avec petite surface d'appui
- Pieds supports protégés contre la corrosion, réglables 0–20 cm
- Pieds supports antidérapants
- Plaques de pied rotatives, profondeur conçue pour l'installation sur profilés en U UW 50 et UW 75 et rails pour système Geberit Duofix
- Coude de raccordement pour différentes positions en profondeur, à monter sans outils, plage de réglage 45 mm
- Fixation du coude de raccordement avec isolation phonique
- Réservoir à encastrer avec déclenchement frontal, isolé contre la condensation
- Post-rinçage immédiat possible avec réglage d'usine
- Travaux de montage et d'entretien sur les réservoirs à encastrer sans outils
- Arrivée d'eau à l'arrière ou par le haut au centre
- Le boîtier de réservation pour trappe de visite protège de l'humidité et de la poussière
- Boîtier de réservation pour trappe de visite pouvant être sectionné
- Équipé d'un fourreau destiné à la conduite d'alimentation pour raccordement des WC lavants Geberit AquaClean

Nombre et localisation :
- Douche WC : 1 unité
- Vestiaires Hommes : 1 unité

### 7.3.5 Lavabo

**Appareil**
Lavabo avec cache siphon ou colonne, en porcelaine vitrifiée de couleur blanche, ensemble de marque ALLIA, modèle BASTIA ou équivalent.
Lavabo :1 trou percé ; dimensions : 55 cm
Sans trop-plein
Fixation par boulon
Cache-siphon
Siphon plastic à culot démontable.
Bonde à grille

**Robinetterie**
Robinet mitigeur mono-commande 1/2'' pour lavabo avec flexibles de raccordement et garniture de vidage comprenant bonde ; clapet et tirette de vidage. Robinet avec butée économique ½ débit.
Robinet de marque GROHE, série EUROSMART ou équivalent réf 32926 002.
Classe acoustique : IA
Classement : E00 CH3 A2 U3

**Accessoire :**
Miroir sur mesure compris fixations adaptées au support : largeur 550 mm, hauteur suivant place disponible.

Nombre et localisation :
- Douche WC : 1 unité
- Vestiaires Hommes : 1 unité
- Chambre 1 : 1 unité
- Chambre 2 : 1 unité

### 7.3.6 Evier à encastrer

Evier à encastrer en inox avec 1 cuve et 1 égouttoir, de marque FRANKE ou équivalent modèle Spark réf. SKX611-86 Inoc, réversible de 860 x 500 mm.
• 2 trous pré-percés pour robinetterie monotrou.
• Vidage comprenant :
- Une bonde Ø 90 à panier inox,
- bouchon avec chainette
- Trop-plein avec grille en ABS chromé,
- Tubulure avec siphon décalé "gain de place" et prise pour machine à laver.
Encastrable dans meuble de 60 cm au minimum

Robinet mitigeur mono-commande 1/2'' avec bec haut orientable pour évier avec flexibles de raccordement et garniture de vidage comprenant bonde ; clapet et tirette de vidage. Robinet avec butée économique ½ débit.
Robinet de marque GROHE, série EUROSMART ou équivalent réf 32 223 002.
Classement : E0 C3 A2 U3

Nombre et localisation :
- Espace détente : 1 unité

**A la charge du lot Menuiserie :**
- *plan menuisé compris découpe*

### 7.3.7 Cuisinière

Cuisinière électrique type vitrocéramique de marque BRANDT ou équivalent type BCV6650T comprenant :
4 foyers (1200 W, 1500 W, 1800 W et 2300 W)
Four programmable
Puissance gril : 2100 W
Commandes frontales
Capacité du four : 56 L
Nettoyage du four par pyrolyse
Porte froide

Classe énergétique A
Poids : 52,2 kg
Dimensions : L 60 cm x P 61,8 cm x H 85 cm
Raccordement électrique sur attente à proximité.

Nombre et localisation :
- Espace détente : 1 unité

**A la charge du lot Electricité :**
- *attente électrique protégée à proximité*

### 7.3.8 Réfrigérateur table top

Réfrigérateur table top à encastrer sous plan, de classe A++, 4 étoiles, volume 120 Litres, volume congélateur 14 Litres, dimensions LxPxH (cm) : 56x58x85, dégivrage automatique, charnières réversibles, 2 clayettes en verre sécurité, 3 balconnets de marque BOSCH type KTL15NW3A ou équivalent.
Raccordement électrique sur attente à proximité.

Nombre et localisation :
- Espace détente : 1 unité

**A la charge du lot Menuiserie :**
- *plan menuisé*

**A la charge du lot Electricité :**
- *prise de courant à proximité*

### 7.3.9 Hotte à recyclage

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une hotte ménagère de type casquette au-dessus du poste de cuisson dans l'Espace détente.
Fonctionnement : recyclage
Débit : 250 m3/h
3 vitesses d'aspiration
Filtre à charbon
Eclairage
Dimensions : 60x50 cm
Alimentation électrique mono 230 V 50 Hz
Fixation sur paroi.
Marque SIEMENS ou équivalent, réf. LU63LCC50

Nombre et localisation :
- Espace détente : 1 unité

**A la charge du lot Electricité :**
- *attente électrique protégée à proximité*

### 7.3.10 Four micro-ondes

Four micro-ondes de marque Whirlpool ou équivalent type MWP252SB Vapeur noir, doté d'une capacité de 25 litres et d'un plateau de 27 cm.

| | |
|---|---|
| Type de pose | Pose libre |
| Puissance | 900 W |
| Mode de cuisson | Cuisson vapeur, Décongélation |
| Volume total | 25 l |
| Poids | 14,4 kg |
| Largeur | 48,3 cm |
| Profondeur du produit | 41,6 cm |
| Finition de la cavité | Peinte |
| Nombre de programmes | 3 |
| Diamètre accepté du plateau | 27 cm |
| Accessoires fournis | Cuit-Vapeur |
| Dimensions intérieures | Hauteur intérieure: 22 cm; Largeur intérieure: 34,4 cm |
| Caractéristiques complémentaires | Programmation électronique; Ampérage en A: 6 A; Précision: Electronique |

Nombre et localisation :
- Espace détente : 1 unité

**A la charge du lot Electricité :**
- *Prise de courant à proximité*

# 8 CHAUFFAGE PAR RADIATEURS

## 8.1 Généralités

Le chauffage d'une partie des locaux restructurés sera assuré par des radiateurs des radiateurs acier type panneau dont certaines seront réutilisés. Les radiateurs seront alimentés en eau chaude depuis le réseau de chauffage existant à proximité.
**La position des radiateurs se fera en parfaite coordination avec le lot ELECTRICITE. Les équipements électriques (prises de courant, d'informatique, etc.) ne devront pas se trouver derrière les corps de chauffe.**

## 8.2 Radiateurs réutilisés

L'entreprise aura à sa charge la dépose/repose des radiateurs pour la réalisation des travaux des autres corps d'état et leur réinstallation.

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge le nettoyage de l'intérieur des radiateurs.
L'entreprise prendra toutes les précautions nécessaires à la dépose et au stockage de ces radiateurs.

## 8.3 Radiateurs neufs

La diffusion de chaleur sera assurée par des radiateurs ACIER conforment à la norme NF EN 442 (13 octobre 1997). Les radiateurs seront de marque FINIMETAL ou équivalent, de type REGGANE 3000 ; gamme horizontale habillée. Les corps de chauffe seront livrés avec peinture de finition de couleur standard : teinte blanc cassé, Réf. RAL 9010 ; pression de service maximum 6 bar.
Toutes les précautions devront être prises afin de ne pas détériorer la peinture.
- lors du stockage sur le chantier.
- lors de l'installation.
- lors de la dépose et repose pour les travaux des autres corps d'état

Les corps de chauffe seront positionnés aux emplacements mentionnés sur les plans techniques joints, à environ 12 cm du sol fini. Ceux-ci seront posés sur consoles scellées ou vissées. Le type de fixation sera défini en fonction de la nature de la paroi où sera adossé le radiateur. Dans tous les cas, les fixations devront assurer une parfaite stabilité du corps de chauffe.
Ils seront livrés emballés individuellement sous film polyéthylène thermo-rétractable.

Les locaux Douche et Sanitaire du Vestiaires Hommes seront équipés d'un radiateur sèche serviette de marque FINIMETAL, type TAHITI ou équivalent.

## 8.4 Equipement des radiateurs

Les radiateurs réutilisés, neufs et les sèche-serviettes seront équipés :
- d'un corps de vanne de marque COMAP ou équivalent,
- d'une tête thermostatique de marque COMAP type SENSO ou équivalent**, la variation temporelle sera certifiée et inférieure ou égale à 0,38**
- d'un té de réglage avec possibilité de vidange de marque COMAP ou équivalent,
- d'un purgeur à clef,
- d'une vidange.

Le réglage des tés de réglage sera réalisé avant la réception des travaux et affiné au cours de la première saison de chauffe, en autant de fois que nécessaire pour obtenir un équilibrage correct.

Le rapport du premier réglage sera remis au B.E.T. avant la réception des travaux.

Le robinet thermostatique ne devra pas dépasser de la face avant du radiateur.

## 8.5 Raccordements hydrauliques

Les canalisations existantes de chauffage constitueront l'origine des raccordements hydrauliques (cf. plan).
Le mode de distribution sera du bi-tube (réseau aller et réseau retour).
Tous les percements et rebouchages sont à la charge de l'entreprise ainsi que les travaux de purge et vidange.

### 8.5.1 Prescriptions générales tube cuivre

#### *8.5.1.1 Tube cuivre*

Les tubes seront conformes à la norme: NF A 51 - 120, Réf. SANCO garantie 30 ans.
Les tubes seront choisis dans une fabrication bénéficiant de la marque NF, de conformité aux normes françaises.

#### *8.5.1.2 Raccords*

Les raccords à braser par capillarité sont conformes à la norme NF E 29 - 591.

#### *8.5.1.3 Supports*

Les supports seront constitués de colliers avec joints isophoniques et seront conçus pour supporter la canalisation en service.

#### *8.5.1.4 Fourreaux*

Les fourreaux sont constitués :
- de tronçons de tubes rigides en matériaux métalliques ou non, non corrodables par l'eau et les produits de nettoyage domestique.
- de gaines souples, en matière plastique, annelées ou non.
Certains types de fourreaux peuvent assurer une fonction isolation acoustique et/ou thermique.

#### *8.5.1.5 Mise en œuvre*

<u>Réalisation des assemblages</u>
Les assemblages par brasage sont soit :
- le brasage capillaire
- le soudo-brasage.

<u>Mode de pose</u>
Le long d'une paroi, l'espace compris entre cette paroi et la tuyauterie ne doit pas être calfeutré.
Pour limiter la transmission des vibrations et des bruits, des colliers avec bagues isophoniques seront utilisés.
Les canalisations seront maintenues sur des supports ou colliers avec bagues isophoniques suffisamment près les uns des autres pour éviter tous fléchissements.

<u>Écartement :</u>

| | |
|---|---|
| jusqu'au ø 22 ext | 1.25 m |
| jusqu'au ø 42 ext | 1.80 m |

## 8.6 Calorifuge des réseaux d'eau de chauffage

### 8.6.1 Généralités

Outre les réseaux précisés comme calorifugés au devis descriptif ou sur les plans, il sera calorifugé d'une façon générale les réseaux suivants :
- toutes les tuyauteries traversées par un fluide chaud à température constante ou à température variable, installées dans :

- Le plénum du faux-plafond
- Des locaux non chauffés ou maintenus en température hors gel.
- Des caniveaux, gaines techniques, faux plafond, ou sous des coffrets et habillages.
- Des locaux conditionnés.
- Des locaux techniques.
- A l'extérieur.

## 8.6.2 Canalisations en chaufferie, locaux techniques.

- L'épaisseur des coquilles de matériau isolant ne devra pas être inférieure à :
. 25 mm pour les tubes de ∅ inférieur ou égal à D = 48.3 mm
. 30 mm pour les tubes de ∅ extérieur supérieur ou égal à D = 60,3 mm et
. 50 mm pour les tubes de ∅ extérieur supérieur ou égal à D = 88,9 mm et inférieur à D = 273,0 mm.
. 60 mm pour les tubes de ∅ extérieur supérieur ou égal à D = 273,0 mm
- Le calorifuge sera exécuté avec des coquilles de laine minérale concentriques, croisées et ligaturées au fil de fer galvanisé, avec finition.
. Toile de verre + protection PVC M1 (locaux secs).
. Toile de verre + protection tôle d'aluminium (locaux techniques).
. Toile de verre + bitume (locaux humides).
. Toile de verre + bitume + tôle galvanisée (tuyauteries extérieures).
- Des manchettes en aluminium seront installées à chaque extrémité des calorifuges au droit des interruptions.

## 8.6.3 Canalisations situées dans le vide des faux plafonds, gaines techniques et V.S.

### *8.6.3.1 Isolants Thermiques*

Marque SAGI type K-Flex STA ou équivalent : manchons isolants auto-adhésifs + languette adhésive isolante.
Les isolants thermiques seront mis en œuvre sous forme de manchons élastomères.
Le matériau isolant utilisé aura :
• Température d'utilisation mini : temp. eau froide sanitaire
maxi : + 105°C
• Température de mise en œuvre ..... de + 10°C à + 30°C
• Réaction au feu..... $B_L$ – s3, d0 – NF FEU.
• Coefficient de conductivité thermique ..... l à + 40°C λ 0,040 W/(m.K)

Les manchons utilisés seront soit :
- enfilés avant le montage de la tuyauterie
- soit utilisés après pose de la tuyauterie, ils seront fendus en biseau pour éviter le pont thermique lié au mode de pose et de préférence avec languettes adhésives de recouvrement de largeur 35 à 70 mm en fonction du diamètre de la tuyauterie.

### *8.6.3.2 Épaisseurs*

Cette épaisseur ne devra pas être inférieure aux prescriptions minimums de la RT2012 à savoir CLASSE 3:

| DIAMETRE | EPAISSEUR |
|---|---|
| mm | Mm |
| 6,8,10,12 | 9 |
| 15 | 13 |
| 18,22,25 | 19 |
| 28,32,35 | 25 |
| 42,48,54 | 32 |
| 60 < 89 | 40 |
| ≥108 | 50 |

### *8.6.3.3 Supports*

Une cale isolante (composée d'une âme polyuréthane de densité 80kgs/m3 et de collerettes d'élastomères le tout revêtu d'une protection) au minimum de même épaisseur que le manchon, de longueur et de résistance mécanique adaptée à la charge de la tuyauterie à supporter, sera installée au droit de chaque collier pour assurer la continuité de l'isolation thermique.

#### *8.6.3.4 Mise en œuvre*

La mise en place de l'isolation des circuits se fera conformément au paragraphe 6.3 du D.T.U 45.2 P1-1 et ne sera effectuée qu'après l'épreuve sous pression de l'installation et installation arrêtée.
Il conviendra de laisser l'écartement nécessaire entre tuyauteries pour la mise en place de l'isolation.
Les parties à isoler seront propres, dégraissées, sèches et auront reçu un traitement anticorrosion compatible avec les matériaux et accessoires isolants utilisés.
Les cales isolantes avec la même performance thermique que l'isolation seront en place et assureront la continuité de l'isolation thermique entre les parties à isoler et les supports de tuyauteries.
Les manchons élastomères seront collés à leurs extrémités.
Pour les gros diamètres les plaques élastomères seront jointoyées par collage et les joints seront recouverts par des bandes autoadhésives de 50mm de large, circonférentielles et longitudinales.

# 9 VENTILATION MECANIQUE SIMPLE FLUX

## 9.1 Généralités

La ventilation des locaux du R+2 sera assurée par l'intermédiaire de plusieurs installations de ventilation mécanique de type simple flux.

## 9.2 Entrées d'air autoréglables

Les entrées d'air seront disposées à une hauteur suffisante et de façon à ce que la circulation ne provoque pas de gêne dans la zone d'occupation.
Les grilles d'introduction d'air neuf dans les différents locaux seront en PVC, de type autoréglables.
La dimension des auvents intérieurs et extérieurs sera adaptée à la largeur des vantaux des menuiseries.
La finition des auvents sera définie en cours de chantier par l'Architecte.
Elles seront fournies et posées par le présent lot. L'entreprise devra la création des mortaises dans les menuiseries du local Bureau RGN et Repro.
Elles porteront la marque NF.

Localisation :
Bureau RGN et Repro

## 9.3 Bouche d'extraction autoréglable

Bouches d'extraction autoréglable de marque ATLANTIC, type BE ou équivalent.

Les bouches d'extraction seront :
- placées en partie haute des locaux, à plus de 2 ml de hauteur,
- démontables afin de permettre leur nettoyage.
- fixées par l'intermédiaire d'un cadre de fixation mural.

Les bouches d'extraction devront être certifiées.

<u>Description</u>
- Réalisée en polystyrène blanc avec régulateur incorporé.
- Grille amovible.

Localisation :
Vestiaires hommes, femmes, Espace détente, Douche, Chambre 1 et 2

## 9.4 Terminaux petits débits

L'entreprise doit la fourniture et mise en œuvre des terminaux de reprise. Ils seront de marque FRANCE AIR ou équivalent type AERYS.
<u>Description :</u>
• Plastique ABS blanc équivalent RAL 9003 MAT.
• Façade amovible munie d'une mousse acoustique.
• Corps muni d'un support pour intégration de filtre.
• Déflecteurs amovibles livrés montés avec la bouche permettant l'orientation des jets d'air de 2 à 4 directions.
• Joint d'étanchéité.
• Finition : blanc RAL 9003 MAT

Les terminaux seront raccordés au conduit aéraulique par l'intermédiaire :
- d'un manchon placo 3 griffes métalliques
- d'un régulateur de débit réglable type Rad Régul'Air 2 de marque FRANCE AIR ou équivalent

Localisation :
Salle de formation

## 9.5 Caissons d'extraction basse consommation

L'extraction d'air se fera par plusieurs extracteurs en caisson mis en place suspendu à la charpente au R+2.
Marque ATLANTIC ou équivalent.
Type CRITAIR EC SILENCE

Zone 1 :
- Vestiaires hommes : Débit= 360 m3/h ; Perte de charge= 150 Pa
- Vestiaires femmes : Débit= 150 m3/h ; Perte de charge= 150 Pa

Zone 2 :
- Débit= 195 m3/h ; Perte de charge= 150 Pa

Le ventilateur sera centrifuge in line (aspiration et refoulement en ligne), il se raccordera sur une gaine circulaire.
Le raccordement électrique se fera dans un bornier situé sur la volute.

Description :
Caisson en tôle d'acier galvanisé avec couvercle d'accès au moteur
Piquages à joints en ligne
Moteur à commutation électronique EC, monté sur roulement à billes étanches, graissé à vie.
Inter de proximité (cadenassable) monté de série.
Bornier de raccordement extérieur avec connectiques rapides
Installation possible à l'extérieur IP44
Alimentation : mono 230 V
Indicateur de bon fonctionnement par LED
Isolation par mousse mélamine à cellule ouverte spécifiquement adaptée au traitement acoustique. Classe B-S2,d0. Epaisseur 25 mm pour tailles 400 et 600 et 30 mm pour tailles 1000 à 4500.

Accessoires :
- Plots antivibratils.
- Manchette souple à l'aspiration
- Manchette souple au refoulement
- Variateur de vitesse VEM EC à monter sur le caisson

### 9.5.1 Mise en œuvre

Chaque caisson sera suspendu à la structure du bâtiment par l'intermédiaire d'un support de fixation. Il sera équipé de plots antivibratiles.

Pour limiter le bruit rayonné par le caisson dans le volume de la cuisine, l'entreprise devra la mise en place de plaques viscolélastiques avec face adhésive. La fixation se fera sur les parois extérieures du caisson au préalablement dégraissées et dépoussiérées grâce à une surface adhésive.
Marque ALDES ou équivalent.
Masse volumique : 1950 kg/m3
Masse surface : 10 kg/m²
Dimensions : 750x1000 mm, épaisseur 6 mm
Tenue au feu : M4

## 9.6 Atténuateur acoustique

Chaque caisson sera raccordé au réseau d'extraction par l'intermédiaire d'un silencieux cylindrique passif de marque ATLANTIC, type PAS ou équivalent.

Description :
- Tôle extérieure en acier galvanisé .
- Isolant en laine de roche ou laine de verre+ voile de verre M0
- Epaisseur de 50 mm
- Tôle galvanisée perforée intérieure

Le diamètre du silencieux sera celui de la gaine aval de raccordement.

## 9.7 Rejet d'air

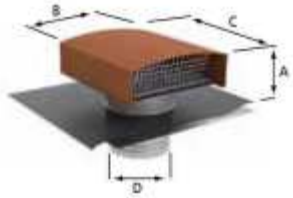
Le rejet d'air vicié de chaque caisson de ventilation sera raccordé à une sortie en toiture de marque ATLANTIC ou équivalent type CT.

Le caisson d'extraction sera raccordé par l'intermédiaire d'un conduit circulaire en acier galvanisé à une sortie en toiture.

La sortie devra s'adapter aux matériaux de la couverture du bâtiment ainsi qu'à la pente de celle-ci.

L'entreprise titulaire aura à sa charge
- Le raccordement du réseau de rejet d'air à la sortie de toit
- La fourniture de la sortie de toit au lot Couverture

Sortie de toiture pour rejet d'air :
- Fabrication en acier galvanisé.
- Finition suivant choix de l'architecte.
- Grillage anti-volatile
- Section circulaire
- Raccordement sur conduit de ventilation circulaire




**A la charge du lot Couverture :**
- *Pose de la sortie en toiture compris chevêtre et reprise d'étanchéité*

## 9.8 Réseaux aérauliques

**Les réseaux aérauliques devront atteindre la classe d'étanchéité C au sens de la norme NF X 10236.**

**L'entreprise devra les percements nécessaires au passage des conduits aérauliques.**

### 9.8.1 Dispositions générales

Le réseau de conduits d'extraction, dont le rôle sera de collecter l'air à partir des bouches d'extraction pour le transporter jusqu'au groupe d'extraction, comprendra des éléments horizontaux et verticaux de natures et de dimensions variées.
Les contraintes suivantes seront respectées:
- la vitesse de l'air ne dépassera pas 4.5 m/s.
- l'étanchéité du réseau particulièrement soignée.
- les pertes de charges seront calculées pour les débits maximaux.
- tous les matériels employés devront être incombustibles (classement MO).

Toutes les précautions devront être prises pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur, ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).

### 9.8.2 Nature des conduits

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisé (électro-zinguée laminée à froid). Les parois internes seront lisses sauf aux endroits où sera installés des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).
Les conduits seront en général circulaires et auront les caractéristiques suivantes :
- 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égal à 160 mm.
- 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm.

Le rayon intérieur de coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.
L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec interposition d'un joint ou la pose d'un mastic d'étanchéité et le maintien par vis ou par rivet.
Les conduits flexibles pourront être utilisés sous les conditions suivantes :
- leur longueur ne sera pas supérieure à 0.50 ml.
- ils ne seront utilisés que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible).

- ils ne seront jamais raccordés entre eux.
- leur forme circulaire devra être maintenue en tous points.
- tout conduit fissuré ou abîmé, mènes après la pose sera remplacé.
- classement MO.

Le réseau de conduits d'extraction comprendra des éléments horizontaux et verticaux de natures et de dimensions variées.

Les contraintes suivantes seront respectées:
- l'étanchéité du réseau particulièrement soignée.
- les pertes de charges seront calculées pour les débits maximaux.
- tous les matériels employés devront être incombustibles (classement MO).

Toutes les précautions devront être prises pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).
Les coudes et pièces de confluence ne devront pas présenter de changement de direction de l'écoulement supérieur à 90°, il sera employé le plus possible des coudes à 45°.
Les différentes étanchéités sur ces conduits seront réalisées à l'aide de bandes thermorétractables.
Les accessoires de raccordement (tés, coudes, réductions etc.) seront à emboîtement "mâle - femelle".
**Les accessoires comporteront obligatoirement des joints classe C selon la norme EN 12237.**

### 9.8.3 Gaine flexible acoustique

L'ensemble des bouches seront raccordées par l'intermédiaire de gaines flexibles de marque ATLANTIC de type CMO-P/25 ou équivalent. Leur longueur sera limitée à 0.50 m maximum.

## 9.9 Électricité

Chaque groupe d'extraction sera alimenté en câble U1000RO2V.
Le titulaire du présent lot devra le raccordement électrique sur l'attente située à proximité de chaque caisson et due par le lot ELECTRICITE.
Chaque groupe d'extraction sera asservi à une horloge à programme journalier/hebdomadaire à la charge du présent lot et à intégrer dans l'armoire divisionnaire dédiée.

**A la charge du LOT ELECTRICITE:**
- Attentes électriques protégées à proximité de chaque caisson

## 9.10 Arrêt d'urgence ventilation

**A la charge du LOT ELECTRICITE.**

## 9.11 Repérage

Les réseaux et appareils seront repérés conformément au § Repérage du Chapitre ETENDUE DES TRAVAUX.

# 10 CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT PAR SYSTEME THERMODYNAMIQUE MULTISPLIT

## 10.1 Généralités

Le rafraîchissement des locaux Chambre 1 et Chambre 2 (R+2) sera assuré par un système de pompe à chaleur à condensation par air réversible (chaud ou froid) à détente directe.
Le chauffage et le rafraîchissement des locaux Espace détente et Salle de formation seront également assurés par un système de pompe à chaleur à condensation par air réversible (chaud ou froid) à détente directe

Chaque système installé sera de type Multi-split Air/Air à détente directe de marque Mitsubishi Electric composé de :
- une unité extérieure MXZ-2F..VF de technologie Inverter
- de deux unités intérieures compatibles SEZ-M..DA

Le matériel installé sera de type réversible.

Le EER en condition nominale devra être au minimum de 4.29.

Le SEER en condition nominale devra être au minimum de 8.69 et le label énergétique saisonnier en mode froid sera minimum de A+++.

Le COP en condition nominale devra être au minimum de 5.11

Le SCOP en condition nominale devra être au minimum de 4.60 et le label énergétique saisonnier en mode froid sera minimum de A++.

La somme des intensités absorbées maxi des unités intérieures raccordées ne devra pas être supérieure à 3A.

L'unité extérieure fonctionnera jusqu'à -15°C extérieur en chauffage et jusqu'à -10°C extérieur en rafraîchissement.

Le fluide utilisé sera du R32 conforme à la législation en vigueur.

L'installation devra respecter en tous points la réglementation en vigueur concernant les systèmes contenant des fluides frigorigènes.

## 10.2 Réglementations et normes

Le matériel de chauffage climatisation devra respecter les points suivants:
- Produit présent selon combinaisons dans la liste des produits certifiés Eurovent (www.eurovent-certification.com)
- Produit conforme à la directive européenne ErP concernant les équipements de climatisation jusqu'à 12 kW.
- Marquage C.E. suivant décret du 8 juillet 1992.
- Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation européenne le 3 octobre 1995 (décret 95-1081)
- Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89\336\CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er janvier 1992.
- Directive RoHS : Afin de renforcer les mesures en faveur de la protection de l'environnement, l'ensemble du matériel devra être conforme à la directive européenne RoHS (Restriction of Hazardous Substances : Restriction des Substances Dangereuses).

## 10.3 Unité extérieure

L'unité extérieure sera de marque MITSUBISHI ELECTRIC type MXZ-2F..VF de technologie Inverter.

### 10.3.1 Généralités

L'unité extérieure sera de type Inverter, à condensation par air. Elle sera installée en extérieur. Tout autre type d'installation devra être validé par le fabriquant.

L'unité extérieure sera composée (par circuit) de :
- un compresseur Rotatif Inverter
- un échangeur thermique
- un double système de détente électronique par unité intérieure
- une bouteille de réserve de puissance
- un séparateur d'huile
- un ventilateur de type hélicoïdal à haut rendement

### 10.3.2 Description

a) Compresseur : de type Rotatif Inverter. La lubrification sera assurée par une pompe à huile (interne), la mise et le maintien en température se faisant par un procédé électrique dans l'enveloppe compresseur.
Le moteur sera refroidit par les gaz aspirés et protégés par des sondes thermiques ainsi que par un relais de surintensité.
L'unité extérieure sera raccordée aux unités intérieures correspondantes par 2 liaisons frigorifiques adaptées pour chacune d'entre elles.

b) Echangeur thermique : composé de tubes en cuivre et d'ailettes profilées en aluminium.
Il sera positionné en L afin d'optimiser le rendement selon la charge.

c) Détendeur : un double système de détente électronique par unité intérieure

d) Ventilateur : la ventilation de l'unité extérieure sera assurée par un à quatre ventilateur de type hélicoïdal équilibré de façon statique et dynamique en usine.
La variation de débit d'air sera proportionnelle au régime de l'installation.

Le niveau de pression acoustique de l'unité extérieure ne pourra excéder 44dB(A) à 1m en vitesse minimum dans toutes les directions.

e) Sécurités : l'unité extérieure sera équipée des sécurités suivantes :
- pressostat(s)
- fusibles de protection
- protections thermiques (compresseur et ventilateur)
- dispositif anti court cycle
- sondes de contrôle de marche
- dispositif de dégivrage électronique

### 10.3.3 Plages de fonctionnement

a) Cycle frigorifique
La puissance frigorifique totale du groupe extérieur sera déterminée selon les apports à combattre dans les locaux, de la température extérieure, de l'exposition ainsi que des conditions à maintenir dans les locaux.

Le rafraîchissement sera assuré pour les conditions suivantes :

| | Minimum | Maximum |
|---|---|---|
| Températures Intérieures | 19°C BS | 30°C BS |
| Températures Extérieures | -10°C BH | 46°C BS |

b) Cycle calorifique
La puissance calorifique totale du groupe extérieur sera déterminée selon les déperditions à combattre dans les locaux, de la température extérieure, de l'exposition ainsi que des conditions à maintenir dans les locaux.

Le chauffage sera assuré pour les conditions suivantes :

| | Minimum | Maximum |
|---|---|---|
| Températures Intérieures | 17°C BS | 28°C BS |
| Températures Extérieures | -15°C BH | 24°C BS |

## 10.4 Raccordements frigorifiques

### 10.4.1 Principe

Chaque unité extérieure sera raccordée aux unités intérieures correspondantes par 2 liaisons frigorifiques adaptées pour chacune d'entre elles.

### 10.4.2 Canalisations

Le titulaire du présent lot aura en charge la mise en place des tuyauteries frigorifiques ainsi que des raccords nécessaires à la bonne mise en œuvre de l'installation.
Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique (épaisseur minimum de 0,8mm), cintrables et isolés séparément (tube gaz et tube liquide) par un isolant d'épaisseur 13mm mini.

Les canalisations cheminant à l'extérieure seront posées sur chemin de câble en acier galvanisé sous une goulotte plastique anti-UV.

### 10.4.3 Mise en Œuvre

L'ensemble de l'installation devra répondre aux caractéristiques suivantes (ligne liquide):

| | |
|---|---|
| Longueur totale maxi | 30 m |
| Dénivelé maxi UI/UE | 15 m |

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un métré précis de l'installation sera effectué (longueur de la ligne liquide) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel.

Les attaches, supports et autres fixations devront tenir compte de la dilatation des canalisations.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation.

Les raccords frigorifiques seront soudés à l'argent (brasure à 15% mini) sous filet d'azote.

Les diamètres et longueur des canalisations devront en tout point être conformes aux prescriptions du constructeur du matériel mis en œuvre.

### 10.4.4 Étanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées.
Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins.
**Respect du décret n° 99-1046 du 13.12.99 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 + A1 d'avril 2008.**
Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées.
Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintient du vide d'au minimum 24h sera demandée).

### 10.4.5 Appoint de réfrigérant et assistance à la mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.
L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

## 10.5 Raccordement électrique de l'unité extérieure

### 10.5.1 Alimentation électrique

Chaque unité extérieure sera alimentée en MONOPHASE 230V + Neutre + Terre, avec sectionneur de proximité obligatoire à la charge de l'installateur. Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les réglementations en vigueurs.
Le groupe extérieur sera mis sous tension minimum 12 heures avant la mise en service.

L'entreprise titulaire du présent lot devra le raccordement de l'attente électrique située à proximité de chaque unité extérieure et due par le lot ELECTRICITE.

## 10.6 Unité intérieure

Marque MITSUBISHI ELECTRIC gamme MSZ-HR

### 10.6.1 Généralités

L'unité intérieure sera de type mural installée en applique. Elle aura un design lisse pour un entretien aisé et de couleur blanc pur pour s'adapter à tous les intérieurs. L'unité sera extrêmement compacte et parfaitement adaptée pour les petites pièces, avec ses très faibles dimensions (HxLxP) 280 x 838 x 228 mm.
L'aspiration se fera par le dessus et le soufflage par un volet en partie basse.
L'entretien est simplifié par un accès ultra simplifié au filtre par la façade clipsable. L'installateur devra prévoir une pompe d'évacuation des condensats si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable.

### 10.6.2 Description

L'unité intérieure devra en outre respecter les caractéristiques techniques suivantes :
- Coloris Blanc
- Dimensions compactes (280 x 838 x 228 mm)
- Fonctionnement silencieux (21/30/37/43dB(A)) selon vitesse
- 4 vitesses d'air réglables par la télécommande + 1 vitesse automatique (216/324/432/582m3/h)
- Fermeture automatique des volets à l'arrêt
- Redémarrage automatique après une coupure d'alimentation electrique
- Télécommande filaire

### 10.6.3 Commandes et régulations

Les unités intérieures pourront être pilotées par une télécommande filaire pouvant avoir les fonctions suivantes :
- Marche / Arrêt
- Réglage du mode de fonctionnement
- Réglage de la température
- Réglage des volets
- Réglage de la vitesse de ventilation
- Programmation horaire hebdomadaire
- Limitation de la plage de température
- Abaissement de température
- Affichage Multi-langues
- Verrouillage des touches (2 niveaux)
- Affichage des codes défauts
- Sonde de température ambiante intégrée

- Visualisation des codes défauts

### 10.6.4 Alimentation électrique

Chaque unité intérieure sera alimentée depuis l'unité extérieure par une liaison en câble 4x1,5 mm² posé sous tube IRO.
L'alimentation électrique de chaque unité intérieure est à la charge du présent lot.

## 10.7 Mise en œuvre

### 10.7.1 Unité extérieure

Chaque unité extérieure sera fixée sur un support métallique par l'intermédiaire de supports antivibratiles.
Le support métallique sera lui-même fixé au mur.
Châssis coulissant en acier électro-zingué et système de mise au niveau.

### 10.7.2 Unités intérieures

Mural : fixation au mur
Évacuation des condensats sur attente prévue au présent lot.

Dans le cas où l'évacuation gravitaire ne serait pas possible, l'entreprise devra l'installation d'une pompe de relevage type péristaltique pour les unités concernées. La pompe sera équipée d'une sonde à poser sur l'évaporateur. L'entreprise devra le raccordement électrique de la pompe y compris les protections et commandes depuis l'armoire électrique divisionnaire du niveau.