

Sommaire

AVANT PROPOS.....	7
1. DESCRIPTION DES SYSTEMES	8
1.1 Principe de la pompe à chaleur	8
1.2 Pompe à chaleur air / eau associée à un plancher chauffant.....	9
1.2.1 Principe.....	9
1.2.2 Description	10
1.3 Pompe à chaleur air / eau associée à un plancher chauffant - rafraîchissant.....	10
1.3.1 Principe.....	10
1.3.2 Description	10
2. POMPES A CHALEUR.....	11
2.1 Normalisation, réglementation et certification	11
2.1.1 Rappel de normes existantes	11
2.1.2 Projets de norme	13
2.1.3 Conformité aux normes	14
2.1.4 Rappel de textes réglementaires existants	14
2.1.5 Certification EUROVENT	15
2.1.6 Marque NF PAC.....	15
2.2 Caractéristiques.....	16
2.3 Dimensionnement de la pompe à chaleur et de l'appoint.....	18
2.3.1 Calcul des déperditions du volume traité par la pompe à chaleur.....	18
2.3.2 Dimensionnement de la pompe à chaleur et de l'appoint	19
2.3.3 Dimensionnement de l'appoint	20
2.3.4 Délestage	21
2.4 Performances thermiques.....	21
2.4.1 Mode chauffage.....	21
2.4.2 Mode rafraîchissement	22
2.5 Performances acoustiques	23
2.5.1 Bruit intérieur - réglementation.....	23
2.5.2 Bruit au voisinage - réglementation	23

2.6	Installation	24
2.6.1	PAC installée à l'extérieur des locaux	24
2.6.2	PAC installée à l'intérieur des locaux	27
2.6.3	PAC à éléments séparés	30
2.6.3.1	Tuyauteries frigorifiques	30
2.6.3.2	Calorifuge des tuyauteries frigorifiques	31
2.7	Organes de sécurité dans la machine.....	31
3.	RESEAU HYDRAULIQUE	33
3.1	Normalisation et réglementation.....	33
3.1.1	Rappel de normes existantes	33
3.1.2	Projets de normes	33
3.1.3	Rappel de textes réglementaires existants	33
3.1.4	Avis techniques	34
3.2	Conception et dimensionnement	34
3.2.1	Conception	34
3.2.1.1	Module hydraulique	34
3.2.1.2	Collecteur de distribution	35
3.2.2	Dimensionnement pompe de circulation, vase d'expansion et tuyauteries.....	36
3.2.2.1	Dimensionnement de la pompe de circulation du circuit plancher	36
3.2.2.2	Dimensionnement du vase d'expansion du circuit plancher	37
3.2.2.3	Dimensionnement des tuyauteries.....	38
3.3	Installation	40
3.3.1	Description	40
3.3.2	Mise en œuvre	40
3.3.3	Compensation des dilatations.....	41
3.3.4	Passage des parois	41
3.3.5	Liaisons aux appareils	42
3.3.5.1	Raccordement à la PAC	42
3.3.5.2	Pose et raccordement des collecteurs	43
3.3.6	Supportage.....	43
3.3.7	Stockage et transport	44
3.3.8	Calorifuge des tuyauteries apparentes (non noyées dans le béton)	44
3.3.8.1	Tuyauteries intérieures	44
3.3.8.2	Tuyauteries extérieures	45
4.	PLANCHER	46
4.1	Normalisation et réglementation.....	46
4.1.1	Rappel de normes existantes	46
4.1.2	Rappel de textes réglementaires existants	47
4.1.3	Projets de normes	47
4.1.4	Avis Techniques	48
4.2	Description	48

4.3	Conception et dimensionnement plancher chauffant	49
4.3.1	Conception	49
4.3.1.1	Température maximale de surface	49
4.3.1.2	Température de départ.....	50
4.3.1.3	Equipement de sécurité	50
4.3.1.4	Les revêtements de sol	50
4.3.2	Dimensionnement.....	51
4.3.2.1	calcul des déperditions thermiques de base.....	51
4.3.2.2	dimensionnement du plancher chauffant.....	52
4.4	Conception et dimensionnement plancher chauffant - rafraîchissant	53
4.4.1	Conception	53
4.4.1.1	Température ambiante	53
4.4.1.2	Température de surface	53
4.4.1.3	Température limite de départ d'eau	53
4.4.1.4	Equipement de sécurité	54
4.4.1.5	Les revêtements de sol	54
4.4.1.6	La salle de bains	55
4.4.1.7	La cuisine	55
4.4.2	Dimensionnement.....	55
4.5	Installation	55
5.	REGULATION.....	57
5.1	Plancher chauffant	57
5.1.1	Régulation	57
5.1.1.1	Régulation de la PAC.....	57
5.1.1.2	Fonctionnement de l'appoint.....	59
5.1.2	Fonction hors gel en absence prolongée	59
5.1.3	Pompes de circulation	59
5.2	Plancher chauffant - rafraîchissant	60
5.2.1	Régulation	60
5.2.2	Réversibilité	60
5.3	Cas de deux pompes à chaleur couplées sur le même réseau hydraulique	61

6. MISE EN SERVICE	62
6.1 Raccordement électrique	62
6.2 Mise en eau de l'installation	62
6.3 Vérification de l'installation	63
6.4 Essais	64
6.4.1 Essais sur l'eau	64
6.4.2 Essais sur la pompe à chaleur	64
6.5 Réglages et équilibrage	65
6.5.1 Réglages sur le circuit de distribution	65
6.5.2 Réglage du régulateur	66
6.6 Mise en chauffe initiale	66
6.7 Contrôle du bon fonctionnement de l'installation complète	66
6.8 Mise en main de l'installation	67
7. MAINTENANCE	68
7.1 Contrat de maintenance	68
7.2 Qualification de l'entreprise de maintenance	68
7.3 Types de maintenance	68
7.3.1 La surveillance préventive	69
7.3.2 Le petit entretien	69
7.3.3 Le dépannage	69
ANNEXES	70
BIBLIOGRAPHIE	80

AVANT PROPOS

Le présent document est le fruit des travaux de la commission pompe à chaleur de l'Association Française du Froid (AFF) qui ont été remis à jour par l'Association pour les Pompes à Chaleur (AFPAC). Cette association regroupe différents spécialistes des techniques de chauffage thermodynamique (installateurs climaticiens et frigoristes, fabricants de matériels, bureaux d'études, organismes d'études et de recherches, etc.).

Il se propose de rappeler et de préciser à titre de conseils pratiques, les règles techniques professionnelles minimales pour :

- les conditions d'études,
- la conception,
- les conditions d'emploi,
- l'installation,
- la maintenance,
- le contrôle,

des systèmes de pompes à chaleur destinés au chauffage ou au chauffage - rafraîchissement des locaux résidentiels individuel.

Cet ouvrage traite plus spécialement du système de chauffage - rafraîchissement par pompes à chaleur eau glycolée / eau d'une puissance thermique inférieure à 20 kW destinées au résidentiel individuel et utilisant des capteurs enterrés verticaux.

Elles sont utilisées soit avec plancher chauffant seul soit avec plancher réversible (chauffant et rafraîchissant).

Ce document ne remplace en aucun cas les normes, DTU, et autres réglementations en vigueur en France et en Europe à la date de rédaction de ce document, sur tout ou partie du système décrit. Par contre cet ouvrage vient en complément des réglementations existantes et sera régulièrement remis à jour lors de la parution de nouveaux textes réglementaires.

Les prescriptions émises le long de ce document devront être prises en compte à tous les stades de la réalisation (depuis la conception jusqu'à la réalisation) et même au-delà pour la maintenance et l'assistance technique.

Les préconisations distinguées par une police de caractères différente (***gras et italique***) mettent en avant les aspects essentiels au bon fonctionnement des installations.

ATTENTION :

Le respect de ces préconisations est nécessaire mais pas forcément suffisant pour garantir le bon fonctionnement de l'installation.

Dans la suite de ce document, la pompe à chaleur peut être désignée par son sigle PAC.