

Sommaire

AVANT PROPOS	7
1. DESCRIPTION DES SYSTEMES	8
1.1 Principe de la pompe à chaleur	8
1.2 Pompe à chaleur eau glycolée / eau associée à un plancher chauffant	9
1.2.1 Principe.....	9
1.2.2 Description	10
1.3 Pompe à chaleur eau glycolée / 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 d'un système eau glycolée/eau sur plancher	16
2.3 Dimensionnement de la pompe à chaleur et de l'appoint.....	17
2.3.1 Calcul des déperditions du volume traité par la pompe à chaleur.....	17
2.3.2 Dimensionnement de la pompe à chaleur	18
2.3.3 Dimensionnement de l'appoint	18
2.3.4 Délestage	18
2.4 Performances thermiques	19
2.4.1 Mode chauffage	19
2.4.2 Mode rafraîchissement	19
2.5 Performances acoustiques	20
2.5.1 Bruit intérieur - réglementation	20
2.5.2 Bruit au voisinage - réglementation	21
2.6 Installation	21
2.7 Organes de sécurité dans la machine.....	23
3. CAPTEURS ENTERRES	25
3.1 Normalisation et réglementation.....	25

3.1.1	Rappel de normes existantes	25
3.1.2	Projets de normes	25
3.1.3	Réglementations	26
3.2	Etude de site	26
3.2.1	Plan du site	26
3.2.2	Nature du sol	27
3.2.3	Type de configuration	27
3.2.3.1	Cheminement :	27
3.2.3.2	Type de capteurs verticaux	28
3.3	Conception des capteurs verticaux	28
3.3.1	Les premières règles	28
	Les premières règles à prendre en compte sont les suivantes :	28
3.3.2	Espacement des capteurs :	28
3.4	Dimensionnement des capteurs	30
3.5	Installation	31
3.5.1	Forage	31
3.5.2	Installation et raccordement des tubes collecteurs horizontaux	32
3.5.2.1	Description	32
3.5.2.2	Dimensionnement	32
3.5.2.3	Mise en œuvre	32
3.5.3	Pénétration dans le bâtiment	33
3.5.4	Remblaiement	33
3.5.5	Plan de récolement	34
4.	RESEAU HYDRAULIQUE	35
4.1	Normalisation et réglementation	35
4.1.1	Rappel de normes existantes	35
4.1.2	Projets de normes	35
4.1.3	Rappel de textes réglementaires existants	35
4.1.4	Avis techniques	36
4.2	Conception et dimensionnement	36
4.2.1	Conception	36
4.2.1.1	Module hydraulique	36
4.2.1.2	Collecteur de distribution	37
4.2.2	Dimensionnement pompes de circulation, vase d'expansion et tuyauteries	38
4.2.2.1	Dimensionnement des pompes de circulation	38
4.2.2.2	Dimensionnement des vases d'expansion des circuits plancher et capteurs enterrés	39
4.2.2.3	Dimensionnement des tuyauteries	41
4.3	Installation	42
4.3.1	Description	42
4.3.2	Mise en œuvre	43
4.3.3	Compensation des dilatations	44
4.3.4	Passage des parois	44

4.3.5	Liaisons aux appareils	45
4.3.5.1	Raccordement à la PAC	45
4.3.5.2	Pose et raccordement des collecteurs	46
4.3.6	Supportage.....	46
4.3.7	Stockage et transport	47
4.3.8	Calorifuge des tuyauteries apparentes (non noyées dans le béton)	47
4.3.8.1	Tuyauteries intérieures	47
4.3.8.2	Tuyauteries extérieures	48
5.	PLANCHER	49
5.1	Normalisation et réglementation.....	49
5.1.1	Rappel de normes existantes	49
5.1.2	Projets de normes	50
5.1.3	Rappel de textes réglementaires existants	50
5.1.4	Avis Techniques	51
5.2	Description	51
5.3	Conception et dimensionnement plancher chauffant	52
5.3.1	Conception	52
5.3.1.1	Température maximale de surface	52
5.3.1.2	Température de départ.....	53
5.3.1.3	Equipement de sécurité	53
5.3.1.4	Les revêtements de sol	53
5.3.2	Dimensionnement.....	54
5.3.2.1	calcul des déperditions thermiques de base.....	54
5.3.2.2	dimensionnement du plancher chauffant.....	55
5.4	Conception et dimensionnement plancher chauffant - rafraîchissant	56
5.4.1	Conception	56
5.4.1.1	Température ambiante.....	56
5.4.1.2	Température de surface	56
5.4.1.3	Température limite de départ d'eau	56
5.4.1.4	Equipement de sécurité	57
5.4.1.5	Les revêtements de sol	57
5.4.1.6	La salle de bains	58
5.4.1.7	La cuisine	58
5.4.2	Dimensionnement.....	58
5.5	Installation	58
6.	REGULATION.....	60
6.1	Plancher chauffant	60
6.1.1	Régulation	60
6.1.1.1	Régulation par thermostat d'ambiance.....	60
6.1.1.2	Régulation par loi d'eau en fonction de la température extérieure avec sonde d'ambiance	61
6.1.1.3	Fonctionnement de l'appoint éventuel	63

6.1.2	Fonction hors gel en absence prolongée	63
6.1.3	Pompes de circulation	63
6.2	Plancher chauffant - rafraîchissant	64
6.2.1	Régulation	64
6.2.2	Réversibilité	64
6.3	Cas de deux pompes à chaleur couplées sur le même réseau hydraulique	65
7.	MISE EN SERVICE	66
7.1	Raccordement électrique	66
7.2	Mise en eau de l'installation	66
7.3	Vérification de l'installation	67
7.4	Essais	68
7.4.1	Essais sur l'eau	68
7.4.1.1	Circuit capteurs enterrés	68
7.4.1.2	Circuits plancher	68
7.4.2	Essais sur la pompe à chaleur	69
7.5	Réglages et équilibrage	69
7.5.1	Réglages sur le circuit de distribution	69
7.5.2	Réglage du régulateur	70
7.6	Mise en chauffe initiale	70
7.7	Contrôle du bon fonctionnement de l'installation complète	70
7.8	Mise en main de l'installation	71
8.	MAINTENANCE	72
8.1	Contrat de maintenance	72
8.2	Qualification de l'entreprise de maintenance	72
8.3	Types de maintenance	72
8.3.1	La surveillance préventive	73
8.3.2	Le petit entretien	73
8.3.3	Le dépannage	73
ANNEXES		74
BIBLIOGRAPHIE		83

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 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.