

# LOT 10 : CHAUFFAGE, VENTILATION, CLIMATISATION, PLOMBERIE ET SANITAIRE



OBJET :

**Construction d'une Maison de santé pluridisciplinaire**

*Maître d'Ouvrage :*



**Mairie de Lescure d'Albigeois**

14 Avenue de l'Hermet,  
81 380 Lescure d'Albigeois  
Tel : 05 63 60 76 73

*Maître d'Œuvre :*



**Benoît CABROL Architecte D.P.L.G.**

41bis, Rue Amiral GALIBER  
81 100 CASTRES  
Tel : 05.63.71.49.71 – fax : 05.63.71.49.70  
@ : [contact@cabrol-architectes.fr](mailto:contact@cabrol-architectes.fr)

## Sommaire

<b>1</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
1.1	Objet du marché.....	5
1.2	Sanitaire.....	5
1.3	Ventilation mécanique contrôlée.....	5
1.4	Prescription et réglementations à observer .....	5
1.4.0	Généralités.....	5
1.4.1	Plomberie sanitaire – VMC.....	6
1.5	Prescriptions générales d'exécution .....	7
1.5.0	Organisation du chantier .....	7
1.5.1	Sécurité et protection de la santé .....	7
1.6	Choix et Mise en œuvre des matériaux.....	7
1.7	Documents et Etudes à la charge de l'entreprise .....	7
1.8	Dossier définitif d'installation .....	8
1.9	Dossier d'exécution .....	8
1.10	Suivi du chantier .....	8
1.11	Base et Hypothèse de calcul .....	8
1.11.0	Réglementation thermiques bâtiments existants : .....	8
1.11.1	Chauffage.....	8
1.11.2	Sanitaire .....	8
1.11.3	Pression .....	9
1.11.4	Protection.....	9
1.11.5	Réseaux d'évacuation EU/EV .....	9
1.11.6	Ventilation hygroréglable.....	10
1.12	Prescriptions acoustiques.....	10
1.12.0	Principe .....	10
1.12.1	Études acoustiques d'exécution .....	10
1.12.2	Rayonnement acoustique vers l'extérieur.....	11
1.12.3	Caissons de ventilation en combles.....	11
1.12.4	Vibrations des équipements.....	11
1.12.5	Prescriptions diverses .....	11
1.12.6	Voisinage.....	12
1.12.7	Equipements .....	13
1.13	Essais .....	13
1.13.0	Généralités.....	13
1.13.0.1	Essais avant réception.....	13
1.13.0.2	Essais des tuyauteries en pression.....	13
1.13.0.3	Essais des tuyauteries d'évacuation .....	13
1.13.0.4	Essais de circulation d'eau chaude .....	14
1.13.1	Essais de fonctionnement .....	14
1.13.2	Fonctionnement de l'installation dans son ensemble.....	14
1.13.3	Essais de salubrité .....	14
1.13.4	Essais relatifs aux bruits anormaux .....	14
1.13.5	Essais électriques .....	14
1.14	Mis en service - Désinfection .....	14
1.15	Nettoyage des réseaux .....	15

1.16	Protection des ouvrages.....	15
1.17	Implantation du matériel.....	15
1.18	Echantillon.....	15
1.19	Réception.....	15
1.20	Approbation du programme.....	15
1.21	Garantie.....	15
1.22	Frais de contrôle.....	16
1.23	Prescription technique générale.....	16
1.23.0	Fourreaux - Percements – Rebouchages.....	16
1.23.1	Supports.....	16
<b>LOT 10.</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>17</b>
10.1	Plomberie – sanitaire.....	17
10.1.1	Généralités.....	17
10.1.1.1	Installations de chantier.....	17
10.1.1.2	Etudes techniques (à charge de l'entreprise).....	17
10.1.2	Installation générale.....	17
10.1.2.1	Alimentation principe.....	17
10.1.2.2	Réducteur de pression.....	17
10.1.2.3	Disconnecteur hydraulique.....	17
10.1.2.4	Clapet de non-retour antipollution.....	17
10.1.3	Production eau chaude sanitaire.....	17
10.1.3.1	Chauffe-eau électrique grande capacité.....	17
10.1.4	Distribution.....	18
10.1.4.1	Tuyauterie eau froide et eau chaude.....	18
10.1.4.2	Calorifuge des réseaux d'eau froide et d'eau chaude.....	19
10.1.4.3	Robinetts de vidange.....	19
10.1.4.4	Dispositif antibélier.....	19
10.1.4.5	Robinetterie.....	19
10.1.4.6	Désinfection des canalisations.....	19
10.1.4.7	Mitigeur thermostatique.....	19
10.1.5	Appareils sanitaires.....	19
10.1.5.1	Plan toilette.....	20
10.1.5.2	Lave-main PMR.....	20
10.1.5.3	Pack WC à poser PMR avec cuvette et robinet.....	21
10.1.5.4	WC à poser avec cuvette et robinet.....	21
10.1.5.5	Vidour sur pied avec robinetterie.....	21
10.1.5.6	Robinet en attente pour fontaine à eau.....	21
10.1.5.7	Raccordement des équipes mobilier sanitaire.....	22
10.1.5.8	Accessoires sanitaires.....	22
10.1.6	Evacuation eaux usées, eaux vannes.....	22
10.1.6.1	Tubes en PVC pour évacuation.....	22
10.1.6.2	Raccordement des appareils aux chutes.....	23
10.1.6.3	Chutes et ventilations primaires.....	23
10.1.6.4	Mise en service des installations.....	23
10.1.6.5	Marquage des circuits.....	23
10.1.7	Sèche-mains.....	23

<b>10.2</b>	<b>Chauffage - Climatisation .....</b>	<b>24</b>
<b>10.2.1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>24</b>
<b>10.2.2</b>	<b>Unités extérieures .....</b>	<b>24</b>
10.2.2.1	Unités extérieures .....	24
<b>10.2.3</b>	<b>Unités intérieures de traitement d'air .....</b>	<b>25</b>
10.2.3.1	Modèle : AUXB 7 GLEHC .....	25
10.2.3.2	Modèle : AUXB 9 GLEHC .....	25
10.2.3.3	Modèle : AUXB 12 GLEHC .....	25
<b>10.2.4</b>	<b>Régulation .....</b>	<b>26</b>
10.2.4.1	Généralités : .....	26
10.2.4.2	Télécommande individuelle filaire .....	26
10.2.4.3	UTY-CGGY : Télécommande de groupe .....	26
10.2.4.4	Passerelle BacNet .....	27
10.2.4.5	UTY-TERX : Room Energy Controller .....	27
10.2.4.6	UTZ-GXXA : carte additionnelle multilocataires .....	27
10.2.4.7	RMV-HFC : Détecteur de fuite HFC .....	28
<b>10.2.5</b>	<b>Réseau frigorifique .....</b>	<b>28</b>
10.2.5.1	Les séparateurs : .....	28
10.2.5.2	Les répartiteurs : .....	28
<b>10.2.6</b>	<b>Réseau condensats .....</b>	<b>28</b>
<b>10.2.7</b>	<b>Mise en service .....</b>	<b>29</b>
<b>10.2.8</b>	<b>Extension de garantie .....</b>	<b>29</b>
<b>10.3</b>	<b>Chauffage – rideau d'air chaud .....</b>	<b>30</b>
<b>10.3.1</b>	<b>Rideau d'air chaud .....</b>	<b>30</b>
<b>10.4</b>	<b>VMC simple flux .....</b>	<b>31</b>
<b>10.4.1</b>	<b>Principe .....</b>	<b>31</b>
<b>10.4.2</b>	<b>Bouches d'extraction .....</b>	<b>31</b>
10.4.2.1	Bouche Hygroréglable type Bahia .....	31
10.4.2.2	Bouche Autoréglable type Bahia .....	31
10.4.2.3	Diffuseur carré à noyau amovible pour faux plafond dalle 600 x 600 .....	31
<b>10.4.3</b>	<b>Bouches d'entrée d'air .....</b>	<b>32</b>
<b>10.4.4</b>	<b>Détalonnage des portes .....</b>	<b>32</b>
<b>10.4.5</b>	<b>Groupe d'extraction .....</b>	<b>32</b>
10.4.5.1	Caisson de ventilation .....	32
<b>10.4.6</b>	<b>Réseau de gaines .....</b>	<b>36</b>
10.4.6.1	Principe .....	36
10.4.6.2	Réseau de gaines en acier galvanisé .....	36
10.4.6.3	Gaines souples .....	36
10.4.6.4	Accessoires .....	36
<b>10.4.7</b>	<b>Raccordements électriques .....</b>	<b>37</b>
<b>10.4.8</b>	<b>Signalisation générale de défaut (fournit par le lot électricité) .....</b>	<b>37</b>
<b>10.4.9</b>	<b>Liaisons et raccordements électriques .....</b>	<b>37</b>

## 1 GENERALITES

### 1.1 OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques particulières (C.C.T.P.), concerne les travaux de Chauffage, ventilation, Climatisation, Plomberie et Sanitaire, relatifs à la Construction d'une Maison de santé pluridisciplinaire

### 1.2 SANITAIRE

Équipement sanitaire du Rez-de-chaussée et R+1 seront prévus avec équipements sanitaires accessibles aux PMR pour une chambre au Rez-de-chaussée,

- Reprise de l'alimentation générale d'eau froide,
- Le présent lot devra la mise en place de panoplies de départs d'eau froide, eau chaude vers les appareils sanitaires.
- La distribution sera réalisée en tubes cuivre ou PER.
- Production d'eau chaude sanitaire depuis un ballon installer un dans la buanderie et un en comble, chauffe-eau instantané.
- Réseau d'évacuation des E.U. et E.V. y compris ventilation primaire de chute.

### 1.3 VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE

- Deux installations de VMC hygroréglable avec groupes spécifiques, un qui dédié à la cuisine, et l'autre pour la partie habitation (Salle de bains, WCs)
- Les travaux à effectuer comprennent essentiellement la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage de tout le matériel nécessaire au fonctionnement correct des installations même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent programme.

### 1.4 PRESCRIPTION ET REGLEMENTATIONS A OBSERVER

#### 1.4.0 GENERALITES

- Code de la construction et de l'habitation.
- Code de l'urbanisme.
- Normes françaises et européennes en vigueur y compris NF DTU.
- Règlement des produits de constructions (marquage CE).
- Règlement sanitaire départemental type.
- Recommandation et règles techniques des divers organismes agréés ou professionnels.
- Arrêté du 25/06/80 modifié, portant l'approbation du règlement de sécurité dans les ERP.
- Aux règles de calculs et aux règles EUROVENT.
- Aux codifications des règles de conformités des appareils.
- Aux règles de l'art.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Aux codifications des règles de conformités des appareils.
- A la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.
- A la circulaire du 9 mai 1985 relative au commentaire technique des décrets 84-
- 1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail.
- Décret n°88523 du 5 mai 1998 relatif au bruit et vis-à-vis du voisinage.
- Décret n°95408 du 18 avril 1995 et arrêté du 10 mai 1995 relatif au bruit vis-à-vis du voisinage.
- Décret n°88.1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.
- Décret du 17/10/1957 relatif à la classification des matériaux et éléments de construction par rapport au danger d'incendie.
- Arrêté du 04/11/1975 relatif à la réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public, complété par l'Arrêté du 01/12/1976.
- Arrêté du 06/10/1978 modifié par l'arrêté du 23/02/1983 (isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur).
- Arrêté du 21/04/1983 relatif à la classification du degré de résistance au feu des éléments de construction.
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations de chauffage.
- Arrêtés des 11/03/1988 et 06/05/1988 relatifs à l'isolation thermique aux dispositifs de renouvellement d'air des bâtiments autres que ceux d'habitation (application du coef. G1), et la conformité des équipements de régulation-programmation du chauffage.
- Arrêté du 30/06/1983 relatif à la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu.
- Agrément ou avis techniques favorables délivrés par le C.S.T.B.
- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/N°126 concernant la prévention des risques liés aux légionelles et les risques liés aux brûlures.

- Décret du 30/03/1978 relatif à la régulation des installations de chauffage des locaux.
- Normes CSTB.
- Normes UTE.
- Normes REEF.
- Les Règles de l'Art.
- Les prescriptions constructrices
- Les normes électricité :
  - C 15/100
  - C 12/100
  - DTU 70/2.
- Arrêtés préfectoraux relatifs aux installations de chauffage et de ventilation.
- Les Cahiers des Règles Professionnelles pour l'isolation thermique des installations industrielles du SNI de décembre 1985, octobre 1981, et mise en œuvre de l'isolation thermique.
- Les normes AFNOR, UTE, ISO, NF.
- Arrêté du 3 mai 1999 relatif au matériel de désenfumage admis à la marque NF.

#### 1.4.1 PLOMBERIE SANITAIRE – VMC

- NF A 51.102/103/120/122/124 tubes cuivre.
- NF C 73.114/146 ventilateurs.
- NF E 29.001 accessoires pour tuyauteries.
- NF P 50.401 gaines circulaires en tôle.
- NF P 52.001 soupapes de sûreté.
- NF X 44.012 filtres.
- NF S 31.057 - NF S 31.010 - NF S 30.010 acoustique.
- NF S 61.930 à 937 et commentaires officiels.
- NF X 10 Mesures et essais.
- NF P 75 Isolation thermique.
- DTU Règles TH - K97 - Règle Th.G avril 1191.
- DTU 60.1 Plomberie Sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation février 1982
- DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire
- DTU 60.5 Canalisations en cuivre sept. 1987
- DTU 65.10 Canalisations EF/EC/EU/EV/EP dans bâtiments février 1990
- DTU 60.31 à 33 Travaux de canalisations en PVC nov. 1981
- DTU n°68.3 Installations de ventilation mécanique.
- DTU 70.1 Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.
- XP P 50 410 (DTU 68-1) et NF P 50-411-1 et 2 (DT2 68.2) relatif aux installations de VMC.
- Rejet des eaux résiduaires : Tous les textes en vigueur et notamment :
  - L'instruction du 6 juillet 1953 (J.O. du 20 juin 1953),
  - La circulaire modifiée du 24 mai 1963,
  - Le règlement sanitaire départemental type.
- Qualité de l'eau potable : Tous les textes en vigueur et notamment :
  - Le décret n° 89.3 du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine.
- Le guide technique n°1 "Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine", élaboré par le CSTB et le SRIRS à la demande de la Direction Générale de la Santé (circulaire n°593 du 10 avril 1987),
- Arrêté du 10 juin 1996 relatif à l'interdiction d'emploi des brasures contenant des additions de plomb dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.
- Arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine. Modifié par les arrêtés du 24 juin 1998, du 13 janvier 2000 et 22 août 2002.
- Circulaire DGS du 10 avril 1987 - Guide technique n°1 concernant la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, publié au Bulletin Officiel dans la collection "hygiène publique" (fascicule spécial n°87-14 bis).
- Circulaire DGS/GDE/1D n°1248 du 2 juillet 1990 relative à la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

- Circulaire DGS/VS4/93/ n°7 du 29 janvier 1993 concernant le guide technique n°1 bis relatif à la conception, à la mise en œuvre et à l'entretien des installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

#### **Température de l'eau**

- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.

#### **Normes**

- Normes UTE pour les équipements électriques associés.
- NF EN 1508 - Alimentation en eau - Prescriptions pour les systèmes et les composants pour le stockage de l'eau - Novembre 1998.
- NF EN 1717 - Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour - mars 2001.
- NF EN 805 - Alimentation en eau - Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants - Juin 2000.
- NF EN 806-1 - Spécifications techniques relatives aux Installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - juin 2001.
- NF EN 806-1/A1 - Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - décembre 2002.

## **1.5 PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION**

### **1.5.0 ORGANISATION DU CHANTIER**

L'entreprise doit prendre ses dispositions afin de permettre à la maîtrise d'œuvre, au bureau de contrôle et au coordonnateur SPS de remplir leur mission.

#### **1.5.1 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE**

Une coordination de chantier est prévue conformément à la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et au décret 94-1159 du 26 décembre 1994.

Les entrepreneurs devront prévoir toutes les dispositions prévues dans le cadre du PGC établies par le coordonnateur SPS.

D'une manière générale les entreprises devront toutes les installations réglementaires de sécurité et de protections de la santé. Chaque entreprise aura à sa charge les protections qui lui sont propres.

Toutes les entreprises veilleront à ce que leurs personnels soient équipés et utilisent les équipements de protection individuels adaptés à leur activité.

Chaque entreprise est responsable de la prévention des accidents pour ce qui concerne ses travaux.

## **1.6 CHOIX ET MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX**

La mise en œuvre devra être faite après approbation des divers plans et schémas avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation parfaite que pour éviter toute détérioration aux ouvrages des autres corps de métier (les raccords éventuels seront à la charge du présent lot).

Tout le matériel devra être neuf et de première qualité.

Les appareils ou dispositifs brevetés qui seront employés par l'entreprise n'engageront que sa seule responsabilité tant vis à vis des tiers que vis à vis du Maître d'œuvre pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations par les poursuites dont l'entreprise pourrait être l'objet du fait de l'emploi abusif d'appareils ou dispositifs brevetés.

Toutes dispositions devront être prévues par l'entrepreneur pendant la mise en œuvre du matériel et au cours des essais pour assurer la sécurité des personnes et des choses.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'attirer, en temps utile, l'attention du Maître d'œuvre sur les répercussions que peuvent avoir certains de ses travaux ou installations sur la marche générale du chantier et signaler le cas échéant, les modifications de détail qu'il conviendrait d'apporter aux dispositions adoptées par les autres corps d'état.

## **1.7 DOCUMENTS ET ETUDES A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE**

- Les plans de positionnement précis des attentes d'évacuation des différents appareils, siphons de sol disposés en sol.

Le réseau situé en vide sanitaire, sous-sol ou dallage étant réalisé par le lot Gros-Œuvre.

- Les plans de positionnement dimensionnés de sortie de ventilation primaire de rejet, de VMC en toiture.
- Les plans de positionnement et de débit type des entrées d'air, pour mise en place des réservations par le lot Menuiserie.
- Les plans des socles, souches, etc..., tous les détails de génie civil nécessaires à l'exécution et réalisation de l'ouvrage de second œuvre.

**Nota : Ces documents seront à fournir 1 mois maximum après la signature des marchés.**

**Les documents suivants seront à fournir lors de la réception définitive :**

- Plans de recollement des installations (appelés DOE)
- Notice d'entretien, notice de maintenance, notice et documentation détaillées de chacun des équipements.

#### **Réservations**

Dès la signature des marchés, l'entrepreneur devra :

Pour tout ce qui est réservations supérieures à 20 x 20 cm en ouvrage G.O., il devra demander un plan de coffrage au BET qui lui remettra un contre-calque sur lequel il effectuera ce travail et fournir au BET un plan côté des réservations qui lui sont nécessaires tant en mur, plancher et refend que diverses pénétrations ou sorties de fluides et d'air.

Seules les réservations seront prises en compte dans le cas de traversée de mur BA, refend, plancher. Dans le cas de poutres BA, le minimum sera à demander.

Tout matériel proposé devra tenir compte, de ce fait, des conditions d'installation et d'équipements spécifiés par le constructeur, même si ces conditions n'apparaissent pas de façon claire dans le CCTP.

Les puissances débit d'air et niveaux sonores seront à prendre en compte, tout comme les encombrements d'appareils qui seront à installer en locaux techniques, toiture-terrasse, faux plafond, habillage, etc...

Ces disponibilités sont représentées sur les plans architectes, l'entreprise devra considérer, dans le cas d'habillage ou faux plafond, qu'une certaine hauteur est nécessaire pour les structures d'habillage "ossature", et de prendre en compte les contraintes de la structure elle-même telles que poutres, poteaux, murs porteurs.

## 1.8 DOSSIER DEFINITIF D'INSTALLATION

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'œuvre 3 exemplaires papier du dossier définitif des installations et un dossier dématérialisé en format PDF comprenant :

- 1) Les instructions claires et précises concernant la conduite des installations et leur entretien périodique
- 2) Les schémas des installations précisant la position et le rôle des appareils installés
- 3) Les plans rigoureusement conformes aux installations réalisées.

**De plus, les documents suivants seront à fournir lors de la réception définitive :**

- Notice d'entretien, notice de maintenance, notice et documentation détaillées de chacun des équipements
- Attestation de contrôle CONSUEL, fournie par un organisme agréé.

Les instructions et les schémas devront être affichés sous protection dans les divers locaux techniques.

Les plans avec tracés exacts conformes à la réalisation seront fournis au BET qui les transcrira sur les calques pour reprographie.

## 1.9 DOSSIER D'EXECUTION

L'entrepreneur réalisera dans le cadre de son marché l'étude complète d'exécution à partir des plans d'Architecte et de synthèse du dossier marché.

Il devra notamment :

- Le calcul de dimensions canalisations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire
- Le calcul de dimensions canalisations d'EU et d'EV.
- Le calcul de dimensions canalisations de gaz et de chauffage
- Le calcul et dimensionnement des équipements de ventilation (caisson d'extraction et réseaux de gaines)
- Le plan d'exécution des ouvrages
- Les plans de coordination avec les autres corps d'état.

## 1.10 SUIVI DU CHANTIER

L'entreprise adjudicataire devra déléguer, pendant la durée du chantier, un technicien confirmé pouvant prendre toute décision d'ordre technique.

En cas d'absence de cette personne, le remplaçant devra avoir au préalable pris connaissance du dossier compte-rendu de chantier depuis le début des travaux.

## 1.11 BASE ET HYPOTHESE DE CALCUL

### 1.11.0 REGLEMENTATION THERMIQUES BATIMENTS EXISTANTS :

Les caractéristiques de tous les matériaux et équipements de même que les calculs thermiques réglementaires et des déperditions ont été déterminés afin de respecter la réglementation thermique des bâtiments existants en vigueur.

RT élément par élément :

- Arrêté du 20 décembre 2007 relatif au cout de la construction pour déterminer la valeur du bâtiment
- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

### 1.11.1 CHAUFFAGE

Le calcul des déperditions, puissances à installer et dimensions des installations a été effectué sur les bases suivantes :

**Température extérieure :**

-5°C, température corrigée pour l'altitude et la situation d'Aiguefonde,

**Températures intérieures :**

+20°C dans les séjours, cuisines

+22°C dans les salles d'eau

+19°C dans les chambres, WC, dégagement, hall

Le calcul des déperditions est effectué suivant la norme EN 12831.

### 1.11.2 SANITAIRE

### Canalisations

Les vitesses de circulation de l'eau dans les tuyauteries ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

- Tuyauterie principale ..... 2 m/s
- Branchement d'étages et appareils :
- Débit supérieur à 0,5 l/s ..... 1 m/s

### Débits à prendre en compte

#### Alimentation

- Lavabo ..... 0,20 l/s par robinet
- Évier ..... 0,20 l/s " "
- W.C. .... 0,12 l/s " "
- Machine à laver le linge ..... 0,20 l/s " "
- Machine à laver la vaisselle ..... 0,10 l/s " "

#### Evacuation

- Lavabo ..... 0,75 l/s par appareil
- Évier ..... 0,75 l/s " "
- W.C. .... 1,50 l/s " "
- Machine à laver le linge ..... 0,65 l/s " "
- Machine à laver la vaisselle ..... 0,40 l/s " "

Simultanéité suivant la formule :

$$Q = \frac{0.80}{x-1} \text{ Avec } x \text{ étant nombre de robinets en alimentation ou appareil en évacuation.}$$

### 1.11.3 PRESSION

- Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé : ..... 1,5 bar
- Pression maximum au robinet le plus exposé : ..... 3 bars

### 1.11.4 PROTECTION

Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions antipollution définies dans le "Guide Technique n°1 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine".

Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection antipollution.

Tout matériel industriel, ne faisant pas l'objet d'une norme FN ANTI-POLLUTION et raccordée sur les réseaux, devra être titulaire d'une attestation de Conformité

Sanitaire, délivrée par une autorité compétente (DDASS).

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction des :

- Réglementations en vigueur,
- Impositions des services d'hygiène locaux, des Compagnies concessionnaires ou autres organismes habilités, des risques de pollution encourus.

Les dispositifs de protection sélectionnés devront être titulaires de la norme "NF ANTIPOLLUTION".

### 1.11.5 RESEAUX D'EVACUATION EU/EV

Suivant NF 12 056-1, NF 12 056-2, NF 12 056-3, NF 12 056-4, NF 12 056-5.

Les bouchons de dégorgeement seront de même diamètre que les canalisations.

Ils seront disposés à chaque changement de direction et en bout de collecteur.

Il ne devra être effectué aucune diminution de diamètre en suivant le fil d'eau des canalisations.

Il sera donné autant que possible une pente de 2 cm/m, avec un minimum de 1 cm/m, et un maximum de 3 cm/m (afin d'éviter les effets d'autosiphonnage des appareils).

Description du système employé pour les chutes et collecteurs

Le système de chute employé sera le système séparatif (chutes EU et EV distincts) étant précisé que, d'une manière générale, toutes les précautions seront prises afin de protéger les gardes d'eau des siphons des appareils contre les effets induits par les autres appareils ou les autosiphonnages et afin que la circulation de l'air soit assurée dans toutes les parties du système :

- Chaque siphon d'appareil sanitaire devra avoir 50 mm minimum de garde d'eau,
- Ventiler en secondaire les collecteurs reprenant plus de 2 appareils, tel que défini dans le DTU 60.11 ou ayant des distances de raccordement supérieures à 5 m en développé,
- Chaque chute fera l'objet d'une ventilation largement dimensionnée reprenant plusieurs chutes (diam. 125 pour 2 chutes et au-delà),
- Les sorties de ventilation en terrasse devront se faire dans des parties inaccessibles et jamais situées près de prises d'air de climatisation.

Il sera posé des orifices de dégorgeement à tous les changements de direction, tous les 30 mètres au maximum, s'il n'y a pas de changement de direction et à tous les pieds de chutes.

Les collecteurs horizontaux principaux pourront être unitaires (EU + EV) sous réserve des précautions suivantes :

- Chacun de ces branchements EU et EV sera ventilé en son extrémité par une chute ou une ventilation,
- Les pentes employées seront de 1 cm/m minimum (2 cm/m si possible).

### 1.11.6 VENTILATION HYGROREGLABLE

Le ventilateur sera sélectionné de façon à fournir une dépression stable sur de larges plages de débit (compte tenu de la variation des débits en fonction du taux d'humidité).

Le ventilateur et le réseau seront dimensionnés de façon à ce que la pression disponible aux bouches hygroréglables reste comprise entre 70 Pa (en général au débit maximum) et 160 Pa (en général au débit minimum).

Dimensionnement suivant avis technique 14.5/17-2273\_V3 ou équivalent.

#### Débits de fuite

Les défauts d'étanchéité du réseau doivent être pris en compte en supposant qu'ils sont localisés au droit de chaque bouche d'extraction.

On considère alors que le taux de fuites de réseau correspond à 12 % du débit maximum des bouches à additionner aux débits minimum et maximum (conformité au DTU 68.1).

## 1.12 PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

### 1.12.0 PRINCIPE

L'entreprise titulaire du présent lot devra respecter l'ensemble des prescriptions acoustiques présentées dans ce chapitre. Elle devra de plus justifier des performances acoustiques des différents éléments retenus (notamment, niveaux de puissance acoustique des équipements, atténuations des silencieux, etc.).

De plus, l'entreprise titulaire du présent lot devra fournir au Maître d'œuvre, pour les appareils source de bruit ou de vibrations :

- Les performances acoustiques justifiées par des rapports d'essais acoustiques,
- Les études acoustiques montrant qu'avec ces performances, les objectifs visés à l'intérieur du bâtiment et dans le voisinage sont atteints,
- Les études d'exécution montrant le dimensionnement des traitements anti vibratiles des équipements

### 1.12.1 ÉTUDES ACOUSTIQUES D'EXECUTION

Les objectifs de niveau sonore sont sous la responsabilité de l'entreprise. Le dimensionnement des équipements et des systèmes d'insonorisation devra intégrer la nécessité d'obtention de ces objectifs et les études d'exécution devront mettre en évidence les moyens retenus pour y parvenir.

Ces études d'exécution seront fournies impérativement à la maîtrise d'œuvre pour VISA préalablement à toute mise en œuvre. Elles devront contenir les dimensionnements acoustiques en tenant compte par exemple et notamment, des éléments suivants :

- L'objectif de niveau sonore dans le local de réception (qui sera choisi comme étant le cas pire (le plus proche de la centrale, celui recevant la plus grande proportion du débit total...), éventuellement pour un même silencieux, le calcul avec plusieurs locaux de réception pourra être nécessaire) ou à l'extérieur.
- Le nombre de sources sonores susceptibles de provoquer ce niveau sonore (l'objectif pour le réseau concerne sera déduit de l'objectif global et du nombre de sources).
- Le niveau de puissance acoustique de l'équipement (au soufflage et à la reprise),
- L'atténuation du réseau qui dépend :
  - Des dimensions des gaines (section, longueur), du type de gaine (simple peau, double peau...)
  - Des dérivations
  - Des filtres divers,
  - Des dimensions des bouches,
  - etc.
- Le pourcentage de débit d'air arrivant dans le local de réception,
- Le niveau de puissance acoustique des bouches dans le local de réception (valeur dépendant du type de bouche retenu et de la vitesse d'air à cette bouche),
- Les dimensions du local de réception.

L'entreprise doit d'ores et déjà intégrer, dans son offre, des silencieux sur tous les réseaux de ventilation à l'extraction, au rejet et à la prise d'air.

Les silencieux seront disposés au plus près des équipements et l'on prendra garde à ce que le bruit rayonne par les équipements ne soit pas réintroduit dans les gaines en aval des silencieux.

Le débit de l'air passant dans les silencieux devra être uniformément réparti dans chacune des voies d'air. Ainsi, tous les éléments aérauliques d'adaptation nécessaires devront être mis en œuvre (par exemple aubes directrices). De plus, l'intérieur de ces éléments sera revêtu d'un matériau absorbant dont le coefficient d'absorption moyen est supérieur à 0,5 (par exemple, Fib-Air de marque France Air ou équivalent).

De la même manière les études d'exécution montreront le respect des objectifs vis-à-vis du voisinage et des traitements anti vibratiles de chaque équipement.

### 1.12.2 RAYONNEMENT ACOUSTIQUE VERS L'EXTERIEUR

Les équipements qui rayonnent vers le voisinage doivent respecter les objectifs généraux suivant notice acoustique. Pour ce faire, a minima, ils doivent respecter les objectifs définis dans le tableau ci-dessous. Ces valeurs pourront, éventuellement, être modifiées par des études de détails acoustiques réalisées par l'entreprise. Leur augmentation nécessitera une justification approfondie.

Equipement	Niveau de pression acoustique $L_{pA}$ à 1 m de l'équipement en dB(A)	Niveau de puissance acoustique $L_{wA}$ de l'équipement en dB(a)
Bouche de rejet et de prise d'air des centrales de traitement d'air et des caissons de ventilation	45	
Rayonnement de l'enveloppement des centrales de traitement d'air et des caissons de ventilation		56
Equipement non listé ICI	40	

### 1.12.3 CAISSONS DE VENTILATION EN COMBLES

Il sera nécessaire de mettre en œuvre des silencieux sur les ouïes de rejet et reprise d'air des caissons de ventilation. Ces silencieux seront dimensionnés de manière à respecter les objectifs acoustiques et le niveau de pression acoustique  $L_{pA}$  à une distance de 1 m des rejets d'air ne devra pas dépasser la valeur de 45 dB(A). Les silencieux seront disposés au plus près des équipements, et l'on prendra garde à ce que le bruit rayonne par les équipements, ne soit pas réintroduit dans les gaines en aval des silencieux. Le débit de l'air passant dans le silencieux devra être uniformément réparti dans chacune des voies d'air. Ainsi, tous les éléments aérauliques d'adaptation nécessaires devront être mis en œuvre (aubes directrices par exemple). De plus, l'intérieur de ces éléments sera revêtu d'un matériau absorbant dont le coefficient d'absorption moyen est supérieur à 0,5 (par exemple, Fib-Air de marque France Air ou équivalent). De plus, le niveau de puissance acoustique  $L_{wA}$  du bruit rayonne par l'enveloppe du caisson de ventilation dans les combles ne devra pas dépasser la valeur de 56 dB(A). Si cette valeur ne peut être respectée, un capotage complémentaire de ce caisson devra être envisagé. Les notes de calculs à la charge du présent lot devront justifier de l'obtention des objectifs acoustiques de cette notice.

### 1.12.4 VIBRATIONS DES EQUIPEMENTS

Les vibrations des équipements (caissons de ventilation, chaudières, pompes ...) devront être traitées de manière à éviter le rayonnement de bruit par la structure du bâtiment. Les fourreaux seront en matériaux résilients, les supports pourvus de bagues résilientes de désolidarisation, et tous les appareils de flexibles ou de manchettes souples. Les études montreront le dimensionnement des traitements anti vibratiles de ces équipements. La note de calcul précisera notamment, la fréquence de vibration la plus basse retenue pour le calcul et justifiera ce choix, le calcul de l'atténuation vibratoire obtenue à cette fréquence par le traitement et, si cette atténuation est inférieure à 95%, l'étude précisera et quantifiera (niveau vibratoire et niveau sonore dans le lieu à protéger le plus proche) les raisons qui justifient l'acceptation de cette moindre performance (équipements peu vibrants, lieux à protéger éloignés).

### 1.12.5 PRESCRIPTIONS DIVERSES

#### Ventilateurs

Ils seront posés sur plots anti vibratiles calculés. Leur puissance acoustique devra être compatible avec les prestations prévues par ailleurs. Cela concerne en particulier le niveau de bruit de fond produit dans les locaux mitoyens à travers les parois ainsi que le bruit transmis au travers des réseaux de gaine. Ils seront complétés par des silencieux sur tous les réseaux (extraction et rejet) calculés en fonction des caractéristiques précises du matériel retenu. On interposera des manchettes souples longues et efficaces entre les gaines et les appareils (ventilateurs, centrales d'air). Le raccordement à toutes les canalisations hydrauliques se fera par l'intermédiaire de manchons anti vibratiles.

#### Contraintes sur les percements divers

Tous les percements peuvent détériorer la performance d'isolement. Il est donc nécessaire qu'ils soient traités de manière à éviter cela. Ainsi, à titre d'exemple, tous les percements divers entre cloisons devront être rebouchés avec une matière de masse volumique supérieure à 1000 kg/m<sup>3</sup> et présentant des caractéristiques d'étanchéité à l'air constantes dans le temps (**Par exemple** : pas de retrait ou de fissuration au séchage). En général, les canalisations ou les gaines ne traverseront pas de cloisons séparatives de deux locaux de part en part. Enfin, il est de la responsabilité de l'entreprise d'attirer l'attention de la Maîtrise d'œuvre sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolement qu'elle rencontrera au cours du chantier et de lui proposer, pour agrément, le traitement de ces points singuliers.

#### Silencieux aérauliques

Les silencieux seront disposés au plus près des équipements et l'on prendra garde à ce que le bruit rayonne par les équipements ne soit pas réintroduit dans les gaines en aval des silencieux.

Le débit de l'air passant dans le silencieux devra être uniformément réparti dans chacune des voies d'air. Ainsi, tous les éléments aérauliques d'adaptation nécessaires devront être mis en œuvre (par exemple aubes directrices). De plus, l'intérieur de ces éléments sera revêtu d'un matériau absorbant dont le coefficient d'absorption moyen est supérieur à 0,5 (par exemple, Fib-Air de marque France Air).

### **Isolement**

Si un même réseau de ventilation dessert deux locaux voisins, il ne devra pas dégrader l'isolement. Les études d'exécutions devront prendre en compte ce paramètre. Les installations de ventilation ne devront pas, par leur existence, dégrader de plus de 1 dB(A) l'isolement aux bruits aériens imposé entre les locaux, et de plus de 5 dB dans une quelconque bande d'octaves. Cela signifie que l'isolement présenté par le réseau de gaines, entre deux locaux, doit être supérieur d'au moins 6 dB(A) à l'isolement imposé aux murs, cloisons et portes correspondantes.

A minima, cela suppose la présence de gaines absorbantes entre deux locaux pour une longueur d'au moins 1 m en aval de chaque bouche d'extraction et en amont de chaque bouche de soufflage (gaine type Phoni-Flex de marque France Air ou équivalente).

Si des registres d'équilibrages sont à prévoir, ils ne seront en aucun cas placés entre la bouche et le conduit souple, mais entre le conduit souple et la gaine générale.

Bouches, diffuseurs, grilles de ventilation

Le type de bouches et leur point de fonctionnement seront choisis de manière à respecter les contraintes de niveaux sonores données en première partie de ce document.

A cet effet, on choisira une marque de matériel qui soit en mesure de fournir les courbes de fonctionnement des bouches, avec l'indication des puissances acoustiques correspondantes, par bande d'octave de 63 Hz à 8000 Hz.

### **Gainés de ventilation**

Ces gaines seront désolidarisées de la structure ou du châssis support par l'intermédiaire de suspentes anti vibratiles (type Traxiflex) ou de bandes (type Talmisol) interposées dans le collier support, suivant leur forme et leur taille.

Les accessoires (volets de réglages, clapets coupe-feu, boîtes de détente, modules de régulation...) seront sélectionnés en fonction de leur puissance acoustique, et éloignés systématiquement des bouches de soufflage et de reprise.

Les gaines seront habillées au passage des parois à l'aide de bandes de Talmisol ou de Paulstrasil en cas d'exigence coupe-feu.

Vitesses de circulation maximales :

- 5 m/s dans les réseaux principaux,
- 3 m/s en distribution terminale.

### **Canalisations**

- Règle générale : aucun contact avec la structure.
- D'une manière générale, tout dévoiement de chute d'eau (pluviale ou usée) sera réalisé en fonte
- Fixation par colliers anti vibratiles ou suspentes d'efficacité minimale 22 dB(A) :
- Marque :
- Flamco, type BKI ou BMA
- Mupro, type Dammeplast
- Paulstra, type Traxiflex,

Ou équivalent, modélisés à adapter suivant les emplacements et le type de canalisations.

- ♦ Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :
- ♦ ✓ fourreau Gainojac, marque Someca-Poljac ou équivalent,
- ♦ ✓ fourreau Armaflex, marque Armstrong, épaisseur minimale 9 mm ou équivalent,
- ♦ ✓ habillage par bandes de Talmisol, marque Someca ou équivalent,
- ♦ ✓ habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck (ou équivalent), en cas d'exigence coupe-feu.

Le tracé des canalisations devra être étudié avec soin, de manière à ne comporter ni coudes brusques, ni points singuliers pouvant produire des pertes de charge élevées.

Les vannes d'équilibrages seront disposées dans des zones peu sensibles (locaux techniques, circulations).

La pression à l'intérieur du bâtiment ne devra pas dépasser 3 bars. On prévoira les détendeurs nécessaires pour satisfaire cette contrainte.

Les appareils source de vibrations (détendeurs, pompes, compresseurs, etc.) devront être fixés par suspension anti vibratile.

### **1.12.6 VOISINAGE**

La protection du voisinage vis-à-vis du bruit engendré par une activité ou un équipement est une obligation réglementaire. Le texte qui régit les problèmes de bruits de voisinage est le décret n°2006-1099 du 31 août 2006. Le critère acoustique utilise par ce texte est celui de l'émergence sonore.

Les valeurs d'émergences à respecter chez les voisins et en façade des voisins proches sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) durant la période de 7 h à 22 h et de 3 dB(A) durant la période de 22 h à 7 h. A ces valeurs vient s'ajouter un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit. Ce terme correctif prend une valeur de 1 dB(A) si la durée cumulée est comprise entre 4 heures et 8 heures incluses et est nulle si la durée cumulée est supérieure à 8 heures.

### 1.12.7 EQUIPEMENTS

#### Robinets

Les robinets (lavabo, lave-mains, évier, bidet, douche, baignoire et robinet flotteur) seront de classement I selon la marque NF (ou A2 ou A3 selon le classement EAU ou ECAU).

#### Lavabo

Interposition de plots en caoutchouc entre le lavabo et les consoles ou les plans menuises.

Ménager 5 mm d'espace entre les murs ou cloisons et le lavabo. Poser une mousse adhésive dans cet espace. Vérifier que le carrelleur ne pose pas sa faïence en contact direct avec le lavabo.

Injecter un joint silicone sur toute la périphérie, après pose de la faïence.

#### Bac évier sur meuble

Si l'évier est en inox, des éléments amortissants devront être collés en sous-face.

Interposition d'une bande de matériau anti vibratile (Talmisol, ou équivalent) entre l'évier et le meuble.

Fixation du meuble de manière à ce que l'évier ne touche pas au mur. Pose d'une bande de mousses adhésive entre le mur et l'évier. Interposition de Talmisol, ou équivalent entre le meuble et le dispositif de fixation.

Pose d'une mousse adhésive dans l'espace entre l'évier et le mur.

Vérifier que le carrelleur ne pose pas sa faïence au contact avec le meuble.

Injecter un joint au silicone sur toute la longueur, après pose de la faïence.

### 1.13 ESSAIS

Lorsque les installations seront terminées et les divers réglages auront été effectués par l'entrepreneur, il sera procédé aux essais et vérifications de conformité avec les prestations de son marché.

Les essais seront exécutés à la diligence du Maître d'œuvre, en présence du Bureau d'Etudes. L'entrepreneur sera tenu de s'y faire représenter, de fournir tous les appareils et de prévoir tous les accessoires à ces essais.

#### 1.13.0 GENERALITES

##### 1.13.0.1 ESSAIS AVANT RECEPTION

L'Entrepreneur devra procéder aux essais de ses installations conformément aux différents règlements de l'assurance construction, notamment ceux concernant le contrôle technique des ouvrages, et aux instructions du Maître d'œuvre.

Ces essais pourront, soit être faits conjointement avec les représentants du Maître d'œuvre.

Ces opérations permettront de vérifier si toutes les conditions prévues dans le

Marché et dans les règlements sont remplies, que la réalisation est conforme au projet, qu'elle répond aux exigences du programme et qu'elle comporte toutes les sécurités prescrites par les normes et les règlements en vigueur.

Tous les essais seront effectués par l'Entrepreneur sous sa seule responsabilité et à ses frais. Il devra notamment fournir la Main d'œuvre, le matériel nécessaire et les instruments de mesure.

Dans le cas où les essais ne seraient pas satisfaisants pour le Maître d'œuvre et le Bureau de Contrôle, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer, à ses frais et dans les délais impartis par le Maître d'œuvre, toutes les modifications, les réparations, les remplacements ou les adjonctions nécessaires.

Seront, à la charge du présent lot, toutes les dégradations que pourrait présenter le remplacement d'éléments, ainsi que toutes les indemnités en découlant.

Ces essais devront être réalisés conformément aux modes opératoires définis comme suit :

- Dans le document d'attestation d'essais de fonctionnement de l'agence qualité construction (AQC),
- Dans le DTU 60.1 complété par les modes opératoires définis ci-après.

L'ensemble de ces essais devra être consigné dans un procès-verbal rédigé suivant le modèle défini dans le document d'attestation d'essais de fonctionnement.

##### 1.13.0.2 ESSAIS DES TUYAUTERIES EN PRESSION

Les canalisations d'eau froide et d'eau chaude seront mises en charge à l'eau sous une pression égale à 10 bars ou 1,5 fois la pression de service (sans dépasser, en aucun point, la pression d'épreuve du matériau).

Tous les robinets de puisage et de vidange seront fermés après purge de l'air dans les conduits, les robinets d'arrêt resteront ouverts. La pression sera maintenue pendant ½ heure.

Aucune fuite ne devra être révélée par la lecture du manomètre d'essai et par un examen à vue des tuyauteries et des matériels annexes.

##### 1.13.0.3 ESSAIS DES TUYAUTERIES D'EVACUATION

L'Entrepreneur devra effectuer tous les essais à la fumée ou à la pression d'eau, jugés nécessaires par le Maître d'œuvre et le BET, sur les eaux usées, les eaux-vannes et les eaux pluviales.

De façon générale, les collecteurs d'allure horizontale d'un diamètre supérieur à

110 mm devront être testés à l'eau de manière à ce que chaque joint ou raccord soit soumis à une pression égale au moins à 1 mètre (0,1 bar), pendant une période de ½ heure à 1 heure.

D'autre part, chaque système devra être mis en eau au moins jusqu'à son exutoire naturel (niveau de trop-plein des appareils, EP en terrasse, raccordement des ventilo-convecteurs, siphons de sol...)

L'eau devra être conservée dans le système testé pendant au moins 15 mn avant le départ de l'inspection. Après purge de l'air, il ne devra y avoir aucun suintement.

L'ensemble de l'installation (appareils, canalisations de vidange et chutes) devra être ensuite observé en service (essai de ruissellement) pour déceler les désordres éventuels :

- Essais de vidange et de débit des appareils sanitaires,
- Essais des chasses des WC.

#### 1.13.0.4 ESSAIS DE CIRCULATION D'EAU CHAUDE

Après ouverture des robinets de puisage installés aux extrémités des réseaux de distribution, il sera vérifié que :

- Le robinet sera alimenté rapidement en eau chaude,
- La température de l'eau au robinet sera égale ou supérieure à la valeur fixée au marché.

#### 1.13.1 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

##### 1.13.2.1. Fonctionnement des appareils pris séparément

Chaque appareil sera essayé pour s'assurer de son bon fonctionnement ; en particulier, on vérifiera :

- Que la manœuvre des robinets et des commandes de vidange sera aisée et sans défaut,
- Que les chasses des WC seront efficaces.

##### Essais d'étanchéité

Les robinets seront essayés sous une pression de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Les robinets d'arrêt seront essayés pendant 1 minute en position ouverte puis fermée, et les robinets de puisage en position fermée.

L'étanchéité de la partie aval sera vérifiée à grand débit.

Dans aucune de leurs parties, les robinets ne devront présenter de trace de fuite.

#### 1.13.2 FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION DANS SON ENSEMBLE

L'installation sera essayée avec la simultanéité conforme à l'hypothèse de calcul pour s'assurer de son bon fonctionnement.

En particulier, on vérifiera :

- Que les durées de remplissage et de vidange des appareils seront conformes aux hypothèses de calcul,
- Que l'installation ne donnera lieu à aucune vibration à la pression de service,
- Que le réseau de ventilation primaire et éventuellement secondaire aura été convenablement exécuté.

#### 1.13.3 ESSAIS DE SALUBRITE

Ces essais auront pour but de vérifier :

- Que l'eau contenue dans un appareil ne puisse remonter dans la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci serait en dépression,
- Que la vidange d'un appareil ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions du DTU 60.11 ne provoquera pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

#### 1.13.4 ESSAIS RELATIFS AUX BRUITS ANORMAUX

Ces essais auront pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ces essais porteront entre autres sur :

- Les robinetteries (vibration des porte-clapets mal ajustés),
- Les bondes et les siphons (bruit de passage dû à une mauvaise forme ou à une section mal proportionnée),
- Les pièces tournantes,
- Les clapets anti-retour...

Le niveau de pression sonore relevé au milieu de la pièce, à 1 mètre au-dessus du sol, ne devra pas dépasser 75 x 10<sup>-4</sup> micro-bars sur toute la bande de fréquence.

#### 1.13.5 ESSAIS ELECTRIQUES

Ces essais auront pour but de vérifier le bon fonctionnement de toute l'installation électrique.

Certaines mesures pourront être demandées telles que :

- La mesure de l'isolement des divers circuits,
- La résistance des prises de terre,
- Les chutes de tension,
- Les intensités véhiculées dans les câbles,
- Les continuités des mises à la terre et à la masse d'équilibrage des phases.

#### 1.14 MIS EN SERVICE - DESINFECTION

Avant la mise en service définitive des installations, l'Entrepreneur devra la désinfection des réseaux de distribution d'eau potable (froide et chaude), conformément aux règlements sanitaires.

### 1.15 NETTOYAGE DES RESEAUX

Avant mise en service, l'entrepreneur devra procéder au nettoyage des réseaux, comprenant :

- Le remplissage complet de l'installation à l'eau
- La vidange complète
- Le nettoyage des pots de décantation et filtres
- La mise en eau après traitement initial de l'eau de remplissage et purge d'air sur l'ensemble des réseaux.

### 1.16 PROTECTION DES OUVRAGES

Pendant le montage, les tuyauteries seront protégées contre l'introduction des corps étrangers, par les tampons ou bouchons. L'entrepreneur assurera jusqu'à la réception, la surveillance de ses fournitures en particulier, il devra assurer pendant les périodes de gel, la fermeture des robinets d'arrêts, et la vidange des canalisations et des radiateurs

Il sera responsable des dégâts en cas de fuite ou rupture des tuyauteries.

Dans le cas de caissons installés dans des locaux où d'autres corps d'état devront intervenir, la protection mécanique de ces appareils sera entièrement à la charge du présent lot.

### 1.17 IMPLANTATION DU MATERIEL

Le matériel sera installé aux emplacements réservés à cet usage (locaux techniques, toiture-terrasse, habillages et soffite, faux-plafond etc...), les emplacements et volumes sont repérés sur les plans joints au présent dossier.

L'implantation et le choix du matériel seront faits de façon à réserver les espaces nécessaires :

- au passage du personnel d'entretien
- au dégagement indispensable au montage et démontage pour des remplacements éventuels
- à l'accessibilité d'organes de commandes importantes.

Aucune canalisation ou élément de l'installation ne devra venir empêcher l'ouverture de panneaux, portes de visite, la lecture des appareils de contrôle, sécurité, etc...

Les organes de réglage d'équilibrage de l'installation devront être parfaitement accessibles.

Pour les raisons énumérées dans cet article, l'entrepreneur, avant toute exécution, devra présenter au bureau d'études pour approbation, l'implantation de gros matériel sur plan au 1/20e et l'accord sur le chantier avant passage.

L'implantation du matériel devra se faire en coordination avec les lots électricité, gros œuvre et sanitaire.

### 1.18 ECHANTILLON

L'Entrepreneur devra présenter, à l'approbation, les échantillons de matériel que le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes jugera nécessaires.

Tout matériel installé par le titulaire du présent lot, qui n'aura pas été validé, soit par une fiche technique soit par un échantillon avec fiche technique, par le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes, sera refusé et devra être déposé.

L'Entrepreneur s'engagera alors à le remplacer par un matériel équivalent techniquement et qui aura été approuvé par le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes.

### 1.19 RECEPTION

L'ensemble des réceptions sera prononcé suivant les règles énumérées au CCAP.

Avant cette réception, l'entrepreneur devra fournir à l'organisme de contrôle les procès-verbaux des essais effectués par ses soins conformément aux articles PB, IA,

RE, EL du contrôle technique des ouvrages de type A "police dommage d'ouvrage".

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge les démarches nécessaires afin d'obtenir le certificat de conformité CONSUEL.

Pour cela l'entrepreneur devra prévoir en fin de chantier la vérification des installations électriques par un organisme de contrôle agréé afin d'obtenir le certificat de conformité CONSUEL.

Les frais découlant de ces contrôles seront à la charge de l'entreprise.

### 1.20 APPROBATION DU PROGRAMME

Si des concurrents estimaient que certaines caractéristiques de l'installation projetée n'étaient pas en rapport avec les besoins à assurer, ils devraient faire des réserves, en exposer clairement les raisons et indiquer les modifications qu'ils préconisent.

Si l'installateur n'a pas cru bon de formuler des réserves, il sera alors considéré comme pleinement d'accord sur la consistance du présent programme et acceptera ipso facto toutes les conséquences de cet acquiescement.

### 1.21 GARANTIE

A compter de la date de réception, l'entrepreneur devra la garantie de ses installations dans les conditions suivantes :

Les parties d'installation réceptionnées avec réserves seront garanties à partir de la date de levée des réserves.

1. **Garantie de parfait achèvement des travaux, d'un délai de 1 an à compter de la réception des ouvrages.**
2. **Garantie de bon fonctionnement des installations étendue à 2 ans à compter de la réception des ouvrages.**
3. **Garantie décennale des installations ou parties liées aux ouvrages de construction.**
4. **Etendue des garanties : ces garanties s'étendent aux réparations, fourniture et pose gratuite des matériaux, de tous les désordres signalés par le Maître d'Ouvrage au moyen des réserves mentionnées au procès-verbal de réception ou par voie de notification écrite pour ceux révélés postérieurement à la réception. Les délais**

**nécessaires à l'exécution des travaux de finition ou de réparation seront fixés d'un commun accord entre le Maître d'Ouvrage et l'entrepreneur concerné.**

Dans le cas d'inexécution dans un délai préalablement fixé à 2 mois, et après mise en demeure restée infructueuse, les travaux seront exécutés par un tiers aux frais et risques de l'entreprise défaillante.

## **1.22 FRAIS DE CONTROLE**

L'entrepreneur du présent lot devra faire procéder à la vérification de ses installations électriques, le contrôle comportera essentiellement l'essai des dispositifs de régulation et de sécurité ainsi que des machines tournantes débit, pression, etc... La réception des installations ne sera prononcée par le Maître d'œuvre que sous réserve de la présentation des certificats de conformité précités.

Les contrôles définis ci-avant seront obligatoirement effectués par un bureau agréé.

Les frais découlant de ces contrôles seront à la charge du Maître d'œuvre concerné auquel il appartient de s'informer du montant et des opérations qui leur incombent.

Outre les contrôles d'installation électrique, l'entrepreneur doit fournir au bureau de contrôle les certificats des essais qui lui incombent.

## **1.23 PRESCRIPTION TECHNIQUE GENERALE**

### **1.23.0 FOURREAUX - PERCEMENTS – REBOUCHAGES**

L'ensemble des percements, trémies et passage des canalisations sera à la charge de l'adjudicataire du présent lot, les percements de trémies devront être réalisés sans rupture des armatures de béton

L'adjudicataire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de fourreaux sur l'ensemble des canalisations et gaines traversant toutes parois d'allure horizontale ou verticale.

Les fourreaux seront en tube acier de diamètre approprié aux tubes avec bourrage intumescent, les fourreaux pour le passage des gaines seront réalisés à l'aide de bardage intumescent disposé entre la paroi traversée et la gaine.

L'emploi de fourreaux PVC est autorisé dans la traversée d'éléments coupe-feu, les fourreaux seront bourrés à l'aide de mousse résistant au feu et finis par deux joints de mastic élastomère. Les fourreaux qui doivent être posés au coulage des ouvrages seront fournis avant exécution des travaux. Les fourreaux seront protégés s'il y a lieu, contre la corrosion.

Dans le cas des planchers, les fourreaux dépasseront d'un diamètre au-dessus et au-dessous de la dalle béton.

Dans le cas des murs ou cloisons, ils seront arasés.

Dans la traversée d'éléments non-coupe-feu, les fourreaux seront bourrés d'un matériau isolant phonique et fini par deux joints de mastic élastomères.

L'emploi de plâtre est autorisé uniquement pour les traversées de cloisons et de mur refend en maçonnerie intérieure. Dans le cas de plancher ou mur extérieur, le rebouchage sera réalisé à l'aide de mortier de ciment à dosage 300 kg/m3.

L'entrepreneur du présent lot devra tous les rebouchages coupe-feu ou non aux traversées des planchers, murs ou autres éléments de construction des canalisations qui lui incombent.

### **1.23.1 SUPPORTS**

Les supports et fixations seront communs à tous les fluides. Toutefois, l'adjudicataire du présent lot prévoira sur ces supports la place pour les tubes supplémentaires dans le cas de cheminement parallèle avec les autres lots techniques.

La disposition des nappes de tuyauterie formées sera située à un niveau inférieur avec chemin de câble électrique.

Tous les croisements avec les câbles de courant électrique devront s'effectuer par dessous ceux-ci et jamais par-dessus. Il appartiendra aux adjudicataires des lots techniques de fournir les plans de passage des tuyauteries avant tout démarrage de travaux.

Les écartements entre tuyauteries devront tenir compte de la mise en œuvre du calorifuge, à savoir : 10 cm minimum entre génératrice des tubes.

Les supports et accessoires de fixation seront en acier galvanisé, maintenus par boulons très rigides en général.

Tous les accessoires de fixation des tuyauteries devront être d'origine protégée contre la corrosion (acier cadmié, laiton, peinture antirouille, etc...). Tous les colliers seront équipés de bagues caoutchouc disposées entre tube et collier.

Des châssis supports rigides sont prévus au présent titre dans toutes les trémies, remontées verticales, etc...

## Lot 10.DESCRPTION DES TRAVAUX

### 10.1 PLOMBERIE – SANITAIRE

#### 10.1.1 GENERALITES

##### 10.1.1.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'entreprise du présent lot devra, pendant la période de préparation, mettre en place toutes les installations nécessaires à la bonne conduite du chantier.

##### 10.1.1.2 ETUDES TECHNIQUES (A CHARGE DE L'ENTREPRISE)

La mission confiée par le Maître d'ouvrage à la Maîtrise d'œuvre ne comporte pas les études techniques d'exécution : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'œuvre.

Les modifications, quelle qu'en soit l'origine sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les synoptiques, plans, et détails aux échelles suffisantes. Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les deux destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il le sera nécessaire jusqu'à l'approbation du Maître d'œuvre d'exécution.

Les plans établis par le Maître d'œuvre de conception constituent des plans de principe que l'entreprise et son BET doivent s'efforcer de respecter et de justifier.

#### 10.1.2 INSTALLATION GENERALE

##### 10.1.2.1 ALIMENTATION PRINCIPE

Piquage depuis le coffret en limite de propriété mise en place par le chapitre VRD, le présent lot devra ci raccorder

##### 10.1.2.2 REDUCTEUR DE PRESSION

Suivant étude du présent lot

##### 10.1.2.3 DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE

Vanne de coupure générale limiteur de pression avec disconnecteur

##### 10.1.2.4 CLAPET DE NON-RETOUR ANTIPOLLUTION

Suivant étude du présent lot

#### 10.1.3 PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE

La production ECS sera réalisée par ballon ECS électrique à accumulation pour la maison de santé et chauffe-eau compact instantané.

##### 10.1.3.1 CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE GRANDE CAPACITE

Le chauffe-eau électrique sera conforme aux normes en vigueur, admis à la marque NF Electricité, catégorie C avec système anticorrosion intégrale brevetée ACI hybride

Il sera de type vertical sur socle ou mural avec consoles selon sa capacité, pression d'épreuve minimum 10 bars, conforme à la norme NFC 73.221 et ses additifs, et présentera les caractéristiques suivantes :

- ◆ Cuve émaillée de qualité alimentaire garantie 5 ans Isolation de la cuve par mousse polyuréthane, de capacité de 200 litres
- ◆ Protection de la cuve par anode en titane allongée enrobée de particules de magnésium avec système à courant imposé.
- ◆ Jaquette d'habillage en tôle d'acier émaillé,
- ◆ Résistance de chauffe stéatite-Voyant de mise sous tension de la résistance
- ◆ Thermostat électronique et fonction anti-chauffe à sec
- ◆ Thermostat de réglage température avec sécurité thermique assurant les fonctions de régulation (maximum 60°) et sécurités (à réarmement manuel)
- ◆ Constante de refroidissement  $\tau_{90} < 0,27$
- ◆ Accessoires, fixations et support avec trépied

Il comportera une commande digitale déportée sur mur ou sur le chauffe-eau ayant les caractéristiques suivantes :

- ◆ Écran LCD, dimensions 10,5 x 10,5 cm sur 2,6 cm d'épaisseur.

- ♦ 3 modes : Sérénité, Contrôle, Absence.
- ♦ Verrouillage des commandes
- ♦ Visualisation de la quantité d'eau chaude.
- ♦ Visualisation des relances.
- ♦ Visualisation du cycle anti-légionelles.

Marque : ATLANTIC, THERMOR ou techniquement équivalent

Type : **Vizengo**, 200L

Il sera équipé en complément de :

- ↳ 1 vanne d'isolement BS ¼ de tour ø15x21 sur l'arrivée d'eau froide,
- ↳ 1 vanne d'isolement BS ¼ de tour ø15x21 sur le départ d'eau chaude,
- ↳ 1 groupe de sécurité,
- ↳ 1 raccord diélectrique,

Raccordement et alimentation électrique depuis l'attente située à proximité.

Supports et fixations

#### 10.1.4 DISTRIBUTION

La distribution d'eau chaude sanitaire et d'eau froide sera en tubes cuivre ou PER et cheminera dans les caissons techniques ou en apparent.

Tous les piquages de raccordement et les accessoires seront prévus.

##### 10.1.4.1 TUYAUTERIE EAU FROIDE ET EAU CHAUDE

Les réseaux d'eau chaude sanitaire ne laisseront pas de **bras morts**.

Les réseaux principaux de distribution (EF et ECS) seront réalisés en tube cuivre écroui, de diamètre approprié en fonction des appareils desservis et du coefficient de simultanéité définie par la norme.

Les canalisations seront :

- ♦ Soit encastrées dans les parois et protégées par des fourreaux qui seront installés par l'entrepreneur du présent lot. Les fourreaux dépasseront d'environ trois centimètres du niveau des sols finis, et l'espace entre le tube et le fourreau sera obturé au mastic silicone, afin d'éviter toute pénétration entre les fourreaux et les tubes d'éventuels produits de nettoyage agressifs.

Les tuyauteries eau froide et eau chaude seront en tube cuivre recuit encastré sous gaine annelée dans le doublage des cloisons ou épaisseur des murs.

- ♦ Soit fixées aux murs au moyen de colliers à contrepartie démontables munis d'un matériau résilient permettant la désolidarisation complète des canalisations, évitant ainsi toute transmission de vibrations à la structure du bâtiment.

Dans ce cas, les tuyauteries eau froide et eau chaude seront en tube cuivre écrouies.

La vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne sera jamais supérieure à 1m/s. les calculs de distribution permettront d'obtenir une pression résiduelle au moins égale à 1 bar au niveau du robinet le plus défavorisé.

Les percements et rebouchages pour les tuyauteries terminales seront à la charge du présent lot.

Pour les tuyauteries encastrées, aucun raccord ne sera admis en sol. L'entreprise veillera, en cours de chantier à la bonne implantation de ses attentes ainsi qu'à la protection des tuyauteries pour éviter toutes dégradations avant le rebouchage des engravures.

Les canalisations apparentes seront fixées aux parois par des colliers démontables, isophoniques en nombre suffisant pour assurer une bonne rigidité.

##### 10.1.4.1.1 EAU CHAUDE SANITAIRE SUR BOUCLE

Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public

Impose le maintien de température sur les réseaux bouclés à l'exception des antennes terminales de moins de 3 litres. De ce fait, le dimensionnement de la boucle de recyclage doit être tel qu'en période de non-usage l'eau en circulation ne puisse se refroidir de plus de 5 °C, depuis le départ du ballon jusqu'aux robinets de puisage les plus éloignés.

#### 10.1.4.2 CALORIFUGE DES RESEAUX D'EAU FROIDE ET D'EAU CHAUDE

Toutes les canalisations ECS et EF non apparents et cheminant dans les locaux non chauffés seront calorifugés par caoutchouc synthétique de Marque ARMSTRONG ou similaire type ARMAFLEX M1, épaisseur suivant les diamètres.

Les portions de canalisations d'eau froide présentant des risques particuliers de condensation ou de gel, en particulier dans les faux plafonds et les canalisations d'eau chaude sanitaire, seront calorifugées au moyen de manchons mousse préfabriqués de 9 mm (eau froide) et de 13 mm (eau chaude sanitaire) d'épaisseur minimale, qui seront dans la mesure du possible, posé autour des canalisations avant leur mise en œuvre, et non refendus sur leur longueur.

Classement au feu M1 minimum.

Composant intégré : Colles spéciales pour vannes et accessoires, colliers et toutes sujétions de pose.

Marque : ARMSTRONG ou de qualité équivalente

#### 10.1.4.3 ROBINETS DE VIDANGE

Sur chaque point bas et en pied de dérivation des robinets de vidange de type à boisseau sphérique seront installés.

Marque : COMAP ou de qualité équivalente

#### 10.1.4.4 DISPOSITIF ANTIBELIER

Sur tous les points terminaux, près des robinets d'arrêt, mise en œuvre des dispositifs antibéliers qui pourront être à ressort, pneumatiques, ou de tout autre système équivalent. Les diamètres de ces dispositifs sont identiques à ceux des canalisations sur lesquelles ils sont installés.

Composants intégrés : Robinet d'isolement à boisseau sphérique

#### 10.1.4.5 ROBINETTERIE

Les articles de robinetterie du bâtiment en cuivre ou en laiton seront munis de marque de qualité SGM (Syndicat Général des Industriels Mécaniques et Transformation des Métaux) et conforme aux normes NF. La qualité de la robinetterie sanitaire en cuivre ou en laiton chromé doit répondre aux conditions du cahier des charges n° 9 pour la robinetterie du bâtiment tel que précisé au sous article 2.552 du DTU N° 60.1.

Ces appareils doivent être facilement démontables au moyen de raccords.

Il sera prévu comme principe général, une vanne d'arrêt EF-EC par bloc sanitaire ainsi qu'une vanne d'arrêt par antenne principale. Des dispositifs de vidange seront prévus à chaque point bas, des antibéliers seront prévus à chaque extrémité de réseau.

#### 10.1.4.6 DESINFECTION DES CANALISATIONS

Suivant le règlement départemental type (Circulaire du 9/8/78), il sera prévu le rinçage et la désinfection de toutes les canalisations sous contrôle et surveillance du service spécialisé départemental.

#### 10.1.4.7 MITIGEUR THERMOSTATIQUE

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un mitigeur thermostatique afin de desservir les lave-mains collectifs enfants en eau mitigée et eau froide.

Le mitigeur thermostatique sera de type PRESTOTHERM 55L ou équivalent.

Toutes les mesures lors de la mise en service seront effectuées afin que les utilisateurs puissent utiliser les installations en toute sécurité et tout confort.

**Localisation :** Dans les espaces publics

#### 10.1.5 APPAREILS SANITAIRES

La distribution d'eau chaude sanitaire et d'eau froide sera en tubes cuivre et cheminera dans la circulation.

Les appareils sanitaires seront adaptés aux petits enfants y compris tous les accessoires nécessaires.

Les appareils sanitaires seront de classe NF A, en porcelaine vitrifiée ou grès émaillé de couleur blanche.

Le classement EPEBEAT de la robinetterie équipant les appareils sanitaires devra être : E2 A3 U2.

La robinetterie comportera le label NF avec un classement acoustique IB au minimum.

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement des appareils sanitaires et de la robinetterie.

Les joints d'étanchéité entre les appareils et les revêtements de murs seront à la charge du présent lot. Ils seront assurés par mastic au silicone fongicide type SANISIL de chez SIKA ou similaire, mastic résistant aux moisissures.

Les consoles support et les accessoires devront être d'une grande robustesse. Les scellements et fixations devront être suffisamment efficaces pour éviter tout risque d'arrachement, quel que soit le type de cloison support.

Les renforts nécessaires dans les cloisons légères seront prévus par le présent lot pour les appareils suspendus.

Tous les mélangeurs seront équipés de têtes ½ tour céramique avec filtres pour chaque arrivée EF et EC.

#### **10.1.5.1 PLAN TOILETTE**

Plan de toilette céramique, dim. 70x45 cm, équipé de :

- ◆ Robinetterie mitigeur monotrou finition chromée avec limiteurs de débit et de température intégrés, livrée avec commande de vidange, bonde et flexible d'alimentation
- ◆ Bonde à clapet avec siphon à culot démontable
- ◆ Siphon extra plat démontable
- ◆ Joint périphérique silicone
- ◆ Meuble vasque avec plan de toilette post-formé y structure et face frontale en panneau de particule 16mm y compris dossier, fixation par consoles acier comprenant 2 portes avec ralentisseurs et 1 étagère réglable
- ◆ Miroir sur la largeur du lavabo équipé d'un bandeau lumineux en stratifié post formé avec bloc lumière, éclairage LED (fournis) seuls sans prise (l'alimentation et la commande sont à la charge de l'électricien), modèle classe II, IP 44
- ◆ Fixations renforcées avec planches de renfort en cloison

Dans tous les cas l'entreprise veillera à la conformité de l'éclairage qui devra implanter le transformateur hors volume de protection ou avoir un éclairage IP 44.

**Localisation : coin toilette non PMR**

#### **10.1.5.2 LAVE-MAIN PMR**

Fourniture, pose et raccordement de lave-main en céramique blanche autoportante sans trop plein type Odéon UP Jacob

Delafor ou équivalent équipé de :

- ◆ Un vidage extérieur avec bonde à clapet,
- ◆ Conforme réglementation PMR
- ◆ Un siphon déporté en chromé ø33/42 à culot démontable,
- ◆ Hauteur adaptée à la réglementation
- ◆ Un mitigeur monotrou type Connect Mitigeur lavabos

Idéal standard ou équivalent avec flexibles d'alimentation tressé inox, commande ajourée, limiteur de température, limiteur de débit, aérateur étoile, corps lisse bec et organe de manœuvre laiton chromé, cartouche à disques céramique

Les raccordements seront assurés par tuyau à tresse en acier inoxydable ou par tube cuivre rigide et seront systématiquement munis de raccords démontables.

Composants intégrés :

- ↳ 1 robinets d'arrêt,
- ↳ 1 clapets de retenue,
- ↳ Fixation.

**Localisation : sanitaires handicapés**

#### 10.1.5.3 PACK WC A POSER PMR AVEC CUVETTE ET ROBINET

Fourniture, pose et raccordement de WC à l'anglaise en porcelaine blanche vitrifiée de type prêt à poser, Pack Noé de chez PORCHER ou équivalent réf E905701 équipé de :

- ↗ Un réservoir de chasse à économie d'eau 3/6 litres, robinet flotteur de classe NF 1,
- ↗ Fixation au sol par 2 vis et cache tête de vis.
- ↗ Sortie horizontale PVC
- ↗ Robinet équerre ¼ de tour laiton
- ↗ Pipes d'évacuation en polypropylène avec joint à lèvres
- ↗ Joint au sol

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, joint d'étanchéité entre l'appareil et le revêtement de sol, joint boulons de fixation, robinet d'arrêt.

##### Poignée de maintien

- ↗ 135° 400x400mm D32, inox thermolaqué coloris blanc, rosace 70mm à fixations invisibles sous rosaces nylon à vis inox, trois points de fixations, réf : 1464 120 séries 100 NORMBAU ou équivalent.

##### Pictogramme réglementaire

- ↗ En nylon, 113x130mm ; sur porte WC PMR réf : NY.PCT 4 Normbau ou équivalent

##### Commande porte

- ◆ Dans un angle rentrant + poigné de rappel

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, joint d'étanchéité entre l'appareil et le revêtement de sol, joint boulons de fixation, robinet d'arrêt.

#### 10.1.5.4 WC A POSER AVEC CUVETTE ET ROBINET

Fourniture, pose et raccordement de WC à l'anglaise en porcelaine blanche vitrifiée de type prêt à poser, Pack Noé de chez PORCHER ou équivalent réf E905601 équipé de :

- ↗ Un réservoir de chasse à économie d'eau 3/6 litres, robinet flotteur de classe NF 1,
- ↗ Fixation au sol par 2 vis et cache tête de vis.
- ↗ Sortie horizontale PVC
- ↗ Robinet équerre ¼ de tour laiton
- ↗ Pipes d'évacuation en polypropylène avec joint à lèvres
- ↗ Joint au sol

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, joint d'étanchéité entre l'appareil et le revêtement de sol, joint boulons de fixation, robinet d'arrêt.

#### 10.1.5.5 VIDOIR SUR PIED AVEC ROBINETTERIE

Fourniture, pose et raccordement d'un vidoir au sol en céramique dans le local entretien de type Beaujon de Jacob Delafon ou équivalent, avec les équipements suivants :

- ↗ Céramique blanche
- ↗ À sortie horizontale
- ↗ Grille mobile inox
- ↗ Inserts en PVC
- ↗ Un mitigeur monotrou avec flexibles d'alimentation, Levier long à commande au coude de 150 mm, cartouche séquentielle (réglage de température) aérateur anti calcaire, de type de chez JACOB DELAFON.
- ↗ Grille de fond en laiton chromé
- ↗ Fixations

#### 10.1.5.6 ROBINET EN ATTENTE POUR FONTAINE A EAU

Fourniture, pose d'un robinet d'attente pour fontaine à eau avec support sur placo

#### 10.1.5.7 RACCORDEMENT DES EQUIPES MOBILIER SANITAIRE

Mise en œuvre des raccordements de l'ensemble des équipements sanitaires fournis par le chapitre équipement mobilier, comprenant :

- ↳ Raccordement par robinet arrêt de Ø suivant flexible de raccordement.
- ↳ Raccordement des sorties EU des équipements mobiliers avec fourniture des siphons suivants Ø des produits associés à l'équipement mobilier s'il n'est pas présent, sinon le présent lot le prendra à charge, ainsi des manques pour un ouvrage fini

#### 10.1.5.8 ACCESSOIRES SANITAIRES

Il sera mis en place :

- ↳ Fourniture et pose miroir 600x800 mm

Après de chaque WC :

- ↳ Un porte-balayette et balayette de chez PELLET réf 823109 ou équivalent
- ↳ Un porte papier hygiénique mural en acier époxy blanc diamètre 300 réf. 878503 PELLET ou équivalent

Après de chaque vasque et lavabo : un miroir à bords biseautés avec attaches invisibles avec une longueur correspondant à la longueur des plans de vasques ou des lavabos de marque PELLET ou équivalent (1 par plan vasque descendant jusqu'au plan).

#### 10.1.6 EVACUATION EAUX USEES, EAUX VANNES

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des évacuations eaux usées, eaux vannes en apparent à l'intérieur du bâtiment et dans le vide sanitaire conformément au DTU 60-11 jusqu'à 1m en dehors du bâtiment.

L'ensemble du réseau sera réalisé en PVC série évacuation M1 et comprendra notamment :

- ↳ Système de fixation par colliers
- ↳ Manchon de dilatation sur chaque chute tampon de visite en pieds de chute et sur chaque coude des collecteurs

Chaque appareil sera muni d'un siphon ayant une garde d'eau minimale de 50mm

Le diamètre des évacuations sera conforme aux prescriptions de la norme NFP 41.201. Seront compris tous les accessoires de pose et de fixation et notamment les manchons de dilatation, les tampons de dégorgement, les tés, les coudes, etc.

La distance entre colliers de fixation sera suffisamment faible pour assurer une bonne stabilité des canalisations.

Diamètre d'évacuation des appareils

- ↳ Lavabo, évier PVC Ø 33,6/40
- ↳ Evier PVC Ø 46,0/40
- ↳ Cuvette WC PVC Ø 93,5/100

##### 10.1.6.1 TUBES EN PVC POUR EVACUATION

Qualité :

- ↳ Type rigide
- ↳ Série EU dite "Ecoulement"
- ↳ Classement M1

**Assemblage** : Par collage avec décapant et adhésif.

**Accessoires** : Raccords à emboîtement.

**Mode de pose** : Fixation par colliers à contrepartie métallique, non serrés, ou par supports plastiques avec clips à barrette, montés sur trous tamponnés par vis.

Dilatation par assemblages coulissants à lèvres en élastomère.

Points fixes par colliers serrés ou scellements dans la structure.

De façon générale, la mise en œuvre des canalisations en PVC sera faite conformément au DTU 60-33.

Les évacuations des vidoirs seront réalisées au minimum en diamètre 100.

#### 10.1.6.2 RACCORDEMENT DES APPAREILS AUX CHUTES

Réalisation des canalisations de branchement des appareils aux collecteurs horizontaux, en tubes PVC de diamètres appropriés aux débits à évacuer.

Les diamètres des canalisations de raccordement ne seront jamais inférieurs aux diamètres normalisés des appareils qu'elles desservent.

Les raccords seront collés avec une colle spéciale PVC.

Il ne sera admis aucune contre-pente sur les réseaux d'évacuation.

La pente minimale de ces canalisations de raccordement sera de 1 cm/m.

Composants intégrés :

Toutes sujétions de pose et de raccordement, collier de fixation en nombre suffisant conformément à la norme, tous les raccords nécessaires, tampons de visites...

**Marque :** NICOLL ou similaire

**Localisation :** raccordement de tous les appareils sanitaires.

#### 10.1.6.3 CHUTES ET VENTILATIONS PRIMAIRES

Les chutes chemineront à l'intérieur des gaines techniques. Elles seront fixées par colliers avec interposition de matériau résilient. Elles ne seront en aucun cas solidaires de la structure du bâtiment.

Les réseaux seront de type séparatif.

Les bouchons de tringlage seront assez nombreux pour permettre une maintenance aisée.

La ventilation des réseaux d'évacuation des sanitaires se fera par prolongation des évacuations des eaux-vannes de même diamètre que la chute desservie.

Les percements nécessaires et les travaux de reprise d'étanchéité correspondant y compris tous les fourreaux sont à la charge du présent lot.

Les conduits de ventilation de chute aboutiront dans la toiture ou l'entreprise titulaire du présent lot réalisera l'étanchéité et les tuiles à douilles à chaque sorite de ventilation primaire.

Les chutes seront réalisées en PVC M1 sur toute la hauteur du bâtiment.

Composants intégrés :

- ♦ Sortie toiture et tuile à douille

#### 10.1.6.4 MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS

Remplissage, purge, essais d'étanchéité hydraulique. Essais, mise en service des appareils, équilibrage des réseaux de distribution hydrauliques.

Mise au courant du personnel technique de maintenance

##### 10.1.6.4.1 EQUILIBRAGE

- ♦ Réglage des tés de réglage,
- ♦ A l'aide des vannes d'équilibrage,
- ♦ Réglage du débit de chaque circuit,
- ♦ Fourniture d'un rapport d'équilibrage,
- ♦ Mise à disposition lors de la réception, d'un débitmètre électronique avec tuyaux pour raccordement aux prises de pression des vannes d'équilibrage.
- ♦ A charge de l'entreprise avant la réception des travaux :
- ♦ Le contrôle et le réglage des températures
- ♦ Le contrôle des niveaux sonores.

##### 10.1.6.5 MARQUAGE DES CIRCUITS

- ♦ Peinture antirouille et finition des supports
- ♦ Identification du matériel spécifique
- ♦ Marquage des circuits

#### 10.1.7 SECHE-MAINS

Fourniture et pose de sèche-mains de type STELL'air ou similaire, ainsi que sont raccordement

## 10.2 CHAUFFAGE - CLIMATISATION

### 10.2.1 GENERALITES

Fourniture et pose d'un système de climatisation à détente directe de type VRF (ou DRV), réversible (2 tubes) de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent modèle EasyVRF.

Le système sera composé de groupe extérieur à condensation par air fonctionnant au gaz frigorigène R410A, équipé de 1 compresseur scroll ainsi qu'un échangeur favorisant une répartition efficace du fluide. L'unité extérieure intégrera de plus un contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant. Chaque groupe alimentant plusieurs unités intérieures par un circuit frigorifique à 2 tubes.

La plage de fonctionnement du système en mode climatisation sera comprise entre -15 et +46°C.

La plage de fonctionnement du système en mode chauffage sera comprise entre -20 et +21°C.

La Longueur totale de raccordement sera de 400m.

La distance entre le groupe extérieur et l'unité intérieure la plus éloignée sera de 120 m maximum. La hauteur maximale entre 2 unités intérieures les plus éloignées sera de 15 m.

Le système sera en outre pourvu d'un dispositif de gestion des retours d'huile composé d'un séparateur, d'un contrôleur de niveau et d'une vanne électronique par compresseur.

La pression disponible du ventilateur extérieur sera au minimum de 20/30 Pa pour autoriser l'emplacement de l'unité en local technique. (Modèles 8/10/12 Cv).

La pression statique disponible sera de 60 Pa pour les modèles 14/16/18 Cv.

Les piquages frigorifiques seront réalisés à l'aide de dérivation frigorifique de diamètres adaptés, fournis avec le matériel FUJITSU/ ATLANTIC.

### 10.2.2 UNITES EXTERIEURES

Fourniture et pose d'unités extérieures réversibles et à condensation par air de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent, type EasyVRF 4, modèles : AJY.

Caractéristiques :

#### 10.2.2.1 UNITES EXTERIEURES

L'unité extérieure sera équipée de 1 compresseur (DC inverter scroll) avec système de contrôle du débit et de la température de fluide réfrigérant. Elle devra permettre l'alimentation, en chaud ou en froid, de toutes les unités intérieures qui lui sont connectées.

L'unité extérieure sera **certifiée Euro vent**.

Modèle : AJY 90 LELBH ou équivalent

Puissance frigorifique nominale : 28 kW à 35°C extérieurs

Puissance calorifique nominale : 28 kW à +7°C extérieurs, 26,1 kW à -7°C extérieurs

COP à puissance et configuration nominales :

- ♦ 4.24 à +7°C extérieurs et +20°C intérieurs
- ♦ 3.50 à -7°C extérieurs et +20° C intérieurs

Niveau sonore : 57 dBA (chaud), 54 dBA (froid) avec possibilité de mode silence

Nota : niveau sonore donné en pression acoustique à 1 m, en champ libre sur plan réfléchissant

Tension : 400 V 3 Ph 50 Hz + neutre + Terre

Disjoncteur 20 A – différentiel 300mA.

Diamètres de raccordement frigo : 7/8" – 3/8"

Réfrigérant : R410A

1 compresseur DC inverter scroll avec système de contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant

Contact sec pour passage du mode chaud au mode froid et inversement à partir d'un organe externe type horloge ou inverseur ...

Dimensions en mm : 1428 X 1080 X 480

Poids : 177 kg

**Localisation : en extérieur façade nord**

### 10.2.3 UNITES INTERIEURES DE TRAITEMENT D'AIR

Alimentation et protection électriques des Unités intérieures.

Les unités intérieures seront alimentées en 230V monophasé câble 1Ph – 50 Hz + neutre + Terre. Les sections de câble ainsi que les calibres des disjoncteurs et disjoncteurs différentiels seront en accord avec les normes électriques en vigueur.

Modèle : Cassette 600x600 AUXB ou équivalent

Fourniture et pose d'unités de traitement d'air de type cassette 4 voies, encastrables dans des dalles de faux plafond de dimension 600x600 mm sans découpe, de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent modèle AUXB

Caractéristiques :

Les dimensions du caisson permettront une installation en lieu et place d'une dalle de faux plafond de 600mmx600mm sans nécessité de découpe avec une hauteur d'encastrement maximum de 245 mm.

L'unité de traitement d'air sera équipée d'une pompe de relevage des condensats.

#### 10.2.3.1 MODELE : AUXB 7 GLEHC

- ↺ Puissance frigorifique de 2,20 kW
- ↺ Puissance calorifique de 2,80 kW pour + 7°C ext.
- ↺ Débit d'air : 350/390/420/460/500/540 m3/h
- ↺ Niveau sonore : 25/27/28/30/32/34 dB(A) en pression acoustique
- ↺ Dimensions HxLxP en mm : 245 x 570 x 570
- ↺ Dimensions de la façade en mm : 620 x 620
- ↺ Diamètres de raccordement : 9.52-6.35 mm (3/8" - 1/4")

**Localisation :** Voir tableau

#### 10.2.3.2 MODELE : AUXB 9 GLEHC

- ↺ Puissance frigorifique de 2,8 kW
- ↺ Puissance calorifique de 3,2 kW pour + 7°C ext.
- ↺ Débit d'air : 350/400/440/480/520/550 m3/h
- ↺ Niveau sonore : 25/27/29/31/33/35 dB(A) en pression acoustique
- ↺ Dimensions mm : 245 x 570 x 570
- ↺ Dimensions de la façade en mm : 620 x 620
- ↺ Diamètres de raccordement : 9.52-6.35 mm (3/8" - 1/4")

**Localisation :** Voir tableau

#### 10.2.3.3 MODELE : AUXB 12 GLEHC

- ↺ Puissance frigorifique de 3,6 kW
- ↺ Puissance calorifique de 4,1 kW pour + 7°C ext.
- ↺ Débit d'air : 390/430/480/520/560/600 m3/h
- ↺ Niveau sonore : 27/29/31/33/34/37 dB(A) en pression acoustique
- ↺ Dimensions HxLxP en mm : 245 x 570 x 570
- ↺ Dimensions de la façade en mm : 620 x 620
- ↺ Diamètres de raccordement : 12.7-6.35 mm (1/2" - 1/4")

**Localisation :** Voir tableau

## 10.2.4 REGULATION

### 10.2.4.1 GENERALITES :

Chaque unité intérieure de traitement d'air ou groupe d'unités intérieures sera équipée d'une ou plusieurs commandes locales permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation.

La communication entre les groupes extérieurs, les unités intérieures et les commandes s'effectueront au moyen d'un câble bus compatible LONWORKS LEVEL 4 – AWG 22 – blindés « shielded », cheminant avec les tuyauteries.

Modèle : BELDEN 7703NH ou équivalent

La longueur totale du bus ne pourra être supérieure à 3600m.

Un amplificateur de signal **modèle UTY-VSGXZ1** sera nécessaire tous les 500m de ligne bus ou lorsque le nombre participant sur le bus dépasse 64.

Il sera possible, si nécessaire, de raccorder un split, multisplit sur un réseau bus VRF. Pour cela, il faudra utiliser un convertisseur **UTY-VTGX ou UTY-VTGXV**.

UTY-VTGX : convertisseur compact auto alimenté par l'unité intérieure pilotable avec un produit de pilotage, jusqu'à 16 unités intérieures toutes commandées de la même manière.

UTY-VTGXV : convertisseur alimenté en 230V pilotable avec deux produits de pilotage, jusqu'à 16 unités intérieures toutes commandées de la même manière.

### 10.2.4.2 TELECOMMANDE INDIVIDUELLE FILAIRE

Fourniture et pose de commandes locales de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent, à affichage digital et raccordement filaire permettant le réglage individuel des unités intérieures de traitement d'air ainsi que leur programmation hebdomadaire, Modèle : UTY-RLRY

Caractéristiques :

- ✎ Interrupteur marche/arrêt
- ✎ Programmation hebdomadaire avec 2 pages journalières de réglages et températures de consigne indépendantes
- ✎ Réglage de la température de consigne
- ✎ Fonction anti-oubli
- ✎ Fonction dérogation
- ✎ Limitation de la plage de température de consigne
- ✎ Affichage numérique avec indications des points de consigne, du mode de fonctionnement, du code des alarmes et de la température ambiante.

Modèle : UTY-RLRY ou équivalent

### 10.2.4.3 UTY-CGGY : TELECOMMANDE DE GROUPE

Fourniture et pose d'une commande de groupe de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent, à affichage digital et raccordement filaire, permettant le réglage et le contrôle de toutes ou partie des unités intérieures de traitement d'air, Modèle : UTY-CGGY

Caractéristiques :

- ✎ Commande à distance filaire avec boîtier d'encastrement installé séparément ou non regroupant toutes les mesures de températures, de régulation par zone, de programmation hebdomadaire de mode de fonctionnement, d'enregistrer les défauts d'alarmes par unité, d'activation du mode hors gel. Affichage numérique avec indications des points de consigne, du mode de fonctionnement, du code des alarmes.
- ✎ Possibilité de piloter 96 unités intérieures réparties sur 8 zones différentes.
- ✎ Dimensions H x L x P en mm. : 120x120x17

Modèle : UTY-CGGY ou équivalent

#### 10.2.4.4 PASSERELLE BACNET

Fourniture et pose de passerelle BacNet de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent, permettant la communication avec un protocole BacNet pour une gestion par GTB/GTC, Modèle : UTY-VBGX

Caractéristiques :

- ✎ Pilote jusqu'à 128 unités intérieures
- ✎ Jusqu'à 32 réseaux frigorifiques
- ✎ Pilote 1 réseau bus VRF
- ✎ Contrôle et visualisation indépendante ou groupée
- ✎ BacNet sur IP
- ✎ Conforme aux standards ANSI/ASHRAE – 135 – 2012 et application BacNet (B-ASC)

Modèle : UTY-VBGX ou équivalent

#### 10.2.4.5 UTY-TERX : ROOM ENERGY CONTROLLER

Fourniture et pose de Room Energy Controller de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent, permettant une utilisation rationnelle de l'énergie selon deux critères (comme l'occupation et l'ouverture de la fenêtre), Modèle : UTY-TERX

Caractéristiques :

- ✎ 2 canaux pour gérer 2 informations (exemple : ouverture de fenêtre et présence)
- ✎ Réglage selon les besoins de la température de confort et de la température réduite
- ✎ Pilotage de la vitesse de ventilation
- ✎ Pilotage du mode de fonctionnement
- ✎ Possibilité d'éteindre l'unité intérieure en lieu et place d'une température réduite
- ✎ Verrouillage de la télécommande locale possible pour éviter les fonctionnements énergivores
- ✎ Fonctionne avec des contacts normalement ouverts ou normalement fermés
- ✎ Dimensions H x L x P en mm. : 43 x 140 x 117

Modèle : UTY-TERX ou équivalent

#### 10.2.4.6 UTZ-GXXA : CARTE ADDITIONNELLE MULTILOCATAIRES

Carte additionnelles multilocataires de marque FUJITSU / ATLANTIC ou équivalent, une carte par unité intérieure est requise, permettant l'alimentation de l'unité intérieure en cas de coupure de courant, modèle UTZ-GXXA.

Caractéristiques :

Carte additionnelle directement raccordable sur une alimentation auxiliaire de 220V – 24 V depuis les parties communes.

Les principales fonctions seront :

- ✎ Relais de présence de tension
- ✎ Bobine : 230 Vac
- ✎ Contact : 3A mini
- ✎ Conforme NF en 60255-6 et/ou IEC 60255-6
- ✎ Un relais par la carte lors de la détection de la coupure de courant
- ✎ Puissance 21V par carte alimentée
- ✎ Poids : 500g
- ✎ Dimensions HxLxP en mm : 156x178x65




Modèle : UTY-GXXA ou équivalent

#### 10.2.4.7 RMV-HFC : DETECTEUR DE FUITE HFC

Fourniture et pose de détecteur de fuite de fluide HFC à deux niveaux de détection. Le détecteur est à installer dans toutes les pièces ne respectant pas la limite pratique de la norme EN378-1, Modèle : RMV-HFC

##### Caractéristiques :

↳ 3 niveaux de détection pour éviter toutes fausses alarmes selon les niveaux suivant

Niveau	Taux de concentration de gaz	Relais	Etat de la LED	Sonnerie
A	Concentration de gaz $\geq 1000\text{ppm}$ et $> 2$ secondes et $< 30$ minutes		Clignotement rouge (2Hz)	-
B	Concentration de gaz $\geq 1000\text{ppm}$ et $> 30$ minutes		Clignotement alterné rouge / orange (2Hz)	Pulsations (2Hz)
C	Concentration de gaz $\geq 4000\text{ppm}$ et $> 30$ secondes		Clignotement alterné rouge / orange (4Hz)	Pulsations (4Hz)

- ↳ Installation encastrée ou en saillie
- ↳ LED 3 couleurs
- ↳ Sirène 85 dB
- ↳ Dimensions (H x L x P) : 87 x 87 x 48

Modèle : RMV-HFC ou équivalent

#### 10.2.5 RESEAU FRIGORIFIQUE

L'unité extérieure sera raccordée directement sur les unités intérieures par l'intermédiaire de deux tubes de cuivre, de qualité frigorifique, déshydratée. Ces conduites frigorifiques seront façonnées afin d'optimiser les cheminements et ainsi limiter les pertes de charge sur les réseaux. Elles seront brasées sous filet d'azote à l'argent (30 % min.).

Les dérivations sont fournies par FUJITSU / ATLANTIC et doivent être installées selon les préconisations du constructeur.

On identifiera plusieurs types de dérivations :

##### 10.2.5.1 LES SEPARATEURS :

- ♦ Destinés à établir un réseau en ligne, ces accessoires existent en trois modèles selon la puissance raccordée :
- ♦ **Modèle : UTP-AX054A** puissance raccordée en aval du séparateur inférieur ou égale à 54 000 BTU/h
- ♦ **Modèle : UTP-AX090A** puissance raccordée en aval du séparateur inférieur ou égale à 90 000 BTU/h
- ♦ **Modèle : UTP-AX180A** puissance raccordée en aval du séparateur comprise entre 91 et 180 000 BTU/h
- ♦ **Modèle : UTP-AX567A** puissance raccordée en aval du séparateur supérieur ou égale à 181 000 BTU/h

##### 10.2.5.2 LES REPARTITEURS :

- ♦ Destinés à établir un réseau en étoile, ces accessoires existent en quatre modèles selon la puissance et le nombre de voies raccordées :
- ♦ **Modèle : UTR-H906L** répartiteur 6 voies pour puissance raccordée inférieure ou égale à 90000 BTU/h
- ♦ **Modèle : UTR-H1806L** répartiteur 6 voies pour puissance raccordée comprise entre 91 et 180 000 BTU/h
- ♦ **Modèle : UTR-H908L** répartiteur 8 voies pour puissance raccordée inférieure ou égale à 90000 BTU/h
- ♦ **Modèle : UTR-H1808L** répartiteur 8 voies pour puissance raccordée comprise entre 91 et 180 000 BTU/h

La tuyauterie et les accessoires seront calorifugés par manchon isolant d'une épaisseur de 13mm. Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures).

#### 10.2.6 RESEAU CONDENSATS

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation des condensats avec siphons, en tuyauterie rigide PVC isolé en faux plafonds, associée aux pompes de relevage en apportant une attention particulière sur les 30 premiers centimètres. L'ensemble des condensats sera ramené à l'évacuation la plus proche, pour chaque unité intérieure et groupe de condensation.

### 10.2.7 MISE EN SERVICE

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire qui se fera assister par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

Elle commencera par une mise en pression du circuit (unités extérieures non connectées au réseau à une pression de 42 bars pendant 48 heures).

On procédera ensuite à un tirage au vide à l'idéal par la méthode des trois vides.

Enfin le vide sera cassé par l'adjonction du gaz réfrigérant R 410A issu de bouteilles neuves et par une quantité déterminée par le technicien du fabricant suivant son relevé fait sur le chantier.

Le technicien procédera enfin à un contrôle visuel et informatique grâce à un logiciel de maintenance de l'installation.

Une copie du PV d'essai et de la mise en service sera ensuite communiquée à la réunion de chantier suivante à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise adjudicataire fera une proposition de contrat de maintenance des installations du présent lot.

### 10.2.8 EXTENSION DE GARANTIE

La garantie standard de l'ensemble des pièces détachées sera étendue à 10 ans dans le cadre d'une signature d'un contrat d'accompagnement constructeur.

Ce contrat comprend une pré-visite obligatoire, au minimum 5 visites de contrôles techniques sur site en 10 ans et une garantie étendue à 10 ans sur les pièces détachées.

Ce contrat se propose dans le cadre d'un contrat de maintenance signé entre l'exploitant et son client. Ce contrat agit en complément du contrat de maintenance standard apportant une dimension préventive et une garantie étendue.

Les visites de contrôle technique constructeur devront permettre, par l'intermédiaire du logiciel de maintenance du constructeur et différents contrôles du matériel, de réaliser un diagnostic de l'installation.

Une visite standard se compose de :

- ↗ Vérification de l'état global du système
- ↗ Relevé informatique et analyse des valeurs de fonctionnement
- ↗ Vérification frigorifique
- ↗ Contrôle de la charge (ne se substitue pas au certificat d'étanchéité périodique)
- ↗ Contrôle des unités intérieures
- ↗ Contrôle des unités extérieures
- ↗ Contrôle des éléments de sécurité et de régulation
- ↗ Contrôle du tableau électrique (partie climatisation)
- ↗ Contrôle des produits de pilotage centralisés
- ↗ Mise à jour des versions des programmes du matériel (si nécessaire)
- ↗ Vérification du registre de maintenance
- ↗ Emission de recommandations
- ↗ Remise du rapport du contrôle technique

L'entreprise réalisant une proposition de contrat de maintenance doit intégrer à son offre ce contrat en prenant contact avec le fournisseur du matériel.

Modèle : Contrat Services 3A Atlantic ou équivalent

## 10.3 CHAUFFAGE – RIDEAU D'AIR CHAUD

### 10.3.1 RIDEAU D'AIR CHAUD

Mise en place d'un rideau d'air chaud électrique en encastré du type Rideau air de chez Atlantic ou équivalent,

- ♦ Carrosserie métallique en acier galvanisé
- ♦ Grille d'entrée d'air et de sortie d'air en aluminium avec finition époxy polyester RAL 9016.
- ♦ Ventilateurs tangentiels à faible niveau sonore, équipés de moteur 2 vitesses de ventilation.
- ♦ Résistances blindées. 2 niveaux de puissance.
- ♦ Grille de sortie d'air avec lamelles profilées en aluminium anodisé.
- ♦ Boîtier de commande déporté.

#### Caractéristiques :

- ↺ Longueur (mm) : 1000
- ↺ Tension (V) : 230 V mono ou 400 V - 3N
- ↺ I max (A) : 16.5/24.5 (230 V) 5.8/8.7 (400 V-3N)
- ↺ Puissance (W) : 4000/6000
- ↺ Puissance ventilateur (W) : 40/87
- ↺ Intensité ventilateur (A) : 0.19/0.40
- ↺ Débit d'air (m3/h) : 850/1350
- ↺ Niveau de bruit (dB) : 41/50

#### Règles de raccordement :

- ♦ L'appareil doit être alimenté en 230 V mono 50 Hz pour l'appareil longueur 1000 mm uniquement
- ♦ L'alimentation de l'appareil doit être directement raccordée au réseau après le disjoncteur et sans interrupteur intermédiaire.

#### Boîtier de commande déporté à inclure :

- ♦ Le raccordement se fait via une prise RJ45 située au-dessus de l'appareil. Les différents schémas de raccordement sont présentés sur les pages suivantes

## 10.4 VMC SIMPLE FLUX

### 10.4.1 PRINCIPE

La ventilation mécanique contrôlée sera hygroréglable type B.

L'air sera extrait par bouches en plafond reliées à un extracteur situé en combles par réseau de gaine en tôle d'acier galvanisé passant par gaine technique,

L'air neuf sera introduit par des entrées d'air installées dans les menuiseries.

### 10.4.2 BOUCHES D'EXTRACTION

Les bouches d'extraction satisferont un isolement acoustique normalisé DN, e, W+C  $\geq 42$  dB,



Limite de bruit 35dB(A) (Article 4 de l'arrêté de 25 avril 2003)

Niveau de pression du bruit de choc standardisé :  $L'_{nT, w} = 60$  dB dans un local autre qu'une circulation, un local technique, une cuisine, un sanitaire (Article 3 de l'arrêté de 25 avril 2003)

#### 10.4.2.1 BOUCHE HYGRORÉGLABLE TYPE BAHIA

Bouche de type Bahia Curve S de cher Aldes ou équivalent, comprenant manchettes de raccordement, manchette de fixation pour montage en plafond, Avis Technique 14/13-1909\*V4


- ◆ Bouche hygroréglable petit modèle pour débits  $< 50$  m<sup>3</sup>/h.
- ◆ Intégration d'un détecteur de présence avec une interface 230 V
- ◆ Design inédit, sans grille.
- ◆ Plage de pression : 80-160 Pa.

Photo	Libellé	Localisation
	BW43 BAHIA CURVE S PRES D125 Ø125 MM	Salle de pause
	W13 BAHIA CURVE S PRES D80	Toilette et sas

#### 10.4.2.2 BOUCHE AUTORÉGLABLE TYPE BAHIA

Bouche de type BAP'SI TWIN de cher Aldes ou équivalent, comprenant manchettes de raccordement, manchette de fixation pour montage en plafond,

- ◆ Bouche d'extraction autoréglable simple débit.
- ◆ Design inédit, sans grille.
- ◆ Plage de pression : 50-160 Pa.
- ◆ Tolérance sur le débit : (-0 ; +30%).

Photo	Libellé	Localisation
	BAP'SI TWIN 100 MOD (100 M3/H) Ø125 MM	Cabinet médical et assistant

#### 10.4.2.3 DIFFUSEUR CARRE A NOYAU AMOVIBLE POUR FAUX PLAFOND DALLE 600 x 600

Diffuseur plafonnier prévu pour remplacer une dalle de plafond suspendu 600 x 600 mm (ossature en T)

- ◆ Cadre extérieur et plénum de raccordement en tôle d'acier emboutie (inclus).
- ◆ Noyau en tôle d'acier profilée.
- ◆ Virole circulaire pour raccordement direct sur le conduit.
- ◆ Finition peinture époxy RAL 9010.
- ◆ Fixation non apparente à l'aide de pattes montées sur le diffuseur (fixation F16).
- ◆ Version isolée thermiquement pour éviter tout risque de condensation en conditionnement d'air.

Photo	Libellé	Localisation
	SF 704 RI (5) TP 600X600 Ø250 MM	Circulation/ salle d'attente

### 10.4.3 BOUCHES D'ENTREE D'AIR

Les bouches d'entrée d'air seront fournies par le présent lot et posées par le menuisier.


Elles seront de même marque que les bouches d'extraction, type hygroréglable EH, acoustique (suivant indication sur la réglementation acoustique et comprendront :

- ♦ 1 régulateur déflecteur intérieur (modules encastrés couleur blanc), modèle 5/45
- ♦ 1 rallonge acoustique
- ♦ 1 capuchon de façade standard.

Les entrées d'air devront avoir un indice d'affaiblissement acoustique de 36 dB(A)  $D_{new}$  (Ctr)

Un jeu de 7 à 10 mm sera réservé sous portes pour passage de l'air extrait des pièces aux pièces d'extraction.

Le présent lot devra fournir au menuisier, 1 mois après la signature des marchés, les plans de positionnement de ces entrées d'air avec les dimensions des réservations.

Photo	Libellé	Localisation
	KIT EA45 BLC/WHI 390X43 MM (Certificat N° 18.11.028)	Sur chaque fenêtres

### 10.4.4 DETALONNAGE DES PORTES

Un jeu de 10 mm sera réservé sous portes des salles d'eau pour passage de l'air extrait des pièces de vie aux pièces techniques.

L'entrepreneur devra fournir au menuisier, 1 mois après la signature des marchés, les plans de réservation pour fixation de ces entrées d'air. Faute d'avoir fourni ces documents, il effectuera lui-même et à sa charge les ouvrages dont il aura besoin pour réaliser complètement ses prestations.

### 10.4.5 GROUPE D'EXTRACTION

#### 10.4.5.1 CAISSON DE VENTILATION

Les groupes d'extraction seront conformes au règlement européen n° 1253 / 2014 avec les niveaux d'exigence du 1er janvier 2018. Les débits et pressions seront réglables via une interface de commande déportée, pré-câblée en usine.

Ils seront constitués :

- ♦ D'un moto-ventilateur avec moteur à commutation électronique (ECM), un caisson en tôle galvanisée avec panneau frontal facilement démontable pour visite du groupe moto-ventilateur,
- ♦ D'un système permettant le réglage des paramètres de fonctionnement du caisson sur site, calculés par ailleurs lors de l'étude réalisée par le bureau d'étude,
- ♦ D'un caisson dimensionné pour permettre un bon fonctionnement aéraulique, et pour assurer une chambre de détente autorisant de bonnes performances acoustiques,
- ♦ D'un moto-ventilateur à entraînement direct avec une roue à réaction,
- ♦ D'une alimentation électrique en monophasé 230V,
- ♦ D'un interrupteur cadenassable monté de série.

Il disposera notamment des fonctions suivantes :

- ♦ 4 modes de régulation paramétrables sur site grâce à une télécommande munie d'un câble torsadé pour faciliter le réglage quelle que soit la position du caisson dans son environnement. Les modes de régulation sont :
  - ✎ Pression constante,
  - ✎ Débit constant (versions micro-watt + uniquement),
  - ✎ Pilotage via une entrée 0-10V (signal GTB ou sonde externe),
  - ✎ Pression régulée (versions micro-watt + uniquement avec 4 lois disponibles : Autoréglable, Hygroréglable, T.Flow et Expert) avec les caractéristiques suivantes :
    - **Auto-paramétrage** du ventilateur qui adapte seul sa courbe caractéristique de référence à partir des deux couples de points (débit-pression) minimum et maximum,
    - **Auto-régulation** du caisson qui s'adapte à l'évolution de pertes de charge du réseau pour réguler la pression aux besoins réels de l'installation,
    - **Auto-apprentissage** du ventilateur qui optimise sa consommation sur chantier grâce à un historique des paramètres de fonctionnement sur un an.
- ♦ Fonction « survitesse » pour forcer le caisson à changer de vitesse pendant une certaine durée (durée et vitesse paramétrables grâce à la télécommande),
- ♦ Lecture du débit et de la pression en alternance sur la télécommande en temps réel (sur les versions micro-watt +),

- ♦ Protection surtension et foudre,
- ♦ Réglage de la consigne de pression sur interface digitale via des boutons « + », « - » et « valider »,
- ♦ Connexion Modbus RS 485 ou Bacnet IP (en option).

Le caisson sera posé sur une dalle anti-vibratile (DTU 68.3). Les liaisons entre le caisson ventilateur et le réseau d'aspiration (et de refoulement si installation en comble) se feront par manchettes souples M0 du type **MS Pro**.

L'alimentation électrique sera réalisée conformément à la norme NF C 15-100, avec une protection calibrée. Un piège à son circulaire, OCTA simple ou OCTA à baffle, sera installé sur le réseau d'extraction horizontal si le bruit rayonné du ventilateur le nécessite (cf. calcul prévisionnel acoustique).

Pour un meilleur confort acoustique, le caisson peut être équipé d'une isolation acoustique double peau avec laine minérale de 25 mm (en option).

- ♦ **Dans le comble**, donc de conduits de refoulement, une attention particulière sera portée au dimensionnement de celui-ci, surtout à l'obstacle pare-pluie afin de minimiser la perte de charge de cette partie de réseau aéraulique. Les sorties toitures seront de type STS ou STE.

**Les caissons seront de type Aldes EasyVEC® C4 micro-watt + ou Aldes EasyVEC® C4 microwatt ou équivalent.**

#### Modèle :

- ♦ EASYVEC C4 2500
- ♦ I max [A] : 7.3
- ♦ P max absorbée [W] : 1157
- ♦ Modèles 1000 à 2500 : moteur EC
- ♦ Couple moteur-roue : Modèles 1000 à 2500 : moteur EC - roue à action
- ♦ Alimentation triphasée 400 V 50 Hz
- ♦ Dépressostat fixe 80 Pa

#### Conformités

- ♦ Avis Technique ventilation hygroréglable "Bahia" n°14.5/17-2266 et 14.5/17-2267\_V2.
- ♦ Avis Technique ventilation modulée tertiaire n°14/16-2185.
- ♦ ErP (1)

Le caisson EasyVEC C4 micro-watt ou micro-watt + disposera notamment du service de supervision AldesConnectTM Pro :

- ♦ Site internet sécurisé pour l'administration des caissons et la consultation des données Procédure d'ajout de nouveaux caissons via un code QR à flasher lors de l'installation
- ♦ Ajout sécurisé des nouveaux caissons par numéros de série (produit et modem) - Emplacement du caisson modifiable depuis une carte satellite interactive.
- ♦ Affichage des relevés sous forme de graphiques
  - ♦ Grandeurs relevées
    - ↳ Consommation électrique (W)
    - ↳ Pression (Pa)
    - ↳ Débit d'air (m3/h)
    - ↳ Vitesse moteur (tr/min)
  - ♦ Relevés téléométriques (1 fois par heure) sous forme de courbes
  - ♦ Valeurs moyennées sous forme de cadrans
- ♦ Alertes emails et SMS immédiates en cas de :
  - ↳ Pression non atteignable
  - ↳ Seuil de pression mini ou maxi dépassé
  - ↳ Moteur débranché
  - ↳ Mode C4
- ♦ Affichage des alertes en cours directement sur la carte
- ♦ Récapitulatif de l'historique des alarmes (date et heure)
- ♦ Envoi de l'historique (30 jours) des données en cas de panne
- ♦ Visualisation et administration depuis le site internet [aldesconnectpro.com](http://aldesconnectpro.com)

- ◆ Connexion et enregistrement automatique sur le réseau Sigfox à la mise sous tension
- ◆ Assistance Technique Aldes (ATA) incluse en cas de panne

**La mise en service du caisson sera réalisée par le fabricant permettant un paramétrage et un fonctionnement optimal du produit. Le service comprendra notamment :**

- ◆ Contrôle visuel complet de mise en œuvre
  - Implantation, accès produit
  - Raccordements aérauliques du produit, réseaux (manchettes, coudes, gaines)
  - Raccordement et protection électrique du produit
- ◆ Le réglage
  - Réglage des paramètres pressions et débits nécessaires au caisson
  - Fonctionnement du caisson (absence d'anomalie, sens de rotation)
  - Installation du système Aldes ConnectTM Pro si option commandée
- ◆ Les mesures et tests fonctionnels (dans le logement le plus favorisé et le plus défavorisé)
  - Mesure des points de fonctionnement
  - Contrôles de la bonne installation des terminaux et entrées d'air
  - Vérification du détalonnage des portes
- ◆ Conseils et rapport de mise en service o
  - Explication des différentes fonctionnalités
  - Conseils d'utilisation
  - Remise d'un rapport de mise en service

#### 10.4.5.1.1 CONFORMITES REGLEMENTAIRES PRODUIT (AGREMENTS / CERTIFICATIONS...)

- ◆ Caissons EasyVEC® C4 : Conformés à l'ErP (règlement européen n° 2281/2016/EU) pour les exigences de 2018, - Conformité CE,
- ◆ Certification C4 : 400°C - 30 min (diamètre 160 mm),
- ◆ Agréés F200 120 (A partir de 4000 m³/h) pour les immeubles de grandes hauteurs (IGH),
- ◆ Eligible aux CEE : BAR-TH127, BAT-TH125,
- ◆ Avis Technique ventilation hygroréglable "Bahia" n°14.5/17-2267

#### 10.4.5.1.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

##### 10.4.5.1.2.1 CONSTRUCTION

- ◆ Caisse en acier galvanisé, - Modèles à partir de 4000 m³/h : produit totalement démontable,
- ◆ Accès à l'ensemble des composants par un panneau en tôle anthracite (équipé d'une poignée intégrée)
- ◆ Option : isolation acoustique double peau laine minérale de 25 mm (sauf sur la gamme EasyVEC C4 standard < 4000 m³/h),
- ◆ Pieds supports en caoutchouc anti-vibratiles en accessoires (pour les débits < 4000 m³/h),
- ◆ Raccordement au réseau via des manchettes MS PRO,
- ◆ IP24 (conforme applications extérieures),

##### 10.4.5.1.2.2 MOTORISATION

- ◆ Roue à action sur caisson standard 400 à 2500 m³/h
- ◆ Entraînement direct,
- ◆ Alimentation monophasée 230V,
- ◆ Moteurs :
  - Caissons standards de 400 à 2500 m³/h : moteur AC avec variateur de tension de série,
  - Caissons bas et très basse consommation : moteur à commutation électronique (ECM) avec carte électronique de pilotage.

#### 10.4.5.1.2.3 REGULATION (MODELES MICRO-WATT ET MICRO-WATT +)

**L'interface de régulation est constituée d'une télécommande :**

- ◆ Guide de démarrage rapide pour faciliter la prise en main de la télécommande,
- ◆ Déportée avec câble torsadé pour enroulement et accessibilité à partir de n'importe quelle position autour du caisson,
- ◆ Magnétisée pour fixation sur le caisson,
- ◆ Corps en plastique, compatible en extérieur,
- ◆ 3 boutons (« + », « - » et « validation ») et un écran pour une interface simple et intuitive,
- ◆ Indication par LEDs :
  - 4 LEDs (vert) en haut pour indiquer le mode de fonctionnement,
  - 2 LEDs (vert) pour indiquer l'unité des valeurs affichées sur l'écran (Pa ou m³/h),
  - 1 LED (rouge) en cas de défaut.

**4 modes de pilotages :**

- ◆ Pression constante
- ◆ Débit constant (uniquement sur micro-watt +)
- ◆ Pilotage via une entrée 0-10V (signal GTB ou sonde externe) et réglage de 4 valeurs :
  - Tension mini à partir de laquelle le caisson fait varier sa vitesse proportionnellement au signal d'entrée,
  - Tension maxi à partir de laquelle le caisson arrête de faire varier sa vitesse proportionnellement au signal d'entrée,
  - Vitesse minimum du ventilateur (sur une échelle de 0-100),
  - Vitesse maximum du ventilateur (sur une échelle de 0-100).
- ◆ Pression régulée avec 4 lois disponibles (modèles micro-watt + uniquement) :
  - Autoréglable (réglage de la pression maxi, pression mini = 54Pa)
  - Hygroréglable (réglage de la pression maxi, pression mini = 84Pa)
  - T.Flow (réglage de la pression maxi, pression mini = 115Pa)
  - Expert (réglage des pressions mini et maxi)

**Autres fonctions :**

- Fonction « survitesse » pour forcer le caisson à changer de vitesse pendant une certaine durée (durée et vitesse paramétrables grâce à la télécommande),
- Lecture du débit et de la pression en alternance sur la télécommande en temps réel,
- Connexion Modbus RS 485 et Bacnet IP (en option).

#### 10.4.5.1.2.4 RECAPITULATIFS DES OPTIONS DISPONIBLES SUR LES REFERENCES « AVEC CHOIX D'OPTIONS »

Isolation double peau avec laine de verre de 25 mm.

Connexion Modbus RS 485 et Bacnet IP (uniquement sur micro-watt et micro-watt +).

Supervision Aldes ConnectTM Pro

## 10.4.6 RESEAU DE GAINES

### 10.4.6.1 PRINCIPE

Calcul des gaines.

Basse pression : gaine principale.

La vitesse de l'air dans les gaines ne devra pas être supérieure à 4 m/s sur les réseaux horizontaux et 3m/s sur les colonnes verticales.

Antenne de raccordement aux diffuseurs.

La vitesse d'air dans les antennes de raccordement ne devra pas dépasser 3 m/s.

Le coefficient de perte de charge sera inférieur à 0,1 mm/CE par mètre. (12%)

Les conduits en seront posés avec une légère pente ascendante vers le caisson d'extraction.

### 10.4.6.2 RESEAU DE GAINES EN ACIER GALVANISE

Les gaines d'extraction seront cylindriques et réalisées en tôle d'acier spiralée.

Ces gaines seront raccordées de façon étanche et comprendront pour ce faire les raccords normalisés en provenance du même fournisseur.

Gainés réalisées en tôle galvanisée spiralée, épaisseur minimale 8/10 mm, section circulaire, raccords normalisés MO.


Etanchéité par mastic et bandes adhésives ou bandes rétractables.

Pose de gaines horizontales sur support avec pente vers le ventilateur et évacuations des éventuelles condensations avant le ventilateur.

Trappes de nettoyage d'accès facile.

En tête de chaque colonne, mise en place de caisson acoustique à piquage latéral.

La totalité des dérivations sera exécutée à l'aide de raccords normalisés inclinés à 45°.

Photo	Libellé
	RIGIDE ACIER Galvanisé Ø125, Ø160, Ø200, Ø250, Ø315 et Ø400 mm

### 10.4.6.3 GAINES SOUPLES

Utilisation pour fixation des bouches d'extraction disposées directement en faux plafond ou en gaines techniques de manchette de raccordement à bords tombés, clips de fixation pour montage horizontal en faux-plafond.

Le raccordement entre chaque bouche d'extraction et le collecteur de répartition seront réalisés à l'aide de gaines souples de classification au feu MO ou gaine rigide arasée au droit de la cloison.

Photo	Libellé
	ALGAINE ALU Insonorisée Ø80, Ø125 et Ø400 mm

### 10.4.6.4 ACCESSOIRES

- ♦ Kit isolation à monter sur site (double peau de 25mm, à partir de 4000 m³/h),
- ♦ Pieds isolants (jusqu'au modèles 3000 m³/h),
- ♦ Piège à son OCTA et OCTA à baffle, Ø 400 mm
- ♦ Disjoncteur,
- ♦ Kit pressostat fixe,
- ♦ Piquages, demi-grilles et bouchons supplémentaires,
- ♦ Manchettes souples à l'aspiration et au refoulement,
- ♦ Visière pare-pluie,
- ♦ Plots anti-vibratiles,
- ♦ Sonde CO2 avec sortie 0-10V alimentée en 24 V (alimentation 230/24V disponible également en accessoires).
- ♦ Modem + abonnement Aldes Connect™ Pro

**10.4.7 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES**

L'adjudicataire du présent lot devra l'ensemble des installations électriques et raccordement.

A la charge du lot électricité, le câble d'alimentation type CR1 du groupe d'extraction.

Depuis le câble laissé en attente par le lot Electricité, mise en place de :

- ♦ Interrupteur d'isolement général avec condamnation externe
- ♦ Voyant de signalisation marche et défaut "VMC" au RdC

Raccordement des groupes

Raccordements des voyants de défauts

**10.4.8 SIGNALISATION GENERALE DE DEFAUT (FOURNIT PAR LE LOT ELECTRICITE)**

Mise en place d'une signalisation de défaut visuelle composée d'un voyant de visualisation.

Signalisation de défaut général en provenance du contact du pressostat

Mise en place d'une étiquette PVC gravée portant la mention "VMC en défaut".

**10.4.9 LIAISONS ET RACCORDEMENTS ELECTRIQUES**

L'ensemble des raccordements électriques des différents organes situés dans les bâtiments seront réalisés suivant normes NFC 15.100 en câble CR1 pour le groupe d'extraction et câble U 1000 R02V pour les autres éléments.

L'ensemble des câbles sera positionné en chemin de câbles ou en encastré sous fourreau ICD AE suivant DTU et normes UTE.

**OBSERVATION IMPORTANTE**

Les travaux du présent lot comprennent, outre ceux décrits ci-devant, toutes les prestations accessoires nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

Les soumissionnaires reconnaissent avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces (CCTP, et autres pièces constituant le dossier d'appel d'offres), et être parfaitement informés du programme général de la construction projetée.