

**CCTP**  
**CCTP**  
**PHASE PRO**

**AF2391-ECOLE MATERNELLE LE BOULOU**

**LOT 10 - CHAUFFAGE - VENTILATION**

MAITRE D'OUVRAGE

**MAIRIE LE BOULOU**

Avenue Léon-Jean Grégory, Le Boulou  
66162 Le Boulou Cedex

ARCHITECTE

**AGENCE CAM - Sacha Descoux**

2, Rue Grande des Fabriques  
66000 PERPIGNAN  
Tél : 04 68 66 08 00 -  
Mél : agence.cam@wanadoo.fr

ECONOMISTE DE LA CONSTRUCTION

**Sarl Jean-Louis PITSCHIEDER**

86 avenue Albert Schweitzer  
66000 Perpignan  
Tél : 04 68 63 93 51 -  
Mél : contact@pitscheider.fr

BE STRUCTURE

**ETV INGENIERIE**

16 Avenue Eole - Tecnosud 2  
661000 Perpignan

<b>Indice</b>	<b>Date</b>	<b>Objet</b>	<b>Rédacteur</b>
0	29/10/2021	PRO	NM

## Sommaire

<b>10.1 GENERALITES.....</b>	<b>6</b>
10.1.1 Présentation Générale du projet.....	6
10.1.2 Perméabilité à l'air.....	6
10.1.3 Visite des lieux.....	6
10.1.4 Travaux en site occupé.....	6
10.1.5 Prestations.....	7
10.1.5.1 Plomberie / sanitaire.....	7
10.1.5.2 Ventilation .....	8
10.1.5.3 Chauffage et climatisation.....	8
10.1.5.4 Réseaux gaz - Production ECS .....	9
10.1.5.5 Installation de chauffage.....	9
10.1.6 Requêtes des autorités compétentes et des concessionnaires.....	10
10.1.7 Proposition de l'entrepreneur.....	10
10.1.8 Limites de prestation.....	10
10.1.9 Qualité et mise en oeuvre.....	11
10.1.10 Garanties.....	12
10.1.10.1 Garantie décennale.....	12
10.1.10.2 Garantie des fournitures.....	12
10.1.10.3 Garantie de l'installation.....	12
10.1.10.4 Garantie de fonctionnement.....	12
10.1.10.5 Responsabilité générale.....	12
10.1.10.6 Responsabilité en cours de travaux.....	12
10.1.11 Documents à fournir par l'entreprise retenue.....	12
10.1.11.1 Avant le début des travaux.....	12
10.1.11.2 A la réception des travaux.....	13
10.1.12 Echantillons.....	13
10.1.13 Hygiène, Sécurité et conditions de travail.....	13
10.1.14 Coordination sécurité.....	13
10.1.15 Textes applicables aux travaux.....	13
10.1.15.1 Généralités.....	14
10.1.15.2 Plomberie - sanitaire.....	14
10.1.15.3 Chauffage eau chaude : Gaz - fioul.....	14
10.1.15.4 Chauffage Climatisation.....	14
10.1.15.5 VMC.....	15
10.1.15.6 Électricité.....	15
10.1.15.7 Acoustique.....	15
10.1.15.8 Sprinklage.....	15
10.1.15.9 Autres (Sismique - Incendie - Accessibilité - Thermique).....	16
10.1.16 Contrôles-Essais .....	16
10.1.16.1 Réseaux d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire.....	16
10.1.16.1.1 Rinçage des canalisations.....	16
10.1.16.1.2 Essais d'étanchéité.....	16
10.1.16.1.3 Essais de fonctionnement.....	17
10.1.16.1.4 Fonctionnement des appareils pris séparément.....	17
10.1.16.1.5 Fonctionnement des dispositifs de production et de distribution collective d'eau chaude.....	17
10.1.16.1.6 Désinfection avant mise en service.....	17
10.1.16.1.7 Équilibrage des réseaux bouclés d'eau chaude sanitaire.....	17
10.1.16.2 Réseaux d'évacuations eaux usées.....	17
10.1.16.3 Installations de ventilation mécanique.....	18
10.1.16.3.1 Contrôle de bon achèvement.....	18
10.1.16.3.2 Contrôles fonctionnels.....	18
10.1.16.3.3 Mesures fonctionnelles (essais).....	18

<b>10.1.16.4 Installations de chauffage et climatisation.....</b>	<b>18</b>
10.1.16.4.1 Essai d'étanchéité.....	18
10.1.16.4.2 Essai des appareils et des dispositifs d'alarme.....	19
10.1.16.4.3 Opérations préalables à la mise en service.....	19
<b>10.1.16.5 Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur NF EN 378-2+A2 (juillet 2012).....</b>	<b>19</b>
10.1.16.5.1 Essais.....	19
10.1.16.5.2 Résultats d'essai.....	19
<b>10.1.16.6 Essais divers.....</b>	<b>19</b>
<b>10.1.17 Base de calculs.....</b>	<b>19</b>
<b>10.1.17.1 Situation.....</b>	<b>19</b>
10.1.17.1.1 Conditions climatiques.....	19
<b>10.1.17.2 Conditions à garantir.....</b>	<b>19</b>
10.1.17.2.1 Température.....	19
<b>10.1.17.3 Exigences acoustiques.....</b>	<b>20</b>
10.1.17.3.1 Plomberie / Sanitaire.....	20
10.1.17.3.2 Chauffage / Ventilation.....	23
10.1.17.3.3 Ballons thermodynamiques.....	24
10.1.17.3.4 Bruits transmis par conduction solide.....	24
10.1.17.3.5 Dispositions constructives concernant les locaux et terrasses techniques.....	25
<b>10.1.17.4 Renouvellement d'air .....</b>	<b>26</b>
<b>10.1.17.5 Condition de traitement d'air .....</b>	<b>28</b>
<b>10.1.17.6 Base de calcul VMC.....</b>	<b>28</b>
<b>10.1.17.7 Base des calculs plomberie sanitaire.....</b>	<b>29</b>
10.1.17.7.1 Débits et diamètre évacuations.....	29
10.1.17.7.2 Colonne de chute et ventilation.....	29
10.1.17.7.3 Collecteur Eaux usées.....	29
10.1.17.7.4 Collecteur et descentes eaux pluviales.....	29
10.1.17.7.5 Dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales.....	30
10.1.17.7.6 Débits et diamètres alimentation.....	32
10.1.17.7.7 Principes généraux.....	33
10.1.17.7.8 Coefficient de simultanéité.....	33
10.1.17.7.9 Niveaux sonores.....	33
<b>10.2 VENTILATION.....</b>	<b>34</b>
<b>10.2.1 Description du système.....</b>	<b>34</b>
<b>10.2.1.1 Distribution aéraulique.....</b>	<b>34</b>
10.2.1.1.1 Étanchéité à l'air des réseaux.....	34
10.2.1.1.2 Conduits rectangulaires.....	34
10.2.1.1.3 Conduits circulaires.....	35
10.2.1.1.4 Conduit flexible thermique et acoustique .....	35
<b>10.2.1.2 Isolation des gaines de ventilation.....</b>	<b>35</b>
10.2.1.2.1 Isolation des gaines par l'extérieur.....	35
10.2.1.2.2 Protection des gaines à l'extérieur.....	35
<b>10.2.2 Terminaux et accessoires.....</b>	<b>36</b>
<b>10.2.2.1 Grille murale.....</b>	<b>36</b>
10.2.2.1.1 - Marque: FRANCE AIR.....	36
<b>10.2.2.2 Bouche d'extraction sanitaires.....</b>	<b>36</b>
10.2.2.2.1 - Marque: FRANCE AIR.....	36
<b>10.2.2.3 Bouche de soufflage bureau.....</b>	<b>36</b>
10.2.2.3.1 - Marque : FRANCE AIR.....	36
<b>10.2.2.4 Diffuseur compensation cuisine.....</b>	<b>37</b>
10.2.2.4.1 - Marque: FRANCE AIR.....	37
<b>10.2.2.5 Module de régulation.....</b>	<b>37</b>
10.2.2.5.1 - Marque: FRANCE AIR.....	37
<b>10.2.3 Protection incendie.....</b>	<b>37</b>
<b>10.2.3.1 Clapet coupe-feu.....</b>	<b>38</b>
10.2.3.1.1 - Marque: FRANCE AIR.....	38

<b>10.2.4</b>	<b>Ventilation cuisine.....</b>	<b>38</b>
10.2.4.1	<b>Caisson de compensation cuisine.....</b>	<b>38</b>
10.2.4.1.1	- Marque : FRANCE AIR.....	38
10.2.4.1.2	Supportage.....	39
10.2.4.2	<b>Tourelle hotte.....</b>	<b>39</b>
10.2.4.2.1	- Marque : FRANCE AIR.....	39
10.2.4.2.2	Supportage.....	40
10.2.4.3	<b>Gestion de la ventilation cuisine.....</b>	<b>40</b>
10.2.4.3.1	- Marque : FRANCE AIR.....	40
10.2.4.3.2	Supportage.....	40
<b>10.2.5</b>	<b>Centrale de traitement d'air.....</b>	<b>41</b>
10.2.5.1	<b>- Marque: FRANCE AIR.....</b>	<b>41</b>
10.2.5.1.1	POWER BOX CO.....	41
10.2.5.1.2	Supportage.....	44
10.2.5.2	<b>Mise en service constructeur.....</b>	<b>45</b>
<b>10.2.6</b>	<b>Baffles acoustiques et pièges à sons cylindriques.....</b>	<b>45</b>
10.2.6.1	<b>- Marque VIM.....</b>	<b>45</b>
10.2.6.1.1	Piège à son cylindrique avec baffle.....	45
<b>10.2.7</b>	<b>Dispositif de prise d'air neuf et rejet.....</b>	<b>45</b>
10.2.7.1	<b>- Marque FRANCE AIR .....</b>	<b>46</b>
10.2.7.1.1	Sifflets grillagés.....	46
<b>10.3</b>	<b>DESCRIPTION DES INSTALLATION DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT.....</b>	<b>47</b>
10.3.1	<b>Système pompe à chaleur air / eau.....</b>	<b>47</b>
10.3.1.1	Dépose des installations existantes.....	47
10.3.1.2	Pompe à chaleur air / eau.....	47
10.3.2	<b>Emission.....</b>	<b>49</b>
10.3.2.1	Cassettes 4 voies.....	49
10.3.2.2	Cassette une voie à effet coanda.....	50
10.3.2.3	Unité murale.....	50
10.3.2.4	Unités de commande.....	51
10.3.2.5	Plancher chauffant.....	52
10.3.3	<b>Distribution.....</b>	<b>52</b>
10.3.3.1	Dépose chaufferie.....	53
10.3.3.2	Canalisation acier.....	53
10.3.3.3	Mise en oeuvre.....	53
10.3.3.3.1	Généralités.....	54
10.3.3.3.2	Dilatation.....	54
10.3.3.3.3	Supportage et guidage des tuyauteries aériennes .....	54
10.3.3.4	Calorifuge des réseaux.....	54
10.3.3.4.1	Isolation des réseaux.....	54
10.3.3.4.2	Calorifuge des organes de manœuvre et d'isolement des réseaux.....	55
10.3.4	<b>Condensats.....</b>	<b>55</b>
10.3.4.1	Réseau condensats.....	55
10.3.4.1.1	Canalisations évacuation des condensats.....	55
10.3.5	<b>Robinetterie.....</b>	<b>55</b>
10.3.5.1	Généralités.....	55
10.3.6	<b>Accessoires de contrôle.....</b>	<b>57</b>
10.3.6.1	Thermomètre de contrôle.....	57
10.3.6.2	Manomètre de contrôle.....	57
10.3.7	<b>Désembouage.....</b>	<b>57</b>
10.3.8	<b>Circulateurs.....</b>	<b>58</b>
<b>10.4</b>	<b>GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE.....</b>	<b>58</b>
10.4.1	<b>Projet.....</b>	<b>58</b>
10.4.2	<b>Liste des systèmes traités dans le cadre de ce suivi énergétique. ....</b>	<b>58</b>

<b>10.4.3 Principe de régulation / Equipement régulation des systèmes :.....</b>	<b>59</b>
10.4.3.1 Équipement régulation de la production et de la distribution de chaleur et froid .....	59
10.4.3.2 CTA double flux.....	59
10.4.3.3 Terminaux de chauffage .....	59
<b>10.4.4 Reprise informations du lot électricité et des consommations énergétiques :.....</b>	<b>59</b>
10.4.4.1 Gestion des pilotages équipements électriques :.....	59
10.4.4.2 Comptage d'énergie électrique .....	60
10.4.4.3 Comptage d'énergie chauffage et climatisation.....	60
<b>10.4.5 Réseau de communication .....</b>	<b>60</b>
10.4.5.1 Bus de terrain KNX.....	60
<b>10.4.6 Matériel actif et de raccordement.....</b>	<b>60</b>
10.4.6.1 Switchs.....	60
10.4.6.2 Cordons de brassage.....	60
<b>10.4.7 Gestion et développement du système.....</b>	<b>60</b>
10.4.7.1 Concentrateur de communication.....	61
10.4.7.2 Poste centrale GTB.....	61
<b><u>10.5 TRAVAUX D'ELECTRICITE.....</u></b>	<b><u>62</u></b>
10.5.1 Généralités.....	62
10.5.2 Origine électrique.....	63
10.5.3 Description des armoires électriques.....	63
10.5.3.1 Généralités.....	63
10.5.3.2 Armoire électrique lot CVC.....	63
10.5.3.3 Alimentation des équipements.....	64
10.5.3.4 Arrêts d'urgence.....	64
10.5.3.5 Raccordements sur attentes.....	64
<b><u>10.7 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE - DIVERS.....</u></b>	<b><u>66</u></b>
10.7.1 Avant le début des travaux.....	66
10.7.2 Contrôles et essais.....	67
10.7.3 A la réception des travaux.....	67
10.7.4 Compte Prorata.....	67

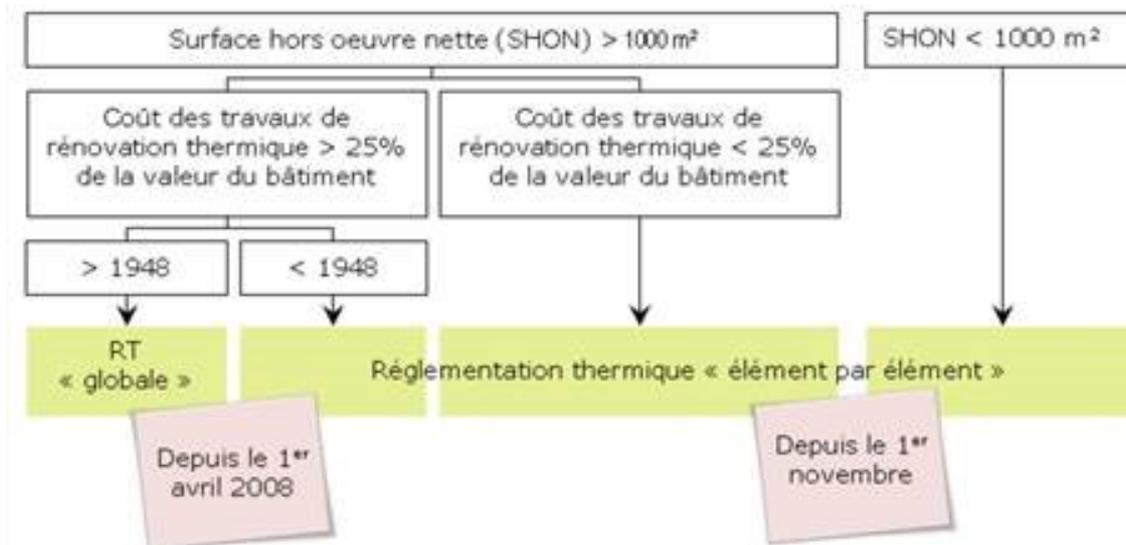
## 10.1 GENERALITES

### 10.1.1 Présentation Générale du projet

Le présent CCTP a pour objet de définir l'ensemble des travaux, comprenant en fourniture et en pose, les ouvrages nécessaires aux installations de chauffage et de ventilation pour la rénovation de l'école maternelle située sur la commune du Boulou, dans le département des Pyrénées Orientales (66).

Ce projet est soumis à la " réglementation thermique existant " éléments par éléments et, est donc soumis au respect des exigences de performances et de moyens de ladite réglementation tel que décrit par l'arrêté du 3 mai 2007.

" La réglementation existant " n'impose pas de mesure de perméabilité à l'air sur ce type d'établissement. Néanmoins, au-delà du respect des exigences de performances énergétiques des équipements prescrits au présent CCTP, l'entrepreneur retenu pour le présent lot devra apporter un soin particulier aux rebouchages étanches de l'ensemble des fourreaux et réservations, des sorties de câbles, tuyauteries, etc, situés ou donnant dans le volume chauffé selon les termes des DTU.



L'immeuble est classé en ERP de type R, 3ième catégorie.

### 10.1.2 Perméabilité à l'air

De manière générale, tous les corps d'états devront traiter avec attention les jonctions entre matériaux de l'enveloppe du bâtiment susceptibles de détériorer l'étanchéité à l'air. Chaque corps d'état est responsable de la qualité des produits mis en œuvre, de leur pose et de la reconstitution de l'étanchéité à l'air en cas d'intervention sur un élément déjà en place.

### 10.1.3 Visite des lieux

Le présent projet étant un réaménagement intérieur de bâtiments existants, l'entrepreneur a la possibilité de visiter, en conséquence, il sera considéré qu'il répond en toute connaissance de cause.

Cette visite des lieux permettra notamment d'appréhender au plus juste :

- ❖ Les prestations de dépose et d'isolement des réseaux et des équipements existants,

En phase chantier, il ne sera toléré aucuns travaux supplémentaires émanant de problèmes de passage ou de cheminements quelconques.

Toutes ces sujétions devront être envisagées au moment du chiffrage et devront être intégrées dans l'offre de l'entreprise.

La visite sera consignée par une attestation à joindre au chiffrage.

### 10.1.4 Travaux en site occupé

Les travaux sont à réaliser à proximité d'un site occupé et à ce titre, l'entreprise devra assurer une propreté de chantier irréprochable. Elle devra également dégager les moyens nécessaires pour assurer la protection des biens mobiliers en place y compris déplacement, démontage, etc...

Voir les prescriptions du PGC et du cahier de prescription des clauses communes.

**10.1.5 Prestations**

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture de tous les matériaux et le matériel nécessaire à leur mise en œuvre ainsi que tous les transports et manutentions diverses. En tant que spécialiste il fera son affaire du présent CCTP et en aucun cas ne pourra se prévaloir d'une quelconque omission dans l'énumération des prestations demandées.

Il devra tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite tenue et finition des ouvrages du présent lot.

L'entrepreneur est sensé connaître parfaitement les exigences particulières éventuelles des Services Publics Distributeurs ou des services techniques et ne pourra en aucun cas se prévaloir de ces exigences pour présenter des travaux supplémentaires.

Il est expressément spécifié que toutes observations concernant les pièces contractuelles jointes au dossier, devront être faites avant la remise de l'offre par courrier adressé au Maître d'œuvre.

L'entrepreneur est sensé connaître parfaitement les exigences particulières éventuelles des Services Publics Distributeurs ou des services techniques et ne pourra en aucun cas se prévaloir de ces exigences pour présenter des travaux supplémentaires.

L'entrepreneur doit vérifier tous les plans et documents en sa possession. Seuls les plans "architecte" sont contractuels.

L'entrepreneur doit vérifier toutes les dimensions et cotes pour l'exécution des travaux.

Il doit déterminer par le calcul tous les dimensionnements de matériels et il en demeure entièrement responsable.

Si les dispositions constructives des ouvrages, non apparentes sur les documents remis à l'entrepreneur pour établir ses propositions obligent ultérieurement à des modifications des installations d'électricité, ces modifications seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

L'entreprise adjudicataire devra fournir les installations complètes en ordre de marche.

Les ouvrages seront réalisés conformément aux normes NF applicables aux travaux du présent CCTP.

Les installations seront réceptionnées provisoirement en attendant une année de service pour la réception définitive. Pendant cette année l'entreprise devra la garantie pièces et main-d'œuvre de son installation et le remplacement de tout matériel défectueux. Sauf si une mauvaise conduite de celui-ci due à l'utilisateur est constatée.

L'entrepreneur devra contacter tous les corps d'état concernés par l'exécution de ses ouvrages pour accord et coordination, pour notamment :

- ❖ Emplacements et dimensions des trémies à réserver dans le gros œuvre ;
- ❖ Emplacements et diamètres des chutes et alimentations ;
- ❖ Passages des collecteurs.

Il devra fournir en temps voulu ses plans de trous, scellements, etc. Tous les percements ou saignées qui ne seraient pas figurés à ces plans seront exécutés à ses frais, par les corps d'état concernés.

L'entrepreneur du présent lot coordonnera ses ouvrages avec le titulaire du lot Electricité de manière à respecter les règlements en vigueur pour le croisement et le voisinage des tuyauteries d'eau et d'électricité : 3 cm en parcours parallèle et 1 cm en croisement.

L'entreprise assurera une présentation des installations d'électricité réalisées, au personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien avec explications des fonctionnements, des manœuvres, des opérations courantes et exceptionnelles. Elle veillera aux bons étiquetages des organes de coupure.

**10.1.5.1 Plomberie / sanitaire**

Les installations plomberie / sanitaire comprendront :

Les travaux de plomberie sanitaire relatifs aux réseaux d'alimentation en eau froide et chaude sanitaire ainsi qu'aux réseaux d'évacuation comprennent :

- ❖ les études d'ensemble et de détails et les plans nécessaires à l'exécution des travaux de canalisations ;
- ❖ la fourniture, la pose et le calage des canalisations selon les prescriptions techniques des NF DTU 60.1 P1-1-1 et NF DTU 60.1 P1-1-2 ; Il est rappelé que les canalisations comprennent l'ensemble des tuyauteries et leurs accessoires, leur protection, calorifugeage et gainage éventuels.
- ❖ la mise en œuvre des éventuels dispositifs destinés à limiter les effets du gel dans les canalisations tels que prévus dans NF DTU 60.1 P1-1-1 ;
- ❖ le raccordement et le jointolement des canalisations intérieures de descentes d'eau pluviale à l'ouvrage de toiture existant, depuis la naissance à 0,15 m dans le cas de toiture-terrasse selon les NF DTU 43.1 , NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 ; Si le moignon n'est pas en place au moment de l'intervention de l'installateur, ce dernier doit laisser en attente un manchon avec un joint à lèvres.
- ❖ le raccordement et le jointolement des canalisations d'évacuation des eaux usées au moignon raccordé au revêtement d'étanchéité intérieure ainsi que le raccordement des canalisations aux siphons de sol;
- ❖ le raccordement et le jointolement des tuyaux de ventilation des chutes en sortie de toiture s'ils sont prévus;
- ❖ la fourniture et la pose des fourreaux et le remplissage éventuel entre canalisation et fourreau;
- ❖ l'exécution des saignées et l'enrobage des canalisations dans le cas des canalisations engravées conformément au 5.7 du NF DTU 60.1 P1-1-1 ;
- ❖ la sortie des canalisations d'évacuation jusqu'à 1 m hors du bâtiment et leur raccordement au réseau d'assainissement lorsque ce dernier existe en deçà de cette distance;
- ❖ le raccordement des chutes et descentes aux collecteurs;
- ❖ l'exécution des dispositifs de butée éventuels pour les canalisations enterrées ;

- ❖ la fourniture des vannes et robinets;
- ❖ la fourniture et la pose des appareils sanitaires, leur robinetterie et leurs accessoires tels que prévus au CCTP, la fourniture des documentations est requise ;
- ❖ la fourniture et la pose des appareils de production d'eau chaude sanitaire tels que prévus au CCTP, la fourniture des documentations est requise ;
- ❖ la réalisation des essais décrits dans le NF DTU 60.1 P1-1-1
- ❖ la fourniture des plans de récolement ;
- ❖ la fourniture, sur papier ou support informatique, des plans et documentations listant l'emplacement et les caractéristiques des conduites, réservoirs, vannes et sorties ;
- ❖ la pose des sous-compteurs de distribution d'eau ;

Sauf dispositions contraires des documents particuliers du marché, les travaux ne comprennent pas :

- ❖ les ouvrages accessoires dissimulant les canalisations (gaines techniques avec leurs trappes de visite);
- ❖ les terrassements, l'exécution de caniveaux ainsi que les sujétions particulières dues à des charges et surcharges extérieures (roulantes ou non) pour les canalisations enterrées ;
- ❖ la pose des compteurs de distribution d'eau ;

Sauf mention explicite dans les documents particuliers du marché, la pose et le raccordement d'appareils ou accessoires non fournis par l'installateur ne sont pas à sa charge.

### 10.1.5.2 Ventilation

- ❖ les études de conception et de dimensionnement des installations ;
- ❖ la fourniture, la pose et le réglage de tous les composants constituant le système de ventilation défini dans le présent cahier des charges ;
- ❖ les spécifications relatives au dimensionnement et le type des entrées d'air ;
- ❖ la fourniture et la pose des éventuelles canalisations d'évacuation de l'eau condensée dans le réseau horizontal, jusqu'aux attentes Eaux Usées ;
- ❖ la fourniture, dans le cas de traversée de terrasse, du fourreau et la fourniture et la mise en oeuvre du calfeutrement à l'air entre le fourreau et le té-souche conformément au paragraphe 7.4.6.5.1 du NF DTU 68.3 P1-1-2
- ❖ les réglages, les essais, la mise en service de l'installation et les vérifications définies dans les parties P1-1-1, P1-1-2 , P1-1-3 du NF DTU 68.3 ;
- ❖ Le rebouchage des réservations est à la charge de l'installateur,
- ❖ la fourniture du dossier de récolement.

- ❖ le raccordement électrique entre le système d'extraction et le boîtier de raccordement à proximité immédiate de l'appareil, ces travaux étant réalisés suivant les réglementations particulières en vigueur;
- ❖ le raccordement du câble d'alimentation électrique sur le boîtier de connexion du système d'extraction (groupes d'extraction, bouches électriques, clapets motorisés, etc.), des asservissements, de sécurité collective, d'alarme ou de report d'alarme, ces travaux étant réalisés suivant les réglementations particulières en vigueur ;

Sauf dispositions contraires, les travaux objets du présent marché ne comprennent pas :

- ❖ en VMC simple flux la pose des entrées d'air et accessoires ;
- ❖ les réservations dans les planchers, murs et cloisons définies dans les plans établis par l'installateur ;
- ❖ l'exécution des ouvrages de toiture éventuellement nécessaires aux points de rejet, y compris la traversée de toiture, les ouvrages de maçonnerie, et les travaux d'étanchéité de la toiture ;
- ❖ la réalisation de l'alimentation du câble d'alimentation électrique pour le système d'extraction (groupes d'extraction, bouches électriques, clapets motorisés, etc.), des asservissements, de sécurité collective, d'alarme ou de report d'alarme, ces travaux étant réalisés suivant les réglementations particulières en vigueur ;
- ❖ la réalisation des zones techniques en terrasse ;
- ❖ La fourniture et la mise en oeuvre des entrées d'eaux pluviales (platines, moignons, crapaudines, galeries garde-grève) et des trop-pleins
- ❖ Les raccords de revêtement ne sont pas à la charge de l'installateur, sauf lorsque, du fait d'un retard lui étant imputable, il pose les bouches et conduits alors que les revêtements ont été normalement exécutés à la date prévue au planning compte tenu des éventuelles mises à jour.

### 10.1.5.3 Chauffage et climatisation

- ❖ les études d'exécution incluant les plans de tracé des réseaux, les plans de détails des ouvrages divers et, en particulier, les plans de réservation pour pénétration dans les bâtiments,
- ❖ l'exécution des fouilles et des remblais,
- ❖ la fourniture et la mise en oeuvre des caniveaux et ouvrages divers, tels que chambres de vannes, de lyre, points fixes, puisards, pénétrations dans les bâtiments, y compris tous les raccords et joints d'étanchéité,
- ❖ la fourniture et la pose des canalisations et de leurs raccords et accessoires tels que coudes, branchements, organes de dilatation, y compris les dispositifs de support et de guidage,
- ❖ la fourniture et la pose des appareils de robinetterie tels que vannes, robinets de purge, de vidange, et leurs propres canalisations,

- ❖ la préparation et l'exécution des contrôles réglementaires ainsi que ceux prévus au marché,
- ❖ la préparation et l'exécution des essais hydrauliques de résistance et d'étanchéité,
- ❖ la fourniture et la mise en oeuvre d'une couche continue d'un produit anticorrosion lorsqu'elle est prévue au Cahier des Clauses Techniques.
- ❖ le calorifugeage des canalisations et appareils, y compris le revêtement extérieur du calorifuge,
- ❖ la fourniture des plans de récolement ou, si les dispositions du marché le prévoient, la fourniture des éléments propres à établir ces derniers.
- ❖ Toute étude nécessaire pour s'assurer de la bonne résistance au poids du plancher ou autre support sur lequel est prévue la PAC et le volume tampon ;
- ❖ Tous les aménagements répondant aux exigences de la NF EN 378-3 dans le cas où l'équipement ou une partie est implanté dans une salle des machines (ventilation normale ou d'urgence, accès, résistance au feu des portes, murs, plafond, etc) ;
- ❖ Les rebouchages des réservations et des traversées de parois ;

Ne sont pas compris dans les travaux :

- ❖ Tous travaux de maçonnerie, notamment :
  - ❖ Les percements dans le gros oeuvre et dans les parois extérieures des bâtiments pour le passage des tuyauteries ou des conduits aérauliques ;
  - ❖ La réalisation des supports en maçonnerie ;
  - ❖ La réalisation des regards ou sauts de loup ou cours anglaises maçonnés ;
  - ❖ La fourniture et la pose des fourreaux de traversées des parois ;
- ❖ La création des attentes électriques protégées à proximité de la pompe à chaleur ou dans l'armoire électrique nécessaires au raccordement des appareils et des dispositifs de régulation ; La reprise de l'étanchéité extérieure au niveau des parois où des traversées ont été effectuées si ces parois se situent en dessous du niveau du sol ;
- ❖ Les reprises d'étanchéité, d'éléments de couverture ou de support, la réalisation des sorties et traversées au niveau des toitures-terrasses et toitures ;
- ❖ Les éventuels études et travaux de traitement acoustique (mur acoustique, revêtement acoustique des parois du local où se situe le système thermodynamique ;
- ❖ Les éventuels travaux de reprise de peinture, tapisserie, plâtrerie, etc, rendus nécessaires suite aux travaux relatifs à l'installation de la pompe à chaleur ;
- ❖ Les éventuelles protections mécaniques nécessaires à l'installation ;

#### 10.1.5.4 Réseaux gaz - Production ECS

Les travaux des installations de réseaux gaz et de production ECS gaz comprendront:

- les études de détails, calculs et plans nécessaires à l'exécution des installations définies par le marché, la fourniture du dossier d'exécution, la fourniture du certificat de conformité.
- la fourniture et la mise en oeuvre, telles qu'elles sont définies par les documents particuliers de marché :
  - des tubes, raccords, joints, organes de fixation, ...,
  - des dispositifs de protection mécanique et de repérage des canalisations,
  - des organes de coupure, inverseurs, limiteurs de pression, ...,
  - des équipements des réservoirs d'hydrocarbures liquéfiés (inverseurs, limiteurs de pression,...),
- tous percements, encastremets, engravures et scellements dans les cloisons intérieures (parois non porteuses d'épaisseur inférieure à 0,15 m),
- la fourniture et pose des appareils, leur alimentation en gaz,
- le raccordement si nécessaire des appareils à un dispositif d'évacuation des produits de la combustion (conduit de fumée),
- le dispositif spécifique d'évacuation des produits de combustion dans le cas d'appareils de combustion à circuit étanche,
- le raccordement électrique des chaudières si ligne en attente,
- le contrôle de la compatibilité du conduit de fumée à l'appareil installé,
- le contrôle de la vacuité du conduit de fumée et son étanchéité.
- La fourniture et la pose des conduites d'alimentation gaz depuis le compteur.
- le raccordement des liaisons équipotentielles aux canalisations et appareils,
- la fourniture et/ou la mise en place des compteurs et des détendeurs régulateurs placés avant compteurs.
- Essais – divers.

Les essais gaz: attestations de fonctionnement des chaudières individuelles gaz

Les travaux objets du marché ne comprennent pas :

- la pose des coffrets extérieurs pouvant contenir les organes de coupure, les détendeurs gaz, les compteurs,
- tous travaux inhérents à l'aménagement des gaines contenant une installation de gaz,
- tous travaux inhérents à l'aménagement des locaux techniques contenant une installation de gaz,
- tous terrassements, en déblai et remblai, de tranchées pour mise en place des canalisations, y compris la remise en leur état initial des aires superficielles,
- l'exécution des regards, caniveaux, fosses et ouvrages divers en maçonnerie, nécessaires au logement des accessoires des tuyauteries et à des dispositions particulières des canalisations,
- tous travaux de clôture, de construction ou d'aménagement d'abris ou de locaux spéciaux,
- tous percements, encastremets, engravures, et scellements autres que dans les cloisons intérieures,
- la fourniture de moyens de lutte contre l'incendie,
- la fourniture des plans de situation et les consignes de prévention contre l'incendie.

#### 10.1.5.5 Installation de chauffage

- La fourniture et la pose des canalisations de distribution de d'eau chaude pour chauffage
- la fourniture et pose des appareils de chauffage individuel
- La fourniture et la pose des émetteurs de chaleur
- Le raccordement électrique des appareillages aux alimentations laissées en attente.
- Les études d'exécution incluant les plans de tracé des réseaux, les plans de détails des ouvrages divers et, en particulier, les plans de

réserve ;

- la fourniture et la pose des canalisations et de leurs raccords et accessoires tels que coudes, branchements, organes de dilatation, y compris les dispositifs de support et de guidage,
  - la fourniture et la pose des appareils de robinetterie tels que vannes, robinets de purge, de vidange, et leurs propres canalisations,
  - la préparation et l'exécution des essais hydrauliques de résistance et d'étanchéité,
  - la fourniture et la mise en oeuvre d'une couche continue d'un produit anticorrosion lorsqu'elle est prévue au Cahier des Clauses Techniques .
- le calorifugeage des canalisations et appareils, y compris le revêtement extérieur du calorifuge,
  - la fourniture et la pose des canalisations pour évacuation des eaux de condensat,
  - la fourniture des plans de récolement ;

#### 10.1.6 Requête des autorités compétentes et des concessionnaires

L'Entrepreneur titulaire du présent lot devra se soumettre, sans majoration de prix, à toutes les requêtes émanant des autorités et concessionnaires compétents.

#### 10.1.7 Proposition de l'entrepreneur

Le prix global comprend les frais d'étude, la fourniture d'un dossier EXE (dossier technique, notes de calcul, plans) et d'un DOE (plans, dossier technique), la fourniture et mise en oeuvre des matériels, la main d'œuvre nécessaire, les frais annexes sans aucune restriction. Cette proposition doit répondre en priorité aux prescriptions exposées dans le présent document. Tous les appareils sanitaires sont prévus blancs, estampillés NF. La robinetterie sanitaire devra également être estampillée NF robinetterie sanitaire. Lors du dépôt de son offre, l'entrepreneur pourra proposer les appareils et robinetteries de la marque de son choix s'ils respectent les caractéristiques des appareils et robinetteries décrites. Tous les appareils montés sur le chantier devront porter la marque du choix retenu. Les appareils sont réputés complets avec scellements, attaches ou consoles, robinetteries, vidage, siphon, etc. Les variantes ne seront pas admises après la signature des marchés. Toute variante proposée fait l'objet d'un document séparé.

#### 10.1.8 Limites de prestation

Les prestations de ce lot comprennent toutes les fournitures et poses des éléments nécessaires à assurer une bonne réalisation de ses travaux.

Liste non limitative :

- ❖ Les percements et rainures des parois d'épaisseur inférieure à 10 cm, y compris rebouchage (rainures effectuées obligatoirement à la machine).
- ❖ Les calfeutrements étanches à l'air autour de tous les percements sur les parois.
- ❖ Le rebouchage systématique des percements effectués par le présent lot.
- ❖ **La descente dans les cloisons et les percements à la scie cloche sont à la charge du présent lot.**
- ❖ Les découpes en faux plafond démontable et non démontable pour encastrement.
- ❖ Indication en temps utile à l'entrepreneur du lot "gros œuvre" de toutes les réservations et ouvrages bétons qui lui sont nécessaires. Tout retard dans la remise de ces réservations/ouvrages impliquera leur réalisation aux frais de l'entrepreneur du présent lot.
- ❖ La fixation des fourreaux et scellements dans les ouvrages.
- ❖ La construction de tous les socles.
- ❖ La peinture antirouille et de finition de toutes les installations du présent lot (de tous les supports en particulier).
- ❖ En permanence, le nettoyage du chantier et l'évacuation des déchets.

De même, l'entrepreneur devra prendre connaissance des dossiers techniques des autres corps d'état, afin d'évaluer les incidences éventuelles des autres lots sur les prestations du présent lot. Les limites de prestations avec les différents lots présents sur le chantier sont indiquées dans les tableaux ci-dessous :

DESIGNATION	PRESENT LOT	AUTRES LOTS	AUTRES INTERVENANTS
Les études de dimensionnement Les plans d'exécution La mise en service, essais et réglages. Les notices techniques.	X		
<b>Installation de chantier</b>			
Comptage provisoire de chantier	X		

<b>Ventilation</b>			
Réservations, percements et trémies, souches en terrasse. Pose des fourreaux sur demande de réservation par le présent lot qui en gardera la responsabilité.		G.O.	
Plans de réservations.	X		
Rebouchages des réservations avec un matériau adéquat.	X		
Les alimentations électriques en attente avec protections en tableaux.		Électricité	
Les branchements sur les attentes électriques du lot électricité.	X		
Reprise d'étanchéité autour des sorties en toiture et sur les plots supports ainsi que sur les voiles.		Étanchéité	
Mise en place des trappes de visite pour gaines techniques.		Cloison	
Fourniture et pose des dalles de protection d'étanchéité et plot anti-vibratile ainsi que des supports de machines.	X		
Fourniture et pose des caissons et tourelle Fourniture et pose des bouches et diffuseurs Fourniture et pose des réseaux et accessoires Fourniture des fourreaux de traversée de murs et dalles	X		
Dépose et traitement des matériels et matériaux non réutilisés.	X		
Les prestations de manutention et de levage (main d'œuvre qualifiée et matériel).	X		
<b>Chauffage</b>			
Réservations, percements et trémies, souches en terrasse. Pose des fourreaux sur demande de réservation par le présent lot qui en gardera la responsabilité.		G.O.	
Plans de réservations.	X		
Rebouchages des réservations avec un matériau adéquat.	X		
Les alimentations électriques en attente avec protections en tableaux.		Électricité	
Les branchements sur les attentes électriques du lot électricité.	X		
Reprise d'étanchéité autour des sorties en toiture et sur les plots supports ainsi que sur les voiles.		Étanchéité	
Mise en place des trappes de visite pour gaines techniques.		Cloison	
Fourniture et pose des dalles de protection d'étanchéité et plot anti-vibratile ainsi que des supports de machines.	X		
Fourniture et pose du groupe extérieur Fourniture et pose des unités intérieures Fourniture et pose des réseaux et accessoires Fourniture des fourreaux de traversée de murs et dalles	X		
Dépose et traitement des matériels et matériaux non réutilisés.	X		
Les prestations de manutention et de levage (main d'œuvre qualifiée et matériel).	X		

#### 10.1.9 Qualité et mise en oeuvre

Tous les appareils prévus au présent CCTP sont considérés installés et mis en service avec sujétions de pose sur consoles ou autres, scellements, alimentations, vidanges, et raccordements sur réseau. Les appareils seront livrés en parfait état de propreté et l'entrepreneur prendra toutes dispositions pour en assurer la protection jusqu'à l'achèvement complet des travaux. De ce fait, tout appareil abîmé par un ouvrier quelconque et quel que soit son employeur, sera refusé au compte unique du titulaire du présent lot.

Les fourreaux auront un diamètre supérieur de 5 mm minimum à celui des canalisations qu'ils protégeront. L'étanchéité entre fourreau et canalisation sera obtenue par un joint plastique. Les fourreaux seront utilisés pour tous passages de canalisations à travers les planchers, plafonds, et parois verticales de 10 cm ou plus d'épaisseur. Ils devront dépasser de 1 cm le nu des plafonds et murs et de 5 cm le nu des planchers qu'ils traverseront. Des rosaces de propreté seront installées à chaque pénétration de plafonds.

Les matériaux utilisés seront de première qualité, mis en oeuvre suivant les règles de l'art, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservant le droit de faire démonter et remplacer aux frais de l'entrepreneur, tous les ouvrages et matériels qui ne donneraient pas entière satisfaction ou présenteraient des malfaçons évidentes.

L'entrepreneur devra produire en même temps que sa soumission, les pièces techniques et tous les renseignements nécessaires sur les matériels et matériaux non prescrits au présent descriptif et jugés par lui équivalents. Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre se réservant le droit d'accepter ou de refuser l'emploi de matériel ou matériau ne présentant pas toutes les caractéristiques requises.

Dans le cas où la norme NF n'existe pas pour un matériel, l'entrepreneur devra présenter un certificat de conformité aux normes émanant d'un organisme agréé.

Pour ces fournitures, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de cette "certification", selon le "Guide des produits certifiés pour le bâtiment" dernière édition parue.

Pour toutes les familles de produits sous "Avis Technique", il ne pourra être mis en œuvre que des produits titulaires d'un "Avis Technique".

L'entrepreneur devra toujours justifier de ces "Avis Techniques".

L'étude de conformité thermique est réalisée par le **BET ENERGIE R** aux frais du Maître d'Ouvrage. **L'Entrepreneur doit répondre en tous points à ces conclusions et doit respecter les épaisseurs d'isolant définies qui sont des minimas.**

## 10.1.10 Garanties

### 10.1.10.1 Garantie décennale

La garantie décennale prend date, conformément à la loi et aux documents d'ordre général annexés au marché.

Les différentes clauses de garanties énumérées ci-dessous ne font aucunement double emploi avec les obligations de la garantie décennale, celles-ci trouvant leur plein effet à dater du jour fixé. L'entrepreneur restera astreint aux diverses obligations résultant du marché et notamment du présent document, aussi longtemps que la réception n'est pas prononcée par le Maître d'ouvrage.

### 10.1.10.2 Garantie des fournitures

Tout le matériel fourni par l'entrepreneur est garanti contre tous vices de construction de matière, pendant les durées définies ci-dessous selon le type de matériels, à dater de la réception. Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non observation des instructions.

### 10.1.10.3 Garantie de l'installation

Toutes les installations faites par l'entrepreneur sont garanties conformes aux règles de l'art et au projet d'exécution accepté par le Maître d'œuvre.

### 10.1.10.4 Garantie de fonctionnement

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement à dater de la réception des ouvrages. Au cours de cette période, l'entrepreneur sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient quelle qu'en soit la nature.

### 10.1.10.5 Responsabilité générale

La responsabilité de l'entrepreneur à l'égard du client et des tiers n'est en rien diminuée par l'existence d'un projet type, établi par le bureau d'études ; ce projet a pour but :

- ❖ de simplifier la tâche des entreprises soumissionnaires qui peuvent adopter purement et simplement les données architecturales mais devront vérifier tous les éléments mettant en jeu les techniques afin de prendre la responsabilité pleine et entière de leur projet.
- ❖ de définir de façon particulièrement précise les bases du projet définitif d'exécution qui sera établi par l'entrepreneur (à sa charge) à partir du projet type.

Il appartiendra aussi à chaque entrepreneur soumissionnaire de constituer les quantitatifs, tant en ce qui concerne les prestations que les quantités demandées suivant les plans de consultation et fera part de ses observations au Maître d'œuvre ou au Bureau d'études avant signature des marchés. Il ne pourra prétendre à aucun recours ou aucune réclamation en cas d'erreur sur les quantitatifs après signature des marchés.

Il ne pourra en aucun cas prévoir des fournitures et travaux inférieurs aux spécifications du projet-type.

### 10.1.10.6 Responsabilité en cours de travaux

L'entrepreneur a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier, sur le chantier) et de ses travaux. Cette responsabilité n'est en rien diminuée au fur et à mesure que ses approvisionnement ou travaux figurent sur les demandes d'acompte. Cette responsabilité porte sur tous dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge et quelle que soit la cause des dégâts.

Il est notamment responsable des dégâts qui pourraient être causés par le gel.

L'entreprise adjudicataire devra se conformer strictement au planning d'exécution qui lui sera fourni et indiquer toutes les contraintes imposées aux différents corps d'état pour le bon fonctionnement des installations du présent lot, dès l'ouverture du chantier.

## 10.1.11 Documents à fournir par l'entreprise retenue

### 10.1.11.1 Avant le début des travaux

- ❖ Documentation administrative

- ❖ Justificatifs des qualifications et certifications demandées
- ❖ Note de calcul des installations de plomberie / ECS
- ❖ Note de calculs des installations VMC (selon les dispositions prévues dans le DTU 68-3)
- ❖ Note de calcul des installations de chauffage / climatisation
- ❖ Plan et schéma des installations
- ❖ Plan et schéma des réservations à chaque niveau, y compris les combles
- ❖ État du matériel proposé

Procès-verbal des caractéristiques acoustiques des entrées d'air.

#### 10.1.11.2 **A la réception des travaux**

Le titulaire du marché devra fournir le jour de la réception, en triple exemplaires, le ou les plans de recollement de l'ensemble de l'installation sous forme de tirage papier plus un CD-Rom reproductible en 1 seul exemplaire.

- ❖ Pour chaque appareil :
  - ❖ La notice technique de fonctionnement et d'utilisation
  - ❖ La notice et le plan d'entretien journalier et périodique
  - ❖ Le mode opératoire simplifié destiné aux utilisateurs précisant les procédures de mise en route, de fonctionnement, d'arrêt, de nettoyage, d'entretien
- ❖ Schémas nécessaires à la maintenance des pièces détachées
- ❖ Compte rendu des analyses d'eau effectuées après nettoyage et désinfection
  - ❖ 1 analyse avant le compteur en pied d'immeuble
  - ❖ 1 analyse après robinetterie
- ❖ Procès-verbal des essais de bon fonctionnement
- ❖ Procès-verbal de résistance au feu des groupes extracteurs

#### 10.1.12 **Echantillons**

Afin de permettre au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Oeuvre de s'assurer d'une part, de la parfaite compréhension des plans, pièces écrites et documentations, et d'autre part, de la qualité des ouvrages, l'entrepreneur sera tenu de présenter tous échantillons de toutes natures et tous prototypes de matériel jugés nécessaires.

Ces échantillons seront présentés dans les délais prescrits, dans leur forme d'utilisation et ce dans le cadre des délais d'approvisionnement en rapport avec ceux du planning contractuel des travaux.

Le Maître d'Oeuvre est seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.

Aucune commande de matériel ne peut être passée par l'entrepreneur sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'a pas été matérialisée par l'accord écrit du Maître d'Oeuvre (dans le procès-verbal du rendez-vous de chantier ou par ordre écrit).

#### 10.1.13 **Hygiène, Sécurité et conditions de travail**

Les règles d'hygiène et sécurité des travailleurs seront conformes au code du travail, 4ème partie : Santé et sécurité au travail (partie Législative créé par Ordonnance n° 2007-329 du 12 mars 2007, partie Réglementaire créé par Décret n° 2008-244 du 7 mars 2008) modifiées et complétées.

#### 10.1.14 **Coordination sécurité**

Principales obligations de l'entrepreneur, du travailleur indépendant ou du sous-traitant :

- ❖ respecter et appliquer les principes généraux de prévention, articles L. 4121-1 à L. 4121-5, L. 4531-1, L. 4531-2, L. 4532-18, L. 4534-1 ;
- ❖ rédiger et tenir à jour les P.P.S.P.S., les transmettre aux organismes officiels (I.T., C.R.A.M., et O.P.P.B.T.P.) au coordonnateur ou au maître d'ouvrage et les conserver pendant cinq ans à compter de la réception de l'ouvrage, articles L. 4532-9, L. 4532-18, R. 4532-56 à R. 4532-74 ;
- ❖ participer et laisser participer les salariés au C.I.S.S.C.T., articles L. 4532-10 à L. 4532-15, L. 4532-18, R. 4532-77 à R. 4532-94 ;
- ❖ respecter les obligations résultant du plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.S.P.S.), articles L. 4531-1, L. 4531-2, L. 4532-18, L. 4534-1 et décrets non codifiés ;
- ❖ respecter les obligations issues de la 4ème partie du code du travail, notamment les grands décrets techniques (7 mars 2008, etc.) ;
- ❖ viser le R.J.C. et répondre aux observations ou notifications du coordonnateur, articles R. 4532-38 à R. 4532-41.

#### 10.1.15 **Textes applicables aux travaux**

Les prestations du présent lot devront être conformes aux dispositions de l'ensemble des normes et règlements en vigueur à la date de signature du marché et, entre autres, aux documents ci-dessous, non limitativement.

L'ensemble des équipements et installations doivent répondre à tous les arrêtés, textes et normes y compris à celles applicables aux matériels, à leur fabrication et à leurs essais.

Les lois, décrets, circulaires, règlements et normes relatifs à la construction sont applicables et en particulier :

**10.1.15.1 Généralités**

- ❖ le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- ❖ le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)
- ❖ les Normes françaises et européennes Homologuées (NF - EN) et documents de référence
- ❖ les règles d'exécution des Documents Techniques Unifiés contenant les prescriptions des Cahiers des Clauses Techniques (CCT), des Cahiers des Clauses Spéciales (CCS) et autres documents
- ❖ les lois et textes ministériels
- ❖ les arrêtés, circulaires et avis précisant les modalités d'application des textes normatifs
- ❖ les règles de la société de fermage locale
- ❖ les règles de l'EDF
- ❖ Norme AFNOR NF P 03-001 de décembre 2000: : Marchés privés - Cahiers types - Cahier des clauses administratives générales (CCAG)
- ❖ Dispositions du Règlement Sanitaire Départemental qui fixent les règles générales d'hygiène et toutes autres mesures propres à préserver la santé de l'homme, notamment en matière d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine et d'évacuation, de traitement, d'élimination et d'utilisation des eaux usées
- ❖ Disposition du code de la construction et de l'habitation
- ❖ Consignes de montage données par les constructeurs et avis techniques
- ❖ Conditions imposées par les compagnies de distribution d'eau, d'électricité et d'assainissement avec lesquelles l'entreprise devra se mettre en rapport
- ❖ Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public notamment

**10.1.15.2 Plomberie - sanitaire**

- ❖ les documents techniques applicables aux travaux de plomberie - sanitaire
- ❖ DTU 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation
- ❖ DTU 60.11: Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
- ❖ DTU 60.31 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression
- ❖ DTU 60.32 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales
- ❖ DTU 60.33 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes
- ❖ DTU 60.5 : Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique
- ❖ DTU 65.9: Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments
- ❖ DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - règles générales de mise en œuvre
- ❖ Norme NF EN 806: Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments
- ❖ Norme NF EN 15161: Équipement de traitement d'eau à l'intérieur des bâtiments
- ❖ Norme 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
- ❖ Norme NF P 40-201 à 204 : Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires
- ❖ Norme NF P43-018: Robinetterie de bâtiment - Appareillage de contrôle sur site des ensembles protection sanitaire des réseaux d'eau potable
- ❖ Décret n°95-363 du 5 avril 1995 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles
- ❖ Circulaire du 25 Novembre 2004 relative aux mesures correctives à mettre en œuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine
- ❖ Arrêté du 17 décembre 2008 relatif au contrôle des installations privatives de distribution d'eau potable, des ouvrages de prélèvement, puits et forages et des ouvrages de récupération des eaux de pluie
- ❖ Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments

**10.1.15.3 Chauffage eau chaude : Gaz - fioul**

- ❖ DTU 61.1 : Installations de gaz dans les locaux d'habitation
- ❖ DTU 65.4: Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés
- ❖ DTU 65.9: Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments

**10.1.15.4 Chauffage Climatisation**

- ❖ DTU 65.11 : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- ❖ DTU 65.20 : Isolation des circuits, appareils et accessoires
- ❖ Norme NF EN 12828: Conception des systèmes de chauffage à eau chaude
- ❖ NF EN 378-3 (avril 2017) Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement
- ❖ 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
- ❖ Arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant les logements
- ❖ Arrêté du 21 mars 1968 modifié fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage et à l'utilisation de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes et la réglementation des établissements recevant du public.

#### 10.1.15.5 VMC

- ❖ DTU 68.3 : Installation de ventilation mécanique
- ❖ Norme NF P 50-401: Distribution d'air - Conduits droits circulaires en tôle d'acier
- ❖ Norme NF P 50-401: Distribution d'air - Accessoires pour conduits aérauliques et dimensions
- ❖ Norme NFP 50.411 (DTU 68.2) de 05.93 relative à l'exécution des installations de VMC,
- ❖ Norme NFXP 50.410 (DTU 68.1) de 07.95 relative aux installations de VMC - Règles de conception et de dimensionnement,
- ❖ Arrêté du 28 Octobre 1983 modifiant l'arrêté du 24 Mars 82 relatif à l'aération des logements

#### 10.1.15.6 Électricité

- ❖ DTU 70.1 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation
- ❖ Norme NF C15-100: Installations électriques à basse tension
- ❖ Décret 2010-1016 du 30 Août 2010 sur la prévention des risques électriques sur les lieux de travail
- ❖ Décret 2010-1017 du 30 Août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques
- ❖ Décret 2010-1018 du 30 Août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail
- ❖ Décret 2010-1118 du 22 Septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage

#### 10.1.15.7 Acoustique

- ❖ Norme NFS 31-080 : Acoustique - Bureaux et espace associés
- ❖ Décret du 07 Mars 2008 relatif au code de travail Décret n° 95.408 du 18 Avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- ❖ Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- ❖ Règles Eurocode 8 NF EN 1998-1, NF EN 1998-3 et NF EN 1998-5

Nouvelle Réglementation Acoustique NRA

#### 10.1.15.8 Sprinklage

- ❖ NF EN 12845+A1 (décembre 2019) : Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction automatique du type sprinkleur - Conception, installation et maintenance
- ❖ EN 54 : Systèmes de détection et d'alarme incendie
- ❖ EN1057 : Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage
- ❖ EN1254 : Cuivres et alliages de cuivre - Raccords
- ❖ EN12259-1 : Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants de systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau - Partie 1 : Sprinkleurs
- ❖ EN12259-2 : Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants de systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau - Partie 2 : Systèmes de soupape d'alarme hydraulique
- ❖ EN12259-3 : Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants de systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau - Partie 3 : Postes d'alarme sous air
- ❖ EN12259-4 : Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants de systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau - Partie 4 : Turbines hydrauliques d'alarmes
- ❖ EN12259-5 : Installations fixes de lutte contre l'incendie - Composants de systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau - Partie 5 : Indicateurs de passage d'eau
- ❖ EN50342-1 et EN50342-2 : Batteries d'accumulateurs de démarrage au plomb
- ❖ EN60332 : Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu (IEC 60332)

- ❖ EN60529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) (IEC 60529)
- ❖ EN60623 : Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs à électrolyte non acide - Eléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium (IEC 60623)
- ❖ EN60947-1 et EN60947-4 : Appareillage à basse tension
- ❖ EN ISO 3677 : Métaux d'apport de brasage tendre, de brasage fort et de soudobrasage - Désignation (ISO 3677)
- ❖ EN ISO 9606-1 : Epreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : Aciers (ISO 9606-1)
- ❖ ISO 65 : Tubes en acier au carbone filetables selon ISO 7-1
- ❖ ISO 3046 : Moteurs alternatifs à combustion interne - Performances
- ❖ Le document technique D14-A
- ❖ Les règles de l'Art éditées par le Groupement des Installateurs de Sprinkleurs (G.I.S.)
- ❖ Les réglementations et normes françaises de l'Incendie et de la Sécurité
- ❖ La réglementation relative aux risques d'incendie, à la sécurité des travailleurs, aux nuisances

#### 10.1.15.9 **Autres (Sismique - Incendie - Accessibilité - Thermique)**

- ❖ Décret n°2010-1254 du 22 Octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique
- ❖ Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie
- ❖ Handicap : arrêté du 24/12/2015 (Permis déposé après le 01/04/2016)
- ❖ Justification résistance au feu : suivant arrêté du 22/03/2004
- ❖ Justification réaction au feu : suivant arrêté du 21/11/2002
- ❖ Réglementation thermique RT2012, RT2005, RT Existant (selon le cas)
- ❖ Code du travail
- ❖ Recommandations et méthodes de calcul du C.S.T.B.

#### 10.1.16 **Contrôles-Essais**

Chaque phase de l'installation donnera lieu à un état des lieux avec essais et mesures.

En ce qui concerne les parties de canalisations des réseaux de distribution comportant au moins un assemblage et destinées à être rendues inaccessibles, les contrôles et essais doivent être effectués avant qu'elles ne soient inobservables, sauf pour les parties de canalisations non soumises à l'essai d'étanchéité.

L'entrepreneur aura à sa charge les frais de contrôle dans leur ensemble, des opérations préalables à la réception et des frais de réceptions.

L'entrepreneur sera tenu de mettre à disposition ; le personnel, l'appareillage et les matériels nécessaires à ces différentes opérations d'essais et de contrôles.

Tous les éléments défectueux seront immédiatement remplacés, remis en place et en fonctionnement aux frais de l'Entrepreneur.

#### 10.1.16.1 **Réseaux d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire**

##### 10.1.16.1.1 Rinçage des canalisations

1

Un rinçage des installations doit être réalisé le plus rapidement possible après l'installation et l'essai de pression et, si cela semble nécessaire, juste avant la mise en service. Les tubes d'eau froide et d'eau chaude doivent être rincés séparément. Les appareils de production d'eau chaude ne sont pas raccordés pendant l'opération de rinçage.

Il faut prendre soin de protéger les vannes et équipements sensibles (par exemple, les robinets de chasse d'eau, les mitigeurs thermostatiques, etc.) contre les particules étrangères provenant de l'installation du système.

Il convient de démonter les aérateurs, les filtres à tamis, les contrôleurs de débit, les pommes de douche ou les douchettes, déjà installés avec les robinets, pour augmenter le débit.

Toutes les vannes de branchement de la section à rincer doivent être complètement ouvertes.

Selon la taille de l'installation et la configuration des canalisations, le système peut être rincé par sections.

Le rinçage doit commencer à l'étage le plus haut du bâtiment et se poursuivre vers le bas, étage par étage.

Le rinçage s'effectue avec un volume d'eau égal à au moins 20 fois le volume du système.

À chaque étage, les points de soutirage doivent être complètement ouverts, en commençant par le point le plus éloigné de la colonne montante.

Après le rinçage du point de soutirage le plus éloigné et le plus en aval, les points de soutirage doivent être fermés, dans l'ordre, en commençant par le point de soutirage situé à l'extrémité amont du circuit.

##### 10.1.16.1.2 Essais d'étanchéité

2

La partie du réseau essayée est remplie d'eau froide et purgée. Les robinets d'arrêt situés dans cette partie sont maintenus ouverts.

L'essai peut être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées. Les essais peuvent être réalisés avec de l'air à basse pression exempt d'huile ou un gaz inerte lorsque les documents particuliers du marché (DPM) le stipulent.

Fait l'objet de cet essai l'ensemble des canalisations de distribution d'eau chaude et d'eau froide.

Un examen visuel de la canalisation en essai doit permettre de déceler l'absence de fuite d'eau.

La procédure d'essai varie en fonction du type de matériaux des canalisations (voir Tableau 8 des DTU 60.1 P1-1-1 (décembre 2012)).

### 10.1.16.1. Essais de fonctionnement

3

Les essais de fonctionnement sont effectués à la pression de distribution générale de l'eau au moment de l'essai, l'installation étant alimentée par des branchements définitifs en eau et en énergie.  
Ces essais n'ont pas pour but de vérifier la conformité aux exigences acoustiques.

### 10.1.16.1. Fonctionnement des appareils pris séparément

4

Font l'objet de cet essai tous les appareils que comporte l'installation.

Il faut entendre par appareil :

- ❖ les appareils d'utilisation en général ;
- ❖ les surpresseurs et réducteurs
- ❖ les appareils de production d'eau chaude, etc.

En ce qui concerne les appareils d'utilisation en général (sauf WC), il est vérifié qu'en manoeuvrant le ou les robinet(s) et le dispositif de vidage, les alimentations en eau chaude et en eau froide, l'étanchéité de la bonde lorsqu'elle existe, et la vidange sont réalisées.

En ce qui concerne les WC, une observation du réservoir et de la cuvette permet de vérifier l'absence de fuite et une manoeuvre du système de chasse permet de vérifier que son fonctionnement est possible et que l'eau s'évacue.

En ce qui concerne les surpresseurs, les réducteurs, les appareils de production d'eau chaude, etc., les vérifications portent sur :

- ❖ le contrôle des valeurs de pression après détente ou surpression, à l'exception des matériels pré-réglés en usine ;
- ❖ le contrôle des valeurs mesurées, indiquées par les appareils de mesure installés à demeure (températures, pressions, débits,...).

### 10.1.16.1. Fonctionnement des dispositifs de production et de distribution collective d'eau chaude

5

Font l'objet de cet essai les appareils de production d'eau chaude et les circuits de distribution d'eau chaude dans le cas d'une production centralisée et d'une distribution bouclée.

En l'absence de puisage, l'appareil de production d'eau chaude étant prêt à fournir, et la pompe de circulation en service, il est procédé aux mesures suivantes

- ❖ mesure de la température de l'eau au départ du réseau ;
- ❖ mesure du débit au niveau du retour général ;
- ❖ mesure de la température de l'eau et du débit de chaque boucle au niveau de l'organe de réglage.

L'examen des valeurs mesurées permet de juger du fonctionnement de l'installation.

### 10.1.16.1. Désinfection avant mise en service

6

Après le rinçage, les installations d'eau peuvent être désinfectées sur la demande du responsable ou des autorités. Selon la taille de l'installation, il peut être nécessaire de diviser le système en sections.

Une procédure de désinfection est donnée en Annexe A de la norme NF DTU 60.1 P1-1-1 (décembre 2012) : Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments.

Les prélèvements d'eau seront réalisés 12 heures après le rinçage terminal.

Les analyses doivent être réalisées selon les normes en vigueur, par des laboratoires accrédités par le COFRAC ou équivalent. Les prélèvements doivent être réalisés par le laboratoire.

Une analyse d'eau sera effectuée avant le compteur en pied d'immeuble et sera transmise au MOA. Une analyse d'eau après robinetterie après travaux et rinçage. Cette analyse devra porter au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant le compteur et sur la dureté de l'eau. En cas d'écart constatés, le MOA devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers.

Les tests seront effectués par bâtiment sur le logement le plus éloigné en eau par rapport au point d'alimentation ainsi que sur un logement choisi aléatoirement.

### 10.1.16.1. Équilibrage des réseaux bouclés d'eau chaude sanitaire

7

Les organes d'Équilibrage doivent être réglés de façon à obtenir dans chaque boucle les débits calculés selon le NF DTU 60.11 P1-2 .

Un rapport d'Équilibrage doit être établi et comporter les données suivantes :

- ❖ date de l'équilibrage ;
- ❖ référence de la vanne ;
- ❖ type de la vanne ;
- ❖ position de réglage (si vanne manuelle) ;
- ❖ Δ pression obtenu — Débit calculé — Débit mesuré (si vanne manuelle)

### 10.1.16.2 Réseaux d'évacuations eaux usées

Les essais s'appliquent à l'ensemble du réseau (eau usées, eaux vannes) dans l'emprise du bâtiment. Ils consistent à faire s'écouler l'eau dans chacun des appareils raccordés au réseau et à observer la partie visible de la canalisation d'évacuation le desservant. Aucune fuite ne doit être décelée.

De plus, les collecteurs d'allure horizontale, d'un diamètre intérieur supérieur à 110 mm sont mis en charge en eau froide, à une pression voisine de 0,1 bar (1 mètre de colonne d'eau), pendant le temps nécessaire à leur inspection. Aucune fuite ne doit être décelée.

Lorsque le réseau comporte des exutoires, la pression de mise en charge est limitée à la pression autorisée par la hauteur desdits exutoires, au-dessus du collecteur.

**10.1.16.3 Installations de ventilation mécanique**

L'entreprise titulaire du lot devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation basé sur la méthode DIAGVENT de niveau 2, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle, dans lequel figure le détail des différents points vérifiés, est indispensable.

DIAGVENT 2, Ce niveau de diagnostic débouche sur :

- Une fiche récapitulative des défauts éventuellement rencontrés ;
- Des observations générales ;
- Des propositions éventuelles de voies d'améliorations ;
- Des propositions éventuelles d'investigations complémentaires (=> DIAGVENT 3)

**10.1.16.3.1 Contrôle de bon achèvement**

Le dossier technique doit comporter les éléments suivants :

- ❖ L'implantation et le dimensionnement :
- ❖ schéma filaire du réseau ;
- ❖ implantation, nature (fixe, autoréglable, etc.) et caractéristiques aérauliques des amenées d'air (débits d'air, module, etc.) par pièce principale ;
- ❖ implantation (nombre, emplacement, etc.), nature (grilles, détalonnage, etc.) et dimensionnement des passages de transit ;
- ❖ implantation, nature (fixe, autoréglable, etc.) et caractéristiques aérauliques d'extraction (débits d'air, section, etc.) par pièce de service ;
- ❖ nature (flexibles ou rigides) et caractéristiques (matériau, thermiques, acoustiques) des conduits de liaison ;
- ❖ dimensions (longueur, diamètre, section, etc.) des éléments de conduit ;
- ❖ emplacement des tés, coudes, élargissement de section, dispositifs atténuateurs de bruit, organes de réglage de débit et autres accessoires ;
- ❖ plans cotés ou longueurs de tronçons ;
- ❖ les éléments de calcul établis conformément aux méthodes décrites dans les parties spécifiques du présent document.
- ❖ L'identification par la référence commerciale de tous les composants utilisés

Les instructions relatives au fonctionnement de l'installation et sa maintenance doivent être fournies. Elles doivent préciser les spécificités de l'installation, la manière de l'utiliser en indiquant clairement les choses à ne pas faire et les obligations d'entretien périodique qu'il incombe au maître d'ouvrage de réaliser ou faire réaliser. Elles doivent comprendre également la documentation appropriée fournie par les fabricants de chaque composant.

Les éléments suivants doivent être contrôlés visuellement :

- ❖ la conformité du système aux spécifications de conception et de dimensionnement ;
- ❖ l'aptitude du système à fonctionner et à être maintenu en toute sécurité (protection mécanique, contre les risques d'électrocution,...) ;
- ❖ le bon état des éléments constituant le système, leur emplacement, leur fixation et leur propreté ;
- ❖ l'accessibilité du système et des commandes en ce qui concerne le fonctionnement, le nettoyage et l'entretien.

**10.1.16.3.2 Contrôles fonctionnels**

Préalablement à ces contrôles, les divers ajustages, équilibrages et réglages nécessaires doivent être effectués.

Les dispositifs centraux, ventilateurs, filtres à air, clapets coupe-feu, bouches d'air, dispositifs de régulation et de commande, extracteurs composant le système de ventilation doivent être capables de fonctionner conformément aux spécifications, et que ces éléments sont correctement assemblés et installés.

En présence d'appareils à gaz raccordés, le bon fonctionnement des sécurités d'asservissement en rapport avec le système de ventilation installé doit être vérifié.

**10.1.16.3.3 Mesures fonctionnelles (essais)**

Vérifier que toutes les portes extérieures et fenêtres sont fermées. D'autres aspects de performances peuvent être traités dans le cadre de mesures spéciales telles que l'étanchéité du réseau de conduits, niveaux de pression acoustique, puissances électriques,...

Effectuer les mesures (ou essais) afin de vérifier que les performances requises du système de ventilation dans les spécifications de conception sont atteintes. Ces mesures concernent le débit d'air (pression de fonctionnement de la bouche), le sens du débit, et pour certains dispositifs, la régulation et la durée de fonctionnement.

Le résultat des contrôles visuels, les réglages effectués et les résultats des essais doivent être indiqués dans des rapports d'autocontrôles. Ces rapports constituent une partie du dossier technique à remettre au maître d'ouvrage.

**10.1.16.4 Installations de chauffage et climatisation****10.1.16.4.1 Essai d'étanchéité**

A défaut de prescriptions réglementaires, les canalisations doivent subir un essai d'étanchéité à l'eau froide avant mise en place du calorifuge et fermeture du caniveau.

L'essai est effectué par remplissage à froid et purge d'air. La pression d'essai (pression d'essai d'étanchéité PEE au sens de la norme NF E 29-002 ) est égale à 1,5 fois la pression maximale en service (PMS selon NF E 20-002 ), cette pression PEE étant en tout état de cause, au moins égale à 6 bars pour le transport de chaleur ou de froid et au moins égale à 10 bars pour le transport d'eau chaude sanitaire.

La mise en pression est obtenue à l'aide d'une pompe d'épreuve ou de tout autre dispositif équivalent.

La durée de l'essai est égale au temps nécessaire à l'inspection de la canalisation. L'examen visuel doit permettre de ne déceler aucune fuite

d'eau.

L'essai est effectué par tronçons. Les assemblages entre tronçons qui n'auraient pas pu être essayés avec ces derniers doivent être laissés apparents pour un essai général ultérieur.

#### 10.1.16.4. Essai des appareils et des dispositifs d'alarme

2

Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électriques et les dispositifs d'alarme doivent subir un essai de fonctionnement destiné à vérifier qualitativement leur fonctionnement.

#### 10.1.16.4. Opérations préalables à la mise en service

3

Les opérations suivantes doivent avoir été réalisées avant la mise en service :

- ❖ nettoyage et rinçage de l'installation : le nettoyage et le rinçage consistent en un remplissage complet de l'installation à l'eau et une vidange complète suivie du nettoyage des pots de décantation et des filtres ; Dans le cas d'un réseau complet, la vidange est précédée d'une mise en circulation par les pompes.
- ❖ mise en eau et purge d'air : si un traitement d'eau est réalisé, traitement initial de l'eau de remplissage
- ❖ manoeuvre de chaque élément de robinetterie.

L'installation remise par l'entrepreneur doit être en ordre de marche.

Lors de la première montée en température du réseau, l'absence de fuite doit être vérifiée au niveau des presse-étoupe, des vannes et des joints.

### 10.1.16.5 **Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur NF EN 378-2+A2 (juillet 2012)**

#### 10.1.16.5. Essais

1

Le fabricant ou l'installateur doit soumettre à essai chaque système de réfrigération, tous les composants ou le système de réfrigération en entier avant de le mettre en service comme suit :

- ❖ essai de résistance à la pression conformément à 6.3.3 de la norme NF EN 378-2;
- ❖ essai de fuite conformément à 6.3.4 de la norme NF EN 378-2;
- ❖ essai de fonctionnement des dispositifs de sécurité de limitation de pression ;
- ❖ essai de conformité de l'installation complète conformément à 6.3.5 de la norme NF EN 378-2 .

Les joints doivent être accessibles pendant l'essai pour les phases a et b ci-dessus. Après l'essai de résistance à la pression et l'essai d'étanchéité et avant que le système ne soit mis en marche pour la première fois, un essai de fonctionnement de tous les circuits de sécurité électrique doit être effectué.

#### 10.1.16.5. Résultats d'essai

2

Les résultats de ces essais doivent être consignés.

#### 10.1.16.6 **Essais divers**

Divers autres contrôles pris sur l'initiative de l'entreprise pourront être effectués au cours de l'un ou l'autre des essais énumérés ci-dessus. Ils pourront porter sur toutes les caractéristiques de l'installation, intéressant les matériaux ou le confort et la sécurité des usagers.

### 10.1.17 **Base de calculs**

#### 10.1.17.1 **Situation**

##### 10.1.17.1. Conditions climatiques

1

Conditions climatiques de base hiver	H3
Température extérieure de base hiver :	- 5°C
Température extérieure corrigée hiver EN 12381 :	- 4°C
Température extérieure corrigée hiver EN 12381 :	90 %
Température extérieure de base été :	+ 34 °C
Humidité relative été :	33 %

#### 10.1.17.2 **Conditions à garantir**

##### 10.1.17.2. Température

1

- ❖ Température intérieure hiver : 19 °C (+/-1°C)
- ❖ Température intérieure été : nc

Les températures intérieures sont données pour la température extérieure de base.

10.1.17.3 **Exigences acoustiques**

Les installations seront conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation.

En outre, en tous points de l'établissement l'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

Tableau 6 Exigences acoustiques équipements

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée. (Incluant le bruit de l'installation)	Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition n'excède pas 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Émergence : la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) ;

Zones à émergence réglementée :

- ❖ l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date du dépôt de dossier d'enregistrement, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ;
- ❖ les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date du dépôt de dossier d'enregistrement ;
- ❖ l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date du dépôt de dossier d'enregistrement dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

10.1.17.3.1 **Plomberie / Sanitaire**

1

10.1.17.3.1.1 **Robinetterie**

1

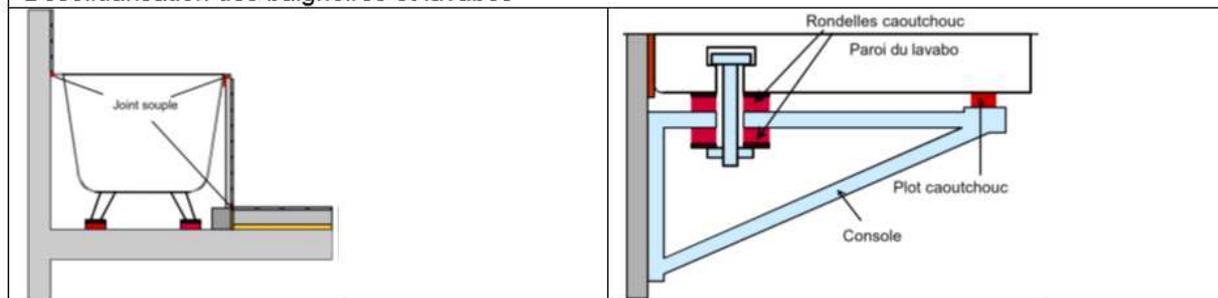
Les robinets de lavabo, lave-mains, évier, bidet, douche, baignoire et robinet flotteur devront présenter un classement ECAU : A2 ou A3, ou un classement NF I.

Pour les baignoires, des plots souples sous les appuis et un joint périphérique de mastic silicone seront mis en œuvre afin d'éviter les transmissions solidiennes.

Les robinets de WC devront être munis d'un réservoir de chasse qui sera choisi parmi les modèles les plus silencieux.

Chaque colonne montante sera munie, en tête, d'un dispositif anti bélièr.

Les raccords sur les canalisations, se feront via des manchons souples type néoprène.

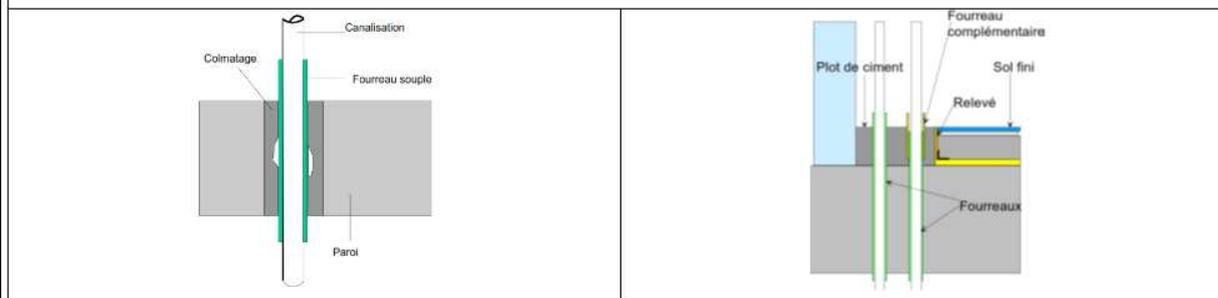
**Désolidarisation des baignoires et lavabos**

10.1.17.3.1. **Plomberie**

2

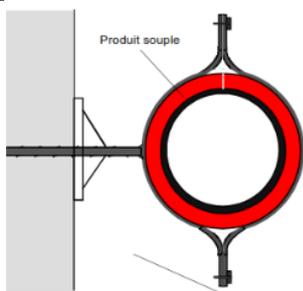
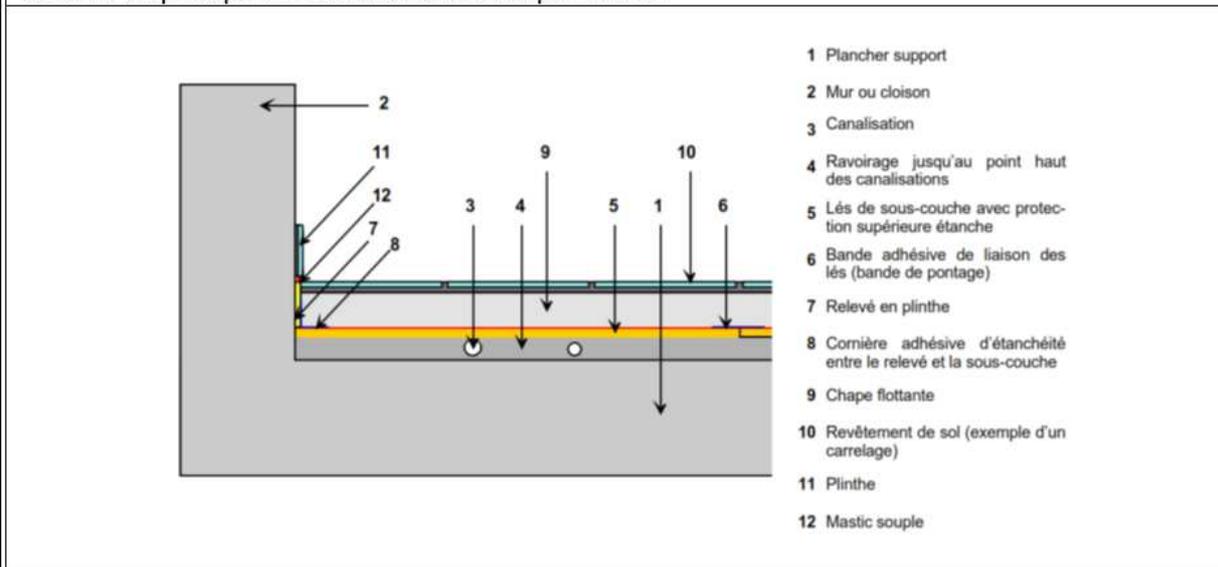
Les tuyauteries seront munies de manchons résilients aux traversées de parois. Le résilient dépassera largement de part et d'autre de l'élément traversé.  
 Pour les chutes d'eaux, une désolidarisation sera réalisée au niveau de chaque plancher par un résilient d'une épaisseur minimum de 5mm et dépassant largement (de 10 cm) de part et d'autre du plancher.  
 Dans le cas de chape flottante, lorsque plusieurs canalisations traversent le plancher dans l'angle d'une pièce et qu'il est difficile de garantir le relevé en plinthe, il sera nécessaire de réaliser un plot en ciment.

Désolidarisation des canalisations et réalisation d'un plot ciment



Les canalisations ne doivent être en contact avec aucun autre élément.  
 Les réseaux de distribution au sein des locaux seront placés dans le ravoilage. L'épaisseur du ravoilage sera supérieure à celle des canalisations.

Schéma de principe de réalisation d'une chape flottante



La suspension des gaines et tuyauteries sera assurée par des colliers avec amortisseur en caoutchouc et tige de suspension en acier galvanisé pour ne pas transmettre de vibrations aux éléments de structure.  
 Les canalisations seront fixées uniquement aux parois lourdes de masse  $m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$  avec des colliers anti-vibratiles de type Mupro ou équivalent. Si la gaine possède 4 faces visibles dans la pièce (parois de la gaine avec  $m_s < 200 \text{ kg/m}^2$ ), les canalisations devront être totalement indépendantes des parois de la gaine et fixées au plancher par l'intermédiaire d'un support anti-vibratile.  
 La pression dans le bâtiment sera limitée à 3 bars. Des réducteurs de pression de marque NF seront utilisés.

10.1.17.3.1. **Dévoisement**

3

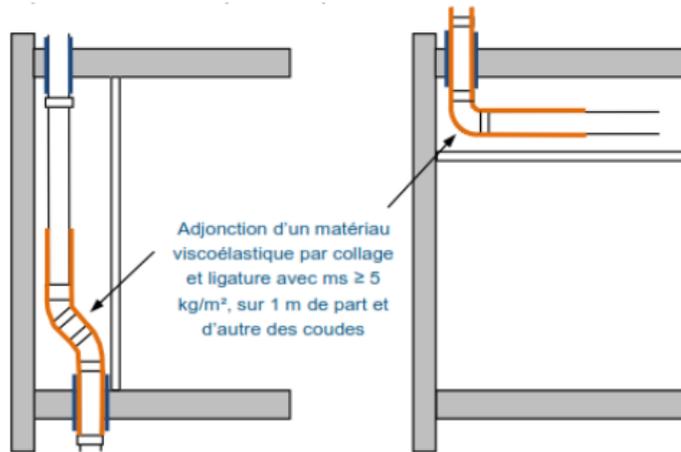
Dans le cas d'un dévoiement (de tous types : oblique ou angle droit), dans un local sensible, un alourdissement de la canalisation devra être réalisé. Il se fera par adjonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec  $m_s = 5 \text{ kg/m}^2$ , sur 1 m de part et d'autre du dévoiement (englobant ainsi le coude) et un remplissage du vide du soffite par de la laine minérale.

L'alourdissement n'est pas nécessaire dans les cas suivants :

- ❖ Si la chute est en fonte et certifiée NF ;
- ❖ Si la chute est acoustique et dispose d'un avis technique (l'avis technique impose des niveaux de bruit  $L_{an}$  inférieurs ou égaux à 53 dB pour les chutes droites et 59 dB pour les dévoiements horizontaux) et justifie de niveaux inférieurs ou égaux à 60 dB pour les dévoiements obliques (tests réalisés selon la norme NF EN 14366) ;

Notons que les systèmes NICOLL Chutunic et Chutaphone de conduits et raccords de canalisations d'évacuation d'eaux d'équipements sanitaires satisfont ces critères. L'ensemble du système (tube, culotte, collier...) doit être mis en oeuvre pour respecter les exigences.

#### Alourdissement des dévoiements sur une chute en PVC



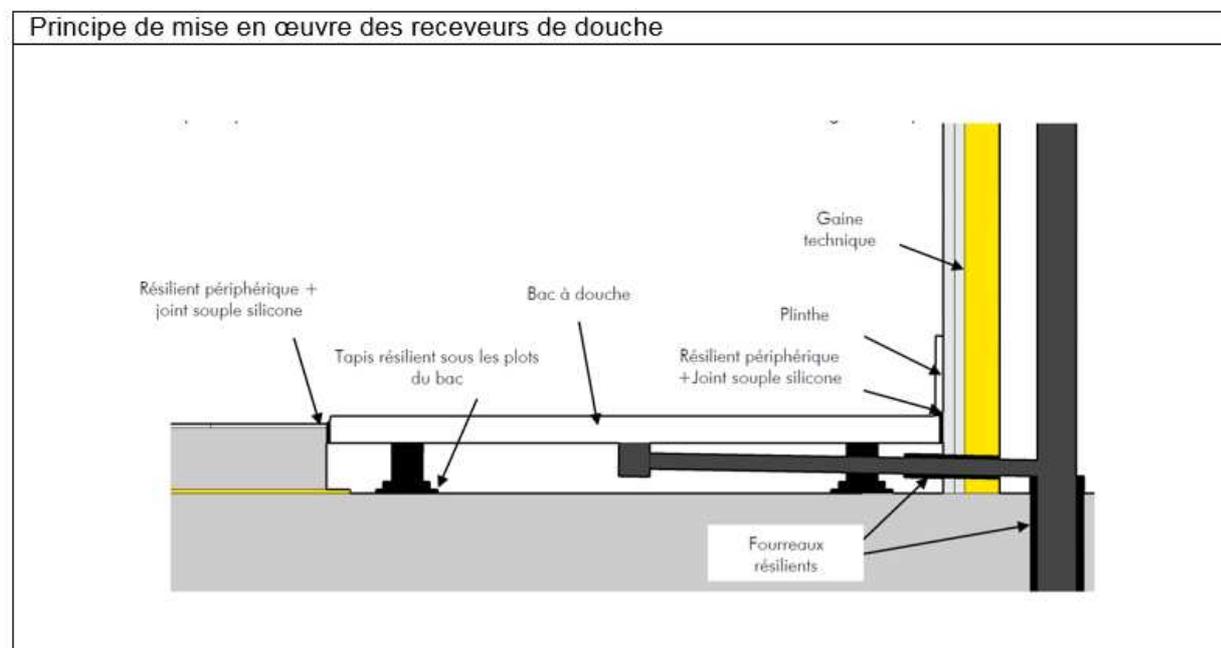
10.1.17.3.1. **Receveurs de douche**

4

Les receveurs de douche seront posés sur plots dans l'épaisseur de la chape flottante. Les dispositions de mise en œuvre ci-après seront respectées :

- ❖ Il sera interposé un matériau résilient entre les plots et le plancher support ;
- ❖ Tout contact rigide entre le receveur et les parois périphériques ou la chape flottante est proscrit. Il sera systématiquement interposé un matériau résilient ou un joint souple ;
- ❖ L'évacuation sera raccordée à la gaine technique sans traverser le plancher.

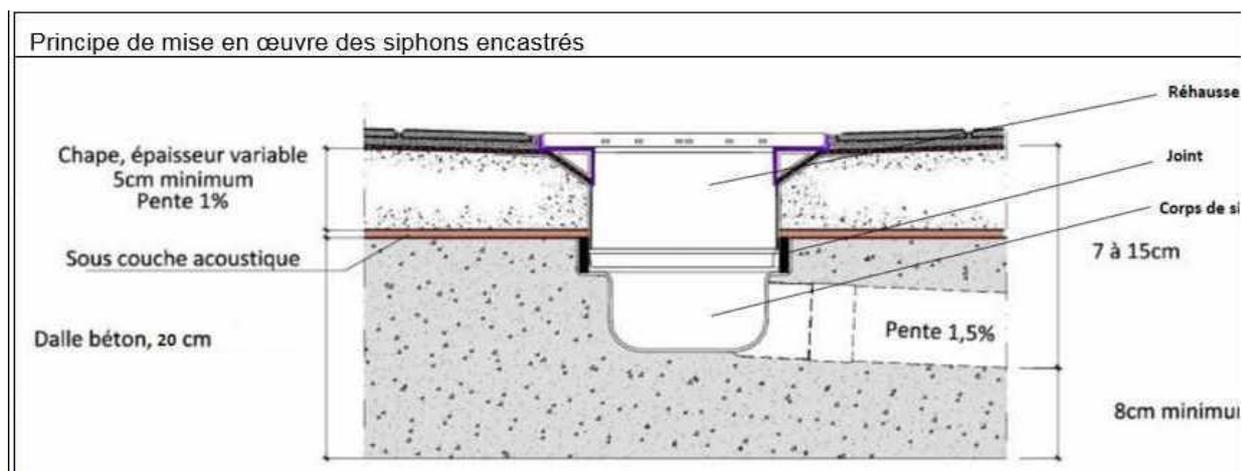
Le principe de mise en œuvre des receveurs de douche est illustré sur la figure ci-après.



#### 10.1.17.3.1. Siphon encastré dans la dalle

Les dispositions de mise en œuvre ci-après seront respectées :

- ❖ La sous couche acoustique sera interrompue au droit du siphon ;
- ❖ Le siphon disposera d'un système de désolidarisation entre la rehausse et le corps du siphon ;
- ❖ Lors de la mise en œuvre du scellement, un soin particulier sera porté afin d'éviter toute pénétration de laitance au droit de la sous-couche ;
- ❖ Une conservera une épaisseur minimale de dalle de 8 cm sous le siphon et la canalisation d'évacuation.



#### 10.1.17.3. Chauffage / Ventilation

**10.1.17.3.2. Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC)**

1

Les gaines de ventilation seront raccordées au moyen de manchettes souples. Le type de ventilateur, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas NR 33 dB(A) lorsque l'équipement est implanté dans la pièce (chauffage, climatisation).

De manière à limiter les problématiques acoustiques, les principes suivants seront respectés :

- ❖ Les réseaux verticaux seront insérés dans des gaines techniques
- ❖ Les piquages de bouches respecteront une distance d'au moins 2,5m
- ❖ Les bouches d'extraction seront dotées d'un isolement acoustique normalisé  $D_{n,e,w} + C$  d'au moins 60 dB et d'un niveau de puissance acoustique  $L_w \leq 30$  dBA ( $L_w \leq 35$  dBA extraction dans cuisine fermée) Exemple : BAP de ALDES ou équivalent.
- ❖ Les têtes de colonne VMC seront traitées par des tés insonorisés.
- ❖ Le cas échéant, des silencieux seront mis en œuvre sur les réseaux.

Les vitesses de soufflages et de reprise d'air devront être choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution respecte les niveaux de pression acoustique globaux imposés par la réglementation.

**10.1.17.3.2. Bruit émis dans les logements**

2

L'ensemble des équipements techniques (extracteur VMC, unités extérieures...) ne devra pas produire un niveau sonore supérieur aux exigences réglementaires, à l'intérieur des locaux sensibles.

Le choix des équipements devra permettre de respecter ces exigences. Selon le positionnement et les niveaux d'émissions sonores des équipements, des capotages, encoffrement, mise en place de silencieux seront prévus.

**10.1.17.3.2. Bruit émis dans l'environnement**

3

L'ensemble des équipements techniques (extracteur VMC, unités extérieures...) ne devra pas produire un niveau sonore supérieur aux exigences réglementaires, en façades des locaux les plus proches.

A ce titre la mise en œuvre de toutes les sujétions nécessaires à l'insonorisation des équipements extérieurs en fonction des niveaux sonores attendus sera prévue en cas de nécessité :

- ❖ Installation de silencieux à baffles parallèles aux rejets et aux prises d'air des appareils,
- ❖ Capotage des appareils ou placement dans des locaux techniques
- ❖ Traitement anti-vibratile des équipements permettant d'apporter un taux de filtrage des vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil
- ❖ Amortissement de la carcasse des équipements à l'aide d'un matériau viscoélastique lourd,
- ❖ Ou toute autre sujétion de traitement acoustique...

**10.1.17.3.2. Traitement des vibrations**

4

Chaque équipement susceptible de vibrer ou transmettre du bruit devra être désolidarisé de la structure du bâtiment par un dispositif anti-vibratile à déterminer, le dispositif utilisé devant rester dans sa zone élastique, pour un taux de filtrage des vibrations au moins égal à 95% mini.

Dans tous les locaux traversés, les canalisations ou tuyauteries raccordées à un organe susceptible de transmettre des vibrations à celles-ci et donc à la structure du bâtiment, seront systématiquement raccordées à cet organe par l'intermédiaire d'un ou plusieurs manchons élastiques à déterminer constitués d'un corps élastique et de brides de raccordement.

**10.1.17.3. Ballons thermodynamiques**

3

Les ballons devront être caractérisés par un niveau de puissance acoustique maximum  $L_w \leq 43$  dBA lorsqu'ils sont placés dans un placard\* d'une cuisine et de  $L_w \leq 41$  dBA lorsqu'ils sont placés dans un local (type débarras, sans placard) séparé d'une pièce principale par une porte.

Le placard sera étanche.

En cas de contiguïté avec une pièce principale (chambre, séjour), la paroi séparative entre le ballon et la pièce principale sera caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique  $RA (R_w + C) \geq 45$  dB (ex type : paroi maçonnée avec  $m_s \geq 200$  kg/m<sup>2</sup> en béton ou parpaings pleins enduits 10 cm ou cloison sèche de type 98/48).

Les ballons thermodynamiques seront posés sur des plots anti-vibratiles permettant d'obtenir un taux de filtrage d'au moins 95% à la fréquence de fonctionnement la plus basse.

Les raccordements de plomberie seront en flexibles d'une longueur de l'ordre d'un mètre, disposés en cor de chasse ou réalisés à l'aide de manchettes anti-vibratiles, gaines souples ou flexibles sur le réseau de ventilation (pour ceux qui sont raccordés sur l'air extrait de la VMC).

**10.1.17.3. Bruits transmis par conduction solide**

4

L'Entreprise est responsable des transmissions solidiennes de ses équipements et doit prendre toutes dispositions en conséquence.

## 10.1.17.3. Dispositions constructives concernant les locaux et terrasses techniques

5

Le titulaire du présent lot prévoit (suivant les prescriptions des fabricants) et fournit les dispositifs nécessaires (plots anti-vibratiles, etc....) pour assurer une isolation anti-vibratile de ses matériels. Il en surveillera la mise en œuvre et signalera toute difficulté au Maître d'Œuvre. Il communiquera en temps opportun, aux lots concernés, les niveaux sonores ambiants des locaux techniques, pour vérification des niveaux résultants dans les locaux occupés.

Les unités extérieures seront implantées sur des murs lourds ( $m \geq 150 \text{ kg/m}^2$ ) au moyen d'un matériau anti vibratile.

## ① Cas des liaisons frigorifiques : détente directe

Prévoir des dispositifs d'atténuation des vibrations :

① boucle (1),

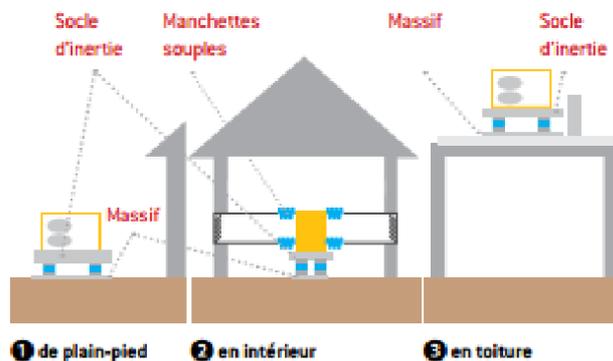
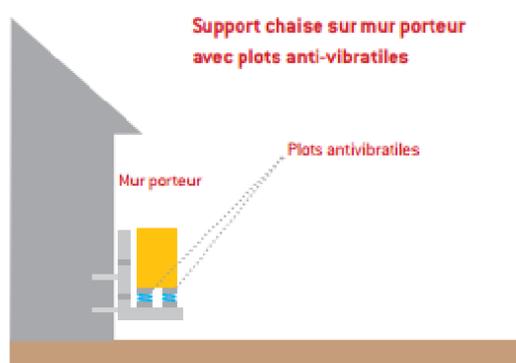
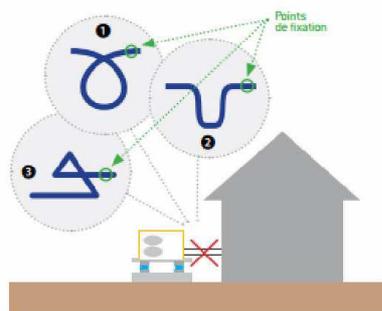
② lyre (2),

③ trois coudes dans trois directions (3).

Prévoir un point de fixation (avec résilient)

juste après le dispositif anti-vibratile.

④ Silencieux et flexibles (préconisés par des spécialistes).



Sélectionner les plots anti-vibratiles en fonction :

- de la répartition de la charge : dans le cas d'une répartition inégale de la charge, la sélection peut aboutir à des plots de même nature mais qui peuvent supporter des charges différentes,
- de la fréquence des vibrations de la PAC,
- de l'efficacité recherchée (taux de filtrage).

Les unités extérieures seront éloignées le plus possibles des ouvertures en façades (distance  $\geq 5 \text{ m}$ ). Selon le niveau de bruit généré par les pompes à chaleur, la distance avec le logement le plus proche et la présence de masques ou de réflexions par des parois, il sera nécessaire de mettre en œuvre des matériaux de correction acoustiques.

10.1.17.4 **Renouvellement d'air**

Les débits à prendre en compte pour le calcul des déperditions ou les apports seront conformes à la réglementation en vigueur et aux avis techniques, en fonction de l'occupation, à savoir :

**Débit normal d'air neuf (Décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 relatif au code du travail (partie réglementaire))****Article R4222-6 - VENTILATION MECANIQUE (Extraits)**

Dans les locaux à pollution non spécifique, lorsque l'aération est assurée par des dispositifs de ventilation mécanique, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est fixé dans le tableau ci-après.

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf en m3/h et par occupant (air à 1,2 kg/m3)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

Les locaux réservés à la circulation et les locaux qui ne sont occupés que de manière épisodique peuvent être ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents à pollution non spécifique sur lesquels ils ouvrent.

L'air provenant des locaux à pollution non spécifique peut éventuellement traverser ensuite d'autres locaux, si ceux-ci sont :

- ❖ Des locaux de circulation ;
- ❖ Des locaux peu occupés (archives, dépôts) ;
- ❖ Des locaux à pollution spécifique.

**Article R4222-4 - VENTILATION PAR OUVRANTS EXTERIEURS (Extraits)**

L'aération par ventilation naturelle, assurée exclusivement par ouverture de fenêtres ou autres ouvrants donnant directement sur l'extérieur, est autorisée lorsque le volume par occupant est égal ou supérieur à :

- ❖ 15 mètres cubes pour les bureaux et les locaux où est accompli un travail physique léger
- ❖ 24 mètres cubes pour les autres locaux.

La surface des ouvrants calculée en fonction de la surface du local ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après :

Surface du local en mètres carrés	10	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Surface des ouvrants en mètres carrés	1.25	3.6	6.2	8.7	10	15	20	23	27	30	34	38	42

**Article R4222-10 - Section 3 : Locaux à pollution spécifique**

Dans les locaux à pollution spécifique, les concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 milligrammes par mètre cube d'air.

Dans les locaux à pollution spécifique, le débit minimal à extraire figure dans le tableau ci-après :

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf en m3/h
<u>Pièces à usage individuel.</u>	
- Salle de bains ou de douches	15 par local
- Salle de bains ou de douches commune avec cabinets d'aisances	15 par local
- Cabinet d'aisances	15
<u>Pièces à usage collectif.</u>	
- Cabinet d'aisances isolé	30
- Salle de bains ou de douches isolée	45
- Salle de bains ou de douches commune avec un cabinet d'aisances	60
- Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N*
- Lavabos groupés	10 + 5 N*
- Salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 par m <sup>2</sup> de surface de local (1)

N\* : nombre d'équipements dans le local.

(1) Compte tenu des contraintes techniques, les débits retenus seront de préférence arrondis au multiple supérieur de 15.

(2) Avec un minimum de 3 750 m<sup>3</sup>/h.

(3) Avec un minimum de 10 000 m<sup>3</sup>/h.

(4) Avec un minimum de 22 500 m<sup>3</sup>/h.

« Ces débits ne sont valables que dans le cas d'une ventilation indépendante de ces pièces de service à pollution spécifique. »

#### **Débit normal d'air neuf (Règlement sanitaire départemental des PO art. 63 à 66)**

### **ARTICLE 64 - VENTILATION MECANIQUE OU NATURELLE PAR CONDUITS (Extraits)**

Dans les locaux à pollution non spécifique, lorsque l'aération est assurée par des dispositifs de ventilation mécanique, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est fixé dans le tableau ci-après.

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf en m <sup>3</sup> /h et par occupant (air à 1,2 kg/m <sup>3</sup> )
Bureaux et locaux assimilés : Tels que locaux d'accueil, bibliothèques, bureaux de poste, banques	18
Locaux d'enseignements : Secondaires du 2ème cycle et universitaires	18
Locaux de réunions : Tels que salles de réunions, de spectacles, de culte, clubs, foyers	18
Dans les autres locaux	25
Par spectateur	18

(1) Pour les chambres de moins de trois personnes, le débit minimal à prévoir est de 30 m<sup>3</sup>/heure par local.

L'air provenant des locaux à pollution non spécifique peut éventuellement traverser ensuite d'autres locaux, si ceux-ci sont :

- ❖ Des locaux de circulation ;
- ❖ Des locaux peu occupés (archives, dépôts) ;
- ❖ Des locaux à pollution spécifique.

Dans les locaux à pollution spécifique, le débit minimal d'air neuf à introduire figure dans le tableau ci-après :

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf en m <sup>3</sup> /h
<u>Pièces à usage individuel.</u>	
- Salle de bains ou de douches	15 par local
- Salle de bains ou de douches commune avec cabinets d'aisances	15 par local
- Cabinet d'aisances	15
<u>Pièces à usage collectif.</u>	
- Cabinet d'aisances isolé	30
- Salle de bains ou de douches isolée	45
- Salle de bains ou de douches commune avec un cabinet d'aisances	60
- Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N*
- Lavabos groupés	10 + 5 N*
- Salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 par m <sup>2</sup> de surface de local (1)

N\* : nombre d'équipements dans le local.

(1) Compte tenu des contraintes techniques, les débits retenus seront de préférence arrondis au multiple supérieur de 15.

(2) Avec un minimum de 3 750 m<sup>3</sup>/h.

(3) Avec un minimum de 10 000 m<sup>3</sup>/h.

(4) Avec un minimum de 22 500 m<sup>3</sup>/h.

« Ces débits ne sont valables que dans le cas d'une ventilation indépendante de ces pièces de service à pollution spécifique. »

10.1.17.5 **Condition de traitement d'air**

Pour des systèmes conventionnels à soufflage en partie haute, les écarts entre la température de soufflage et la température ambiante du local seront fonction des caractéristiques des diffuseurs utilisés. Ils sont en général

- ❖ de + 20 K par rapport à l'ambiance pour le chauffage.
- ❖ de - 10 K par rapport à l'ambiance pour le rafraîchissement.

Vitesse d'air des terminaux de soufflage :

La vitesse résiduelle ne doit pas entraîner de gêne dans la zone d'occupation, elle sera au maximum égale à 3,5 m/s à la bouche de soufflage.

Les vitesses maximales admises dans les équipements aérauliques sont les suivantes :

- ❖ grilles et diffuseurs intérieurs de soufflage d'air : 3,5 m/s
- ❖ grille extérieure de prise d'air ou de rejet d'air : 2,0 m/s,
- ❖ grilles de décompression : 1,5 m/s.

10.1.17.6 **Base de calcul VMC**

La vitesse d'air dans les conduits n'excédera pas les valeurs suivantes :

- ❖ 4 m/s dans la partie individuelle du réseau (logement) ;
- ❖ 5 m/s dans la partie verticale du conduit collectif ;
- ❖ 6 m/s dans la partie horizontale du conduit collectif pour éviter des nuisances sonores et trop de pression au ventilateur

Pour une perte de charge de 1 Pa/m de pertes de charges linéiques maximum.

Tableau 5 Correspondance pour des conduits circulaires :

	D (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	Vitesse de dimensionnement < 1 pa/m	Vitesse maxi (m/s)
Partie individuelle du réseau (logement)	80	45	2,5	4
	125	135	3	
	160	200	3,5	
Partie verticale du conduit collectif	80	45	2,5	5
	125	135	3	
	160	200	3,5	
	200	450	4,6	
	250	800	4,5	
	315	1400	5	
	355	1800	5	
	400	2300	5	

	D (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	Vitesse de dimensionnement < 1 pa/m	Vitesse maxi (m/s)
Partie horizontale du conduit collectif	200	450	4	6
	250	800	4,5	
	315	1400	5	
	355	1950	5,5	
	400	2300	6	
	450	3080	6	
	500	4100	6	
	560	5300	6	
	630	6750	6	

Pour le dimensionnement on tiendra compte du foisonnement lié aux modules hygro-réglables et aux minuteriers. Les débits maximaux à prendre en compte par pièce technique pour le calcul de dimensionnement du réseau et du ventilateur devront correspondre aux avis techniques du matériel sélectionné.

#### 10.1.17.7 Base des calculs plomberie sanitaire

##### 10.1.17.7.1 Débits et diamètre évacuations

Les diamètres des canalisations sont calculés conformément au D.T.U. 60.11-10 Août 2013-Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales-Partie 2 : Évacuation des eaux usées et des eaux vannes.

Le raccordement des appareils ne doit en aucun cas être inférieur aux valeurs suivantes :

Appareils	Unité de raccordement DU (l/s)	DN PVC NF DTU 60.11 P2
Baignoire	0,5	50
Lavabo	0,3	32
Évier	0,5	40
Douche à grille fixe	0,4	40
WC 6 L réservoir	2	100
Lave-vaisselle domestique	0,5	40
Lave-linge 6kg	0,5	40
Poste d'eau 1/2"	0,8	50

Les diamètres intérieurs des conduites de raccordement pour des groupes d'appareils sont précisés dans le *Tableau 1 Diamètres intérieurs minimaux pour l'évacuation d'appareils groupés*

Groupe d'appareils	Diamètre intérieur minimal en mm
Lavabo + Bidet	25
Double lavabo	25
Lavabo + douche	43
Lavabo + bidet + douche	43
Machine à laver linge + lavabo	43
Lave-vaisselle + évier	43

##### 10.1.17.7.2 Colonne de chute et ventilation

Les diamètres intérieurs des colonnes de chute des eaux usées doivent être constants sur toute la hauteur des colonnes. Les colonnes de chute des eaux usées doivent être prolongées en ventilation dans leur diamètre, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités.

Les ventilations de plusieurs chutes peuvent être regroupées en une seule immédiatement au-dessus du dernier branchement. Le diamètre de cette sortie est le diamètre immédiatement supérieur au diamètre de la plus grande des ventilations avant regroupement.

Les parcours d'allure horizontale des ventilations devront comporter une pente pour assurer l'évacuation vers une chute des eaux de condensation.

L'utilisation d'aérateurs de chute ne sera effectuée qu'à titre tout à fait exceptionnel (après accord des services de l'assainissement local).

##### 10.1.17.7.3 Collecteur Eaux usées

La charge hydraulique maximale admissible ( $Q_{max}$ ) correspond à la charge la plus grande entre :

- ❖ le débit probable d'eaux usées ( $Q_{ww}$ ) ; DTU paragraphe 5.3.2 Raccordement de plusieurs appareils
- ❖ le débit d'eaux usées de l'appareil sanitaire ayant l'unité de raccordement le plus grand ;

Lorsque le calcul donne pour les collecteurs un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute.

La pente minimale des collecteurs est de 1 %.

##### 10.1.17.7.4 Collecteur et descentes eaux pluviales

Les collecteur et descentes EP doivent conforme aux NF DTU 60.11 P3 (août 2013) : Travaux de bâtiment - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales - Partie 3 : Évacuation des eaux pluviales (Indice de classement : P40-202-3).

## 10.1.17.7. Dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

5

Les tableaux ci-après donnent les valeurs des sections minimales des descentes d'eaux pluviales (D.E.P.) et des entrées d'eaux pluviales (E.E.P.) qui leur sont raccordées ; ils sont établis en admettant un débit maximal des précipitations de 3 l/min.m<sup>2</sup>, conformément aux dispositions du DTU 60.11 (Référence P 40-202).

Le Tableau 1 est applicable dans tous les cas.

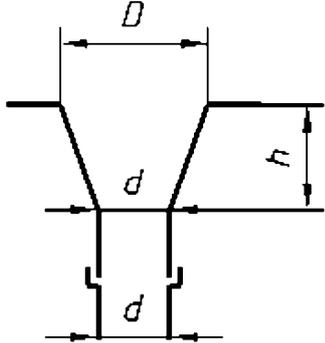
Le dimensionnement des moignons cylindriques donné dans le Tableau 2 n'est admis que pour le cas particulier des terrasses inaccessibles dont chaque descente collecte des surfaces inférieures ou égales à 287 m<sup>2</sup>.

Pour les descentes de section carrée ou rectangulaire ou pour les EEP à départ latéral, les valeurs des surfaces collectées indiquées dans les Tableaux 1 et 2 doivent être minorées de 10 %.

La section du moignon peut rester constante ou se raccorder par un tronç de cône à un moignon cylindrique de section plus petite.

Tableau 2 Valeurs des diamètres minimaux des descentes et des entrées d'eaux pluviales - Cas général.

NOTE Ce Tableau 1 est extrait du Tableau 5 de la partie II du DTU 60.11 (Octobre 1988).

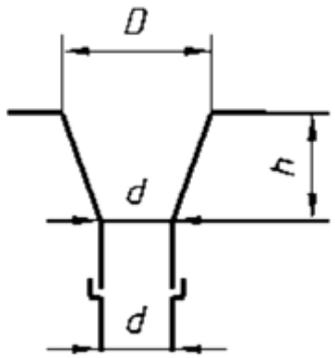
Entrée d'eau avec moignon cylindrique a)		Entrée d'eau avec moignon tronconique b)		
Surface en plan collectée par une entrée d'eau (m <sup>2</sup> )	Diamètre minimal du tuyau d'évacuation ou du moignon (mm)	Surface en plan collectée par une entrée d'eau dont le moignon est tronconique (m <sup>2</sup> )		
	c)		D	d <sup>c</sup> (mm)
				h (mm)
28	60 d)	40	D = environ 2 d	60 d)
38	70 d)	55		70 d)
50	80	71		80
64	90	91		90
79	100	113		100
95	110	136		110
113	120	161		120
133	130	190		130
154	140	220		140
177	150	253		150
201	160	287		160

a) 1 cm<sup>2</sup> de section de tuyaux de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.

b) 0,70 cm<sup>2</sup> de section de tuyau de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.

c) Le diamètre du moignon peut être légèrement inférieur pour tenir compte du matériau constitutif.

d) Les diamètres 60 mm et 70 mm ne sont admis que pour les petites surfaces telles que balcons et loggias.

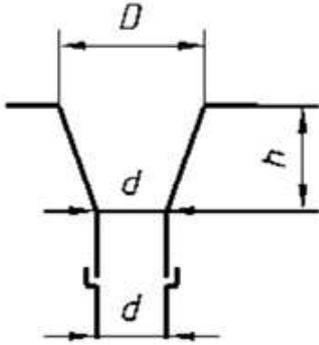
Entrée d'eau avec moignon cylindrique a)		Entrée d'eau avec moignon tronconique b)			
Surface en plan collectée par une entrée d'eau (m <sup>2</sup> )	Diamètre minimal du tuyau d'évacuation ou du moignon (mm)	Surface en plan collectée par une entrée d'eau dont le moignon est tronconique (m <sup>2</sup> )			
	c)		D	d <sup>c</sup> (mm)	
				h (mm)	
227	170	324	D = environ 2 d	170	
254	180	363		180	
284	190	406		190	
314	200	449		200	
346	210	494		210	
380	220	543		220	
415	230	593		230	
452	240	646		240	
490	250	700		250	
530	260				
570	270				
615	280				
660	290				
700	300				
h = environ 1,5 d					

a) 1 cm<sup>2</sup> de section de tuyaux de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.

b) 0,70 cm<sup>2</sup> de section de tuyau de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.

c) Le diamètre du moignon peut être légèrement inférieur pour tenir compte du matériau constitutif.

d) Les diamètres 60 mm et 70 mm ne sont admis que pour les petites surfaces telles que balcons et loggias.

Entrée d'eau avec moignon cylindrique <sup>a)</sup>		Entrée d'eau avec moignon tronconique <sup>b)</sup>		
Surface en plan collectée par une entrée d'eau (m <sup>2</sup> )	Diamètre minimal du tuyau d'évacuation ou du moignon (mm)	Surface en plan collectée par une entrée d'eau dont le moignon est tronconique (m <sup>2</sup> )		
	c)		D	d <sup>c)</sup> (mm)
				h (mm)
227	170	324	D = environ 2 d	170
254	180	363		180
284	190	406		190
314	200	449		200
346	210	494		210
380	220	543		220
415	230	593		230
452	240	646		240
490	250	700		250
530	260			
570	270			
615	280			
660	290			
700	300			

h = environ  
1,5 d

a) 1 cm<sup>2</sup> de section de tuyaux de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.  
b) 0,70 cm<sup>2</sup> de section de tuyau de descente évacue 1 m<sup>2</sup> de surface de toiture en plan.  
c) Le diamètre du moignon peut être légèrement inférieur pour tenir compte du matériau constitutif.  
d) Les diamètres 60 mm et 70 mm ne sont admis que pour les petites surfaces telles que balcons et loggias.

Dans le cas de terrasse accessible protégée par dalles sur plots, la surface maximale collectée par E.E.P est limitée à 200 m<sup>2</sup> et la distance maximale à parcourir par l'eau de pluie est limitée à 20 m.

Tableau 3 Valeurs des diamètres minimaux des descentes et des entrées d'eau pluviales - Cas particulier des toitures terrasses inaccessibles dont chaque descente collecte des surfaces inférieures ou égales à 287 m<sup>2</sup>.

#### 10.1.17.7. Débits et diamètres alimentation

Les diamètres des canalisations sont calculés conformément au D.T.U. 60.11-10 Août 2013-Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales-Partie 1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et chaude sanitaire ; et ne peuvent en aucun cas être inférieurs aux valeurs suivantes :

Tableau 4 Débits et diamètres des alimentations

Appareils	Qmin de calcul en (l/s)	Diamètres intérieurs minimum En mm
Baignoire	0,33	13
Lavabo	0,20	10
Évier	0,20	12
Douche à grille fixe	0,20	12
WC 6 L réservoir	0,12	10
Lave-vaisselle domestique	0,10	10
Lave-linge 6kg	0,20	10
Poste d'eau 1/2"	0,33	12

10.1.17.7.  
7 Principes généraux

La vitesse à prendre en considération pour le calcul des diamètres selon la méthode générale est de 2 m/s pour les canalisations en sous-sol, vides sanitaires ou locaux techniques et de 1,5 m/s pour les colonnes montantes.

La vitesse résultante des calculs doit être inférieure à 2 m/s majorée de 10 %.

La pression statique doit être inférieure à 4 bar au point de puisage. Des réducteurs de pression sont à prévoir le cas échéant.

Pour les immeubles collectifs d'habitation, l'installation doit être conçue pour obtenir à l'entrée de chacun des logements, dans le collectif, une pression minimale de 1 bar.

10.1.17.7.  
8 Coefficient de simultanéité

Les coefficients de simultanéité sont calculés conformément au D.T.U. 60.11, en fonction du nombre d'appareils installés, suivant la formule :

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{x - 1}}$$

avec :

Y = coefficient de simultanéité

X = nombre d'appareils installés pour X > 5.

10.1.17.7.  
9 Niveaux sonores

Les bruits occasionnés dans les canalisations ne devront pas dépasser 38 dB (A).

## 10.2 **VENTILATION**

### 10.2.1 **Description du système**

La ventilation des différents locaux sera assurée par deux systèmes différents en fonction de la nature et la fréquence d'occupation des pièces.

Ventilation de confort :

Le système de ventilation traitera les locaux à pollution non spécifique par des centrales doubles flux à récupération.

L'installation de ventilation respectera :

- ❖ Les articles CH 29 à 40 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public
- ❖ la norme: Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique.

Ventilation mécanique contrôlée :

L'extraction se fera dans les pièces à pollution spécifique par un caisson d'extraction à fonctionnement permanent.

Les installations de ventilation respecteront :

- ❖ Les articles CH 41 à 43 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public
- ❖ la norme: Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique

#### 10.2.1.1 **Distribution aéraulique**

Les gaines de ventilation seront réalisées en tôle d'acier galvanisé. Dont l'épaisseur minimale sera :

Gainés circulaires :

- ❖ Ø égal ou inférieur à 350 mm = épaisseur 6/10ème
- ❖ Ø égal ou inférieur à 900 mm = épaisseur 8/10ème
- ❖ Ø égal ou inférieur à 1250 mm = épaisseur 10/10ème
- ❖ Ø supérieur à 1250 mm = épaisseur 12/10ème

Gainés rectangulaires (en fonction de la dimension du plus grand côté)

- ❖ Egale ou inférieure à 800 mm = épaisseur 8/10ème
- ❖ Egale ou inférieure à 1500 mm = épaisseur 10/10ème
- ❖ Supérieure à 1500 mm = épaisseur 12/10ème

Un raidissage sera prévu selon les pressions et dimensions pour éviter tout bruit.

- ❖ Pointes de diamant.
- ❖ Ondulations transversales.
- ❖ Fers plats latéraux ou omégas en acier galvanisé avec fixation rivets.
- ❖ Entretoises intérieures en acier galvanisé.

**Des trappes d'accès à joint étanche seront installées sur le parcours des gaines afin de permettre leur nettoyage au plus tous les 7.5m de longueur droite, à chaque changement de direction et à chaque changement de diamètre conformément à la NF EN 12097 .**

#### 10.2.1.1.1 **Étanchéité à l'air des réseaux**

Le réseau de ventilation fera l'objet d'une mesure d'étanchéité, d'une mise en service avec mesure des débits et dépressions à chaque bouche.

Le réseau devra avoir une classe d'étanchéité de classe A.

L'entreprise titulaire du lot devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation basé sur la méthode DIAGVENT/ PROMEVENT de niveau 2, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle, dans lequel figure le détail des différents points vérifiés, est indispensable.

Ce niveau de diagnostic débouche sur :

- Mesure des débits de chaque bouche ;
- Une fiche récapitulative des défauts éventuellement rencontrés ;
- Des observations générales ;

#### 10.2.1.1.1.1 **Étanchéité à l'air**

#### 10.2.1.1.2 **Conduits rectangulaires**

Épaisseur 10/10 pour section supérieure à 50 x 50 et 8/10 au-dessous.

Assemblage de rives par plis d'agrafage et raccordement entre chaque tronçon à l'aide de cadre et coulisseaux.

L'étanchéité sera obtenue par un joint.

Les pièces de transformation seront réalisées avec des angles ne dépassant pas 15°.

#### 10.2.1.1.2.1 **Conduit rectangulaire galvanisé**

**Localisation** : suivant plan de ventilation

**10.2.1.1.3 Conduits circulaires**

Les conduits circulaires seront en tôle d'acier galvanisé spiralée dont l'épaisseur sera au moins de :

- ❖ 5/10 mm pour  $\varnothing \leq 160$  mm
- ❖ 6/10 mm pour  $\varnothing 200$  à 355 mm
- ❖ 8/10 mm pour  $\varnothing \geq 400$  mm

**Localisation** : suivant plan de ventilation

Les accessoires de réseau seront munis de joints d'étanchéité et seront de classe C à minima selon la norme EN 12237 afin de limiter les risques de fuite.

Les percements de tubes rigides en traversées de plaque de plâtres seront ajustés et colmatés à l'aide d'un joint adapté.

Les traversées de gaines souples ne sont pas permises. Un manchon ajusté et jointé dans la paroi sera obligatoirement mis en place pour le raccordement de la gaine.

Les conduits sont posés et fixés, par des supports anti-vibratiles,

Toutes les mesures devront être prises pour limiter les transmissions sonores des caissons.

10.2.1.1.3.1 **Ø 560**

10.2.1.1.3.2 **Ø 500**

10.2.1.1.3.3 **Ø 450**

10.2.1.1.3.4 **Ø 400**

10.2.1.1.3.5 **Ø 355**

10.2.1.1.3.6 **Ø 315**

10.2.1.1.3.7 **Ø 250**

10.2.1.1.3.8 **Ø 200**

10.2.1.1.3.9 **Ø 160**

10.2.1.1.3.10 **Ø 125**

**10.2.1.1.4 Conduit flexible thermique et acoustique**

Les réseaux circulaires terminaux assurant la liaison entre les gaines circulaires et les plénums seront réalisés par des gaines flexibles double peau (25 mm d'isolant). Ces gaines seront en aluminium de marque France Air type Phoni-flex M0/M0 ou équivalent.

**Degré de résistance au feu M0/M0.**

10.2.1.1.4.1 **Tous diamètres**

**Localisation** : Raccordement des terminaux

**10.2.1.2 Isolation des gaines de ventilation****10.2.1.2.1 Isolation des gaines par l'extérieur**

Les réseaux aérauliques seront calorifugés par un matériau isolant 25 mm ayant une résistance aux feux Euroclasse A2-s1, d0. Cet isolant permettra l'isolation thermique et ou anti-condensation des réseaux.

Ce calorifuge sera de marque ISOVER Produit équivalent ou de qualité supérieure, type CLIMCOVER Roll Alu2 KA, et sera titulaire d'un avis technique du CSTB.

Mise en œuvre du calorifuge :

A l'intérieur du bâtiment, les réseaux seront calorifugés sur leur partie externe. Le calorifuge sera maintenu par de la colle et / ou par des clips.

Celui-ci ne peut en aucun cas être mis en œuvre sur les parcours de gaines à l'extérieur des bâtiments.

Le supportage des réseaux ne devra pas détériorer le calorifuge

**Localisation** : Ensemble des réseaux de soufflage et de reprise

10.2.1.2.1.1 - **50 mm (résistance thermique de l'isolant au moins égale à 1,2 m² K/W)**

**10.2.1.2.2 Protection des gaines à l'extérieur**

Les gaines circulantes en extérieur seront calorifugées par isolant laine de verre revêtu Kraft Alu type Isover ou équivalent avec une finition de type par l'enroulement d'une toile de verre avec application d'un enduit blanc type Flogul : Revêtement à base de résine capolymère acrylique, de charges minérales, de pigments et d'additifs. Le FLOGUL® 862.00 permet de répondre aux exigences du DTU 45.2 pour l'isolation thermique des circuits.

Le supportage des réseaux ne devra pas détériorer le calorifuge.

**Localisation** : Ensemble des réseaux de soufflage et de reprise à l'extérieur.

10.2.1.2.2.1 **Revêtement à base de résine**10.2.2 **Terminaux et accessoires**10.2.2.1 **Grille murale**10.2.2.1.1 - Marque: FRANCE AIR10.2.2.1.1.1 - **Type : GAC 10**

Grilles de soufflage et de reprise murales à ailettes mobiles simple déflexion.  
Fixation plénum PFU20

**Registre de réglage RFS07 se clipsant sur la grille.**

Joint d'étanchéité.

Finition aluminium anodisé naturel.

Produit équivalent ou de qualité supérieure.



10.2.2.1.1.1.1 **800x200**

1

10.2.2.1.1.1.2 **300x150**

2

10.2.2.1.1.1.3 **250x100**

3

10.2.2.2 **Bouche d'extraction sanitaires**10.2.2.2.1 - Marque: FRANCE AIR

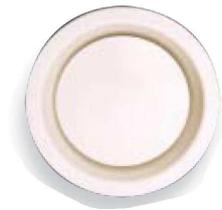
Bouche de reprise réglable en acier

Qualités acoustiques

Revêtement résistant aux chocs

Peinture époxy RAL9010

Produit équivalent ou de qualité supérieure.

10.2.2.2.1.1 -**Type: BRH**

10.2.2.2.1.1.1 **BRH125**

1

10.2.2.2.1.1.2 **BRH160**

2

10.2.2.2.1.1.3 **BRH200**

3

10.2.2.3 **Bouche de soufflage bureau**10.2.2.3.1 - Marque : FRANCE AIR

Bouche réglable en plastique

Obturateur central réglable

Produit équivalent ou de qualité supérieure.

## 10.2.2.3.1.1 - Type: AUSTRALE



## 10.2.2.3.1.1.1 AUSTRALE 125

## 10.2.2.4 Diffuseur compensation cuisine

10.2.2.4.1 - Marque: FRANCE AIR

## 10.2.2.4.1.1 Diffuseur carré en aluminium - 2 directions

Diffuseur 2 directions perpendiculaires  
Qualité de finition  
Esthétique soignée  
Encadrement et noyau central amovible en aluminium.  
Finition : aluminium.  
Finition : peinture blanche RAL 9003 Mat  
**Y compris plenum de raccordement latéral PFU41 insonorisé.**

Produit équivalent ou de qualité supérieure



## 10.2.2.4.1.1.1 DAU22 600x600

## 10.2.2.5 Module de régulation

10.2.2.5.1 - Marque: FRANCE AIR

## 10.2.2.5.1.1 - Type: RAD RegulAir 2

## 10.2.2.5.1.1.1 Ø 125

## 10.2.2.5.1.1.2 Ø 160



## 10.2.2.5.1.1.3 Ø 200

Le débit dans chaque salle sera régulé par un module placé dans le conduit en amont. Le module sera composé d'un corps en matière plastique inséré dans une manchette métallique équipée d'un joint d'étanchéité. Il permettra la régulation de débit sur une large plage de pression (50-200 Pa). L'élément de régulation sera placé dans ce corps en matière plastique, il sera constitué par une membrane et un ressort de rappel.

## 10.2.3 Protection incendie

**10.2.3.1 Clapet coupe-feu****10.2.3.1.1 - Marque: FRANCE AIR**

Les clapets coupe-feu ont pour but de couper la circulation de l'air à l'intérieur d'un conduit en cas d'élévation de la température et sont normalement ouverts en position d'attente.  
Le degré de résistance au feu sera conforme à l'arrêté du 22 mars 2004.



Les clapets coupe-feu Circé circulaires, faibles pertes de charge et niveau acoustique réduit, seront conformes à la norme européenne **CE** selon EN 15650 : 1812-CPR-1098.  
Testés à 500Pa.

Ils seront certifiés **NF** et conformes à la norme **NF-S-61937-5**.

Ils seront constitués de deux manchettes métalliques de part et d'autres d'un complexe en matériau réfractaire.

Le boîtier mécanisme sera évolutif et positionné sur une manchette. Ce boîtier est décalé de la lame pour ne pas être scellé dans la paroi lors de l'installation.

Les clapets seront équipés d'un fusible thermique 70°C.

Ils seront étanches conformément à la norme EN 1751.

L'axe de la lame pourra être horizontal ou vertical.

Les clapets coupe-feu ISONE+ circulaires et rectangulaires encastrés FdP minimiseront les pertes de charges créées par le débit traversant.

Ils seront validés par certificat pour une mise en œuvre.

Les clapets seront équipés en usine, de contacts début et fin de course unipolaires ou bi-polaires, d'une bobine 24/48 volts à émission sans moteur de réarmement (réarmement manuel).

**10.2.3.1.1.1 - Type: ISONE****10.2.3.1.1.1.1 Circé 4 Evo Ø160**

1

**10.2.3.1.1.1.2 Circé 4 Evo Ø200**

2

**10.2.4 Ventilation cuisine****10.2.4.1 Caisson de compensation cuisine****10.2.4.1.1 - Marque : FRANCE AIR****10.2.4.1.1.1 -Type: TEMPERYS ECM CO 2000**

Le caisson de ventilation aura des panneaux acier laqué RAL 9010 avec des panneaux double peau isolés 30 mm de laine de roche, un ventilateur basse consommation de type Plug Fan à réaction à accouplement direct.

Il se raccordera sur une gaine circulaire. Le caisson Temperys ECM sera conçu pour des applications de ventilation.

Temperys ECM caisson d'insufflation avec batterie et filtre intégré.

Le caisson sera équipé d'un module externe avec batterie change over.

Régulation Oxéo Touch 2 Simple Flux embarquée, pré câblé, prête à l'utilisation.

Régulation Oxéo Touch ADV : régulation du débit d'air (débit constant, pression constante...), gestion de l'encrassement filtre par transducteurs, gestion des batteries, gestion des alarmes et des sécurités antigel, calendrier programmable, et créneaux vacances.

Produit conforme avec les exigences du règlement 1253/2014.

**Caractéristiques**

Débit : 1125m<sup>3</sup>/h

Dimensions (mm) : 702 x 1009 x 473h

Poids : 50kg

Consommation : 0.399kW

Intensité nominale : 2.9A

Alimentation électrique : 220-240V 50Hz Mono

**Données acoustiques**

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Global
Lw(Lin)	61	68	58	60	52	50	45	31	70
Lw(A)	35	52	50	57	52	52	46	30	60
Lp(A)	13	30	28	35	31	30	24	-	38

10.2.4.1.1.1. **Caisson TEMPERYS ECM ECO 2000 + batterie change-over**

1

10.2.4.1.2 **Supportage**10.2.4.1.2.1 **Supportage de type Big Foot**

Châssis, permettant de surélever les unités de 400mm au-dessus de l'étanchéité selon la taille de la machine conformément au DTU 43.1. Pieds démontables individuellement permettant d'effectuer les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections sans démontage de la structure.

Pieds dimensionnés pour ne pas poinçonner l'étanchéité y compris tous les accessoires nécessaires.

**Structure dimensionnée pour l'ensemble des contraintes susceptibles d'être appliquées sur l'ouvrage.**

Charge maximale globale de 150 kg/m<sup>2</sup> et charge maximale par pied de 100 kg/m<sup>2</sup>.

10.2.4.1.2.1. **Support de caisson de compensation cuisine**

1

10.2.4.2 **Tourelle hotte**

**La tourelle existante de la hotte sera remplacée.**

10.2.4.2.1 - **Marque : FRANCE AIR**10.2.4.2.1.1 **-Type: SIMOUN F400 ECM REG**

Tourelle de ventilation F400 basse consommation.

Extraction d'air des cuisines professionnelles et de tous les locaux nécessitant du désenfumage ou de la ventilation.

Installation extérieure.

Limites d'utilisation : température du fluide véhiculé : - 30 °C à + 80 °C

Agréé confort et désenfumage.

Grande plage de débit disponible.

Régulation Oxéo Fan intégrée.

Fonctionnement en débit constant ou en pression constante.

Agréée F400-120 par Efectis selon EN 12101-3.

Clapet anti-retour testé et agréé au feu.

Embase : en acier galvanisé avec pavillon d'aspiration rapporté.

Turbine : centrifuge à réaction, en acier galvanisé, équilibrée dynamiquement.

Support moteur :

- Plaque en acier galvanisé, reliée à l'embase par 4 pieds en profil d'aluminium.
- Grillage en acier galvanisé à mailles carrées, conforme à la norme NF EN ISO 12499.

Capot :

- ABS thermoformé de couleur gris acier RAL 7011.
- Système quart de tour pour démontage du capot pour faciliter l'accès au moteur et aux accessoires électriques.

Motorisation :

- Moteur ECM (commutateur électrique) avec contrôleur déporté IP65 sous le capot.
- Alimentation triphasée 400 V + N / 50/60 sur les tailles 500 à 900.
- Alimentation monophasée 230 V / 50 Hz sur les tailles 315 à 450.
- Interrupteur de proximité de série.
- Boîtier de raccordement IP55, situé sous le capot avec potentiomètre intégré pour le réglage du débit de 0 à 100 %.

Classement au feu :

- Agréé Confort - Désenfumage.
- Agrément F400-120 : extraction à 400 °C pendant 2 heures selon la norme NF EN 12101-3.
- Certificat de conformité CE livré par Efectis.



10.2.4.2.1.1. **Dépose de la tourelle existante et mise ne place de la nouvelle tourelle SIMOUN F400 ECM REG**10.2.4.2.2 **Supportage**10.2.4.2.2.1 **Supportage tourelle**

Le support existant devra être adapté ou remplacé afin de permettre une pose sur le relevé béton existant et une bonne étanchéité de l'ouvrage

10.2.4.2.2.1. **Support de la tourelle cuisine**10.2.4.3 **Gestion de la ventilation cuisine**10.2.4.3.1 - **Marque : FRANCE AIR**10.2.4.3.1.1 **-Type: Cuisinys Variante Solo****FONCTIONNALITÉS**

- Mode confort :
- Gestion de l'extraction et de la compensation simultanément à la même fréquence :
- Possibilité de faire fonctionner le moteur d'extraction en vitesse constante,
- Variation des vitesse d'extraction et de compensation simultanément,
- Gestion d'un mode boost,
- Gestion de la post-ventilation,
- Fermeture de l'électrovanne gaz lorsque la commande est à l'arrêt,
- Commande l'éclairage (de la hotte ou de la cuisine).
- Mode évacuation des fumées :
- Déclenchement par un boîtier coup de poing,
- Passage de l'extraction en mode grande vitesse.

**AVANTAGES**

- Coff ret prêt à l'emploi intégrant tous les organes nécessaires à la modulation des débits dans la cuisine.
  - Une seule commande dans la cuisine permettant de piloter en simultanément l'extraction et la compensation en variation de fréquence.
  - Coup de poing pour mise en mode sécurité évacuation des fumées : extraction grande vitesse et maintien ou arrêt de l'insufflation.
- Asservissement électrovanne gaz.
- Mise en marche de la lumière intégré au bouton de commande.

**GAMME**

- Coff ret de pilotage pour cuisine double flux. Gestion d'un extracteur (moteur AC) et d'un compensateur (moteur EC).
- Livré avec ses accessoires inclus : boîtier coup de poing et commande intégrant le marche / arrêt, le boost, la commande de variation et le bouton marche arrêt pour la lumière.

10.2.4.3.1.1. **Cuisinys Variante Solo y compris cablage entre cuisinys et le boîtier de commande en cuisine et entre le cuisinys et le caisson d'insufflation**10.2.4.3.2 **Supportage**10.2.4.3.2.1 **Supportage de type Big Foot**

Châssis, permettant de surélever les unités de 400mm au-dessus de l'étanchéité selon la taille de la machine conformément au DTU 43.1. Pieds démontables individuellement permettant d'effectuer les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections sans démontage de la structure.

Pieds dimensionnés pour ne pas poinçonner l'étanchéité y compris tous les accessoires nécessaires.

**Structure dimensionnée pour l'ensemble des contraintes susceptibles d'être appliquées sur l'ouvrage.**

Charge maximale globale de 150 kg/m<sup>2</sup> et charge maximale par pied de 100 kg/m<sup>2</sup>.



10.2.4.3.2.1. **Support de caisson de compensation cuisine**10.2.5 **Centrale de traitement d'air**10.2.5.1 **- Marque: FRANCE AIR**10.2.5.1.1 **POWER BOX CO**

La Power Box est une centrale double flux d'énergie haute performance ErP2018 conçus pour une configuration verticale ou horizontale, intérieure ou extérieure avec une isolation laine de roche de 50mm.

Elle est équipée d'un échangeur contre flux certifié Eurovent et de ventilateurs de type roue libre équipés de moteurs basse consommation ECM.

Une batterie à eau avec kit hydraulique vanne 3 voies permettra le chauffage et rafraîchissement de l'air soufflé.

La Power Box est dotée d'une régulation intégrée Oxéo Touch<sup>2</sup> et assure les fonctions principales de ventilation (débit constant, pression constante, modulation des débits), de récupération d'énergie, de free-cooling, de chauffage et/ou de rafraîchissement.

La régulation est compatible avec l'ensemble des protocoles GTC standard du marché : Modbus RTU - RS485 de série / Modbus TCP de série / Bacnet IP de série. Lon et KnX en option avec passerelle.

**La programmation horaire permettra un débit d'air réduit la nuit et pendant les périodes de vacances scolaires.**

10.2.5.1.1.1 **CTA01 : classes 1 à 4 / Salle de jeux 2 et 3 / Zone bureau****Paramètres techniques**

Désignation de l'unité	POWER BOX CO T5000H
Débit d'air neuf	4705 m <sup>3</sup> /h
Pression disponible air neuf	200 Pa
Débit d'air extrait	4705 m <sup>3</sup> /h
Pression disponible air extrait	200 Pa
Profondeur	2346 mm
Longueur	3169 mm
Hauteur	926 mm
Alimentation générale	400-50 V - Hz
I <sub>max</sub>	5.9 A
P <sub>max</sub>	3.7 kW
Dimensions piquage soufflage	710x560 mm
Dimensions piquage reprise	710x560 mm
Poids	782 kg

**Filtre**

Filtre air neuf	F7 plan
Filtre air neuf - 2ème étage de filtration	sans filtre
Filtre air extrait	Plan M5

**Ventilateur**

Air neuf

Consommation électrique	1.19 kW
SFP	0.91 kW/m³/s

Air extrait

Consommation électrique	1.19 kW
SFP	0.91 kW/m³/s

**Batterie(eau chaude)**

Pertes de charge sur l'eau	1.1 kPa
Pertes de charge sur l'air	51.7 Pa
Débit d'eau	0.38 l/s
Température entrée d'eau	35 °C
Température sortie d'eau	28.5 °C
delta Tmax	6.6 °C
Puissance batterie	10.2 kW

**Batterie eau froide**

Pertes de charge sur l'eau	6.8 kPa
Débit d'eau	0.65 l/s
Température entrée d'eau	7 °C
Température sortie d'eau	12 °C
delta Tmax	9.1 °C
Puissance batterie	13.8 kW

10.2.5.1.1.1. CTA 01 - POWER BOX CO T5000H version toiture + batterie change-over + kit hydraulique

10.2.5.1.1.2 CTA02 : classes 5 à 7 / Salle de jeux 2 et 3 / Sanitaires

## Paramètres techniques

Désignation de l'unité	POWER BOX CO T5000H
Débit d'air neuf	3505 m <sup>3</sup> /h
Pression disponible air neuf	200 Pa
Débit d'air extrait	3505 m <sup>3</sup> /h
Pression disponible air extrait	200 Pa
Profondeur	2346 mm
Longueur	3169 mm
Hauteur	926 mm
Alimentation générale	400-50 V - Hz
I <sub>max</sub>	5.9 A
P <sub>max</sub>	3.7 kW
Dimensions piquage soufflage	710x560 mm
Dimensions piquage reprise	710x560 mm
Poids	782 kg



### Filtre

Filtre air neuf	F7 plan
Filtre air neuf - 2ème étage de filtration	sans filtre
Filtre air extrait	Plan M5



### Ventilateur

Air neuf	
Consommation électrique	0.65 kW
SFP	0.67 kW/m <sup>3</sup> /s

Air extrait	
Consommation électrique	0.65 kW
SFP	0.67 kW/m <sup>3</sup> /s

 <b>Batterie(eau chaude)</b>	
Pertes de charge sur l'eau	0.8 kPa
Pertes de charge sur l'air	31.1 Pa
Débit d'eau	0.29 l/s
Température entrée d'eau	35 °C
Température sortie d'eau	28.5 °C
delta Tmax	6.9 °C
Puissance batterie	7.9 kW

 <b>Batterie eau froide</b>	
Pertes de charge sur l'eau	4.8 kPa
Débit d'eau	0.52 l/s
Température entrée d'eau	7 °C
Température sortie d'eau	12 °C
delta Tmax	9.7 °C
Puissance batterie	11 kW

#### 10.2.5.1.1.2. **CTA 02 - POWER BOX CO T5000H version toiture + batterie change-over + kit hydraulique**

#### 10.2.5.1.2 Supportage

##### 10.2.5.1.2.1 **Supports Isolés**

SUPCO isolé ou équivalent.

Châssis, permettant de surélever les unités de 800mm au-dessus de l'étanchéité selon la taille de la machine conformément au DTU 43.1.

Il est destiné à supporter des structure métalliques des appareillages techniques sur les toitures et toits terrasse. (extracteurs, panneaux solaires, climatisation, planchers métalliques, bois etc...).

Il est généralement constitué des platines 220 x 220 x 8 mm, d'un tube 60 x 60 x 4 mm soudé à la platine et rehaussé d'une seconde platine. Il mesure e général 500 mm de hauteur. Il peut être réalisé sur mesure.

Une collerette amovible conforme au DTU 40 et 43 est fixée sous la platine support pour protéger l'étanchéité en tête.

Il es isolé afin d'éviter les ponts thermiques ou les désordres liés à l'humidité. L'isolant de type mousse Polyuréthane se trouve dans le tube.Le SUPCO est en acier galvanisé.

**Structure complète dimensionnée pour l'ensemble des contraintes susceptibles d'être appliquées sur l'ouvrage.**



#### 10.2.5.1.2.1. **Supports de CTA**

1

#### 10.2.5.2 **Mise en service constructeur**

Mise en service à réaliser par le fabricant afin d'obtenir une extension de garantie.

#### 10.2.5.2.1 **Mise en service constructeur**

#### 10.2.6 **Baffles acoustiques et pièges à sons cylindriques**

Le présent lot devra la mise en place de pièges à son à la reprise, au soufflage, aux prises d'air neuf et rejets des caissons et CTA. Les silencieux cylindrique auront une enveloppe extérieure en acier rigide galvanisé, un isolant acoustique de 50mm revêtu d'une tôle perforée, raccordement par emboîtement mâle/femelle. Caractéristiques acoustiques testées en laboratoire suivant la NF EN ISO 7235. Classement au feu M0. Ces éléments seront définis en fonction du matériel mis en œuvre, de leurs propres caractéristiques acoustiques et des résultats à obtenir sur chantier.

#### 10.2.6.1 **- Marque VIM**

##### 10.2.6.1.1 Piège à son cylindrique avec baffle

Atténuation acoustique dans les réseaux de ventilation

Acoustique testée selon norme NF EN ISO 7235

Atténuateur de type baffle

Gaine roulée-agrafée ou spiralée (selon diamètre) en acier galvanisé.

Raccordements avec joints d'étanchéité sur les extrémités.

Atténuateur central de type baffle d'épaisseur 50mm avec profil d'attaque arrondi, intérieur en tôle perforée dans le flux d'air.

Isolant et atténuateur constitués de laine minérale surfacée avec voile de verre classé A1 épaisseur 50 mm



##### 10.2.6.1.1.1 **SIL OPTIMUM 50 longueur 900mm, tous diamètres**

#### 10.2.7 **Dispositif de prise d'air neuf et rejet**

Le présent lot devra la mise en place de sifflets grillagés pour le rejet et à la prise d'air neuf des caissons et CTA.

10.2.7.1 - **Marque FRANCE AIR**

10.2.7.1.1 Sifflets grillagés

Grille de prise d'air ou de rejet horizontal  
Protection en fil d'acier galvanisé antivoltiles  
Diamètre nominal de 80 à 1000mm



10.2.7.1.1.1 **Sifflets grillagés tous diamètres**

**10.3 DESCRIPTION DES INSTALLATION DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT****10.3.1 Système pompe à chaleur air / eau****10.3.1.1 Dépose des installations existantes**

Sera prévu au présent lot toutes les déposes et retraitement des matériels et matériaux existants non utilisés :

- Unités extérieures de climatisation
- Unités intérieures
- Réseaux et accessoires
- Vidange et traitement du gaz
- Groupe extérieur de marque Carrier et bouchonnage des réseaux
- Supports des machines et des réseaux

**10.3.1.1.1 Dépose des installations existantes****10.3.1.2 Pompe à chaleur air / eau**

La production frigorifique et calorifique sera assurée par une pompe à chaleur air / eau avec une technologie compresseur de type " Scroll " optimisé au R454B, garantissant un plus faible tonnage de CO2eq pour une approche plus respectueuse de l'environnement.

Le groupe sera de marque MITSUBISHI / CLIMAVENETA, de type NX-N-G06 / LN-K /0352P à faibles émissions sonores, sans aucun compromis sur l'efficacité.

Ventilateurs hélicoïdaux hautes performances.

Différentes dimensions et vitesses pour s'adapter parfaitement aux exigences de chaque modèle d'unité.

Contrôle de la vitesse (DVV) basé sur la pression du réfrigérant.

Compresseurs de type scroll de nouvelle génération, conçus pour l'utilisation de réfrigérants A2L (fluide groupe 1 de la directive PED).

Configuration en tandem ou en trio afin d'assurer une efficacité saisonnière supérieure.

Solution spécifique de gestion de l'huile pour une fiabilité accrue.

Echangeur de chaleur multitubulaire

Évaporateur multitubulaire, entièrement développé en interne. (unités à 4 compresseurs)

Tuyaux en cuivre avec rainures internes

Possibilité d'inspection et de nettoyage

Faibles pertes de charge

Echangeur à plaques

Compact et robuste, réalisé en plaques en acier AISI 316, brasé en cuivre.

Faibles pertes de charge

Entièrement protégé contre la formation de glace

Revêtement externe en néoprène à cellules fermées

Module hydraulique

Le module hydraulique entièrement intégré (en option, à prévoir au présent lot) comprend les pompes, le ballon tampon et les principaux composants hydrauliques (vase d'expansion, soupape de sécurité, manomètre...etc), pour une meilleure optimisation de l'espace, du temps et des coûts d'installation.

Option Démarrage progressif soft-starter : gère le courant d'appel, ce qui permet de réduire l'usure mécanique des bobinages du moteur et d'éviter les fluctuations de la tension du réseau lors du démarrage et d'obtenir un dimensionnement favorable pour le système électrique.

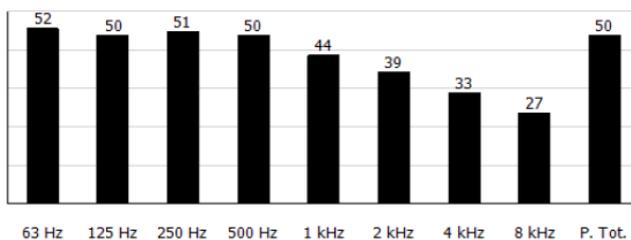
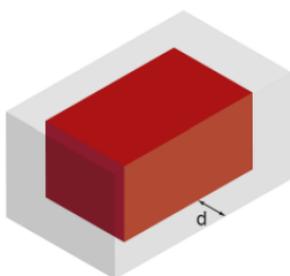
<b>Puissance frigorifique :</b>	74.60 kW
♦ Régime d'eau :	7/12°C
♦ Température extérieure été :	35°C
♦ EER :	2,28
♦ ESEER :	3.84
<b>Puissance calorifique :</b>	61,60 kW
Régime d'eau :	45/40°C
Température extérieure hiver :	-7°C
COP :	2,36
SCOP / ns :	3.79 / 149 %

**Dimensions:**

- ♦ Longueur : 2395mm
- ♦ Largeur : 1195mm
- ♦ Hauteur : 1865mm
- ♦ Poids en fonctionnement : 750kg

**DON. ACOUS FROID**

Fréquences	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Puissance sonore (spectre)	dB	84	82	83	82	76	71	65	59
Puissance sonore totale en mode refroidissement	dB(A)	82							
Pression sonore (spectre)	dB	52	50	51	50	44	39	33	27
Pression sonore totale	dB(A)	50							

**DON. ACOUS. CHAUD OUTDOOR**

Puissance sonore totale en mode chauffage	dB(A)	83
---	-------	----

**Notes**

Distance	m	10
----------	---	----

Notes

Niveau de pression sonore moyenne, à 10 m de distance, pour unité en champ libre sur surface réverbérante valeur théorique calculée depuis le niveau de puissance sonore.  
Puissance sonore sur la base de mesures effectuées selon la norme ISO 9614.

**Mode nuit**

Le système de contrôle avancé est conçu pour maintenir des conditions de confort optimal selon les exigences et les variations d'occupation. Grâce au Mode Nuit, l'unité abaisse ses émissions sonores (-3 dB(A) avec les paramètres d'usine) en s'appuyant sur une utilisation réduite de ses ressources.

Elle offre un confort excellent pendant les périodes de faible charge.

**Dégivrage intelligent**

Grâce au vaste savoir-faire en matière de technologie des pompes à chaleur, des algorithmes auto-adaptatifs propriétaires ont été développés pour gérer les cycles de dégivrage de la manière la plus intelligente possible.

Diminution du temps de dégivrage

Impact minimal sur la température de l'eau sortante

Diminution de l'énergie requise pour le dégivrage

Augmentation du COP

**Solution monobloc**

Solution tout en un prête à être installée.

Les modules hydrauliques intégrés incluent les pompes, les ballons tampons et les composants hydrauliques principaux, ce qui simplifie l'installation et permet de gagner du temps lors de la mise en service.

**COMMANDE W3000+****Logiciel de gestion entièrement développé en usine**

- ▶ Réglages propriétaires pour des réponses adaptatives plus rapides aux différentes dynamiques
- ▶ Diagnostics améliorés grâce à la fonction de boîte noire
- ▶ Connectivité avec les protocoles GTC les plus répandus et le protocole propriétaire M-Net Mitsubishi Electric (opt.)

**Clavier compact**

- ▶ Grand écran LCD et touches fonctionnelles
- ▶ Consultation des paramètres et réglage faciles et rapides à l'aide d'un menu à plusieurs niveaux
- ▶ KIPLink, l'interface Wi-Fi innovante, est disponible en option.

Les groupes seront obligatoirement certifiés EUROVENT et les performances des groupes seront jugées par rapports à ces critères objectifs

**Il sera prévu au présent lot la dalle ainsi que les supports antivibratiles de la machine.**

Il sera prévu au présent lot un enclos avec grilles à ventelles.

Ses dimensions permettront de contenir la pompe à chaleur ainsi que le groupe extérieur du chauffe-eau thermodynamique.

Couleur au choix de l'architecte.



10.3.1.2.1 **Pompe à chaleur NX-N-G06 / LN-K /0352**

10.3.1.2.2 **Module hydraulique comprenant pompes, ballon tampon et les principaux composants hydrauliques**

10.3.1.2.3 **Résistance de secours ballon tampon**

10.3.1.2.4 **Option Démarrage progressif soft-starter**

10.3.1.2.5 **Dalle et supports antivibratiles**

10.3.1.2.6 **Enclos avec grilles à ventelles**

10.3.2 **Emission**

10.3.2.1 **Cassettes 4 voies**

Les ventilo-convecteurs de marque SABIANA de type SKYSTAR et SKYSTAR JUMBO ECM certifiés EUROVENT seront composés : Structure interne en acier galvanisé isolée sur la paroi intérieure par un matelas en polyéthylène classe M1 et d'une barrière anti-condensation sur la paroi extérieure.

Taille (mm) : 1017 x 1017 x 395.

Prédécoupe latérales pour entrée d'air neuf.

Grilles de reprise, cadre et ailettes de diffusion orientables. Grille d'aspiration ouvrable à volet pour l'inspection et l'entretien du filtre.

Filtre en matière synthétique, lavable, aisément remplaçable.

Groupe de ventilation de type radial à simple aspiration utilisant des aubes à profil d'aile qui réduisent les turbulences en augmentant l'efficacité et minimisant le bruit.

Batterie d'échange thermique constituée de tubes cuivre avec ailettes en aluminium, serties sur les tubes par mandrinage mécanique et profilées. Modèle 2 tubes.

Bac de récupération des condensats en ABS thermo-formé, isolé avec du polystyrène expansé haute densité (PEHD)

Pompe d'évacuation des condensats type centrifuge permettant une élévation de 650 mm, commandée électroniquement par un système à flotteur avec alarme de sécurité.

Moteur Brushless 0-10V - ECM basse consommation à courant continu, contrôlé par une carte électronique à variateur monophasé 220-240 V, 50-60 Hz.

Moteurs conformes à la réglementation ERP 2013, en vigueur à compter du 1er janvier 2013 (EU327/2011)

Marque : SABIANA ou équivalent



#### 10.3.2.1.1 **Cassette SKYSTAR JUMBO ECM 82**

#### 10.3.2.1.2 **Cassette SKYSTAR ECM 12**

#### 10.3.2.2 **Cassette une voie à effet coanda**

Les ventilo-convecteurs de marque SABIANA de type CARISMA CCN ECM certifiés EUROVENT seront composés :

Structure interne en acier zingué, isolée par matelas mousse à cellules fermée classe M1.

Diffuseur avec grille d'aspiration en tôle prélaquée couleur RAL 9003 avec grille d'aspiration ouvrable à volet pour l'inspection et l'entretien du filtre à air.

Filtre régénérable en polypropylène de type nid d'abeilles.

Groupe de ventilation composé de ventilateurs centrifuges à double aspiration, particulièrement silencieux, avec turbines en aluminium ou matière plastique, équilibrées statiquement et dynamiquement, directement fixées sur l'arbre du moteur.

Moteur électrique de type monophasé, à 6 vitesses dont trois sont raccordées, monté sur supports antivibratiles et avec condensateur permanent, protection thermique à réarmement automatique, protection IP 20 et classe B.

Les vitesses raccordées sont désignées par "MIN, MOY et MAX" dans les tableaux suivants.

Batterie d'échange thermique constituée de tubes en cuivre avec ailettes en aluminium, serties sur les tubes par procédé mécanique.

La batterie principale et l'éventuelle batterie additionnelle sont équipées de raccords Ø 1/2" gaz femelle. Les collecteurs des batteries sont équipés de purges d'air et de raccords de remplissage en eau Ø 1/8".

Batterie modèle 2 tubes.

L'échangeur n'est pas conçu pour être utilisé dans des atmosphères corrosives ou dans les environnements pouvant provoquer une corrosion de l'aluminium.

Le côté des raccordements hydrauliques ne peut pas être inversé sur site.

Bac de récupération des condensats en matériau synthétique (ABS UL94 HB), il est réalisé en forme de L et fixé sur la structure interne; le bac est isolé par une couche de mousse en polyéthylène à cellules fermées classe M1. Le tuyau d'évacuation des condensats est de Ø15 mm extérieur.

#### **Prévoir pompe de relevage des condensats.**

Les cassettes à une voie Carisma Coanda sont équipées de diffuseurs circulaires spécifiquement conçus pour pouvoir engendrer un flux d'air à effet "coanda".

La direction de soufflage des diffuseurs peut être modifiée sur site.

Moteur Brushless 0-10 V - ECM basse consommation à courant continu, contrôlé par une carte électronique à variateur monophasé 220-240 V, 50-60 Hz.

Marque : SABIANA ou équivalent



#### 10.3.2.2.1 **Cassette 1 voie CCN-ECM 23**

#### 10.3.2.3 **Unité murale**

Les ventilo-convecteurs de marque SABIANA de type CARISMA FLY ECM certifiés EUROVENT seront composés :

Chassis réalisé en ABS UL94 HB autoextinguible traité contre le vieillissement.

Couleur blanche RAL 9003, finition brillante.

Filtre synthétique régénérable et lavable, facile d'accès.

Groupe de ventilation constitué d'un ventilateur tangentiel en matière plastique.

Moteur électronique brushless synchrone à aimants permanents.

La carte électronique variateur pour le contrôle du fonctionnement du moteur est alimentée en 230V monophasé.

Batterie d'échange thermique constituée de cuivre avec ailettes en aluminium, serties sur les tubes par procédé mécanique.

La batterie est équipée de raccords Ø1/2" gaz femelle.

Les collecteurs de batteries sont équipés de purges d'air et de raccords de remplissage en eau Ø1/8".

Bac de récupération des condensats en matériau synthétique

#### **Prévoir pompe de relevage des condensats.**

Moteur Brushless 0-10 V - ECM basse consommation à courant continu, contrôlé par une carte électronique à variateur monophasé 220-240

V, 50-60 Hz.

Marque : SABIANA ou équivalent



#### 10.3.2.3.1 Unité murale CARISMA FLY ECM

#### 10.3.2.4 Unités de commande

Les unités de commande et de régulations seront de type MB, incluant un régulateur MODBUS monté d'usine, comprenant la commande murale T-MB et le pupitre multifonctions PSM-DI qui permettent la gestion d'une seule unité ou d'un groupe d'appareils utilisant le protocole de communication Modbus RTU - RS 485.

La gestion des groupes peut se faire selon la logique maître / esclave ou par des composants de supervision (GTC/GTB ou Sabianet).

Commande murale avec écran digital permettant de contrôler une seule ou plusieurs unités en configuration maître/esclave. La commande est équipée d'une sonde de température ambiante qui peut être définie comme prioritaire par rapport au capteur monté sur le ventilo-convecteur.



La commande murale **T-MB** permet les fonctions suivantes :

- Allumer et éteindre l'appareil.
- Programmation de la température souhaitée.
- Changement de la consigne (quand il est utilisé pour la variation +/- 3°C du réglage configuré par les superviseurs Sabianet ou le PSM-DI).
- Programmer la vitesse du ventilateur (mini, moyenne, maxi ou automatique).
- Programmer le mode de fonctionnement (ventilation seule, refroidissement, chauffage).
- Configuration horaire.
- Programmation hebdomadaire d'allumage et d'extinction.
- Affichage et modification des paramètres de fonctionnement du ventilo-convecteur.



**SUPERVISEUR PSM-DI**

Le boîtier **PSM-DI** communique en voie série avec tous les appareils auxquels il est raccordé avec la possibilité de les gérer tous simultanément ou chacun séparément. Avec le pré-équipement d'adressage de chaque unité, il est en effet possible de rappeler toutes les unités en même temps ou chaque unité et d'effectuer les actions suivantes :

- afficher le mode de fonctionnement en cours, la vitesse de ventilation, la consigne programmée;
- afficher la température ambiante mesurée sur chaque appareil;
- mettre en marche et arrêter tous les appareils en même temps ou chaque appareil séparément;
- modifier le mode de fonctionnement (ventilation seule, chauffage, refroidissement, commutation automatique des fonctions);
- modifier la consigne de température;
- modifier les valeurs et paramètres de fonctionnement des vitesses du ventilateur.

Chaque fonction peut être envoyée à tous les appareils raccordés, ou à chaque appareil.

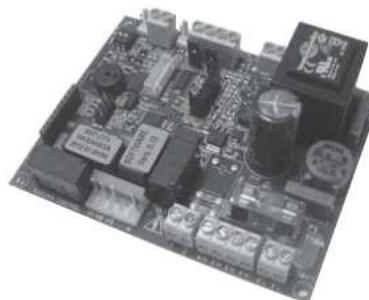
Sur chaque appareil, il est possible de programmer différentes valeurs de consigne ou de mode de fonctionnement.

Le boîtier **PSM-DI** permet également la programmation hebdomadaire des appareils. Pour chaque jour de la semaine, on peut programmer 4 mises en marche et 4 arrêts des appareils. Pour chaque événement, il est possible de configurer un réglage de température différent qui sera considéré comme réglage de fonctionnement pour tous les appareils raccordés. Si au contraire le réglage de température souhaité n'est pas renseigné pour chaque événement, celui-ci devra être configuré au cours de la programmation ou pour chaque appareil ou pour tout le réseau d'appareils.

Il sera possible de raccorder dans le réseau des appareils sans récepteur ou, dans des situations voulues, avec le récepteur : les premiers recevront les instructions uniquement depuis le **PSM-DI**, les seconds pourront recevoir les informations depuis le **PSM-DI** ou par la télécommande. Si la programmation horaire quotidienne d'allumage et d'extinction a été configurée, on pourra forcer le démarrage de chaque appareil au moyen de la télécommande. Lors de l'exécution du programme suivant de démarrage, l'appareil reprendra les instructions configurées à partir du **PSM-DI**.

La carte électronique **MB**, montée en standard sur les versions **CVP-MB** et **CVP-ECM-MB**, est prévue pour différentes fonctions et modes de réglage afin de répondre à toutes les exigences d'installation. Ces modes sont sélectionnés en programmant les dip switch de configuration.

- Contrôle thermostatique ON/OFF du ventilateur.
- Contrôle thermostatique ON/OFF de la vanne et ventilation continue.
- Contrôle thermostatique ON/OFF de la vanne et ventilation simultanée.
- Contrôle du fonctionnement du ventilateur en fonction de la température de la batterie (sonde T3 de température minimale montée) à activer uniquement en mode chauffage ou bien chauffage et rafraîchissement.
- Commutation automatique du mode de fonctionnement par sonde change-over T2 (en option)
- Commutation saisonnière par contact à distance.
- Allumage / extinction du ventilo-convecteur par contact à distance (contact de feuillure ou horloge).
- Gestion de la batterie électrique



En activant la fonction de la sonde T3 de température minimale, il est possible d'arrêter le ventilateur en hiver quand la température de la batterie est inférieure à 32°C et de le mettre en marche quand la température atteint les 36°C. En fonctionnement estival, le ventilateur s'arrête quand la température de la batterie est supérieure à 22°C et se remet en marche quand elle est inférieure à 18°C.

Sur la carte de puissance se trouvent des bornes pour le branchement éventuel de :

- Récepteur pour télécommande infrarouge **RT03**.
- Commande murale **T-MB**.
- Branchement sériel RS 485 pour la gestion de plusieurs ventilo-convecteurs en configuration maître/esclave ou pour la création d'un réseau prédisposé pour la supervision.

#### 10.3.2.4.1 Unités de commande

#### 10.3.2.4.2 Superviseur

#### 10.3.2.5 Plancher chauffant

Le plancher chauffant existant sera conservé.

La panoplie créée sera raccordée sur le réseau de tuyauterie existant.

**Un découplage hydraulique par rapport aux autres départs sera mis en oeuvre.**

La régulation devra être adaptée selon les besoins du projet, idem concernant la GTC

#### 10.3.2.5.1 Modifications sur le plancher chauffant existant dont électrovannes collecteurs et thermostats

#### 10.3.3 Distribution

Les tuyauteries seront façonnées avec soin, les coupures fraisées ; elles seront placées avec un souci esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle. Toutes dispositions seront prises pour que le démontage en soit possible sans démolition d'ouvrage.

Dans le cas où certaines canalisations sont destinées à être dissimulées à demeure dans les gaines ou vides de murs, plafonds ou planchers, les tuyauteries inaccessibles seront obligatoirement du tarif 10 ou du tube gaz -tarif 1 - série légère. L'assemblage s'effectuera par soudure et raccords fonte malléable.

Les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange. Les points hauts seront pourvus de purgeurs d'air automatiques munis en amont d'une vanne d'isolement et d'un purgeur manuel.

Toutes les tuyauteries en acier devront être extérieurement brossées et peintes avec deux couches de peinture antirouille de couleur différente.

Les branchements des tuyauteries à tous les appareils devront être réalisés de façon telle que le démontage des éléments amovibles puisse se faire sans entraîner le démontage des dispositifs de régulation, de la robinetterie et des accessoires.

#### 10.3.3.1 **Dépose chaufferie**

L'ensemble des réseaux et matériels de la chaufferie existante seront déposés et retraités pour valorisation des déchets. L'ensemble de la panoplie et des tuyauteries sera repris.

#### 10.3.3.1.1 **Dépose et traitement des matériaux et matériels existants de la chaufferie**

#### 10.3.3.2 **Canalisation acier**

La distribution sera de type réseau bitube calorifugé. Les canalisations utilisées seront des tubes en acier noir répondant aux caractéristiques suivantes :

Jusqu'au diamètre DN 50, les canalisations d'eau chaude et d'eau glacée devront répondre à la norme NFA 49145 et au-delà, selon la norme NFA 49112.

L'assemblage peut être réalisé par soudage ou par raccords filetés jusqu'au diamètre 50, et réalisé par soudage ou par brides au-delà.

Les tuyauteries seront façonnées avec soin, les coupures fraisées ; elles seront placées avec un souci esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle. Toutes dispositions seront prises pour que le démontage en soit possible sans démolition d'ouvrage.

Dans le cas où certaines canalisations sont destinées à être dissimulées à demeure dans les gaines ou vides de murs, plafonds ou planchers, les tuyauteries inaccessibles seront obligatoirement du tarif 10 ou du tube gaz -tarif 1 - série légère. L'assemblage s'effectuera par soudure et raccords fonte malléable.

Les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange. Les points hauts seront pourvus de purgeurs d'air automatiques munis en amont d'une vanne d'isolement et d'un purgeur manuel.

Toutes les tuyauteries en acier devront être extérieurement brossées et peintes avec deux couches de peinture antirouille de couleur différente.

Les branchements des tuyauteries à tous les appareils devront être réalisés de façon telle que le démontage des éléments amovibles puisse se faire sans entraîner le démontage des dispositifs de régulation, de la robinetterie et des accessoires.

#### 10.3.3.2.1 **DN 15 ø 21,3 x 1,6**

#### 10.3.3.2.2 **DN 20 ø 26,9 x 1,6**

#### 10.3.3.2.3 **DN 25 ø 33,7 x 1,6**

#### 10.3.3.2.4 **DN 32 ø 42,4 x 1,6**

#### 10.3.3.2.5 **DN 40 ø 48,3 x 1,6**

#### 10.3.3.2.6 **DN 50 ø 60,3 x 1,6**

#### 10.3.3.2.7 **DN 65 ø 76,1 x 2**

#### 10.3.3.2.8 **Tuyauterie chaufferie - Panoplie- casse-pression**

#### 10.3.3.3 **Mise en oeuvre**

Les installations devront être dans leur totalité purgées par évacuation automatique de l'air (pots de purge en haut de colonnes, purgeurs automatiques sur réseaux, etc...).

Les tuyauteries en fer noir recevront obligatoirement une peinture antirouille avant calorifuge et après soudures ainsi qu'une peinture de finition sur toutes les parties métalliques et tubes restant apparents.

### 10.3.3.3.1 Généralités

Les conduites devront respecter l'article 4.1.3 du CC3 du C.C.T.G. n° 2015 (édition janvier 91). Aucun assemblage par raccord fileté ne sera accepté dans les volumes inaccessibles. Les assemblages vissés seront assurés par filetage en conformité avec la norme NF E 03 004. Tous les raccords unions devront être pourvus de joints coniques.

Les assemblages par soudure seront exécutés à l'autogène pour les petits diamètres et à l'arc pour les diamètres supérieurs à  $D = 88,9$ . Les soudures devront être débarrassées de toutes traces d'oxyde ou de gouttes de métal fondu après exécution.

Les assemblages par bride et contre bride devront être réalisés avec des pièces en acier forgé de dimensions et pressions normalisées en conformité avec les normes suivantes :

- ♦ série PN 10 suivant norme NF E 29 222
- ♦ série PN 16 suivant norme NF E 29 223

L'étanchéité sera assurée au moyen de joints Klingerit, résistants à l'action chimique du fluide, ainsi qu'à la température de service et la pression d'épreuve.

Tous les appareils, robinetteries et équipements accessoires seront assemblés par des raccords démontables.

### 10.3.3.3.2 Dilatation

Les dilatations devront être absorbées par la configuration du réseau (coudes, lyres, etc...) conformément à l'article 4.2 du CC1 et 4.3 du CC2 du CCTG n° 2015. Ces prestations sont supposées comprises dans les prix unitaires.

Deux systèmes de dilatation des tuyauteries pourront être utilisés :

- ♦ Lyre de dilatation : l'entrepreneur fournira les notes de calcul pour chaque type de lyre.
- ♦ Compensateurs de dilatation : ils seront en principe du type articulé à double charnière en acier inoxydable dont la nuance sera fixée en accord avec le Maître d'Oeuvre compte tenu des caractéristiques. Le montage se fera conformément aux instructions du Constructeur en particulier en ce qui concerne la pré-tension à froid.

L'emploi de compensateurs de type axial est subordonné à l'accord du Maître d'Oeuvre : dans le cas d'utilisation de ce type de matériel toutes précautions relatives au guidage seront prises (en particulier les guidages de part et d'autre du compensateur) ainsi que le contrôle chimique du fluide véhiculé.

### 10.3.3.3.3 Supportage et guidage des tuyauteries aériennes

Toutes les tuyauteries qui seront supportées par l'ossature de l'ouvrage seront fixées au moyen de suspentes simples ou doubles.

Ces supports seront en acier et leurs dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportés par ces derniers.

Elles seront posées sur des supports colliers équipés de matériau résilient.

L'espacement recommandé pour les supports est donné ci-dessous :

Diamètre extérieur	Entraxe entre deux supports
D = 40 mm et au-dessous	2 m
D = 40 mm à 60 mm	2,5 m
D = 60 mm à 110 mm	4 m
D = 110 mm à 210 mm	5 m
D = 210 mm et au-dessus	6 m

Les canalisations seront éloignées les unes des autres avec un espacement suffisamment large pour garantir le démontage éventuel de la tuyauterie ou la réalisation du calorifuge.

Les canalisations seront fixées aux parois ou planchers par des supports spécialement conçus pour éviter la transmission de vibrations et permettre la libre dilatation sans risque de détérioration du calorifuge.

Ils seront espacés conformément aux normes en vigueur et devront éviter toute flèche naturelle des tuyauteries remplies d'eau.

#### Cas particulier des canalisations à risques de condensation :

La continuité de l'isolation devra être assurée soit par une continuité de l'isolant si celui-ci peut accepter l'écrasement induit par le poids de la canalisation, soit par une fixation incluant un isolant adapté.

#### Cas particulier des canalisations cheminant en toiture terrasse :

Pour les réseaux cheminant à l'extérieur en toiture terrasse, un supportage spécifique sera prévu. Il sera constitué d'une dalle de répartition de charge posée sur un matériau résilient imputrescible destiné à protéger l'étanchéité. Chaque conduit sera alors fixé mécaniquement sur ces dalles par un supportage métallique totalement galvanisé sur toutes ses faces (perçements après galvanisation interdits) avec boulonnerie cadmiée.

Le supportage devra permettre le maintien des conduits hors neige et l'accessibilité à l'étanchéité de la toiture en garantissant une hauteur disponible entre dessous conduit calorifugé et dessus de l'étanchéité.

La distance maximum entre 2 supports sera de 2 m maximum.

### 10.3.3.4 Calorifuge des réseaux

#### 10.3.3.4.1 Isolation des réseaux

L'ensemble des tuyauteries en local technique, à l'extérieur, en faux-plafonds, locaux non chauffés sera isolé par des manchons élastomères type ARMAFLEX XG équivalent, ou avec des coquilles de styrofoam (styrofoam obligatoire à partir du DN 150).

L'isolant devra posséder un  $\lambda$  inférieur ou égal à  $0,038 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , estampille NF résistance à la diffusion de la vapeur d'eau supérieure ou

égale à 5000. Ces deux valeurs devront être certifiées par un laboratoire européen indépendant.

L'isolant aura un classement au feu A2S1D1 (M1)

Pour les manchons élastomères, il devra être privilégié des manchons non fendus pour la durabilité de ces équipements. Les calorifuges devront pouvoir être utilisés dans le cadre de réseaux froids, donc résistants à la condensation.

Les revêtements attendus obligatoires seront :

- ♦ de type isoxal (tôle d'aluminium) sur les parties situées à l'extérieur,
- ♦ de type PVC M1 riveté en local technique,
- ♦ sans revêtement pour les autres zones,

Il sera collé sur les revêtements ou manchons des étiquettes de repérage. Des étiquettes de couleur et de dimensions conformes à la norme AFNOR NFX 08-100 seront également mises en place sur le revêtement ou manchons pour indiquer le réseau desservi.

L'épaisseur et la nature de l'isolant sera déterminée en fonction de la norme NF EN 12828 en choisissant une isolation de classe 3 minimum suivant la RT 2005 afin de garantir un coefficient de perte linéaire de 0.25 W/m.K .

#### 10.3.3.4.2 Calorifuge des organes de manœuvre et d'isolement des réseaux

Calorifuge complémentaire anti-condensation sur l'ensemble des organes, robinets, vannes, pompes, clapets, vannes 3 voies, etc... :

Par des plaques d'isolant définies précédemment avec une épaisseur de 32 mm pour les éléments non standards (pompes),

Par deux demi-boîtiers isolés avec du verre cellulaire (foamglass) avec joint souple et démontable par des fermetures à levier en inox pour les éléments standards (vannes, clapets).

#### 10.3.3.4.2.1 **Calorifuge des organes de manœuvre et d'isolement des réseaux**

### 10.3.4 **Condensats**

#### 10.3.4.1 **Réseau condensats**

##### 10.3.4.1.1 Canalisations évacuation des 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. L'ensemble des condensats sera ramené à l'évacuation la plus proche, pour chaque unité intérieure et groupe de condensation.

##### 10.3.4.1.1.1 **DN32 et DN40**

##### 10.3.4.1.1.2 **Siphon sans garde d'eau**

##### 10.3.4.1.1.3 **Pompe relevage condensats**

### 10.3.5 **Robinetterie**

#### 10.3.5.1 **Généralités**

Tous les robinets et vannes seront :

- ♦ Parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu
- ♦ Très robustes, d'un entretien facile et si possible nul,
- ♦ Sans risque de grippage ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent,
- ♦ A orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés comporteront de façon très apparente une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture.

Les robinets à boisseau à commande par clé amovible ou par béquille comporteront une gravure inaltérable de la position d'ouverture et de fermeture.

Tous les robinets et vannes seront équipés d'un dispositif permettant leur démontage sans dépose des tuyauteries (brides ou raccord union).

#### 10.3.5.4 **Pressostat manque d'eau**

Un pressostat manque d'eau sera installé sur la pompe à chaleur

#### 10.3.5.5 **Vannes à commande manuelle à passage direct à orifices à brides isolement terminaux**

Toutes ces vannes seront :

- A brides PN.10 percées, conformes à la norme NF.E. 29.203,
- A passage direct à obturateur monobloc, à portées de contact en bronze dur, à double fermeture, sièges obliques,
- A corps, couvercle fonte et opercule en bronze,
- A tige laiton non montante, à vis intérieure,
- A volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance modèle standard, à revêtement plastique,
- Pression de marche pour orifice de 40 à 100 mm : 16 bars.
- Vannes normalisées suivant norme NF. E. 29.323.

#### 10.3.5.6 **Vannes à commande manuelle à passage direct à orifices taraudés isolements réseaux**

Toutes ces vannes seront :

- ♦ A entrées taraudées au pas de gaz,
- ♦ A passage direct, à obturateur à coin monobloc,

- ♦ Etanchéité par presse-étoupe resserrable,
  - ♦ A corps, couvercle et opercule en bronze,
  - ♦ A tige laiton non montante,
  - ♦ A volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance modèle standard, à revêtement plastique.
- Pression de marche eau froide : 16 bars,
- ♦ Raccordés à la tuyauterie par raccord union sur un des orifices.

#### 10.3.5.7 Robinets à boisseau sphérique isolement des réseaux

- Tous ces robinets seront :
- ♦ A entrées taraudées au pas de gaz,
  - ♦ A boisseau sphérique, à passage intégral,
  - ♦ A corps en laiton nickelé, sphère en laiton chromé,
  - ♦ Etanchéité par presse-étoupe resserrable,
  - ♦ A levier de manœuvre en acier galvanisé avec revêtement plastique.
- Pression de marche : 16 bars
- ♦ Raccordés à la tuyauterie par raccord union sur un des orifices.

#### 10.3.5.8 Clapets de non-retour

- Clapet de non-retour à clapet articulé pour montage horizontal ou vertical, à corps en bronze.  
A siège rapporté en bronze et clapet avec garniture en caoutchouc synthétique, axe en laiton.  
Orifices à brides, conformes à la norme NF.E. 29.203.  
A étanchéité parfaite, à faibles pertes de charge.  
Pression de marche : 16 bars.

#### 10.3.5.9 Filtres à eau

- Filtres à tamis cylindriques, à très grande surface filtrante en toile métallique bronze, à mailles très fines.  
L'élément filtrant sera monté sur armature intérieure inoxydable empêchant la déformation, aisément démontable pour nettoyage.  
Corps et chapeau en fonte avec orifice à brides PN10 percées, conformes à la norme NF.E. 29.203.  
Ils seront posés de façon à ce que, en absence de circulation d'eau, les particules prisonnières dans le tamis y soient bloquées par gravité. Ils seront équipés de robinets de chasse, bouchonnés et situés en partie basse de la capacité de rétention des filtres.

#### 10.3.5.10 Soupape de pression différentielle

- Elle sera placée en extrémité de réseau pour assurer la recirculation des fluides et au débit minimum des pompes.  
Corps équerre en laiton.  
Membrane et clapet en néoprène.  
Tenue à la température : jusqu'à 110°C.  
Tenue à la pression : jusqu'à 10 bars.  
Réglage de 0,1 à 0,7 bar (1 à 7 mCE).

#### 10.3.5.11 Soupape de sécurité

- Elle sera du type à ressort, avec :
- Corps et carter en fonte,
  - Siège et clapet en acier inoxydable,
  - Levier de relevage étanche pour chasse manuelle,
  - Tenue à la pression : jusqu'à 16 bars,
  - Tenue à la température : jusqu'à 110°C,
  - Tarage selon préconisations du chapitre 3.

#### 10.3.5.12 Compteur de calories

- Il sera mis en place un compteur de calories à la sortie de la PAC pour mesurer sa production

- Un mesureur (compteur) :
- Il aura été étalonné en usine et sera fourni avec son certificat (valable pour l'ensemble du système).
  - Il sera du type à hélice perpendiculaire, montage horizontal, pour les réseaux à débit variable et du type à hélice parallèle au flux pour les réseaux à débit constant.
  - Il sera conçu pour une utilisation jusqu'à 130°C, PN 16.
  - Précision :  $\pm 2\%$ .

- Un intégrateur :
- L'intégrateur sera fixé sur une paroi à proximité du mesureur, et accessible par l'exploitant.
  - Le compteur de calories est destiné à la facturation / au simple suivi de consommations\*. Il sera adapté à son utilisation au niveau précision.
  - Celui-ci sera équipé d'une sortie impulsionnelle, pour la transmission de la consommation d'énergie au système télégestion, et d'une sortie visuelle de défaut.
  - 2 témoins lumineux signaleront toute défaillance ou défaut d'alimentation. Un afficheur à cristaux liquides et un bouton poussoir permettront l'accès aux informations courantes : débit, température, puissance, historique des consommations ...
  - Une pile sauvegarde interchangeable assurera la continuité de la mesure en cas de coupure d'alimentation accidentelle.

- Sondes :
- 2 sondes seront placées sur les conduites de départ de retour d'eau avec leurs doigts de gant filetés 1/2".
  - L'implantation des sondes et du mesureur devra respecter les préconisations du fabricant.

**10.3.5.13 Vannes 3 voies motorisées et change-over**

Détermination du diamètre en fonction des pertes de charge indiquées par les constructeurs et de l'autorité nécessaire par rapport aux circuits desservis (comprise entre 0,5 et 1).

Les servomoteurs des vannes sont électriques.

Position de l'organe de réglage indiquée par index mobile.

Equipements divers : moteur débrayable et commande manuelle, contacts de fin de course, retour à zéro sauf par manque de courant, sauf pour les vannes de ralenti divisionnaire, normalement ouvertes.

Les vannes 3 voies utilisées pour les variations de température par mélange comporteront en plus de l'isolement précédemment cité, à la 3ème voie, un organe de réglage reconstituant la perte de charge des parties d'installation court-circuitées. Exceptionnellement, ces vannes peuvent être montées en décharge pour régler un débit. Elles seront toutes du type à siège et doivent avoir une caractéristique de débit linéaire.

**10.3.5.14 Vannes 2 voies de régulation terminales des ventilo-convecteurs et cassettes :**

Les terminaux seront équipés de vannes Type VP228E, VP229E et VP220E sont des vannes filetées d'équilibrage et de régulation insensibles à la pression pouvant être utilisées dans les circuits de chauffage et de refroidissement.

**10.3.5.15 Accessoires chaufferie**

Il sera prévu tous les accessoires non cités précédemment pour la réalisation de la chaufferie et le bon fonctionnement de cette dernière.

**10.3.6 Accessoires de contrôle****10.3.6.1 Thermomètre de contrôle****10.3.6.1.1 Thermomètres**

Thermomètre à colonne, échelle linéaire et verre grossissant, à gaine laiton, à plongeur droit, type fermé pour circuit sous pression, à douille fileté 15 x21. Ils seront obligatoirement posés dans un doigt de gant et avec un manchon permettant leur montage en saillie par rapport au calorifuge.

**10.3.6.2 Manomètre de contrôle**

Manomètre métallique à cadran, de 100 mm de diamètre, échelle adaptée à la pression à mesurer, aiguille au centre avec robinet d'arrêt de purge et de contrôle à pointeau à corps en laiton matricé et muni d'une bride porte-étalon et d'une patte de fixation.

Liaison par tube cuivre. Chaque manomètre sera fourni avec ses robinets d'isolement. Pour les pompes, un manomètre unique sera posé avec raccordement amont et aval de la pompe.

Appareil complet avec amortisseur à bille, à corps en bronze.

**10.3.6.2.1 Manomètres****10.3.7 Désembouage**

Il sera prévu un désemboueur magnétique sur le réseau de chauffage / rafraîchissement.

- Nettoyage préventif des réseaux et notamment captage des résidus à base d'oxydes de fer et non ferrique par décantation.
- Chauffage et climatisation.
- Encombrement réduit.
- Nettoyage sans ouverture de la cuve.
- Le montage en ligne permet l'économie de la pompe (pas de consommation d'énergie).
- Tout inox.
- Montage possible en dérivation.
- 1 barreau d'aimantation.
- 3 robinets à boisseau sphérique.
- 1 purgeur d'air.
- Entièrement en acier inox AISI 304.
- Fileté Ø 25 à 50 ; à brides PN10 au-delà.
- Garantie 10 ans.

Marque LRI, type 394 ou techniquement équivalent.



**Localisation :** *Chaufferie*

#### 10.3.7.1 Désemboueur magnétique

#### 10.3.8 Circulateurs

Les pompes seront de façon systématique, sauf indication contraire, des pompes doubles dont une en secours total. Les pompes de circulations seront de type haut rendement énergétique, électroniques, à débit variable. Ils seront de type Magna3 de marque Grundfos Produit équivalent ou de qualité supérieure.

Caractéristiques :

- ♦ Température du liquide : -10 °C à +110 °C max.
- ♦ Pression de service maxi : 10 bar (version PN16 sur demande)
- ♦ Indice de protection : X4D
- ♦ Classe d'isolation : F
- ♦ Tension : 1 x 230 V
- ♦ Commande et contrôle à distance : Interface Grundfos GO pour mobiles iOS ou Android
- ♦ Fonction de communication GTB : Avec modules CIM GENibus, LonWorks, Profibus DP, Modbus RTU, BACnet MS/TP, GSM/GPRS, Ethernet
- ♦ Modes de contrôle : AUTOADAPT, FLOWADAPT, FLOWLIMIT, pression proportionnelle, pression constante, température constante, courbe constante, régime de nuit .

**Localisation :** *Local technique RDC*

#### 10.3.8.1 Circulateur départ plancher chauffant

#### 10.3.8.2 Circulateur départ cassettes, ventilo-convecteurs et batterie CTA

### 10.4 GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

#### 10.4.1 **Projet**

Le bâtiment sera créé et sera équipé d'un ensemble de régulation communicantes de marque SCHNEIDER (Produit équivalent ou de qualité supérieure) reliées à une gestion technique centralisée SBO de SCHNEIDER. Ces ensembles d'éléments auront pour but d'optimiser l'énergie consommée, de mesurer les consommations du bâtiment et répondre aux attentes du projet.

#### 10.4.2 **Liste des systèmes traités dans le cadre de ce suivi énergétique.**

Lot CVC :

Production chaud et froid avec la gestion de la pompe à chaleur  
Circuit départ plancher chauffant.  
Circuit départ ventilo-convecteurs et batteries CTA.  
Une station météo.  
CTA double-flux.  
Extracteurs.  
Terminaux de chauffage.

Comptage CVC :

Comptage énergie production PAC. (Communication MODBUS)  
Consommation électrique PAC. (Communication MODBUS)  
Consommation électrique circuits départs. (Communication MODBUS)  
Consommation électrique CTA. (Communication MODBUS)  
Consommation électrique extracteurs. (Communication MODBUS)  
Consommation électrique ventilo-convecteurs. (Communication MODBUS)  
Consommation électrique production ECS. (Communication MODBUS)

Electricité :

Pilotage des éclairages extérieurs

Comptage électricité :

Centrale générale de mesure. (Communication MODBUS)  
Consommation des différents départs TGBT.  
Consommation éclairage par TD.  
Consommation prise de courant par TD.

### 10.4.3 Principe de régulation / Equipement régulation des systèmes :

#### 10.4.3.1 Équipement régulation de la production et de la distribution de chaleur et froid

Un réseau de production de production de chaleur et froid sera assuré par une pompe à chaleur réversible. Cette production alimentera en chaud et froid l'ensemble du bâtiment créé. Il sera créé en distribution depuis le local technique 2 circuits de départ :

- Circuits départ CTA / caisson de soufflage et ventilo-convecteurs depuis la production.
  - Régulation à température constante par action sur vannes deux et trois voies en fonction des besoins.
- Circuits départ plancher chauffant froid depuis la production.
  - Régulation de la température de départ par action sur vanne trois voies en fonction des besoins.

#### 10.4.3.2 CTA double flux

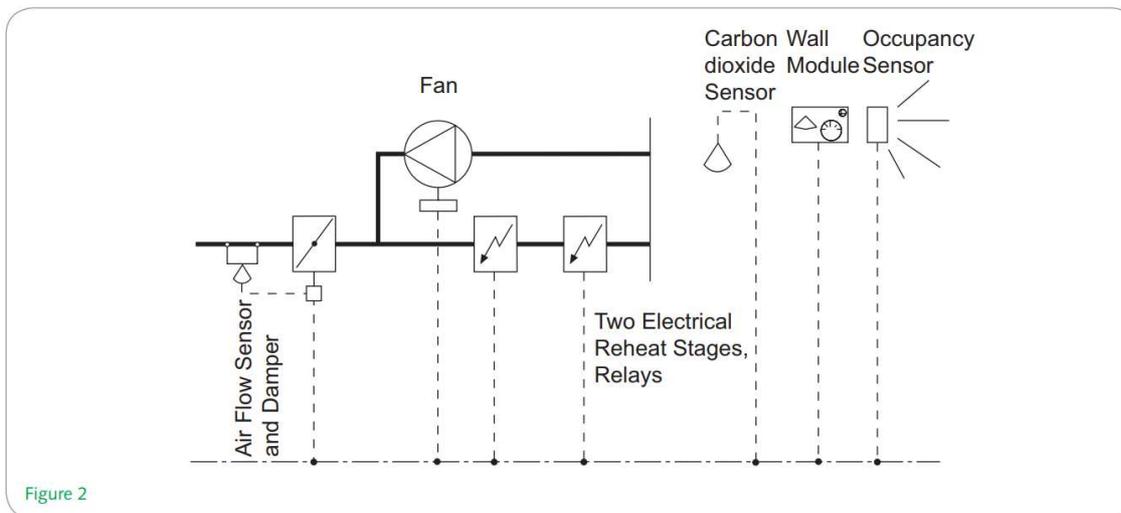
♦ Les CTA double flux seront équipées de leur propre régulation. Cette régulation sera de type communicant. Les protocoles acceptés seront de type BACNET IP ou MODBUS IP ou MODBUS RTU. Les points mis à disposition par cette régulation communicante devront correspondre aux besoins de l'installation (voir liste de point) et seront validés par le bureau d'étude. Ces points seront repris par le concentrateur " automate server ". Les fonctions assurées seront :

- Contrôle de la température de soufflage en fonction de la température de reprise par action sur les batteries chaudes et froides.
- Régulation à pression constante en fonction des besoins d'air neuf des locaux.
- Modulation de l'air neuf en fonction de la qualité de l'air, de la récupération et du free-cooling.
- Modulation des débits en fonction de la présence dans les salles. (Nuit, périodes de vacances).
- Ensemble des points nécessaires au bon fonctionnement.

#### 10.4.3.3 Terminaux de chauffage

Une régulation de type XENTA Régulateur avec moteur de registre intégré. Référence : XENTA 102AX VAV communicante de chez SCHENIDER ELECTRIC, équipera chaque. Celles-ci assureront plusieurs températures dans le cadre de leur utilisation et de la saison.

- ♦ Cette régulation intègrera :
  - Le pilotage des vannes chaud et froid de régulation.
  - La télécommande d'ambiance avec bouton de relance
  - Le pilotage en 0 10v des moteurs de ventilation.
  - Gestion d'ouverture du registre d'air sur détection d'utilisation.
  - L'intégration du contact délivré par le détecteur de présence (lot Electricité)
  - L'ensemble des points nécessaires au bon fonctionnement



### 10.4.4 Reprise informations du lot électricité et des consommations énergétiques :

#### 10.4.4.1 Gestion des pilotages équipements électriques :

- ♦ Une unité de communication le pilotage des éclairages extérieurs.
- ♦ Détecteur de présence dans les salles

**10.4.4.2 Comptage d'énergie électrique**

- ♦ TGBT :
  - Reprise informations de la centrale de mesure sous protocole MODBUS.
  - Comptage électrique par niveau pour :
    - Prises
    - Eclairage
    - CVC

**10.4.4.3 Comptage d'énergie chauffage et climatisation**

- ♦ Reprise informations sous protocole MODBUS

**10.4.5 Réseau de communication****10.4.5.1 Bus de terrain KNX**

Un ensemble de réseaux locaux permettant l'échange d'informations entre les unités de traitement locales (automates, régulateurs, cartes électroniques,..) et les équipements de plus haut niveau (concentrateurs, interfaces, postes de supervision,...) sera à mettre en œuvre. Les protocoles utilisés seront obligatoirement des protocoles standards connus et normalisés propres au métier de la Gestion Technique de Bâtiment. Les protocoles autorisés, sont les suivants :

- ♦ IP
- ♦ Lonworks / LonTalk
- ♦ Bacnet
- ♦ Modbus Série / Modbus TCP

Ce réseau de terrain est le support des mécanismes d'acquisition des données, mesures, événements et alarmes techniques. C'est également le support permettant les pilotages des équipements terminaux par la transmission d'ordres et consignes.

Les caractéristiques de câble seront conformes aux prescriptions des fabricants.

**10.4.6 Matériel actif et de raccordement**

Le présent lot devra inclure à son offre la fourniture et mise en œuvre des switchs dans la baie de brassage informatique pour le raccordement du réseau GTC. De même, il devra la fourniture des cordons de brassage.

**10.4.6.1 Switchs**

Les switchs seront rackable en coffret 19" équipées de 48 ports et de type POE. Ils devront être administrable au minimum de niveau 3. Marque de référence : D-LINK DGS 3420-28PC ou techniquement équivalent.

**10.4.6.2 Cordons de brassage**

Le présent lot devra fournir au gestionnaire les cordons de brassage permettant de relier les différents éléments de la baie. Ceux-ci seront CAT6 F/UTP et de couleur différentes en fonction de l'utilisation. Le choix sera laissé au gestionnaire parmi les coloris suivant : blanc, gris, jaune, bleu, vert ou rouge. Le choix de la longueur des cordons dépendra de la position des différents éléments dans le répartiteur. Le présent lot devra prévoir le même nombre de cordons que de prises RJ.

**10.4.7 Gestion et développement du système**

La régulation est pilotée par des automates programmables et communicants sous les protocoles suivants :

- ♦ LON
- ♦ BACNET IP
- ♦ BACNET MSTP
- ♦ MODBUS IP
- ♦ MODBUS RTU

Ces automates seront répartis dans des armoires ou coffret électrique de chaque équipement ou ensemble d'équipement technique.

L'architecture du système de GTB respectera le modèle à 3 niveaux et sera du type " intelligence répartie " :

- ♦ Niveau 1, le niveau gestion. On y trouve :
  - La supervision, la console d'exploitation, les Interfaces Homme-Machine, les synoptiques dynamiques et actifs, la gestion des alarmes, les archivages des données, le contrôle des accès utilisateurs, le contrôle des actions utilisateurs, le générateur de rapports.
  - L'intégration de protocole standard, la communication avec des systèmes tiers.
- ♦ Niveau 2, le niveau automatisme. On y trouve :
  - Les unités locales intelligentes et autonomes, assurant les automatismes locaux et le traitement des informations en temps réels. Les unités locales assureront aussi les fonctions de gestion des alarmes, archivages des données, contrôle des accès, contrôle des actions utilisateurs, hébergement des synoptiques locaux et hébergeront des documents divers type \*.pdf, \*.xls, \*.doc...etc....Toutes ces fonctions sont assurées par l'automate en local pour déporter l'intelligence.
  - L'intégralité des sources de développement devront être disponible dans l'automate. Un intervenant sur le système devra pouvoir se connecter sur l'automate sans avoir de sauvegarde.
  - L'intégration de protocoles standards, la communication avec des systèmes tiers.
  - Les affichages locaux.

- ♦ Niveau 3, le niveau terrain. On y trouve :
  - Les capteurs analogiques et tout ou rien.
  - Les actionneurs.
  - Les contrôleurs terminaux tel que régulations terminales, contrôleur d'éclairage...etc...

La communication entre le " niveau gestion " et le " niveau automatisme " sera assurée par un support :

- ♦ Ethernet 10/100BASE-T, assurant d'une part la qualité des transmissions et d'autre part une liaison jusqu'à 100Mbit/s.

La communication entre le " niveau automatisme " et le " niveau terrain " sera assurée par un support :

- ♦ Ethernet 10/100BASE-T, assurant d'une part la qualité des transmissions et d'autre part une liaison jusqu'à 100Mbit/s.
- ♦ FT-10 autorisant une vitesse de transmission jusqu'à 78kbit/s.
- ♦ RS-485 autorisant une vitesse de transmission jusqu'à 115,2kbit/s.
- ♦ fil à fil dans le cas des capteurs actionneurs.

#### 10.4.7.1 Concentrateur de communication

Un concentrateur de communication sera mis en place. Ce concentrateur permettra de centraliser l'ensemble des systèmes remontés sur la GTB et il aura les caractéristiques suivantes :

- ♦ BACnet :
  - BACnet IP.
  - BACnet MS/TP.
  - L'Unité Locale Intelligente aura le profile BACnet Building Controller (B-BC).
  - L'Unité Locale Intelligente aura le profile BACnet Operator Workstation (B-OWS).
  - L'Unité Locale Intelligente supportera la fonction BBMD.
  - L'Unité Locale Intelligente supportera entre autres les objets Analog Output, Analog Input, Binary Output, Binary Input, Scheduler, Calendar, Trend Log, Alarm, Event.
  - Les dispositifs intégrés en BACnet MS/TP seront systématiquement exposés en BACnet IP.
  - Certification BTL

- ♦ LonWorks :

- LonWorks sur FT-10 ou RS-485
  - Le système aura ses propres outils de commissioning et de Binding. Il ne nécessitera pas de contribution financière pour la mise en réseau des dispositifs Lonworks.

- ♦ Modbus :

- ModBus TCP/IP Serveur.
  - ModBus TCP/IP Client.
  - Modbus RTU Maître sur un port RS-485.
  - ModBus RTU Esclave sur un port RS-485.

- ♦ Web Services Standard, mode consommateur.
- ♦ EcoStruxure Web Services, mode consommateur.
- ♦ EcoStruxure Web Services, mode serveur.

Les Web Services permettront au système d'aller chercher des données sur un réseau Ethernet ou Internet pour les implémenter comme données utiles au fonctionnement.

Par exemple :

- Le système sera capable d'aller chercher, via les Web Services, des données de prévision sur un site météo. En connaissant les conditions climatiques à J+12h, le système sera capable de choisir le mode de fonctionnement de nuit le plus adapté entre " réduit fort ", " réduit léger ", " arrêt complet ", ...etc...
- Le système sera capable d'aller chercher, via les Web Services, la tarification énergétique chez les fournisseurs d'énergie (sous réserve de disponibilité). Le système sera alors en mesure de favoriser telle ou telle énergie.

Le concentrateur Intelligent aura la capacité d'utiliser tous ces protocoles en simultanée dans la limite de disponibilité des ports de communication et dans la limite préconisée des quantités de dispositifs intégrés.

#### 10.4.7.2 Poste centrale GTB

Le Serveur GTB sera du type STRUXUREWARE ENTERPRISE SERVER de la marque Schneider Electric ou équivalent approuvé.

Le serveur GTB constituera le cœur du système, assurant les fonctions essentielles, telles que logique de commande, archivage des tendances et supervision des alarmes. Le serveur GTB assure la collecte des données du site afin de consolider et d'archiver les informations, tout en autorisant des applications autonomes. Le Serveur GTB permet également de centraliser l'administration du Système de Gestion Technique du Bâtiment au travers des clients lourds et légers.

Caractéristiques :

Ce système sera installé sur une machine serveur avec les caractéristiques suivantes :

- ♦ Processeur :
  - Minimum: 3.0 GHz
- ♦ Mémoire :
  - Minimum: 8 Go
- ♦ Disque dur :
  - Minimum : 500 Go
- ♦ Lecteur : Un lecteur de DVD.
- ♦ Autres périphériques : Une souris Microsoft ou un dispositif de pointage équivalent.

Protocoles supportés par le poste de GTB :

- ♦ BACnet :
  - BACnet IP.
  - Le Serveur aura le profile BACnet Building Controller (B-BC).
  - Le Serveur aura le profile BACnet Operator Workstation (B-OWS).
  - Le Serveur supportera la fonction BBMD.
  - Le Serveur supportera entre autre les objets Analog Output, Analog Input, Binary Output, Binary Input, Scheduler, Calendar, Trend Log, Alarm, Event.
  - Certification BTL
- ♦ LonWorks :
  - LonWorks sur FT-10 via NIC709-USB
  - LonWorks sur FT-10 via NIC709-PCI
  - LonWorks sur IP via NIC709-IP et NIC852
  - Le système aura ses propres outils de commissioning et de Binding. Il ne nécessitera pas de contribution financière pour la mise en réseau des dispositifs Lonworks.
- ♦ Modbus :
  - Modbus RS-485 Maître
  - Modbus RS-485 Esclave
  - ModBus TCP/IP Serveur.
  - ModBus TCP/IP Client.
- ♦ Web Services Standard, mode consommateur.
- ♦ EcoStruxure Web Services, mode consommateur.

Les Web Services permettront au système d'aller chercher des données sur un réseau Ethernet ou Internet pour les implémenter comme données utiles au fonctionnement. Par exemple :

- ♦ Le système sera capable d'aller chercher, via les web services, des données de prévision sur un site météo. En connaissant les conditions climatique à J+12h, le système sera capable de choisir le mode de fonctionnement de nuit le plus adapté entre " réduit fort ", " réduit léger ", " arrêt complet ",...etc...
- ♦ Le système sera capable d'aller chercher, via les web services et la tarification énergétique chez les fournisseurs d'énergie (sous réserve de disponibilité). Le système sera alors en mesure de favoriser telle ou telle énergie.

Le Serveur aura la capacité d'utiliser tous ces protocoles en simultané dans la limite de disponibilité des ports de communication et dans la limite préconisée des quantités de dispositifs intégrés.

#### Fonctionnalités poste GTB :

Le serveur GTB assurera les fonctionnalités suivantes :

- ♦ Administration avancée du réseau.
- ♦ Vision globale du système.
- ♦ Outils de programmation en mode Object et/ou Script
- ♦ Gestion centralisée des alarmes et des données.
- ♦ Journal détaillé des activités.
- ♦ Intégration de produit tiers.
- ♦ Environnement sécurisé? et compatible IT.
- ♦ Serveur Web.

#### Navigation et interface homme machine :

L'interface de communication visuelle devra être conviviale et adaptée aux utilisateurs. L'imagerie et le principe de navigation sera soumis à validation au bureau d'étude et aux différentes corporations d'utilisateur.

#### Générateur de rapport :

Le serveur GTB intègre un générateur de rapport.

Il apportera une fonction évoluée de génération automatique de rapports. Le générateur de rapports permet de consolider et présenter les performances du site à partir des données collectées par le serveur GTB et garantit que les utilisateurs tirent le meilleur parti de leur énergie. Ce générateur permettra de répondre aux attentes de la RT2012 et la BMD imposé sur ce site.

Les rapports peuvent être configurés pour présenter aux utilisateurs un formulaire avant de produire le rapport. Cette approche autorise une grande flexibilité sur le contenu du rapport, et permet également de préconfigurer les champs de requêtes du formulaire. Les rapports de type tableau de bord sont générés immédiatement, sur simple demande de l'utilisateur.

#### 10.4.7.2.1 Ensemble des travaux de gestion technique

### 10.5 TRAVAUX D'ELECTRICITE

#### 10.5.1 Généralités

L'ensemble des équipements du présent lot sera raccordé électriquement depuis

Le TGBT pour :

- Pompe à chaleur réversible
- CTA salle de spectacle
- CTA Locaux à usage locatif
- Armoire local technique

et les TD pour :

- Les caissons de ventilation



- Les terminaux de chauffage
- Les terminaux de régulation

## 10.5.2 Origine électrique

Les équipements de chauffage ventilation seront alimentés en 400 V, 50 Hz triphasé + neutre ou 230V, 50 Hz. L'origine des lignes électriques à disposition du présent lot sera l'armoire TGBT du lot électricité.

Le régime de neutre de l'installation sera réalisé selon le schéma TN (neutre à la terre et masses au neutre).

## 10.5.3 Description des armoires électriques

### 10.5.3.1 Généralités

L'armoire électrique contiendra l'ensemble des organes de protection, de commande et de régulation des équipements du lot chauffage.

Le taux de remplissage sera de l'ordre de 70% pour permettre une éventuelle extension.

Une prise de courant avec conducteur de terre sera placée sur le côté des armoires.

La protection des moteurs se fera par disjoncteur magnéto-thermique avec plage de réglage du déclencheur thermique.

Tous les moteurs seront regroupés sous une protection différentielle générale, ils seront ensuite protégés individuellement.

La protection de la prise de courant se fera par disjoncteur différentiel 30 mA.

Tous les circuits de commande et de signalisation seront alimentés en très basse tension.

L'entrepreneur installera un transformateur de séparation de circuit équipé des protections adéquates.

Nota : L'utilisation de fusibles ne sera admise que pour la protection des circuits de commande.

L'ensemble des commandes et des signalisations sera ramené en face avant de l'armoire.

L'entrepreneur devra prévoir des voyants de signalisation ainsi qu'un système de test lampe.

Des étiquettes autocollantes gravées seront placées sous chaque voyant et interrupteur.

Il y aura un voyant général de présence de tension et un voyant marche-arrêt-défaut par moteur, et un voyant défaut par organe de sécurité.

Les voyants de signalisation défaut seront installés à côté des voyants marche-arrêt de l'organe concerné.

Nota : Les voyants de marche-arrêt-défaut seront alimentés directement depuis les contacts de fin de course des appareils. En aucun cas ces contacts ne seront relayés.

Une ventilation haute et basse sera prévue sur chaque armoire.

### 10.5.3.2 Armoire électrique lot CVC

L'armoire électrique existante du lot CVC sera déposée et remplacée par une nouvelle.

#### 10.5.3.2.1 Dépose ancienne armoire électrique et mise en place d'une nouvelle

L'armoire sera équipée de la manière suivante :

- ◆ 1 inter de tête tétra-polaire avec poignée de commande extérieure,
- ◆ 1 jeu de barre de distribution,
- ◆ les départs pompes jumelées, avec protection différentielle 300 mA et permutation automatique en cas de défaut (magnéto-thermique). La priorité de départ sera donnée par des compteurs horaires afin d'assurer une permutation cyclique des pompes toutes les 500 heures.
- ◆ les départs moteurs (pompes, ... etc), avec protection différentielle 300 mA
- ◆ le départ régulation, avec protection différentielle 300 mA.
- ◆ les départs vannes de régulation, avec protection différentielle 300 mA en tête et disjoncteur magnétothermique individuel.
- ◆ les compteurs de consommation électrique des équipements
- ◆ le départ prise de courant 230 V monophasé, disjoncteur différentiel 30 mA, calibre 16A;
- ◆ 1 prise de courant avec capot en applique sur une face latérale
- ◆ 1 transformateur d'isolement des circuits de commande (230 V-24V) y compris protections amont par disjoncteur magnéto-thermique et aval par fusibles.
- ◆ les voyants de signalisation défaut/marche/arrêt par diodes LED.
- ◆ les commutateurs marche/arrêt de chaque départ;
- ◆ le bornier de report de défaut.
- ◆ le test lampes
- ◆ Automate de régulation des équipements de production et de distribution de chauffage et de climatisation
- ◆ Concentrateur de communication

#### Repérage, Etiquetage

D'une manière générale toutes les installations devront être repérées, notamment les câbles électriques.

##### Armoires :

Les armoires seront repérées par étiquette gravée et rivetée sur la face avant du tableau. Cette étiquette indiquera le repère de l'armoire utilisé dans les schémas des armoires.

##### Câbles électriques :

Les câbles seront repérés à leurs deux extrémités. D'autre part, lorsque ces câbles dériveront des chemins de câbles de distribution primaire jusqu'aux conduits ou supports de distribution terminale, ils seront repérés.

Le repérage sera réalisé par étiquette aluminium. Chaque étiquette indiquera le tenant (armoire et repère de protection) et l'aboutissant (repère du récepteur). Ces repères seront martelés sur la plaque aluminium. Ces étiquettes seront solidement attachées au câble par des colliers métalliques inoxydables.

**10.5.3.3 Alimentation des équipements****10.5.3.3.1 Alimentation des équipements**

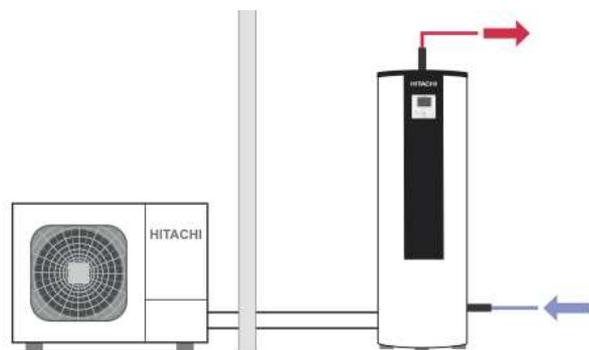
Le câblage des équipements électriques sera réalisé par des câbles de la série U 1000 R2V qui chemineront sur chemin de câbles. Les chemins de câbles seront en acier galvanisé à chaud avec traitement des coupes par galvanisation à froid. Les dérivations des chemins de câbles aux appareils se feront sous tube IRL. L'emploi des tubes acier ne peut être autorisé que si ceux-ci sont raccordés à la terre.

**10.5.3.4 Arrêts d'urgence****10.5.3.4.1 Arrêts d'urgence**

Les protections amont dans l'armoire TGBT seront asservies à la coupure d'urgence générale ventilation (lot électricité). L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires à la conservation des réglages et données des éléments de commande et de régulation. Les arrêts d'urgence et lignes associées de chaque armoire du présent lot sont à sa charge. Le présent lot devra prévoir des bobines à manque de tension temporisées sur le disjoncteur différentiel de chaque moteur ventilation sur lesquelles agiront les arrêts d'urgence.

**10.5.3.5 Raccordements sur attentes****10.5.3.5.1 Raccordements sur attentes**

Les caissons de ventilation, CTA et tourelle seront raccordés sur les câbles amenés à proximité par le lot électricité

**10.6 OPTION PRODUCTION ECS (Option 01)****10.6.1 Chauffe-eau thermodynamique split****10.6.1.1 Description du système****10.6.1.1.1 Marque :HITACHI**

Le système sera composé d'une unité extérieure fonctionnant au gaz frigorigène R32 et d'un ballon équipé d'un condenseur.

**Le ballon sera raccordé sur le réseau d'eau chaude sanitaire existant.**

Le matériel sera de marque HITACHI et devra respecter les caractéristiques suivantes :

Ce système utilise en détente directe, un fluide frigorigène type R32, inoffensif pour la couche d'ozone, comme élément de transport thermique pour le chauffage de l'Eau Chaude Sanitaire.

Le groupe extérieur est équipé d'un compresseur SCROLL à puissance variable DC INVERTER référence RAW-35NHC.

La nouvelle régulation Inverter linéaire autorise une large plage de variation de fréquences permettant ainsi de limiter le nombre de marche/arrêt du compresseur et de s'adapter aux variations des besoins d'ECS.

Le ballon d'ECS référence TAW-270RHC sera raccordé au groupe extérieur via un réseau de deux conduites en cuivre de qualité frigorifique

**IMPORTANT** : Le ballon thermodynamique est certifié NF électricité performance LCIE cat. 2 selon la norme EN16147

**10.6.1.1.1 Type: YUTAMPO TAW-270RHC + RAW-35NHC****Ballon d'ECS (V = 270 L)**

Le ballon de marque **HITACHI type TAW-270RHC** sera placé dans le local chaufferie.

Il sera en acier inoxydable (protection contre la corrosion), équipé de 2 poignées pour faciliter la maintenance, d'une anode de magnésium (protection contre la corrosion), d'un coffret électrique (3 entrées et 4 sorties configurables) et recouvert d'une isolation rigide de 50mm de mousse polyuréthane.

Il sera équipé d'un échangeur externe permettant une surface de chauffe importante.

Il sera protégé contre la corrosion par d'une anode au magnésium.

Le pilotage s'effectuera par le contrôleur de type PC-ARFTE placé sur le ballon.

Le ballon d'ECS a été sélectionné en fonction des besoins et des contraintes d'installation suivant un bilan.

Il sera alimenté électriquement indépendamment en 230V/1/50Hz.

Le fluide frigorigène sera acheminé en provenance du groupe extérieur (cheminement suivant plan) et le transfert de chaleur s'effectuera directement par le condenseur situé autour du ballon.

Le ballon devra être équipé d'un coffret électrique (3 entrées et 4 sorties configurables) permettant les fonctions suivantes :

- Contacteur marche / arrêt pour tarif électrique réduit
- Commande Boost ECS
- Comptage énergie via compteurs à impulsion externe
- Forçage de l'arrêt de la machine
- Compatible réseau électrique intelligent (smart grid)
- Alarme
- Signal de fonctionnement
- Signal d'opération de dégivrage
- Commande d'une pompe de " re-circulation " ECS

Pour configurer ces entrées / sorties l'entreprise prévoira des connecteurs de marque Hitachi type ATW-OFC-01 ou techniquement équivalent.



#### Caractéristiques:

Volume de stockage	(V): 270 l
Efficacité énergétique (climat moyen) : $\eta_{wh}$	129%
COP ECS:	3.22
Cuve:	Inox (haute qualité)
Isolation du ballon:	50 mm de polyuréthane
Positionnement (recommandé):	En volume chauffé
Tension d'alimentation (depuis le groupe extérieur):	230V/1/50Hz
Appoint (sécurité):	Electrique
Production	: Heures creuses
Puissance nominale de la résistance de secours	1500 W
Puissance de réserve à +7°C (Pes)	23,0 W
Temps de chauffe:	03h10 (de 15°C à 53,5°C)
Volume maximal d'eau chaude utilisable (Vmax ou Ves):	360 l
Dimensions de l'unité (HxØxP) :	1714*600*681 mm
Poids brut:	62 kg
Protection de la cuve:	anode au magnésium
Raccord ECS:	3/4
Diamètres frigorifiques (gaz & liquide):	3/8" - 1/4"

#### 10.6.1.1.1.2 Raccordement électrique

- Le groupe extérieur sera alimenté depuis le tableau général en 230V/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe D. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre sur le groupe de condensation afin de respecter la norme en vigueur. Le groupe extérieur pourra être alimenté depuis le ballon
- Le ballon d'ECS sera alimenté depuis le tableau général en 230V/1/50Hz + Neutre + Terre avec une protection en tête de ligne et disjoncteur courbe D. Le ballon pourra être alimenté depuis le groupe extérieur

#### 10.6.1.1.1.3 Mise en service

#### 10.6.1.1.1.2 Description des unités extérieures :

Le groupe de production sera de type split inverter de marque HITACHI type RAW-35NHB ou techniquement équivalent.

La carrosserie sera réalisée en tôle d'acier galvanisé, peinte au four avec une résine de couleur beige offrant une bonne résistance aux rayons ultra violets.

**IMPORTANT** : La conception du groupe extérieur lui permettra de fonctionner toute saison :  
De -15°C à +37°C extérieur.

#### Référence: RAW-35NHC

Catégorie de l'appareil	Chauffe-eau thermodynamique
Régulation compresseur	Vitesse variable
Débit d'air du groupe extérieur	1620 m³/h
COP (à +7°C extérieur)	3,1 (190l) 3.2(270l) certifié Keymar
COP (Obtenue avec IdCet***)	3.23 (190l) 2.07(270l)
Cycle testé selon la norme d'essai EN16147	L (190l) XL (270l)
Température mini de fonctionnement	-15°C
T° amont air/eau	7°C
T° aval air/eau	45°C

Puissance " Pabs " (Obtenue avec IdCet***)	0,64 (190l) 0,86 (270l)
Ua en W/K (Obtenue avec IdCet***)	1,74 (190l) 1.91 (270l)
Hystérésis thermostat ballon	2°C
Sous catégorie	air extérieur / eau
Tension d'alimentation du groupe extérieur	230V/1/50Hz
Intensité maximale	7.9 A
Niveau de puissance sonore	63 dB(A)
Volume de stockage	190 l 270 l
Type de compresseur	Rotatif
Dimensions (HxLxP)	548x841x335 mm
Poids	32.5 kg
Plage de réglage de la température d'ECS	30 - 75°C (avec résistance électrique)
Précharge en réfrigérant	1 kg
Nombre maximal de ballon raccordé	1 unité
Longueur maximale de tuyauterie entre UE/UI	20ml
Fluide frigorigène	R32

#### 10.6.1.1.1.3 Raccordement unités extérieures et ballons :

La longueur de liaison frigorifique entre l'unité extérieure et le ballon pourra aller jusqu'à 20m (15m sans complément de charge, jusqu'à 20m avec un complément de charge de 20g par mètre).

Le dénivelé entre le point le plus haut et le point le plus bas de la liaison entre l'unité extérieure et le ballon pourra aller jusqu'à 10m.

L'alimentation électrique de l'ensemble du système se fera en 230 Volts monophasé à partir de l'unité intérieure. La ligne d'alimentation électrique sera protégée par un disjoncteur 16A.

**L'ensemble des raccordements électriques entre le ballon et les groupes extérieurs seront à la charge du présent lot depuis les attentes laissées par le lot électricité dans le logement.**

#### 10.6.1.1.1.4 Régulation :

Le contrôleur permettra obligatoirement les fonctions suivantes :

- Affichage de l'état de l'unité avec l'indication des données d'exploitation instantanée (température, fréquence du compresseur et autre paramètre de fonctionnement),
- Affichage des alarmes actuelles ainsi que de l'historique des alarmes,
- Paramètres pour un programmeur simple et une opération planifiée : Interface améliorée pour une création plus facile de la configuration simple du programmeur,
- Menu d'action rapides pour une vue intégrale : Programmeur (simple / hebdomadaire), état...
- Forçage ECS : permet le réchauffement immédiat de l'eau chaude sanitaire.
- Fonctionnement de secours du radiateur, en cas de dysfonctionnement du groupe extérieur

#### 10.6.1.2 Support de climatisation

Le groupe extérieur sera posé sur supports anti-vibratiles.

**Fourni et posé par le présent lot, dans l'enclos à ventelles de la pompe à chaleur servant pour le chauffage.**

#### 10.6.1.2.1 Support de climatisation

#### 10.6.1.3 Groupe de sécurité

##### 10.6.1.3.1 Groupe de sécurité

Les appareils doivent être alimentés en eau froide par l'intermédiaire d'un groupe de sécurité.

Sa vidange doit être raccordée aux canalisations d'évacuation par l'intermédiaire d'un entonnoir et d'un siphon.

Le groupe de sécurité doit être placé au plus près de l'appareil et au plus à 3 mètres de celui-ci. Aucun piquage ou organe ne doit être installé entre le groupe de sécurité et l'appareil.

**Localisation :** Alimentation eau froide du chauffe-eau.

#### 10.6.1.4 Vidange

##### 10.6.1.4.1 Vidange

Les appareils à accumulation doivent pouvoir être vidangés par un dispositif comportant un entonnoir et un siphon et une canalisation de diamètre nominal minimum de 32 mm raccordée à la conduite d'eaux usées.

**Localisation :** Évacuation du chauffe-eau.

## 10.7 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE - DIVERS

### 10.7.1 Avant le début des travaux

#### 10.7.1.1 Plan EXE, notes de calculs, schémas

10.7.2 **Contrôles et essais**

10.7.2.1 **Essais, nettoyage, désinfection, analyse**

10.7.2.2 **Rinçage des canalisations**

10.7.2.3 **Essais d'étanchéité**

10.7.2.4 **Essais de fonctionnement**

10.7.2.5 **Passage caméra**

Passage caméra sur les réseaux sous dallage, après pose et avant coulage

10.7.3 **A la réception des travaux**

10.7.3.1 **Dossier ouvrages exécutés**

10.7.3.2 **Passage caméra**

Passage caméra sur les réseaux verticaux et horizontaux avant réception.

10.7.4 **Compte Prorata**

10.7.4.1 **Frais compte prorata 1,5%**

# AF2391-ECOLE MATERNELLE LE BOULOU

**MAITRE D'OUVRAGE**

**MAIRIE LE BOULOU**  
Avenue Léon-Jean Grégory, Le Boulou  
66162 Le Boulou Cedex

**ARCHITECTE :**

AGENCE CAM - Sacha Descoux  
2, Rue Grande des Fabriques  
66000 PERPIGNAN  
Tél : 04 68 66 08 00  
Mél : agence.cam@wanadoo.fr

**Lot n°10**

**BUREAU D'ETUDES :**

ENERGIE R BET  
7 Rue Augustin Thierry  
66000 PERPIGNAN  
Tél : 04 68 73 85 67

**CHAUFFAGE - VENTILATION**

**ECONOMISTE DE LA CONSTRUCTION :**

Sarl Jean-Louis PITSCHIEDER  
86 avenue Albert Schweitzer  
66000 Perpignan  
Tél : 04 68 63 93 51  
Mél : contact@pitscheider.fr

**DPGF**

**BE STRUCTURE :**

ETV INGENIERIE  
16 Avenue Eole - Tecnosud 2  
661000 Perpignan

Dossier	
Date	29/10/2021
Phase	PRO
Indice	

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
<b><u>Lot</u></b>	<b><u>CHAUFFAGE - VENTILATION</u></b>					
10.2	<b><u>VENTILATION</u></b>					
10.2.1	<b>Description du système</b>					
10.2.1.1	<b>Distribution aéraulique</b>					
10.2.1.1.1	<u>Étanchéité à l'air des réseaux</u>					
10.2.1.1.1.1	<u>Étanchéité à l'air</u>	ENS	1		0,00	
10.2.1.1.2	<u>Conduits rectangulaires</u>					
10.2.1.1.2.1	<u>Conduit rectangulaire galvanisé</u>	ML	0,00		0,00	
10.2.1.1.3	<u>Conduits circulaires</u>					
10.2.1.1.3.1	<u>Localisation : suivant plan de ventilation</u>					
10.2.1.1.3.1	<u>Ø 560</u>	ML	9,00		0,00	
10.2.1.1.3.2	<u>Ø 500</u>	ML	36,00		0,00	
10.2.1.1.3.3	<u>Ø 450</u>	ML	12,00		0,00	
10.2.1.1.3.4	<u>Ø 400</u>	ML	9,00		0,00	
10.2.1.1.3.5	<u>Ø 355</u>	ML	15,00		0,00	
10.2.1.1.3.6	<u>Ø 315</u>	ML	54,00		0,00	
10.2.1.1.3.7	<u>Ø 250</u>	ML	33,00		0,00	
10.2.1.1.3.8	<u>Ø 200</u>	ML	33,00		0,00	
10.2.1.1.3.9	<u>Ø 160</u>	ML	15,00		0,00	
10.2.1.1.3.10	<u>Ø 125</u>	ML	42,00		0,00	
10.2.1.1.4	<u>Conduit flexible thermique et acoustique</u>					
10.2.1.1.4.1	<u>Tous diamètres</u>	ENS	1		0,00	
10.2.1.2	<u>Localisation : Raccordement des terminaux</u>					
10.2.1.2	<b>Isolation des gaines de ventilation</b>					
10.2.1.2.1	<u>Isolation des gaines par l'extérieur</u>					
10.2.1.2.1.1	<u>Localisation : Ensemble des réseaux de soufflage et de reprise</u>					
10.2.1.2.1.1	<u>- 50 mm (résistance thermique de l'isolant au moins égale à 1,2 m² KW)</u>	M2	150,00		0,00	
10.2.1.2.2	<u>Protection des gaines à l'extérieur</u>					
10.2.1.2.2	<u>Localisation : Ensemble des réseaux de soufflage et de reprise à l'extérieur.</u>					

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.2.1.2.2.1	Revêtement à base de résine	M2	150,00		0,00	
10.2.2	<b>Terminaux et accessoires</b>					
10.2.2.1	<b>Grille murale</b>					
10.2.2.1.1	- Marque: FRANCE AIR					
10.2.2.1.1.1	- Type : GAC 10					
10.2.2.1.1.1.1	800x200	U	6		0,00	
10.2.2.1.1.1.2	300x150	U	14		0,00	
10.2.2.1.1.1.3	250x100	U	6		0,00	
10.2.2.2	<b>Bouche d'extraction sanitaires</b>					
10.2.2.2.1	- Marque: FRANCE AIR					
10.2.2.2.1.1	-Type: BRH					
10.2.2.2.1.1.1	BRH125	U	9		0,00	
10.2.2.2.1.1.2	BRH160	U	1		0,00	
10.2.2.2.1.1.3	BRH200	U	1		0,00	
10.2.2.3	<b>Bouche de soufflage bureau</b>					
10.2.2.3.1	- Marque : FRANCE AIR					
10.2.2.3.1.1	- Type: AUSTRALE					
10.2.2.3.1.1.1	AUSTRALE 125	U	1		0,00	
10.2.2.4	<b>Diffuseur compensation cuisine</b>					
10.2.2.4.1	- Marque: FRANCE AIR					
10.2.2.4.1.1	Diffuseur carré en aluminium - 2 directions					
10.2.2.4.1.1.1	DAU22 600x600	U	1		0,00	
10.2.2.5	<b>Module de régulation</b>					
10.2.2.5.1	- Marque: FRANCE AIR					
10.2.2.5.1.1	- Type: RAD RegulAir 2					
10.2.2.5.1.1.1	Ø 125	U	10		0,00	
10.2.2.5.1.1.2	Ø 160	U	1		0,00	
10.2.2.5.1.1.3	Ø 200	U	1		0,00	
10.2.3	<b>Protection incendie</b>					
10.2.3.1	<b>Clapet coupe-feu</b>					

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.2.3.1.1	- <u>Marque: FRANCE AIR</u>					
10.2.3.1.1.1	- <u>Type: ISONE</u>					
10.2.3.1.1.1.1	Circé 4 Evo Ø160	U	2		0,00	
10.2.3.1.1.1.2	Circé 4 Evo Ø200	U	2		0,00	
10.2.4	<b>Ventilation cuisine</b>					
10.2.4.1	<b>Caisson de compensation cuisine</b>					
10.2.4.1.1	- <u>Marque : FRANCE AIR</u>					
10.2.4.1.1.1	- <u>Type: TEMPERYS ECM CO 2000</u>					
10.2.4.1.1.1.1	Caisson TEMPERYS ECM ECO 2000 + batterie change-over	U	1		0,00	
10.2.4.1.2	<u>Supportage</u>					
10.2.4.1.2.1	<b>Supportage de type Big Foot</b>					
10.2.4.1.2.1.1	Support de caisson de compensation cuisine	ENS	1		0,00	
10.2.4.2	<b>Tourelle hotte</b>					
10.2.4.2.1	- <u>Marque : FRANCE AIR</u>					
10.2.4.2.1.1	- <u>Type: SIMOUN F400 ECM REG</u>					
10.2.4.2.1.1.1	Dépose de la tourelle existante et mise ne place de la nouvelle tourelle SIMOUN F400 ECM REG	U	1		0,00	
10.2.4.2.2	<u>Supportage</u>					
10.2.4.2.2.1	<b>Supportage tourelle</b>					
10.2.4.2.2.1.1	Support de la tourelle cuisine	ENS	1		0,00	
10.2.4.3	<b>Gestion de la ventilation cuisine</b>					
10.2.4.3.1	- <u>Marque : FRANCE AIR</u>					
10.2.4.3.1.1	- <u>Type: Cuisinys Variante Solo</u>					
10.2.4.3.1.1.1	Cuisinys Variante Solo y compris cablage entre cuisinys et le boitier de commande en cuisine et entre le cuisinys et le caisson d 'insufflation	ENS	1		0,00	
10.2.4.3.2	<u>Supportage</u>					
10.2.4.3.2.1	<b>Supportage de type Big Foot</b>					
10.2.4.3.2.1.1	Support de caisson de compensation cuisine	ENS	1		0,00	
10.2.5	<b>Centrale de traitement d'air</b>					
10.2.5.1	- <u>Marque: FRANCE AIR</u>					

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.2.5.1.1	<b>POWER BOX CO</b>					
10.2.5.1.1.1	<b>CTA01 : classes 1 à 4 / Salle de jeux 2 et 3 / Zone bureau</b>					
10.2.5.1.1.1.1	CTA 01 - POWER BOX CO T5000H version toiture + batterie change-over + kit hydraulique	U	1		0,00	
10.2.5.1.1.2	<b>CTA02 : classes 5 à 7 / Salle de jeux 2 et 3 / Sanitaires</b>					
10.2.5.1.1.2.1	CTA 02 - POWER BOX CO T5000H version toiture + batterie change-over + kit hydraulique	U	1		0,00	
10.2.5.1.2	<b>Supportage</b>					
10.2.5.1.2.1	<b>Supports Isolés</b>					
10.2.5.1.2.1.1	Supports de CTA	ENS	1		0,00	
10.2.5.2	<b>Mise en service constructeur</b>					
10.2.5.2.1	Mise en service constructeur	U	1		0,00	
10.2.6	<b>Baffles acoustiques et pièges à sons cylindriques</b>					
10.2.6.1	<b>- Marque VIM</b>					
10.2.6.1.1	Piège à son cylindrique avec baffle					
10.2.6.1.1.1	SIL OPTIMUM 50 longueur 900mm, tous diamètres	U	1		0,00	
10.2.7	<b>Dispositif de prise d'air neuf et rejet</b>					
10.2.7.1	<b>- Marque FRANCE AIR</b>					
10.2.7.1.1	Sifflets grillagés					
10.2.7.1.1.1	Sifflets grillagés tous diamètres	U	5		0,00	
	<b>VENTILATION</b>					
	<b>Total H.T. :</b>				<b>0,00 €</b>	
	<b>Total T.V.A. (20%) :</b>				<b>0,00 €</b>	
	<b>Total T.T.C. :</b>				<b>0,00 €</b>	
10.3	<b>DESCRIPTION DES INSTALLATION DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT</b>					
10.3.1	<b>Système pompe à chaleur air / eau</b>					

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.3.1.1	<b>Dépose des installations existantes</b>					
10.3.1.1.1	Dépose des installations existantes	ENS	1		0,00	
10.3.1.2	<b>Pompe à chaleur air / eau</b>					
10.3.1.2.1	Pompe à chaleur NX-N-G06 / LN-K /0352	U	1		0,00	
10.3.1.2.2	Module hydraulique comprenant pompes, ballon tampon et les principaux composants hydrauliques	ENS	1		0,00	
10.3.1.2.3	Résistance de secours ballon tampon	U	1		0,00	
10.3.1.2.4	Option Démarrage progressif soft-starter	U	1		0,00	
10.3.1.2.5	Dalle et supports antivibratiles	U	1		0,00	
10.3.1.2.6	Enclos avec grilles à ventelles	U	1		0,00	
10.3.2	<b>Emission</b>					
10.3.2.1	<b>Cassettes 4 voies</b>					
10.3.2.1.1	Cassette SKYSTAR JUMBO ECM 82	U	7		0,00	
10.3.2.1.2	Cassette SKYSTAR ECM 12	U	1		0,00	
10.3.2.2	<b>Cassette une voie à effet coanda</b>					
10.3.2.2.1	Cassette 1 voie CCN-ECM 23	U	3		0,00	
10.3.2.3	<b>Unité murale</b>					
10.3.2.3.1	Unité murale CARISMA FLY ECM	U	1		0,00	
10.3.2.4	<b>Unités de commande</b>					
10.3.2.4.1	Unités de commande	U	12		0,00	
10.3.2.4.2	Superviseur	U	1		0,00	
10.3.2.5	<b>Plancher chauffant</b>					
10.3.2.5.1	Modifications sur le plancher chauffant existant dont électrovannes collecteurs et thermostats	ENS	1		0,00	
10.3.3	<b>Distribution</b>					
10.3.3.1	<b>Dépose chaufferie</b>					
10.3.3.1.1	Dépose et traitement des matériaux et matériels existants de la chaufferie	ENS	1		0,00	
10.3.3.2	<b>Canalisation acier</b>					
10.3.3.2.1	DN 15 ø 21,3 x 1,6	ML	30,00		0,00	
10.3.3.2.2	DN 20 ø 26,9 x 1,6	ML	76,00		0,00	
10.3.3.2.3	DN 25 ø 33,7 x 1,6	ML	20,00		0,00	
10.3.3.2.4	DN 32 ø 42,4 x 1,6	ML	130,00		0,00	

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.3.3.2.5	DN 40 ø 48,3 x 1,6	ML	36,00		0,00	
10.3.3.2.6	DN 50 ø 60,3 x 1,6	ML	40,00		0,00	
10.3.3.2.7	DN 65 ø 76,1 x 2	ML	15,00		0,00	
10.3.3.2.8	Tuyauterie chauffée - Panoplie- casse-pression	ENS	1		0,00	
10.3.3.3	<b>Mise en oeuvre</b>					
10.3.3.3.1	<u>Généralités</u>					
10.3.3.3.2	<u>Dilatation</u>					
10.3.3.3.3	<u>Supportage et guidage des tuyauteries aériennes</u>					
10.3.3.4	<b>Calorifuge des réseaux</b>					
10.3.3.4.1	<u>Isolation des réseaux</u>					
10.3.3.4.2	<u>Calorifuge des organes de manœuvre et d'isolement des réseaux</u>					
10.3.3.4.2.1	Calorifuge des organes de manœuvre et d'isolement des réseaux	ENS	1		0,00	
10.3.4	<b>Condensats</b>					
10.3.4.1	<b>Réseau condensats</b>					
10.3.4.1.1	<u>Canalisations évacuation des condensats</u>					
10.3.4.1.1.1	DN32 et DN40	ML	76,00		0,00	
10.3.4.1.1.2	Siphon sans garde d'eau	U	12		0,00	
10.3.4.1.1.3	Pompe relevage condensats	U	4		0,00	
10.3.5	<b>Robinetterie</b>					
10.3.5.1	<b>Généralités</b>					
10.3.5.4	Pressostat manque d'eau	U	1		0,00	
10.3.5.5	Vannes à commande manuelle à passage direct à orifices à brides isolement terminaux	ENS	1		0,00	
10.3.5.6	Vannes à commande manuelle à passage direct à orifices taraudés isolements réseaux	ENS	1		0,00	
10.3.5.7	Robinets à boisseau sphérique isolement des réseaux	ENS	1		0,00	
10.3.5.8	Clapets de non-retour	ENS	1		0,00	
10.3.5.9	Filtres à eau	ENS	1		0,00	
10.3.5.10	Soupape de pression différentielle	ENS	1		0,00	
10.3.5.11	Soupape de sécurité	ENS	1		0,00	
10.3.5.12	Compteur de calories	ENS	1		0,00	

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.3.5.13	Vannes 3 voies motorisées et change-over	ENS	1		0,00	
10.3.5.14	Vannes 2 voies de régulation terminales des ventilo-convecteurs et cassettes :	ENS	1		0,00	
10.3.5.15	Accessoires chaufferie	ENS	1		0,00	
10.3.6	<b>Accessoires de contrôle</b>					
10.3.6.1	Thermomètre de contrôle					
10.3.6.1.1	Thermomètres	ENS	1		0,00	
10.3.6.2	<b>Manomètre de contrôle</b>					
10.3.6.2.1	Manomètres	ENS	1		0,00	
10.3.7	<b>Désembouage</b>					
	<i>Localisation : Chaufferie</i>					
10.3.7.1	Désemboueur magnétique	U	1		0,00	
10.3.8	<b>Circulateurs</b>					
	<i>Localisation : Local technique RDC</i>					
10.3.8.1	Circulateur départ plancher chauffant	U	1		0,00	
10.3.8.2	Circulateur départ cassettes, ventilo-convecteurs et batterie CTA	U	1		0,00	
	<b>DESCRIPTION DES INSTALLATION DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT</b>					
	Total H.T. :				0,00 €	
	Total T.V.A. (20%) :				0,00 €	
	Total T.T.C. :				0,00 €	
10.4	<b><u>GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE</u></b>					
10.4.1	<b>Projet</b>					
10.4.2	<b>Liste des systèmes traités dans le cadre de ce suivi énergétique.</b>					
10.4.3	<b>Principe de régulation / Equipement régulation des systèmes :</b>					

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.4.3.1	<b>Équipement régulation de la production et de la distribution de chaleur et froid</b>					
10.4.3.2	<b>CTA double flux</b>					
10.4.3.3	<b>Terminaux de chauffage</b>					
10.4.4	<b>Reprise informations du lot électricité et des consommations énergétiques :</b>					
10.4.4.1	<b>Gestion des pilotages équipements électriques :</b>					
10.4.4.2	<b>Comptage d'énergie électrique</b>					
10.4.4.3	<b>Comptage d'énergie chauffage et climatisation</b>					
10.4.5	<b>Réseau de communication</b>					
10.4.5.1	<b>Bus de terrain KNX</b>					
10.4.6	<b>Matériel actif et de raccordement</b>					
10.4.6.1	<b>Switchs</b>					
10.4.6.2	<b>Cordons de brassage</b>					
10.4.7	<b>Gestion et développement du système</b>					
10.4.7.1	<b>Concentrateur de communication</b>					
10.4.7.2	<b>Poste centrale GTB</b>					
10.4.7.2.1	Ensemble des travaux de gestion technique		1		0,00	
	<b>GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE</b>					
	<b>Total H.T. :</b>				<b>0,00 €</b>	
	<b>Total T.V.A. (20%) :</b>				<b>0,00 €</b>	
	<b>Total T.T.C. :</b>				<b>0,00 €</b>	
10.5	<b><u>TRAVAUX D'ELECTRICITE</u></b>					
10.5.1	<b>Généralités</b>					
10.5.2	<b>Origine électrique</b>					
10.5.3	<b>Description des armoires électriques</b>					
10.5.3.1	<b>Généralités</b>					
10.5.3.2	<b>Armoire électrique lot CVC</b>					

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
10.5.3.2.1	Dépose ancienne armoire électrique et mise en place d'une nouvelle	ENS	1		0,00	
10.5.3.3	<b>Alimentation des équipements</b>					
10.5.3.3.1	Alimentation des équipements	ENS	1		0,00	
10.5.3.4	<b>Arrêts d'urgence</b>					
10.5.3.4.1	Arrêts d'urgence	ENS	1		0,00	
10.5.3.5	<b>Raccordements sur attentes</b>					
10.5.3.5.1	Raccordements sur attentes	ENS	1		0,00	
	<b>TRAVAUX D'ELECTRICITE</b>					
	<b>Total H.T. :</b>				<b>0,00 €</b>	
	<b>Total T.V.A. (20%) :</b>				<b>0,00 €</b>	
	<b>Total T.T.C. :</b>				<b>0,00 €</b>	
10.6	<b><u>OPTION PRODUCTION ECS (Option 01)</u></b>					Option
10.6.1	<b>Chaque-eau thermodynamique split</b>					Option
10.6.1.1	<b>Description du système</b>					Option
10.6.1.1.1	<u>Marque</u> : HITACHI					Option
10.6.1.1.1.1	Type: YUTAMPO TAW-270RHC + RAW-35NHC	U	1		0,00	Option
10.6.1.1.1.2	<u>Raccordement électrique</u>	U	1		0,00	Option
10.6.1.1.1.3	<u>Mise en service</u>	U	1		0,00	Option
10.6.1.1.2	<b>Description des unités extérieures :</b>					Option
10.6.1.1.3	<b>Raccordement unités extérieures et ballons :</b>					Option
10.6.1.1.4	<b>Régulation :</b>					Option
10.6.1.2	<b>Support de climatisation</b>					Option
10.6.1.2.1	Support de climatisation	U	1		0,00	Option
10.6.1.3	<b>Groupe de sécurité</b>					Option
10.6.1.3.1	Groupe de sécurité	U	1		0,00	Option
	<i>Localisation : Alimentation eau froide du chauffe-eau.</i>					
10.6.1.4	<b>Vidange</b>					Option
10.6.1.4.1	Vidange	U	1		0,00	Option

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
	<i>Localisation : Evacuation du chauffe-eau.</i>					
	<b>OPTION PRODUCTION ECS</b>				<b>Non totalisé</b>	
	Total H.T. :				0,00 €	
	Total T.V.A. (20%) :				0,00 €	
	Total T.T.C. :				0,00 €	
	<b><u>DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE - DIVERS</u></b>					
10.7	<b>Avant le début des travaux</b>					
	Plan EXE, notes de calculs, schémas	Ens	1		0,00	
10.7.1	<b>Contrôles et essais</b>					
	Essais, nettoyage, désinfection, analyse	Ens	1		0,00	
10.7.2	Rinçage des canalisations	Ens	1		0,00	
10.7.2.1	Essais d'étanchéité	Ens	1		0,00	
10.7.2.2	Essais de fonctionnement	Ens	1		0,00	
10.7.2.3	Passage caméra	U	1		0,00	
10.7.2.4						
10.7.2.5						
10.7.3	<b>A la réception des travaux</b>					
	Dossier ouvrages exécutés	Ens	1		0,00	
10.7.3.1	Passage caméra	U	1		0,00	
10.7.3.2						
10.7.4	<b>Compte Prorata</b>					
	Frais compte prorata 1,5%	ENS	1		0,00	
10.7.4.1						
	<b>DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE - DIVERS</b>					
	Total H.T. :				0,00 €	
	Total T.V.A. (20%) :				0,00 €	
	Total T.T.C. :				0,00 €	

**RECAPITULATIF**  
**Lot n°10 CHAUFFAGE - VENTILATION**

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
------	-------------	---	-----	---------	---------	-------------------

### RECAPITULATIF DES CHAPITRES

**10.2 - VENTILATION**

0,00 €

**10.3 - DESCRIPTION DES INSTALLATION DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT**

0,00 €

**10.4 - GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE**

0,00 €

**10.5 - TRAVAUX D'ELECTRICITE**

0,00 €

**10.6 - OPTION PRODUCTION ECS**

[Non totalisé] 0,00 €

**10.7 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE - DIVERS**

0,00 €

Total du lot CHAUFFAGE - VENTILATION

Total H.T. :

0,00 €

Total T.V.A. (20%) :

0,00 €

Total T.T.C. :

0,00 €

Soit en toutes lettres TTC :

Zéro euro

Conditions de règlement : Par virement à 30 j

Fait à \_\_\_\_\_

le \_\_\_\_\_

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT	Variante / Option
	Bon pour accord, signature	Signature et cachet de l'Entrepreneur				



