

NEXTHERM®

Fabricant français de géothermie

Guide d'installation GEOTHERMIE OPTIPACK4 Eau Glycolée Eau R454C Captage horizontal et vertical



SARL NEXTHERM - ZA de Clairac – 30 Rue Maryse Bastié
26760 BEAUMONT LES VALENCE

Tél. : 04 75 59 44 10- Fax : 04 75 55 52 30
Email : contact@nextherm.fr - www.nextherm.fr

Contenu

1 Avant-propos.....	4
1.1 Généralités.....	4
1.2 Sécurité électrique.....	4
1.3 Réfrigérant.....	5
1.3.1 Généralités.....	5
1.3.2 Ventilation	5
1.4 Transport et déplacement du générateur	5
2 La pompe à chaleur	6
2.1 Généralités	6
2.2 Particularités.....	6
2.3 Le générateur	7
2.3.1 Représentation éclatée.....	8
2.3.2 Représentation photographique (Photo non contractuelle)	9
2.3.3 Dimensions	9
2.3.4 Pose du générateur.....	10
2.3.5 Caractéristiques techniques	11
2.3.6 Etiquette signalétique.....	15
3 Dimensionnement de l'installation	16
3.1 Etude thermique.....	16
3.2 Capteur et Emetteurs	16
4 Les capteurs	17
4.1 Généralités	17
4.2 Etude technique	17
4.3 Captage horizontal	19
4.3.1 Généralités.....	19
4.3.2 Surface de captage.....	21
4.4 Captage en tranchées.....	22
4.4.1 Généralités.....	22
4.4.2 Pré étude sur plan.....	22
4.4.3 Double couches.....	23
4.5 Captage vertical	24
4.5.1 Généralités.....	24
4.5.2 Etude.....	25
4.6 Le distributeur collecteur	27
4.7 Les liaisons.....	28
4.8 Mise en épreuve des capteurs.....	29
4.9 Remise en place des terres.....	29
4.10 Remplissage du capteur	30
4.10.1 Capteur pré chargé en mélange eau glycolée :.....	31
4.10.2 Capteur non chargé :	31
4.9 Mise en épreuve des capteurs.....	32

4.10 Remise en place des terres	32
5 Captage sur eau de nappe.....	33
5.1 Généralités	33
5.2 Préconisations de mise en œuvre :	33
5.3 Raccordement hydraulique et électrique.....	36
6 Emetteurs	38
6.1 Généralité	38
6.2 Planchers chauffants	39
6.3 Radiateurs ou convecteurs	40
6.4 Schémas hydrauliques	40
Raccordements hydrauliques	45
7 Raccordement hydraulique et accessoires des circuits chauffage et capteur	45
7.1 Accessoires de raccordement proposé en option	46
8 Raccordement électrique.....	46
8.2 Schéma électrique.....	47
9 Ballon d'eau chaude sanitaire	47
9.1 Généralités	47
9.2 Caractéristiques des ballons eau chaude sanitaire	47
9.3 Fonctionnement	48
10 Mise en service.....	48
10.1 Généralités	48
10.2 Pompe à chaleur.....	48
10.2.1 Configuration d'usine.....	48
10.2.3 Démarrage.....	49
10.3 Capteur	50
10.4 Fiche de mise en service.....	50
10.5 Cause de pannes les plus fréquentes :	51
11 Maintenance.....	52
11.1 Généralités	52
11.2 Circuits électriques	52
11.3 Circuits hydrauliques	53
11.4 Circuits frigorifiques.....	53

Avant-propos

1 Avant-propos

1.1 Généralités

Les installations de chauffage avec pompe à chaleur répondent à des normes strictes de fonctionnement et de sécurité que vous devez connaître et appliquer.

En tant qu'installateur une partie importante de votre travail consiste à installer ou entretenir le système de manière à ce qu'il fonctionne efficacement et en toute sécurité.

Pour effectuer une installation sûre et obtenir un fonctionnement sans problème, il faut :

- Disposer du personnel qualifié et habilité ayant reçu une formation à nos produits.
- Lire attentivement cette notice d'installation avant de commencer.
- Procéder à chaque étape de l'installation ou de maintenance en suivant les explications.
- Observer toutes les recommandations de prudence et de sécurité données dans cette notice.
- Porter les équipements de protection individuelle (code du travail) visant à protéger la santé et la sécurité des travailleurs.

Les recommandations professionnelles éditées sous la forme de guides, appelées « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » alimentant le processus normatif classique et reconnues par les assureurs doivent être suivies. Une copie de ces guides est accessible sur le site NEXTHERM.

1.2 Sécurité électrique

L'appareil est alimenté en 230 V 50Hz monophasé ou 400V 50Hz triphasé, et présente donc un risque de choc électrique.

Respectez toutes les réglementations électriques en vigueur, notamment la NF C15-100 et le code du travail.

La totalité des opérations de raccordement doit se faire hors tension.

Seuls des professionnels **habilités** peuvent réaliser des opérations d'installation et de maintenance électrique.

- ⚠ Le ou les circuits d'alimentation doivent être déconnectés, condamnés et signalés comme tels, avant l'intervention sur le produit.
- ⚠ Utilisez des lignes électriques **dédiées et protégées** contre les **surintensités, les courants de fuite et les surtensions** pour l'alimentation de l'appareil.
- ⚠ L'OPTIPACK⁴ requière **deux lignes d'alimentation (dans le cas de l'option résistance)**. Elles doivent être distinctement, **sectionnées, condamnées et signalées** comme tels, avant l'intervention sur le produit. Le tableau électrique doit être étiqueté avec l'indication que la pompe à chaleur est **alimentée par une double alimentation**.

1.3 Réfrigérant

1.3.1 Généralités

Le R454C est le réfrigérant utilisé dans l'OPTIPACK⁴.

C'est un gaz fluoré ne présentant pas de danger direct pour la santé en cas d'inhalation fortuite. Cependant, Lors d'opération de maintenance sur le circuit frigorifique, il convient de se référer aux fiches de sécurité des fabricants concernant les fluides et les huiles frigorifiques.

Le R454C est un gaz inflammable sous certaines conditions. Lors de sa manipulation, il conviendra de prendre les dispositions de sécurité nécessaires, au minimum utiliser du matériel spécifique au gaz inflammable et ventiler la zone (Le R454C est un « gaz lourd » qui s'accumule dans les parties basses des locaux, il conviendra d'être particulièrement vigilant dans ces zones.

En application du décret N°2007-737 du 7 Mai 2007 relatif à certains fluides réfrigérants utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques, toutes interventions sur le circuit frigorifique ne peuvent être menées que par un opérateur disposant d'une **attestation d'aptitude** à la manipulation des fluides frigorigènes.

L'entreprise doit également être munie d'une **attestation de capacité** à l'utilisation des fluides frigorigènes **en cours de validité**.

Faire procéder à un contrôle de l'étanchéité de la pompe à chaleur avec un détecteur de fuite électronique périodiquement vérifié, lors de la mise en service et après toutes interventions sur le circuit de fluide frigorigène.

Ce contrôle est à renouveler à une fréquence conforme aux réglementations en vigueur.

1.3.2 Ventilation

Le local du générateur doit être d'un volume minimum pour qu'une éventuelle fuite ne fasse pas dépasser la concentration maximale autorisée.

Générateur	2	4	6	8	10M	10T
Volume minimum du local en m3	13.3	16.6	20.5	25.6	28.4	27.1
Surface minimum pour une hauteur de 2.5m en m²	5.3	6.6	8.2	10.2	11.2	10.8

Si le local est trop petit, prévoir une extraction en partie basse ou s'assurer de la communication avec un local adjacent permettant d'obtenir le volume nécessaire (détalonnage de la porte en partie basse de 15 mm).

1.4 Transport et déplacement du générateur

- ⚠ En cas de transport de l'OPTIPACK⁴, de l'entreprise vers le lieu d'installation définitif, celle-ci doit être fixée à la palette d'origine (type Europe).
- ⚠ Une protection de l'habillage est nécessaire.

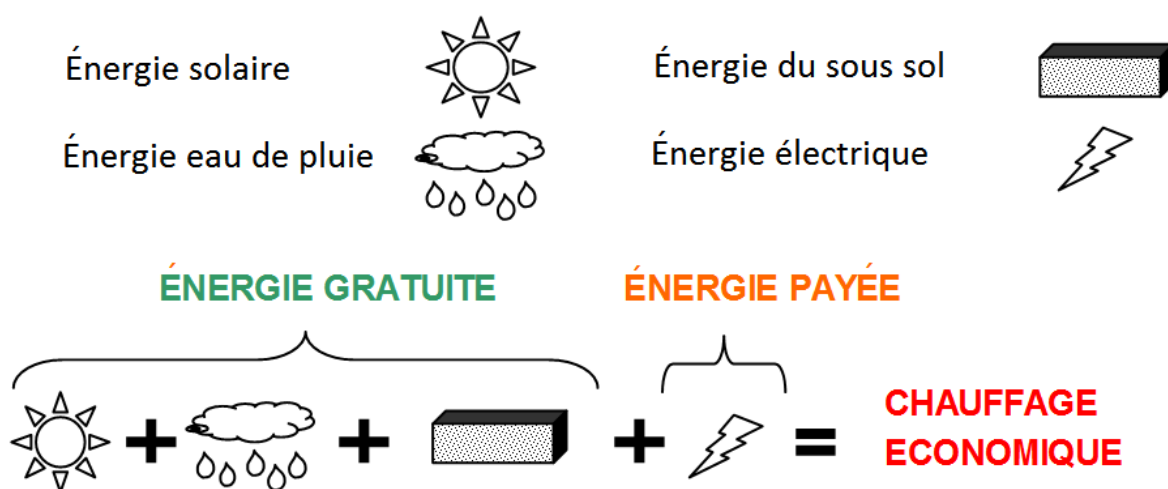
La pompe à chaleur

2 La pompe à chaleur

2.1 Généralités

La pompe à chaleur permet de puiser l'énergie calorifique **GRATUITE** contenue dans la terre pour la restituer à l'utilisateur. Cette énergie est inépuisable car elle est sans cesse renouvelée par les apports solaires directs ou véhiculée par l'eau de pluie, la neige, le vent, ainsi que par la chaleur provenant du sous-sol.

Pour prélever et transférer cette énergie, la pompe à chaleur nécessite l'utilisation d'un compresseur frigorifique. La part d'énergie électrique consommée est de 3 à 5 fois moindre que l'énergie calorifique totale restituée à l'installation de chauffage.



Pour fonctionner correctement, l'installation nécessite principalement quelques éléments clefs :

- **La pompe à chaleur** est le cœur du système qui permet le transfert de l'énergie gratuite vers l'habitat.
- **Le capteur géothermique** est enfoui dans le sol à l'extérieur de la maison. Il peut être installé horizontalement ou verticalement. Il permet de drainer efficacement l'énergie gratuite du sol.
- **Le plancher chauffant, les radiateurs ou les ventilo-convecteurs**, sont des éléments mis en place dans l'habitation et qui permettent la restitution harmonieuse de la chaleur.
- **Le thermostat d'ambiance**, associé ou non à une régulation. Judicieusement positionné dans la maison, il a pour fonction de gérer les apports en chauffage et donc de fournir le confort adéquat pour les occupants.

2.2 Particularités

L'OPTIPACK4 a été étudiée pour répondre au marché de la maison individuelle, dans le neuf ou la rénovation.

La réglementation RT2012 limite la consommation globale du logement comprenant le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, la ventilation et éventuellement le rafraîchissement. Cette consommation doit être d'environ 50kWh/m²/an, variable suivant les régions et l'altitude.

Pour cette raison, la gamme OPTIPACK4 est particulièrement économe en énergie.

Le nombre de capteur étant peu important, le choix de l'OPTIPACK4 est particulièrement bien adapté aux propriétés disposant d'une **surface limitée** de terrain à consacrer au captage.

Le captage éventuel en tranchées, permet aux tubes de serpenter entre les aménagements et les plantations du terrain, pour récupérer le plus efficacement possible l'énergie contenu dans le sol.

2.3 Le générateur

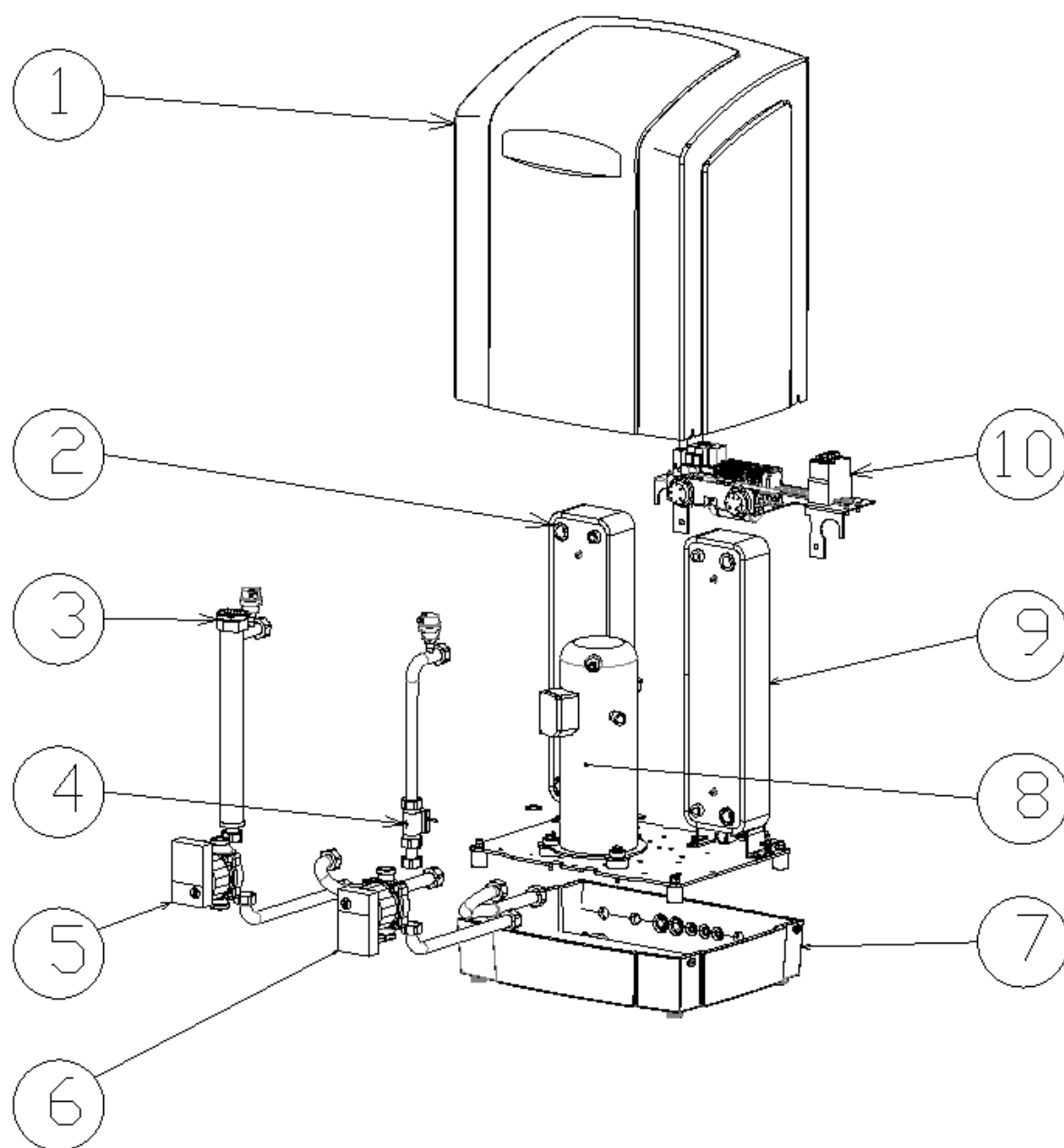
La pompe à chaleur OPTIPACK4 est un générateur chargé, prêt à être raccordé à l'installation de chauffage et au capteur géothermique. Il est équipé des circulateurs pour les circuits chauffage et capteur. Il est nécessaire d'installer un dispositif de remplissage hydraulique de type disconnecteur à zone neutre (non fourni) et un dispositif de limitation de la pression (soupapes vases d'expansion et manomètres fournis non montés) pour chaque réseau hydraulique.

Il peut être raccordé à un ballon d'eau chaude sanitaire (en option).

Le COP reflète les conditions de performance nominale de la PAC et le SCOP reflète la moyenne des performances annuelles de la PAC : Conditions et méthodes d'essais selon la norme NF EN 14511-2 et NF EN 14825.

2.3.1 Représentation éclatée

Représentation éclatée

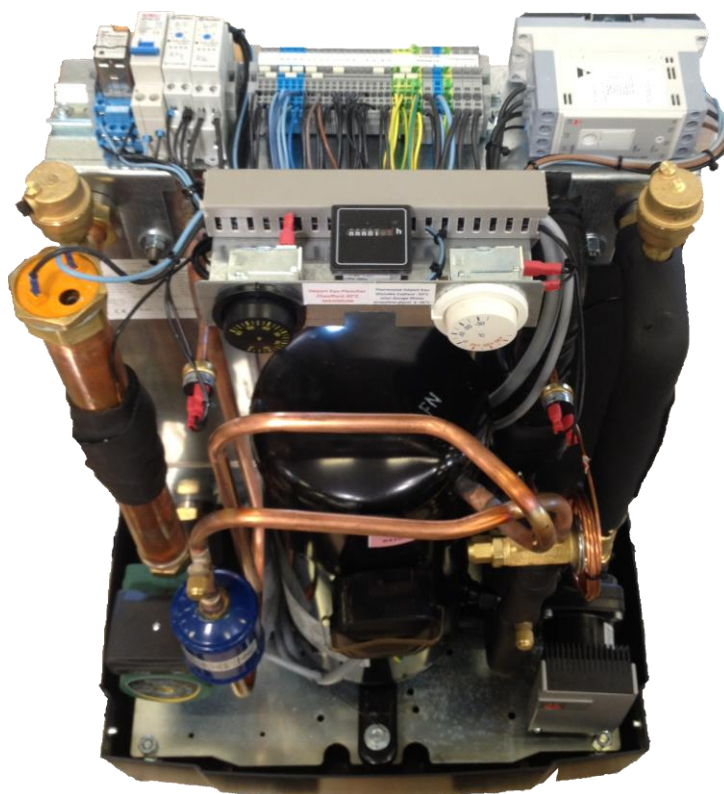


Représentation pour illustration

Repère	Désignation
1	Boîtier
2	Echangeur à plaques (condenseur)
3	Résistance d'appoint
4	Contrôleur de circulation
5	Circulateur (chauffage)
6	Circulateur (capteur)
7	Embase
8	Compresseur
9	Echangeur à plaques (évaporateur)
10	Platine électrique

Nota : La ligne liquide n'est pas représentée

2.3.2 Représentation photographique (Photo non contractuelle)



Optipack2 Eau Glycolée/eau

2.3.3 Dimensions

Hauteur : 750mm
Largeur : 550mm
Profondeur : 440mm

2.3.4 Pose du générateur

- Le générateur sera posé en respectant les règles suivantes :
- Choisissez de préférence un local éloigné des chambres.
- Ne pas monter les accessoires éventuels contre les cloisons des pièces adjacentes, mais privilégier les murs extérieurs.
- Vérifiez que le sol est stable et dur pour supporter le générateur et le maintenir horizontal
- Isolez les départs et retours des liaisons capteurs (condensation)
- Ne pas installer les distributeurs/collecteurs en direct sur la PAC et dans le bâtiment mais passez par des tubes de liaison isolés. Une dérogation est possible si la longueur des capteurs situé sous ou dans la maison est inférieure à 0.5 m.
- Permettre l'accessibilité et un espace de sécurité, en cas d'intervention ou de dysfonctionnement du produit : 500 mm sur les côtés, 800 mm à l'avant et 600 mm sur le dessus.

L'installation de l'OPTIPACK4 en extérieur est possible. Dans ce cas, il faudra assurer la protection anti gel du circuit de chauffage. Il conviendra également de mettre en place une résistance de carter pour protéger le compresseur des démarrages à froid.

2.3.5 Caractéristiques techniques

Régime 0/-3°C- 30/35°C eau de chauffage

Générateur Optipack4 eau-eau		3M	5M/5T	7M/7T	10M/10T
Capteur 0/-3°C - Eau de chauffage 30-35°C					
Puissance calorifique	kW	3.4	5,3/5.4	7,4/7,5	10,46/10,36
Puissance électrique absorbée	kW	0,91	1,39/1.38	1,81/1.8	2,61/2.63
Puissance frigorifique	kW	2,49	3,91	5,59	7.80
COP		3.74	3.81/3.91	4.09/4.17	4.0/3.94
Débit eau chauffage delta T : 5°C	m3/h	0,59	0,90	1,28	1,80
Débit eau glycolée nominal delta T : 3°C	m3/h	0,81	1,27	1,81	2,54
SCOP		3.9	3.97/4.1	4.27/4.37	4.17/4.27
Efficacité Energétique Saisonnière (etas / ηs)		156	159/163	171/175	167/171
Capteur Horizontal 0/-3 et 30/35°C					
Pose sur terrain décapé avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C)					
Surface optimum	m2	59	96	139	196
Pas	cm	30	32	35	39
Pose sur terrain décapé avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C)					
Surface optimum	m2	74	119	172	243
Pas	cm	37	40	43	49
Nombre de couronnes 100ml	Ø25mm	2	3	4	5
Tranchée double couche	ml	50	75	100	125
Capteur vertical					
Longueur totale à répartir	m	50	78	112	156
Alimentation et protection électrique Monophasé : 230v, 1ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 30/35°C Monophasé 230v	A	4,4	6,71	8,74	12,61
Section câble puissance	mm2	3x2,5	3x4	3x4	3x6
Disjoncteur courbe C	A	10	16	16	25
Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 30/35°C Triphasé 400v	A	-	2,34	3,06	4,47
Section câble puissance	mm2	-	5x2.5	5x2.5	5x2.5
Disjoncteur courbe C	A	-	6	6	10
Charge R454C	kg	1	1	1,34	1,5
Poids	kg	51	65	78	84

Régime 0/-3°C- 40/45°C eau de chauffage

Générateur Optipack4 eau-eau		3M	5M/5T	7M/7T	10M/10T
Capteur 0/-3°C - Eau de chauffage 40-45°C					
Puissance calorifique	kW	2,95	4,8/5,0	6,95/7,05	9,70/9,60
Puissance électrique absorbée	kW	1,05	1,61/1,57	2,15/2,08	3,01/2,88
Puissance frigorifique	kW	1,9	3,3	4,9	6,7
COP		2.81	2,98/3,18	3,24/3,3	3,22/3,33
Débit eau chauffage Delta T : 5°C	m3/h	0,50	0,82	1,19	1,67
Débit eau glycolée nominal delta T : 3°C	m3/h	0,61	1,03	1,56	2,17
SCOP		3.31	3.37/3.47	3.62/3.72	3.54/3.65
Efficacité Energétique Saisonnaire (etas / ηs)		132	135/139	145/149	142/146
Capteur Horizontal 0/-3 et 40/45°C					
Pose sur terrain décapé avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C)					
Surface optimum	m2	44	77	119	180
Pas	cm	22	26	30	34
Pose sur terrain décapé avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C)					
Surface optimum	m2	63	106	160	223
Pas	cm	28	32	37	42
Nombre de couronne		2	3	4	5
Capteur vertical					
Longueur totale à répartir	m	38	64	96	134
Alimentation et protection électrique Monophasé : 230v, 1ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 40/45°C Monophasé 230v	A	5,1	7,8	10,4	14,5
Section câble puissance	mm2	3x2,5	3x4	3x4	3x6
Disjoncteur courbe C	A	10	16	16	25
Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 40/45°C Triphasé 400v	A	-	2,8	3,8	5,2
Section câble puissance	mm2	-	5x2.5	5x2.5	5x2.5
Disjoncteur courbe C	A	-	6	6	10

Régime 0/-3°C- 47/55°C eau de chauffage

Générateur Optipack4 eau-eau		3M	5M/5T	7M/7T	10M/10T
Capteur 0/-3°C - Eau de chauffage 47-55°C					
Puissance calorifique	kW	2,75	4,4/4,8	6,5/6,55	9,45/9,25
Puissance électrique absorbée	kW	1,2	1,85/1,85	2,48/2,42	3,55/3,45
Puissance frigorifique	kW	1,55	2,70	4,1	5,9
COP		2,29	2,38/2,59	2,62/2,71	2,66/2,68
Débit eau chauffage delta T : 8°C	m3/h	0,46	0,75	1,08	1,57
Débit eau glycolée nominal delta T : 3°C	m3/h	0,5	0,83	1,3	1,91
SCOP		2,92	2,96/3,7	3,2/3,3	3,12/3,22
Efficacité Energétique Saisonnière (etas / ηs)		117	118/122	128/132	125/129
Capteur Horizontal 0/-3 et 47/55°C					
Pose sur terrain décapé avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C)					
Surface optimum	m2	35	61	99	147
Pas	cm	35	30	33	37
Pose sur terrain décapé avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C)					
Surface optimum	m2	44	76	123	180
Pas	cm	45	38	41	46
Nombre de couronne 100m		1	2	3	4
Tranchée double couche	ml	25	50	75	100
Capteur vertical					
Longueur totale à répartir	m	31	51	80	120
Alimentation et protection électrique Monophasé : 230v, 1ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 47/45°C Monophasé 230v	A	5,80	8,94	12,00	17,15
Section câble puissance	mm2	3x2,5	3x4	3x4	3x6
Disjoncteur courbe C	A	10	16	16	25
Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 47/55°C Triphasé 400v	A	-	3,34	4,37	6,22
Section câble puissance	mm2	-	5x2.5	5x2.5	5x2.5
Disjoncteur courbe C	A	-	6	6	10
Puissance acoustique (47-55°C)	dBA	49	51	52	54

Régime 0/-3°C- 55/65°C eau de chauffage

Générateur Optipack4 eau-eau		3M	5M/5T	7M/7T	10M/10T
Capteur 0/-3°C - Eau de chauffage 55-65°C					
Puissance calorifique	kW	2,58	4,1/4,15	6,1/6,15	8,55/8,65
Puissance électrique absorbée	kW	1,40	2,1/2,08	2,85/2,8	4,18/4,08
Puissance frigorifique	kW	1,18	2,1	3,3	4,48
COP		1,84	1,95/2,0	2,14/2,2	2,07/2,10
Débit eau chauffage Delta T : 10°C	m3/h	0,44	0,71	1,05	1,49
Débit eau glycolée nominal delta T : 3°C	m3/h	0,38	0,65	1,05	1,45
SCOP		2,75	2,76/2,8	2,9/3,0	2,83/2,92
Efficacité Energétique Saisonnaire (etas / ηs)		111	111/112	116/120	113/117
Capteur Horizontal 0/-3 et 55/65°C					
Pose sur terrain décapé avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C)					
Surface optimum	m2	26	47	79	111
Pas	Cm	26	23	26	28
Pose sur terrain décapé avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C)					
Surface optimum	m2	33	59	98	137
Pas	cm	33	29	33	34
Nombre de couronne		1	2	3	4
Capteur vertical					
Sondes espacées de 5 à 10m suivant topologie (extraction de 50W/m)					
Longueur totale à répartir	m	23	40	65	90
Alimentation et protection électrique Monophasé : 230v, 1ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 55/65°C Monophasé 230v	A	6,7	10,1	13,7	20,2
Section câble puissance	mm2	3x2,5	3x4	3x4	3x6
Disjoncteur courbe C	A	10	16	16	25
Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)					
Intensité à 55/65°C Triphasé 400v	A	-	3,8	5,1	7,3
Section câble puissance	mm2	-	5x2.5	5x2.5	5x2.5
Disjoncteur courbe C	A	-	6	6	10

* Avec démarreur électronique, limitant le courant à 30A en monophasé et 50A en triphasé par démarreur électronique.

** L'espacement des forages doit être approprié. Respectez les réglementations locales selon NF EN 15450

Nota :

Toutes les caractéristiques s'appliquent à un appareil neuf comportant des échangeurs thermiques propres, selon la Norme EN 15879-1

L'installateur doit donc avoir une parfaite maîtrise de son art et connaître la qualité de l'eau de l'installation et la traiter en conséquence.

2.3.6 Etiquette signalétique

A l'intérieur de la machine se trouve l'étiquette de série de la pompe à chaleur, avec les informations techniques suivantes :

NEXTHERM®
Fabricant de pompes à chaleur.

Ind : AA

OPTIPACK4
Eau Glycolé-Eau 7

N° de série: [] Année Fab **2025**

Tension : 230V - 1~ - 50Hz

Puissance Calorifique* (kW) 7,40

Puissance Absorbée*/Max (kW) 1,81/2,85

Courant Absorbé*/Max (A) 8,74/13,70

Cop* 3,80

*Selon NF EN 14511 (Mpg 0/-3°C, 30/35°C)

Protection électrique: IP X1

Fluide frigorigène: R454C

Groupe:1

Charge (kg) 1,34

PRP(GWP) 148

Tonne eq CO2 0.1982

Schéma élec 60371 AX

	PS min (MPa)	PS max (MPa)	TS min (°C)	TS max (°C)
Captage(Mpg)	0,1	0,3	-13	15
Application(eau)	0,1	0,3	17	65
R454C	0,07	3,1	-26	69

Contient un fluide frigorigène A2L et à effet de serre fluorés relevant du protocole de Kyoto

*Les caractéristiques sont indiquées aux conditions d'essais.

Repère	Désignation
1	Alimentation électrique
2	Numéro et indice du schéma électrique
3	Limite des pressions et des températures pour le circuit chauffage et le circuit frigorifique
4	Le marquage CE correspond à la conformité du produit par rapport aux législations européennes
5	Coefficient de performance
6	Classification du fluide frigorigène conformément à la direction des équipements sous pression et la charge réalisée par NEXTHERM ou l'installateur
7	Régime de température et condition de test normalisé selon la norme NF EN 14511-2
8	Marquage NF : certification des produits par CERTITA
9	Le circuit frigorifique contient un fluide inflammable : R454C

Dimensionnement de l'installation

3 Dimensionnement de l'installation

3.1 Etude thermique

La pompe à chaleur doit être sélectionnée pour couvrir de manière optimum, les déperditions calculées par le bureau d'études, majorées de 20% selon la réglementation thermique en vigueur et pour la température extérieure de base.

Cette **étude thermique** doit être réalisée par un bureau d'études agréé et compétent, qui prendra en compte tous les paramètres ayant une incidence sur les déperditions et en particulier :

- Le lieu de construction
- L'altitude, l'exposition aux vents, l'ensoleillement
- La nature, l'épaisseur et la qualité des isolants des parois
- La résistance thermique et l'étanchéité des vitrages et des portes
- La prise en compte des ponts thermiques
- Le taux de renouvellement d'air
- **La température de confort intérieur souhaité par le client**
- En cas de remplacement d'une ancienne PAC, vérifier avec le client que la pompe à chaleur qui est remplacée était correctement dimensionnée et couvrait les besoins. Un calcul, viendra enrichir le dossier technique, et confirmer la déclaration du client.
- Les déperditions seront majorées d'au moins 20%, selon la recommandation du COSTIC, de l'AFPAC et selon notre propre recommandation. La pompe à chaleur sera donc choisie dans la gamme de puissance NEXTHERM, de manière à ce que sa puissance soit supérieure à 120% des déperditions.

3.2 Capteur et Emetteurs

Ces éléments mis en œuvre par l'installateur sont essentiels pour l'optimisation des performances de l'installation et disposent chacun d'un chapitre de la documentation.

Les puissances frigorifiques sur le capteur au mètre linéaire de tube et au mètre carré ainsi que les puissances calorifiques des émetteurs au mètre linéaire de tube et au mètre carré devront être vérifiées afin que la machine choisie n'épuise pas le capteur ou ne surcharge pas les émetteurs.

Les distributeurs /collecteurs doivent être parfaitement accessibles.

La puissance calorifique maximum au mètre carré de plancher ne devra pas dépasser 90W/m².

La température de surface ne devra pas dépasser 28°C.

Les Capteurs

4 Les capteurs

4.1 Généralités

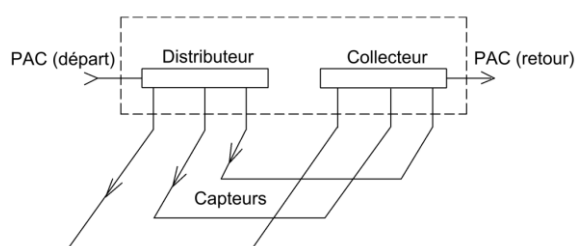
Les capteurs de la gamme OPTIPACK4 EAU GLYCOLEE EAU sont réalisés avec du tube polyéthylène DN25.

Ils ont une longueur de 100m.

Les capteurs sont implantés horizontalement en tranchées de 50m ou sur terrain décapé.

Les capteurs implantés verticalement ont une longueur prédéterminée mais ajustable, sous la responsabilité du foreur, en fonction de la nature du sol.

Les capteurs sont reliés à un distributeur d'un côté et à un collecteur de l'autre.



4.2 Etude technique

Réalisez en collaboration avec le client, un document comportant :

- La taille et la forme du terrain disponible pour le captage **ainsi que son ensoleillement**.
- La nature du terrain et son hydrologie.
- Les éléments de structures existants ou futurs (bâtiment, piscine, mur, fosses, ...)
- Les emplacements où seront installés la pompe à chaleur ainsi que les accessoires lorsque c'est le cas. (Ballon tampon, circulateur secondaire, regards pour la distribution ...)
- Les arbres (pour s'éloigner des racines présentes ou à venir et pour tenir compte de l'ombre sur le capteur)
- L'accessibilité aux engins de chantier
- Les réseaux souterrains (égouts, téléphone, électricité, ...)

Le concours du client final est intéressant car il pourra renseigner le technicien sur le type de clôture ou de haie qui seront implantés : mur avec arbustes, haies chez le client, haies chez le voisin, ...

Respectez les distances d'implantation suivantes :

Obstacles	Distance
Arbres (tronc)	2 m
Bâtiments, piscine, réseaux hydrauliques, égouts, ...	1.5 m
Réseaux enterrés non hydrauliques	1 m
Murs de clôture, haies, allées, ...	à l'appréciation de l'installateur et son client

4.3 Captage horizontal

4.3.1 Généralités

Nature du sol

- L'installateur doit vérifier préalablement que le sol correspond aux exigences thermiques et mécaniques d'un capteur géothermique.
- Un sol argileux qui a été tassé par la tractopelle lors du décapage doit être biné avant l'installation du capteur.
- Si l'installateur estime que les pierres contenues dans la terre sont susceptibles de blesser ou écraser le tube, il doit dégager toutes les pierres effleurant le fond et réaliser un lit de terre végétale de 15cm minimum au-dessus du capteur.

Tubes de captage

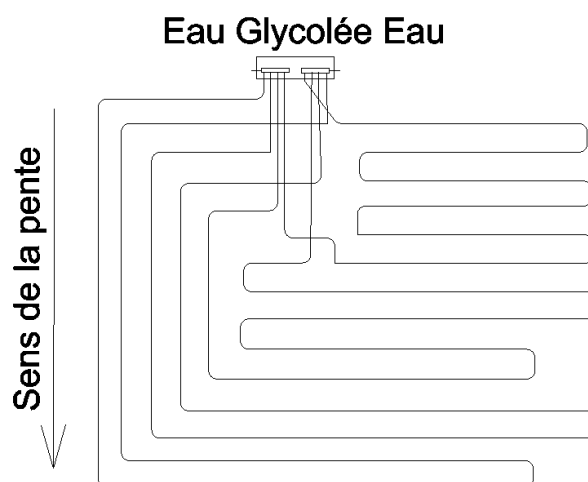
- Les tubes sont maintenus par des crampons de sol afin de respecter le pas entre deux tubes.
- **Les départs capteur doivent être isolés quand l'écartement est inférieur au pas.**
- Il faut éviter toutes intrusions de terre dans les capteurs lors de la mise en œuvre.
- Les longueurs des boucles de capteur ne doivent pas être raccourcies.
- Le nombre de boucles doit être augmenté si la nature du sol ne permet pas d'atteindre la puissance thermique extraite nécessaire au fonctionnement de la PAC. (Voir paragraphe 4.3.2)

Grillage avertisseur

- Un dispositif avertisseur doit être enterré à 30cm de profondeur (NF T 54-080)
- Le concept de tranchée ne permet pas de faire déborder le dispositif avertisseur latéralement. Un bornage est donc conseillé.

Distributeur / collecteur

- Afin de pouvoir placer toutes les boucles, il est préférable d'implanter le distributeur /collecteur au centre du terrain.
- Si le terrain est en pente, les collecteurs distributeurs doivent être en haut de la pente pour faciliter la purge de l'air.
- Le distributeur / collecteur doit être installé au-dessus du capteur dans un regard enterré avec le **couvercle arrivant en surface** afin de faciliter la mise en œuvre et l'entretien.
- Si plusieurs distributeurs / collecteurs sont installés, les longueurs des liaisons doivent comporter la même perte de charge ou disposer d'un circulateur attitré.



Evacuation des bulles d'air : Les tubes de captage sont positionnés en fonction de la pente



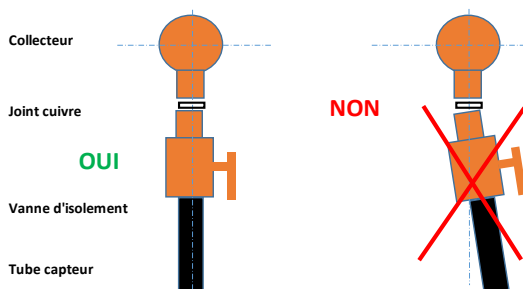
Exemple de réalisation d'un distributeur / collecteur avec ses départs isolés

Tubes de liaison

- Les tubes de liaison participent au captage.
- Ils ne doivent pas être juxtaposés mais écartés comme les capteurs afin qu'il n'ait pas d'échange entre eux.
- S'ils doivent être juxtaposés par commodité dans la même tranchée, ils doivent être isolés thermiquement l'un de l'autre, ou distant de 60cm minimum.
- Ils doivent également être enterrés à 60 cm mini de la surface du sol finit et signalés par un grillage avertisseur.
- Ils doivent de même être isolés thermiquement s'ils se trouvent à proximité d'un ouvrage (Entrée dans le bâtiment, mur, terrasse, etc.).

Mise en œuvre

- Les tubes doivent être exempts de tout dommage mécanique : pliure, éraflure, érosion, ...
- La pose doit être effectuée par du personnel responsable.
- Une couronne de rechange doit toujours être à disposition des poseurs afin de pallier immédiatement une couronne dégrader lors de la pose et ainsi limiter les coûts induits.
- La préparation des extrémités puis l'assemblage des tubes aux raccords doit être parfaitement exécutée. Les tubes ne doivent pas être contraint à l'endroit de la connexion sur le collecteur.
- Mettre une légère inclinaison sur les nourrices afin que les bulles d'air s'échappent par le purgeur.
- Orienter les raccords afin que les tubes de liaison se raccordent le plus facilement possible en laissant de la souplesse dans les cintres de tubes, pour ne pas forcer sur les collecteurs et les joints.



Contrôle du capteur

Une fois que la pompe à chaleur, les liaisons, le collecteur, le distributeur et les couronnes capteurs sont raccordés entre eux, l'installateur doit vérifier l'étanchéité globale de l'installation en effectuant une mise sous pression **d'eau de ville à 10 Bar** (pompe d'épreuve manuelle)

Si les boucles de captage étaient près chargés en eau glycolée, vérifier l'étanchéité de l'ensemble en raccordant au préalable une station de remplissage de glycol aux extrémités des tubes de liaisons munis de vannes. Finaliser la mise en pression à 10 Bars (pompe d'épreuve manuelle)

Nota : Les raccords sont conçus pour 12.5 bars de pression maximum (PN12.5).

Documents

- Un plan de recollement devra être réalisé au plus tôt sur la base du document technique afin que le maître d'ouvrage dispose de ces documents pour ses éventuels futurs travaux (piscine, arbre).
- La réalisation de clichés répertoriés par l'installateur est aussi conseillée.

4.3.2 Surface de captage

La surface du capteur est le résultat du calcul :

Surface (m²) = Puissance **frigorigique extraite** (W) / Débit d'extraction (W/m²)

La zone de captage inclut une bande périphérique de 20 à 30 cm externe à la zone de terrassement.

Puissance frigorigique extraite

C'est la puissance extraite du sol en fonction des **dépensements** du bâtiment et éventuellement de la chauffe de l'eau chaude sanitaire.

Taux d'extraction

C'est une valeur normalisée en fonction de la nature du sol et de la durée annuelle de fonctionnement*

Qualité du sol	Débit d'extraction de chaleur spécifique	
	Période de fonctionnement 1800 h par an	Période de fonctionnement 2400 h par an
Sol sec, non cohésif	10 W/m ²	8 W/m ²
Sol humide cohésif	20 à 30 W/m ²	16 à 24 W/m ²
Sable ou gravier saturé d'eau	40 W/m ²	32 W/m ²

* Tableau extrait de la norme EN 15450 :2007

On constate que la surface du capteur va dépendre de la nature du sol.

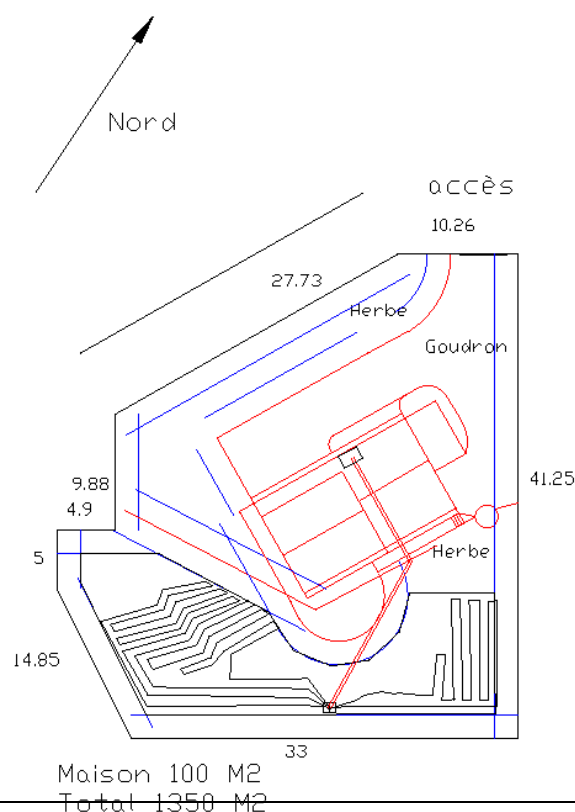
Le calcul du temps de fonctionnement en fonction des DJU (degré jour unifiés) du lieu d'implantation est donc intéressant pour choisir la puissance de sa PAC.

Surface

La surface du capteur est ainsi calculée au plus juste. Une surface supérieure, quand c'est possible augmente les performances.

4.3.3 Pré étude sur plan

Une pré-étude sur plan permet de déterminer le passage des tubes de captage



4.4 Captage en tranchées

4.4.1 Généralités

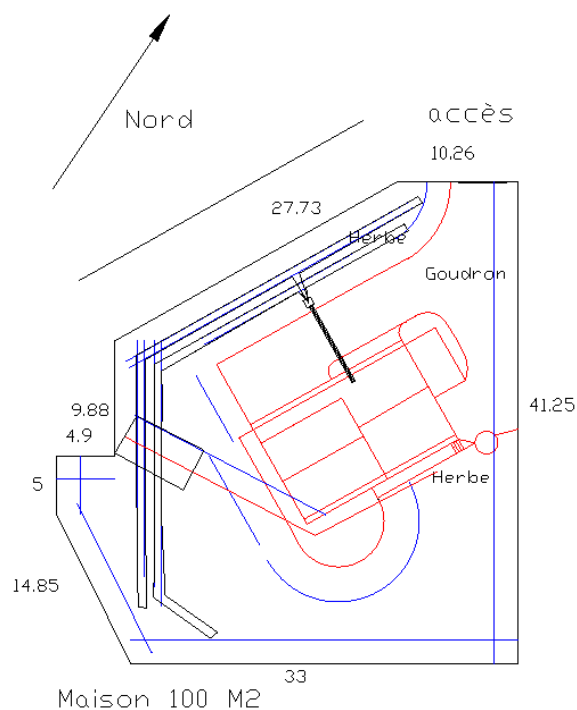
Dans le cas où le captage sur terrain décapé n'est pas ou partiellement réalisable (zone étroite, zone avec arbres, ...) il est possible de faire la totalité ou une partie du captage par tranchées.

L'installateur peut donc réaliser son capteur à partir de tranchée de 0.6m minimum sur 0.6m de profondeur. L'espacement entre 2 tranchées sera au minimum de 1.2 m d'axe à axe.

Il faut 50ml de tranchée par boucle de capteur en simple couche.

Une répartition des tranchées, à la limite de la propriété quand c'est possible, permet d'optimiser la surface disponible. Attention cependant aux zones d'ombres éventuelles, préjudiciables à la régénération du capteur.

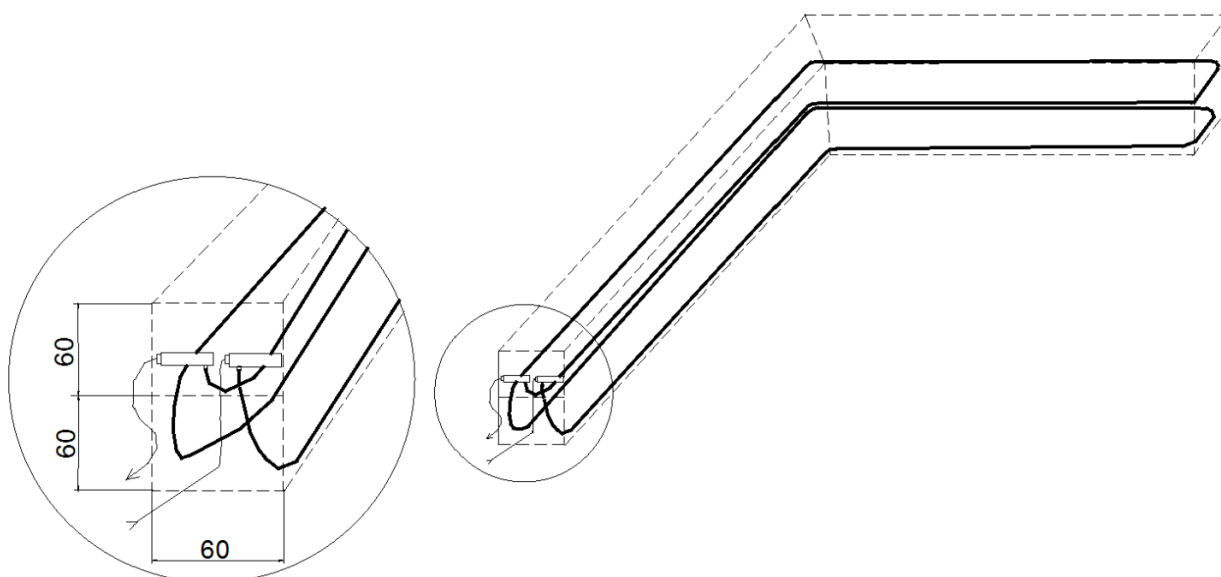
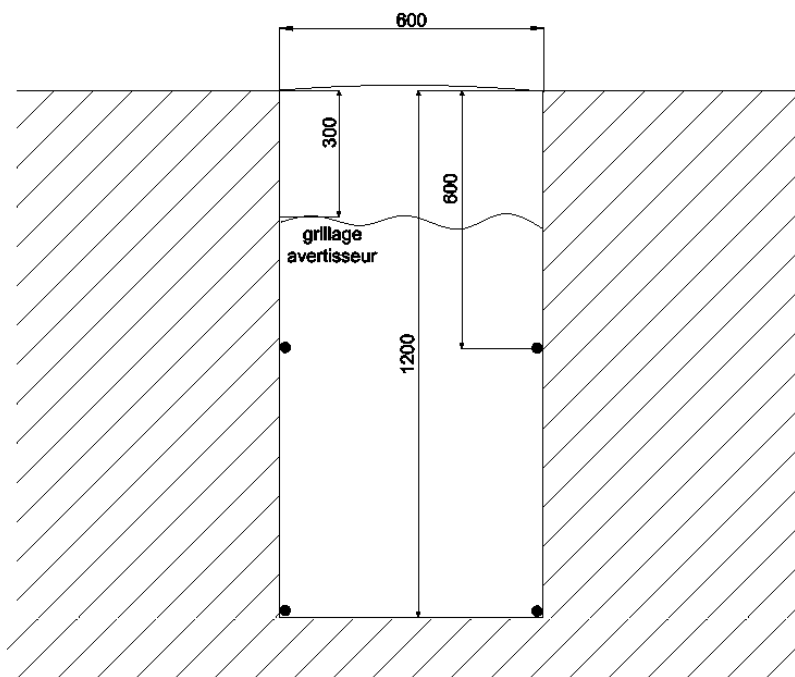
4.4.2 Pré étude sur plan



4.4.3 Double couches

Il est aussi possible de réaliser, **sous certaines conditions**, du captage en double couches. L'emprise sur le terrain est alors réduite au minimum. Ce procédé doit faire l'objet d'une étude technique documentée. Il faut 25ml de tranchée par boucle de capteur de 100ml en double couche.

Toutes les mesures de sécurité doivent être prises concernant les risques d'éboulement de la tranchée lors de la pose du capteur (banchage).



4.5 Captage vertical

4.5.1 Généralités

Le capteur vertical sera réalisé avec des sondes verticales fournies **par le foreur**.

Pour chaque modèle de pompe à chaleur, correspond une longueur moyenne de captage à répartir sur une ou plusieurs sondes et éventuellement à **réajuster par le foreur**.

*Taux d'extraction normalisé en fonction de la nature du sol et de la durée annuelle de fonctionnement**

Type de sol	Potentiel de prélèvement thermique spécifique	
	Période de fonctionnement 1800h	Période de fonctionnement 2400h
Valeurs générales recommandées :		
Sous-sol normal et sédiment saturé d'eau $1,5 < \lambda < 3,0 \text{ W/ (m K)}$	60 W/m	50 W/m
Sous-sol pauvre (sédiment sec) et $\lambda < 1,5 \text{ W/ (m K)}$	25 W/m	20W/m
Roche consolidée avec une conductivité thermique élevée $\lambda > 3,0 \text{ W/ (m K)}$	84 W/m	70 W/m
Types de sols individuels :		
Gravier ou sable blanc	<25 W/m	<20 W/m
Gravier ou sable saturés d'eau	65 à 80 W/m	55 à 65 W/m
Gravier ou sable et fort écoulement d'eau souterraine	80 à 100 W/m	80 à 100 W/m
Argile humide	35 à 50 W/m	30 à 40 W/m
Calcaire massif	55 à 70 W/m	45 à 60 W/m
Grés	65 à 80 W/m	55 à 65 W/m
Magmatique siliceuse (exemple : granit)	65 à 85 W/m	55 à 70 W/m
Magmatique basique (exemple : basalte)	40 à 65 W/m	35 à 55 W/m
Diorite	70 à 85 W/m	60 à 70 W/m

* Tableau extrait de la norme EN 15450 :2007

On constate que le taux d'extraction dépend de la nature du sol et du temps de fonctionnement.

Implantation

- La norme expérimentale NF X 10-970 est la référence dans ce domaine.
- L'objet de ce paragraphe est que l'installateur veille à l'équilibrage des sondes.

Les tubes de captage avec leur liaison jusqu'au distributeur doivent avoir une perte de charge similaire afin d'obtenir un débit équilibré entre sondes.

Trois solutions :

- Un raccordement suivant un schéma dit de Tickelmann avec deux regards en opposition
- Un raccordement avec des liaisons au distributeur / collecteur de longueurs identiques
- Un ajustement de la profondeur en fonction de la liaison

Il est nécessaire de documenter la méthode employée.

Repérage

L'installateur réalisera un relevé de la position des sondes par rapport à des éléments de la construction et un bornage. Il établira ensuite un plan de recollement.

Réalisation

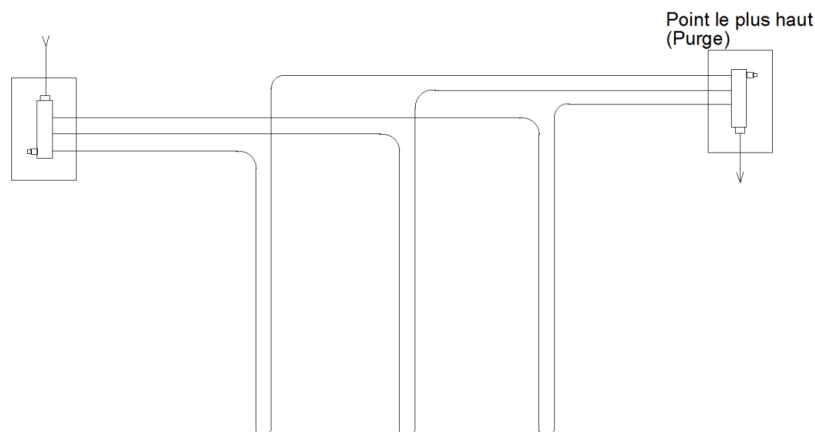
Le foreur a la responsabilité de la conformité aux normes et réglementations.

Il doit participer à l'étude technique avec l'installateur et **documenter ses décisions**.

Les tubes à l'horizontal vont participer au captage et doivent être écartés de 0.6m au minimum et implanté suffisamment profond pour ne pas impacter la surface (de 0.6 à 0.8 m).

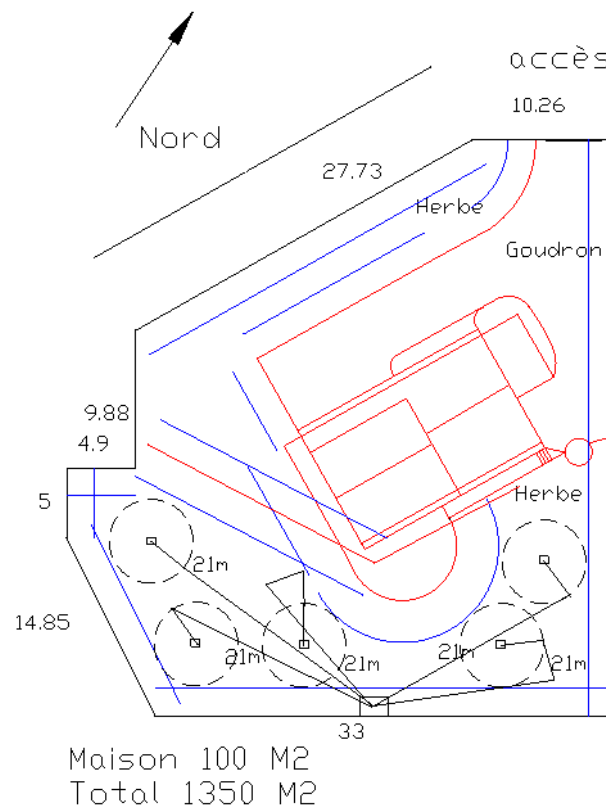
4.5.2 Etude

Exemple d'implantation des sondes suivant le schéma de Tickelmann



Exemple d'implantation des sondes avec longueur de liaison identique.

Les liaisons horizontales du distributeur / collecteur aux puits ont des longueurs identiques afin que la perte de charge soit identique.

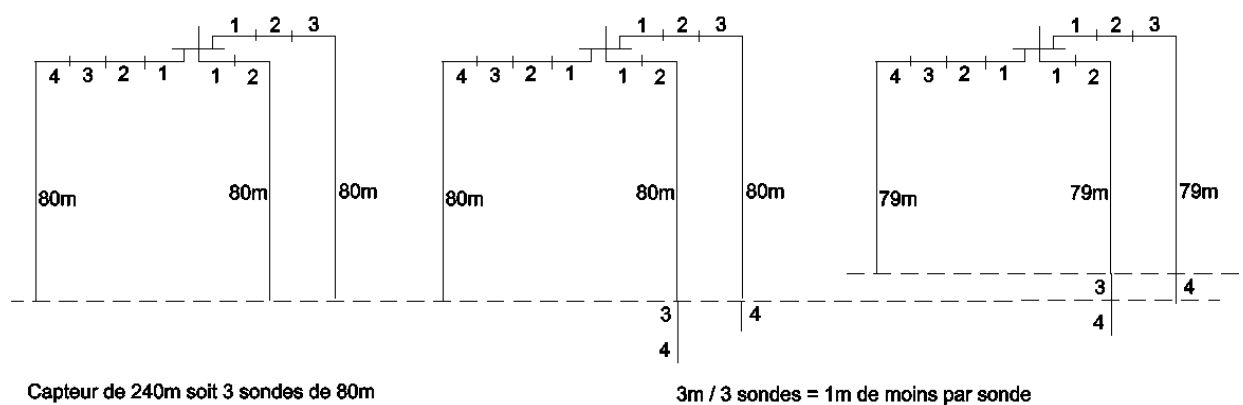


Exemple avec ajustement des profondeurs de forage.

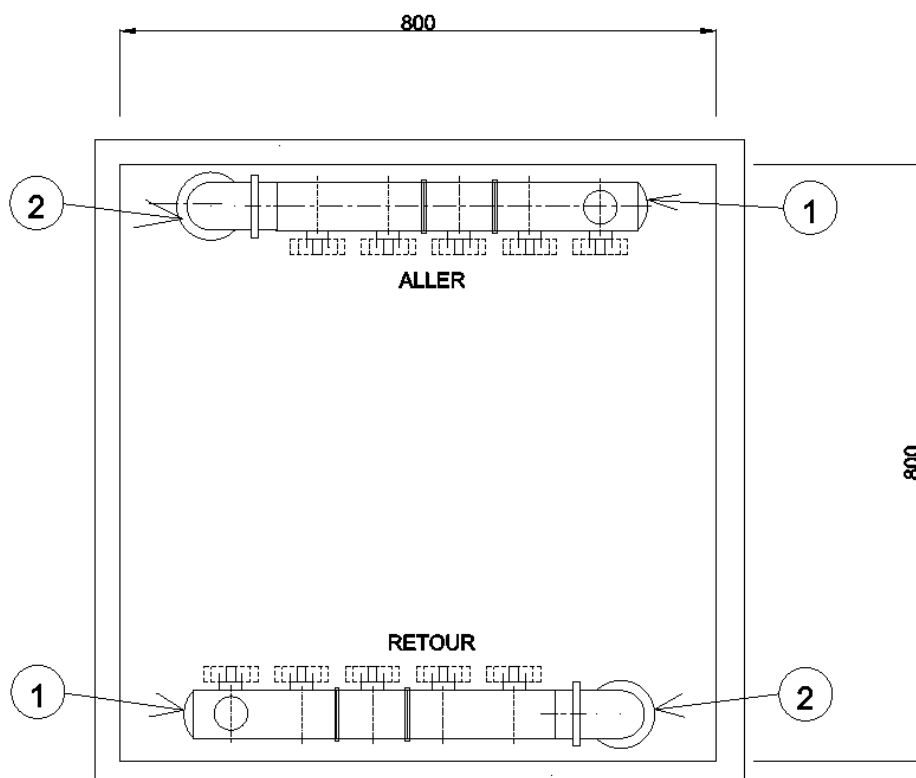
Les liaisons horizontales du distributeur aux puits peuvent être de longueurs différentes.

Exemple : 3 longueurs théoriques de 80m et 3 liaisons au distributeur / collecteur différentes de 2, 3 et 4m :

Les forages passent à 79m, 81m et 80m pour équilibrer les liaisons.



4.6 Le distributeur collecteur



Exemple de montage : Distributeur / Collecteur d'une Optipack2

- Déterminez le nombre de capteurs et le nombre de distributeurs.
- Déterminez le DN du tube de liaison (voir chapitre 8) en fonction du type de PAC et de la distance entre le distributeur / collecteur et la PAC
- En fonction des résultats précédents, déterminer les collecteurs distributeurs à commander.
- Mettre une légère inclinaison sur les distributeurs et collecteurs afin que les bulles d'air s'échappent par le purgeur manuel.
- Présenter les tubes de liaisons et de capteurs en limitant les contraintes de torsion et de tractions sur les vannes. Un rayon de cintrage mini de 10 x le diamètre nominal doit être respecté.

Cas particulier : OPTIPACK4 modèle 3 (1 seul capteur)

L'OPTIPACK4 modèle 3 n'a qu'un seul capteur donc pas de distributeur / collecteur.

Le kit comprend le capteur, et 2 vannes en DN25 qui font la jonction entre le capteur et les tubes de liaison. Les tubes de liaison en DN25 sont à commander en sus.

OPTIPACK4	3
Nombre de capteurs	1
Numéro du kit préchargé en Eau Glycolée (33% / protection = -15°C)	KCPOG1HP

Collecteur / Distributeur équipés de vannes et purgeur (repère 1 sur l'exemple de montage)

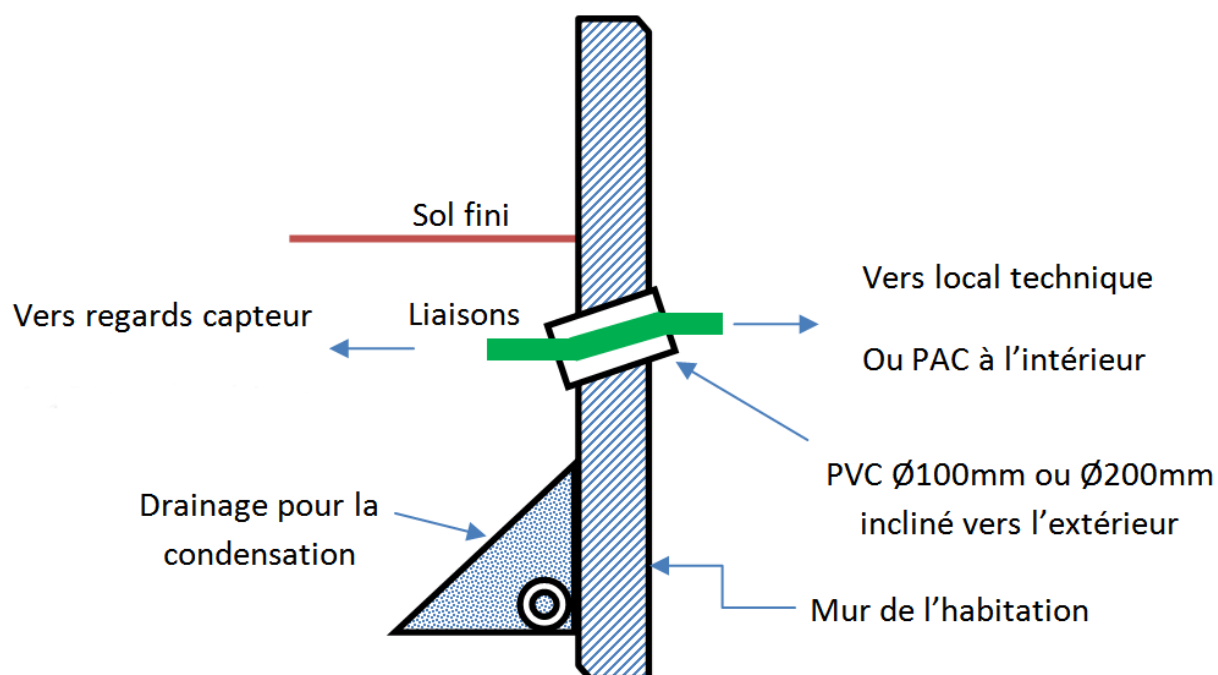
Le kit comprend les capteurs, le distributeur / collecteur et le raccord coudé (avec l'adaptateur pour le DN32).

Le DN des liaisons est préétabli. Il peut cependant être augmenté, à la demande, en cas de distance plus éloignée.

OPTIPACK ⁴	4	6	8	10
Nombre de capteurs	2	3	4	5
Numéro du kit préchargé en Eau Glycolée (33% / protection = -15°C)	KCPOG2HP	KCPOG3HP	KCPOG4HP	KCPOG5HP
DN Liaison mm	32	32	32	40

4.7 Les liaisons

Réalisez le passage des liaisons d'après les préconisations suivantes (vue de côté en coupe).



Veillez particulièrement à **rétablir l'étanchéité du passage du mur** à l'aide de matériaux appropriés.

Nota : Les tuyaux de liaison capteur aller-retour (machine à l'intérieur) ne doivent pas être en contact mais isolés thermiquement entre eux deux et étanches envers l'environnement.

	Longueurs maximums des liaisons capteur en mètres (<u>distance</u> entre PAC et distributeurs)					
Générateur	2M	4M	6M	8M	10M	10T
DN25x2.3	40	10	6	-	-	-
DN32x2.9	-	40	20	7	7	8
DN40x3.7	-	-	60	17	18	20

4.8 Mise en épreuve des capteurs.

Avant d'enfouir les capteurs, contrôler leur étanchéité en réalisant une mise en épreuve à 10 bars. Pour cela, il convient :

- D'isoler la PAC et la vase d'expansion du circuit capteur en fermant les vannes 1, 2, 10, et 13. (Le vase d'expansion ne supportera pas la pression de 10 bars et risquera d'exploser)
- De démonter la soupape de sécurité
- De connecter une pompe à épreuve à la vanne de vidange 12
- De mettre le circuit en épreuve à 10 bars pendant 1 heure et de contrôler l'absence de chute de pression.
- A la fin de l'épreuve, baisser la pression à 1 bar en attendant la remise en place de la terre. Remettre en place la soupape de sécurité.

4.9 Remise en place des terres

Le sol doit être exempt de grosses pierres (100 cm³) et la densité de pierres doit être inférieure à 25%. Dans le cas contraire, supprimer toutes les pierres sur le passage du capteur et recouvrir le capteur d'un lit de 15cm de terre végétale.

Maintenir une pression **d'eau d'environ 10 Bar** lors de la phase de remblaiement.

Lors du remblaiement, le terrassier ne doit pas rouler sur les tubes mais sur la terre qu'il poussera devant les roues de sa tractopelle.

L'installateur devra superviser le remblaiement.

L'installateur posera un grillage avertisseur à 30 cm au-dessus des tubes, sur toute la surface du capteur (conforme à la norme NFT 54-080).

4.10 Remplissage du capteur

Attention : Avant tout remplissage des circuits neufs ou en rénovation, procéder au rinçage puis à une purge complète des circuits à l'aide d'une pompe extérieure et prévue à cet effet.

Le mono propylène glycol et l'eau se mélangent difficilement :

Ne jamais utiliser le circulateur pour brasser un mélange non homogène d'eau et de glycol.

Utiliser une station de remplissage comprenant un bac d'aspiration et une pompe d'injection / brassage.



- Vérifiez que l'installation dispose de vannes de remplissage pour le circuit capteur.
- Vérifiez que l'installation n'est pas reliée, à demeure, au circuit d'eau de ville.
- Calculez la quantité de mono propylène glycol à introduire dans le circuit (voir tableau ci-dessous) :
- Préparez la quantité de mono propylène glycol nécessaire : Le circuit capteur doit être protégé jusqu'à -15°C. Le dosage est de 33%.

Ajouter 3 litres de glycol au volume calculé pour prendre en compte le volume contenu dans la PAC.

<u>Volume de glycol en L</u>	DN liaison	Volume glycol pour l'ensemble des couronnes capteur	Volume glycol par mètre de liaison
OPTIPACK4 modèle 3	25	21	0.10
OPTIPACK4 modèle 5	32	32	0.20
OPTIPACK4 modèle 7	32	42	0.20
OPTIPACK4 modèle 10	40	55	0.27

Rappel : Une distance de 5m entre le collecteur/distributeur et la PAC donne 10m de liaison

Nombre de bidons de glycol pur à commander pour un capteur

Exemple 1 : Avec OPTIPACK4 modèle 5, 5 m de liaison et capteur non chargé.

Suivant tableau, glycol pour les capteurs : 21 l

Liaisons : $0.2 \text{ l} \times 5 \text{ m} \times 2 \text{ (aller / retour)} = 2 \text{ l}$

Machine : 3 l

Expansion : 2 l

Total : $23 + 3 + 2 = 28$ litres nécessaire

Exemple 2 : Avec OPTIPACK4 modèle 7, 5 m de liaison et capteur chargé.

Liaisons : 0.2 l X 5 m X 2 (aller /retour) = 2 l

Machine : 3 l

Expansion : 2 l

Total : 2 +3+2 = 7 litres nécessaire

4.10.1 Capteur pré chargé en mélange eau glycolée :

Les capteurs étant préchargés, seules les liaisons et la machine seront à remplir. Il convient de calculer le volume de glycol à introduire dans ceux-ci.

Préparer le mélange eau-glycol (1/3 de glycol, 2/3 d'eau) dans un bac. (Il est possible d'effectuer l'opération en plusieurs fois). Mélanger en faisant boucler la pompe dans le bac.

Connecter le groupe d'injection bac et pompe sur les vannes de remplissage n°9A et 9B.

Ouvrir les vannes 1 et 2 et les purgeurs 5 dans la machine. Maintenir fermées la vanne 13, et les vannes 10 et 11 des capteurs à l'exception des vannes 10 et 11 d'une des boucles afin d'assurer une circulation hydraulique.

Mettre en route la pompe du groupe d'injection pour faire circuler le mélange dans le circuit hydraulique. Après quelques minutes de fonctionnement et en l'absence de retour d'air vers le bac, fermer la vanne 9B jusqu'à ce que la pression atteigne 2 bars.

Lorsque la pression est atteinte fermer la vanne 9A ouvrir les vannes 13, 10 et 11 des capteurs et enclencher le circulateur du capteur jusqu'à la purge complète du réseau, et des collecteur capteurs en utilisant les purgeurs manuels repère 12. Compléter le remplissage du réseau par le groupe d'injection et la vanne 9A régulièrement pour maintenir la pression à 2 bars.

Arrêter la pompe du groupe d'injection, le déconnecter et bouchonner les vannes 9A et 9B

Contrôler la concentration en glycol à l'aide d'un refractomètre, le réseau doit être protégé pour – 15 ° C soit une **concentration de 33 % minimum. (Ne pas dépasser une concentration de 40%)**

4.10.2 Capteur non chargé :

Calculer le volume de glycol à introduire dans les capteurs, les liaisons et la machine.

Préparer le mélange eau-glycol (1/3 de glycol, 2/3 d'eau) dans un bac. (Il est possible d'effectuer l'opération en plusieurs fois). Mélanger en faisant boucler la pompe dans le bac.

Connecter le groupe d'injection bac et pompe sur les vannes de remplissage n°9A et 9B.

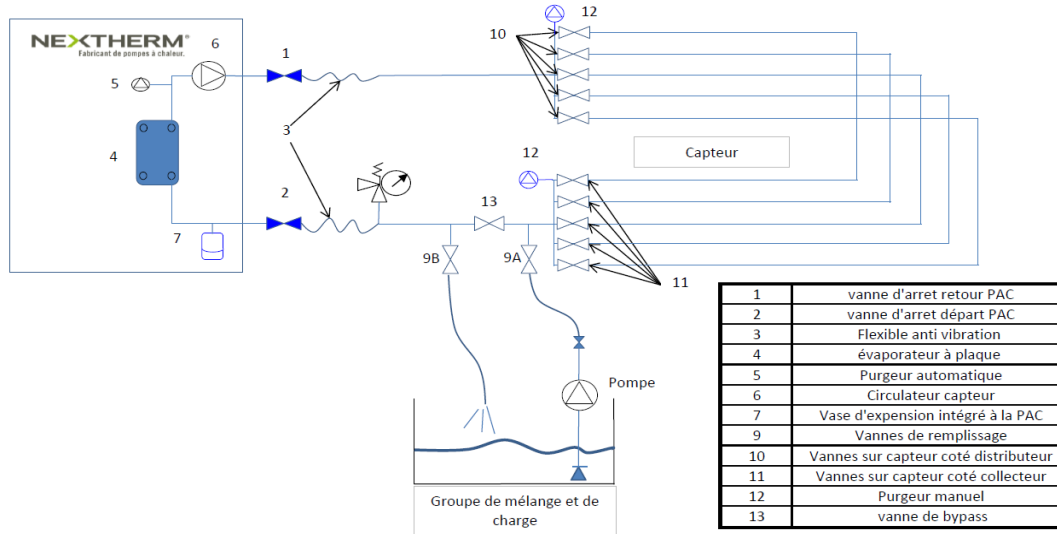
Ouvrir les vannes 1 et 2 et les purgeurs 5 dans la machine. Maintenir fermées la vanne 13, et les vannes 10 et 11 des capteurs à l'exception des vannes 10 et 11 d'une des boucles afin d'assurer une circulation hydraulique.

Mettre en route la pompe du groupe d'injection pour faire circuler le mélange dans le circuit hydraulique. Après quelques minutes de fonctionnement et en l'absence de retour d'air vers le bac, fermer les vannes 10 et 11 de la boucle déjà purgée. Ouvrir les vannes 10 et 11 d'une autre boucle pour la purger à son tour, puis répéter l'opération pour toutes les boucles de captage.

Lorsque la dernière boucle est purgée, fermer la vanne 9B puis la vanne 9A ouvrir les vannes 13, 10 et 11 des capteurs et enclencher le circulateur du capteur jusqu'à la purge complète du réseau, et des collecteur capteurs en utilisant les purgeurs manuels repère 12. Compléter le remplissage du réseau par le groupe d'injection et la vanne 9A régulièrement pour maintenir la pression à 2 bars.

Arrêter la pompe du groupe d'injection, le déconnecter et bouchonner les vannes 9A et 9B

Contrôler la concentration en glycol à l'aide d'un refractomètre, le réseau doit être protégé pour **- 15 ° C soit une concentration de 33 % minimum. (Ne pas dépasser une concentration de 40%)**



4.9 Mise en épreuve des capteurs.

Avant d'enfouir les capteurs, contrôler leur étanchéité en réalisant une mise en épreuve à 10 bars. Pour cela, il convient :

- D'isoler la PAC et la vase d'expansion du circuit capteur en fermant les vannes 1 et 2. Le vase d'expansion ne supporte pas la pression de 6 bars et risque de se dégrader
- D'isoler la soupape de sécurité
- De connecter une pompe à épreuve à la vanne de vidange 12
- De mettre le circuit en épreuve à 6 bars pendant 1 heure et de contrôler l'absence de chute de pression.
- A la fin de l'épreuve, baisser la pression à 1 bar en attente de la remise en place de la terre.

4.10 Remise en place des terres

Le sol doit être exempt de grosses pierres (100 cm³) et la densité de pierres doit être inférieure à 25%. Dans le cas contraire, supprimer toutes les pierres sur le passage du capteur et recouvrir le capteur d'un lit de 15cm de terre végétale.

Maintenir une pression **d'environ 6 Bar** lors de la phase de remblaiement.

Lors du remblaiement, le terrassier ne doit pas rouler sur les tubes mais sur la terre qu'il poussera devant les roues de sa tractopelle.

L'installateur devra superviser le remblaiement.

L'installateur posera un grillage avertisseur à 30 cm au-dessus des tubes, sur toute la surface du capteur (conforme à la norme NFT 54-080).

Captage sur Eau de nappe

5 Captage sur eau de nappe

5.1 Généralités

La pompe à chaleur ne doit pas fonctionner **directement** sur de l'eau de nappe mais à travers un échangeur de barrage.

L'échangeur de barrage et ses accessoires doivent alors être installés en dehors du lieu de vie, avec par exemple, l'installation de pompage.

L'intérêt de l'eau de nappe est que la puissance calorifique de la pompe à chaleur et le COP sont nettement supérieurs à ceux des capteurs horizontal / vertical. **Le COP sur eau de nappe est mesuré sur chaque machine par NEXTHERM. Il est en moyenne de 4,5 au régime de chauffage 30/35°C sur plancher chauffant.**

La dépense subie par la consommation de la pompe de nappe est donc compensée par le gain sur le COP de la PAC. Cependant la profondeur de puisage ne doit pas être trop conséquente.

En résumé, le choix peut donc être dicté par l'opportunité de disposer d'une nappe à une profondeur correcte et par l'intérêt de ne pas monopoliser une partie de son terrain pour bâtir un capteur. Le client final devra aussi intégrer dans son calcul, l'intérêt pour lui de disposer d'une eau abondante pour d'autres utilisations.

5.2 Préconisations de mise en œuvre :

Il convient de traiter le circuit primaire du capteur entre la PAC et l'échangeur de barrage pour une température de -15° C soit une concentration de 33 % de glycol. Pour le volume, et pour le remplissage, se référer au chapitre 4.8 « Remplissage du capteur »

Vérifiez la disponibilité du débit d'eau de nappe en pleine saison froide.

Vérifiez la température de l'eau de nappe en pleine saison froide : Elle ne doit pas être inférieure à 10°C. L'installateur devra mettre en place un filtre et un contrôleur de débit sur l'eau de nappe réglé suivant tableau ci-dessous pour couper le fonctionnement de la PAC si le débit est trop faible. Si la PAC est positionnée dans un local où la température peut être inférieure à 10°C il faudra que l'installateur mette en place une résistance de carter sur le compresseur, afin de réduire les risques de coups de liquide au démarrage du compresseur.

Déterminez le débit d'eau et le type d'échangeur barrage suivant les tableaux ci-après.

Régime 10/7°C- 30/35°C eau de chauffage

Générateur OPTIPACK4 Avec échangeur barrage		3	5	7	10
Puissance calorifique sur nappe	kW	4,08	6,36	8,88	12,5
Puissance frigorifique sur nappe	kW	3,12	4,9	6,98	9,79
Puissance électrique absorbé	kW	0,96	1,46	1,9	2,74
COP		4,27	4,36	4,67	4,53
SCOP		4,46	4,57	4,87	4,73
Etas/ efficacité saisonnière		178	182	195	189
Débit d'eau application	m3/h	0,71	1,09	1,53	2,15
Débit sur eau de nappe	m3/h	0,90	1,41	2,0	2,81
Kit échangeur barrage	-	KEB5	KEB5	KEB9	KEB9

Régime 10/7°C- 40/45°C eau de chauffage

Générateur OPTIPACK4 Avec échangeur barrage		3	5	7	10
Puissance calorifique sur nappe	kW	3,84	5,98	8,35	11,78
Puissance frigorifique sur nappe	kW	2,73	4,29	6,14	8,6
Puissance électrique absorbé	kW	1,11	1,69	2,2	3,18
COP		3,46	3,53	3,79	3,7
SCOP		3,79	3,88	4,14	4,02
Etas/ efficacité saisonnière		151	155	165	161
Débit d'eau application	m3/h	0,66	1,03	1,44	2,02
Débit sur eau de nappe	m3/h	0,88	1,39	1,99	2,79
Kit échangeur barrage	-	KEB5	KEB5	KEB9	KEB9

Régime 10/7°C- 47/55°C eau de chauffage

Générateur OPTIPACK4 Avec échangeur barrage		3	5	7	10
Puissance calorifique sur nappe	kW	3,63	5,66	7,9	11,15
Puissance frigorifique sur nappe	kW	2,39	3,76	5,43	7,50
Puissance électrique absorbé	kW	1,24	1,9	2,47	3,56
COP		2,92	2,98	3,2	3,13
SCOP		3,34	3,42	3,65	3,54
Etas/ efficacité saisonnière		134	137	146	142
Débit d'eau application	m3/h	0,39	0,61	0,85	1,20
Débit sur eau de nappe	m3/h	0,7	1,08	1,56	2,18
Kit échangeur barrage	-	KEB5	KEB5	KEB9	KEB9

Régime 10/7°C- 55/65°C eau de chauffage

Générateur OPTIPACK4 Avec échangeur barrage		3	5	7	10
Puissance calorifique sur nappe	kW	3,47	5,40	7,54	10,60
Puissance frigorifique sur nappe	kW	1,9	3,14	4,6	6,4
Puissance électrique absorbé	kW	1,48	2,26	2,95	4,25
COP		2,34	2,39	2,56	2,51
SCOP		3,03	3,10	3,31	3,21
Etas/ efficacité saisonnière		121	124	132	128
Débit d'eau application	m3/h	0,30	0,47	0,65	0,92
Débit sur eau de nappe	m3/h	0,64	1,02	1,49	2,07
Kit échangeur barrage	-	KEB5	KEB5	KEB9	KEB9

La qualité de l'eau est à prendre en compte : l'eau doit être propre, exempte de sable et de végétaux. Le captage de l'eau de nappe et le retour de l'eau dans la nappe doivent se faire dans deux forages différents distants d'au moins 15 mètres. Le captage de l'eau se fera en amont de la nappe par rapport au forage de retour qui sera en aval de la nappe. Il est interdit de brancher le retour d'eau sur le tout à l'égout ou le réseau d'eau pluviale.

Préconisation concernant la qualité de l'eau :

PH	6 à 9
TH (dureté de l'eau)	10 à 20 °F
Granulométrie	< 0,4 mm
Chlorure	50mg / litre maximum
Conductivité	Comprise entre 50 µS/cm² et 500 µS/cm²
Résistivité	Comprise entre 1kΩ et 10 kΩ

5.3 Raccordement hydraulique et électrique

Deux cas de figures :

Schéma **générique** d'une installation avec pompe de nappe gérée par la pression d'un réservoir avec vessie. L'électrovanne (non fournie) permet d'alimenter la PAC avec l'eau du réservoir.

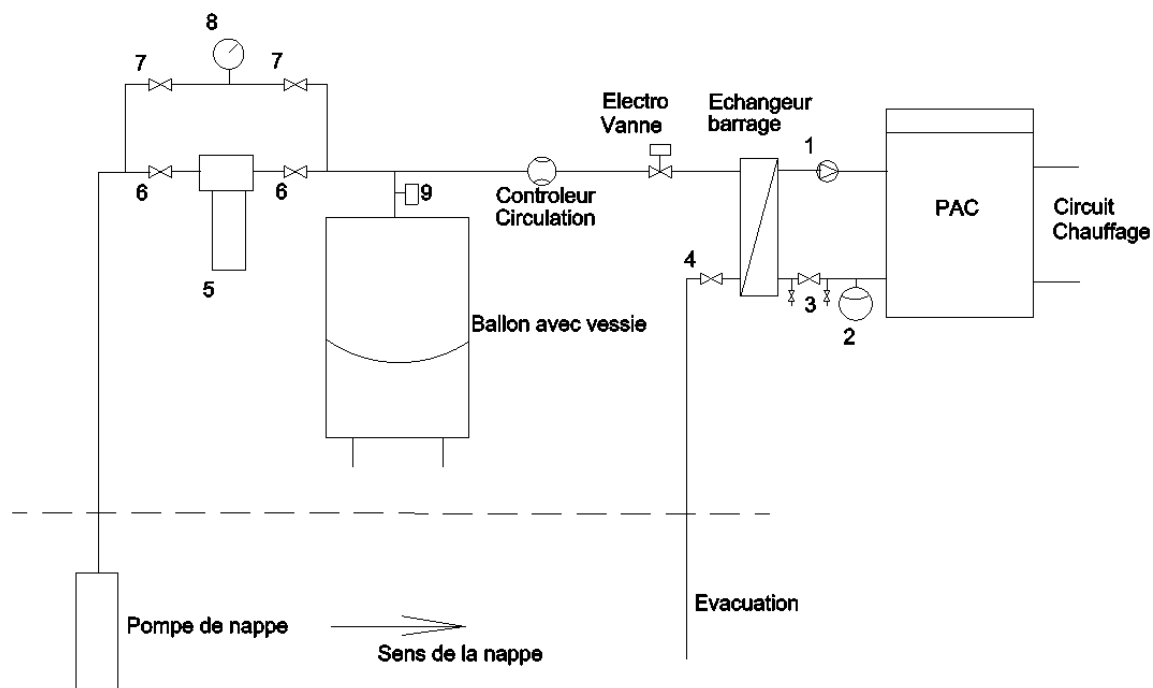
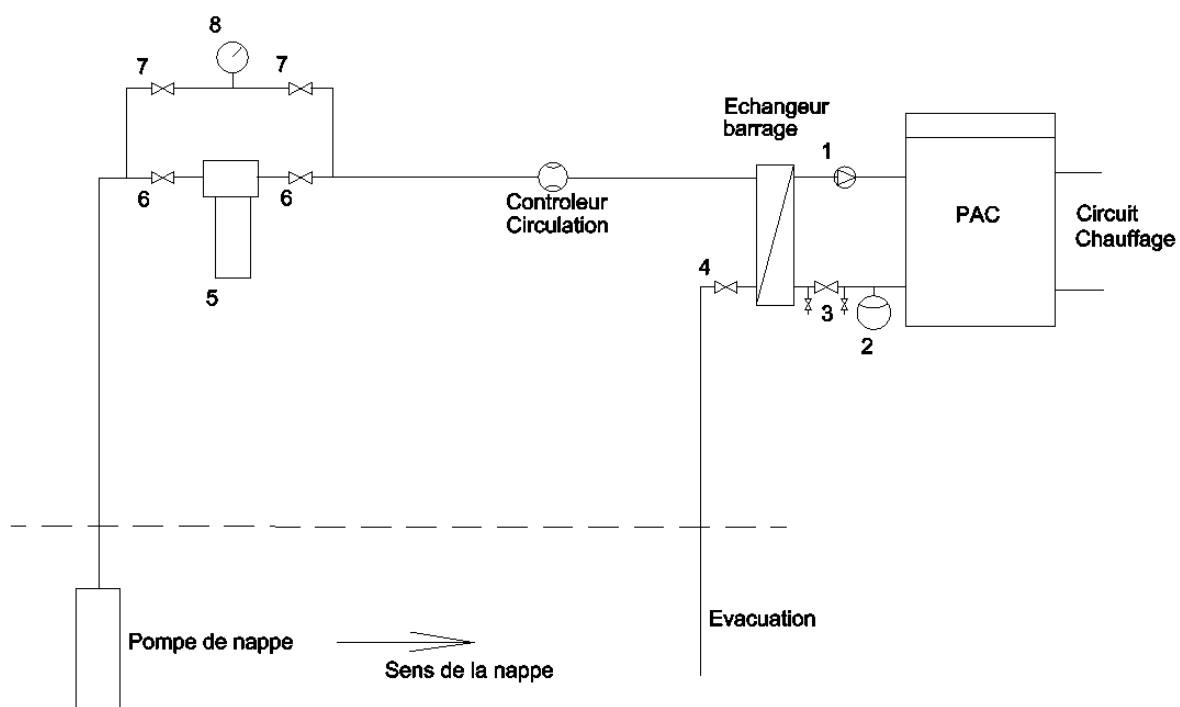


Schéma **générique** d'une pompe de nappe alimentant en eau directement la PAC.



Repère	Désignation	Repère	Désignation
1	Circulateur capteur PAC	7	Vanne de contrôle encrassement
2	Vase d'expansion PAC	8	Manomètre de contrôle encrassement
3	Vanne d'intervention	9	Vanne d'isolement vessie
4	Vanne d'ajustement du débit eau de nappe		
5	Filtre eau de nappe		
6	Vanne d'isolement filtre		

Pour les deux cas :

- Installer un filtre de 500 microns adapté à la nature de l'eau en amont de l'échangeur (repère 5 sur les schémas hydrauliques).
- Prévoir un dispositif de by-pass du filtre (repère 6 et 7 sur les schémas hydrauliques)
- Prévoir un dispositif de contrôle de l'encrassement par manomètre (repère 7 et 8 sur les schémas hydrauliques)
- Installer une vanne de réglage du débit d'eau (repère 4 sur les schémas hydrauliques)
- Installer un dispositif de remplissage du circuit intermédiaire en eau glycolée à 33% (repère 3 sur les schémas hydrauliques)
- Installer le contrôleur de circulation en amont de la pompe à chaleur.

Raccordements électriques :

- Raccorder le contrôleur de débit (câblage sur les bornes COM et NO) comme indiqué sur le circuit de commande de la PAC. Déposer strap blanc assurant le pont entre les bornes 11 et 12
- Raccorder l'électrovanne ou le contacteur de la pompe de puit entre les bornes 11 et N de la PAC

Détail des fournitures optionnelles NEXTHERM (kit KEB05/09)

Désignation	Référence	Raccordement / Repère
KIT KEB	Echangeur barrage	
5 Puissance PAC < 5.3kW	1HYD-0082	1''M
9 Puissance PAC < 9.5kW	1HYD-0083	1''M
Isolant	1ISO-0022	
Support acier	1TOL-0129	Pour KEB05/09/15
Contrôleur de circulation	1HYD-0078	1''M (à monter sur un raccord en Té non fourni)

La pompe, le réservoir avec vessie, l'électrovanne, le filtre, le by-pass, etc. ne sont pas des fournitures Nextherm.

Eléments entre l'échangeur barrage et la pompe à chaleur à installer :

On retrouve les mêmes composants que pour un **capteur géothermique dont certains sont fournis avec la PAC** :

- Manomètre, soupape de sécurité à 3 bars (fourni non monté)
- Vase d'expansion (fourni non monté)
- Vannes de remplissage pour de l'eau glycolée. (Non fourni)

Emetteurs

6 Emetteurs

6.1 Généralité

L'OPTIPACK⁴ dispose d'un groupe thermodynamique et d'une résistance d'appoint de 1500 W (en option). Le tout permettant d'alimenter aussi bien un plancher chauffant que des convecteurs ou des radiateurs.

Le schéma hydraulique est déterminant pour obtenir le meilleur résultat sur une installation de chauffage par pompe à chaleur.

Le COP d'une pompe à chaleur est conditionné par l'écart de température entre la température d'évaporation et la température de condensation.

On peut tant soit peu agir en dimensionnant largement le capteur mais c'est la température des émetteurs qui est déterminante. Elle doit être la plus basse possible.

L'émetteur, avec le meilleur résultat en termes de coefficient de performance (COP), est celui dont la température d'émission est la plus basse. Nous avons donc par ordre, le plafond rayonnant avec des températures de 25°C environ le plancher chauffant avec des températures d'eau de 35°C suivant le pas de pose, et pour finir le radiateur basse température avec des températures d'eau de 45°C environ.

Avec l'évolution de la réglementation thermique et l'application du décret 2023-444 du 7 Juin 2023, il est désormais nécessaire de mettre en place une régulation centrale de la production avec un thermostat de classe IV au minimum. Mais aussi d'une régulation par pièce avec programmation horaire (ou zone).

Le système de régulation locale d'une installation de chauffage régule automatiquement, selon un pas minimum horaire, la température de chauffage par pièce ou, si cela est justifié, par zone de chauffage.

Ce faisant, les installations de plancher chauffant, radiateurs ou les ventilo-convecteurs seront nécessairement raccordées en découplage sur un ballon tampon.

Le décret 2025-1346 du 26 décembre 2025, précise les dates de mise en application suivants les types de bâtiments.

1^{er} janvier 2027 pour tous les bâtiments neufs avec permis de construire déposés après cette date.

1^{er} janvier 2030 pour tous les autres bâtiments.

Le circuit de chauffage nécessite une quantité d'eau permettant un temps de cycle minimum de 20mn. L'installateur doit donc compléter le volume d'eau de l'installation par un ballon tampon.

Le pilotage de la PAC se fait par un thermostat d'ambiance ou par un équipement de régulation de la température de l'eau du réseau de chauffage, soit fixe soit variable en fonction de la température extérieur(option).

La Smartpack⁴ est fourni sans régulation afin de l'adapter aux besoins et envies de l'utilisateur et à la spécificité de l'installation. Aussi, vous pouvez choisir parmi plusieurs options disponibles chez NEXTHERM ou installer votre propre système de régulation.

ATTENTION ; Afin de limiter les fluctuations de températures interne à l'habitation, il est nécessaire de limiter l'inertie des planchers chauffants, enrobage des tubes par 4 à 6cm maximum. De même, les apports solaires devront être maîtrisés, pour ne pas surchauffer l'ambiance.

Option disponible chez NEXTHERM :

- Thermostat d'ambiance radio programmable : code 1 ELE0352
- Thermostat d'ambiance filaire programmable : code 1 ELE0089
- Thermostat d'ambiance filaire et connecté : code 1 ELE0354
- Actionneur radio pour thermostat connecté : code 1ELE0357
- Kit régulation loi d'eau monté dans la PAC : code KREGSP

Avant tout remplissage des circuits neufs ou en rénovation, procéder au rinçage puis à une purge complète des circuits à l'aide d'une pompe extérieure et prévue à cet effet.

Nous conseillons l'installation d'un filtre à tamis et un pot de décantation magnétique sur le retour de la pompe à chaleur afin d'éviter l'encrassement de l'échangeur et le gommage du circulateur.

6.2 Planchers chauffants

Il existe une offre pléthorique de solutions provenant de très nombreux fournisseurs de tubes, d'isolant, d'accessoires, avec des techniques de pose qui peuvent varier selon le produit choisi.

Il n'est donc pas dans notre rôle de dire ici, quelle est la solution et en décrire une seule. Nous nous contenterons de rappeler les grands principes.

Toutefois, pour des raisons d'inconfort utilisateurs, nous déconseillons les planchers chauffants de fortes épaisseurs avec tubes de chauffages intégrer à la dalle de compression. Les apports solaires par les ouvertures vitrées, cumulés avec la forte inertie du plancher sont incompatibles même avec une régulation de type loi d'eau.

Nextherm se dégage de toutes responsabilités en cas de difficultés de chauffage suivant une telle mise en œuvre.

Respect des règles

- Les DTU en vigueur (mise en œuvre, **sécurité**, ...)
- La norme NF EN 1264 1-2-3-4
- Les règles de l'art
- Les prescriptions du fabricant du plancher chauffant

Une pompe à chaleur fonctionne correctement avec un différentiel de température de 5°C environ entre le départ et le retour du plancher.

La longueur maximale des boucles de plancher chauffant en tube de 13/16 ne devra pas dépasser 80 m.

La qualité de l'isolation de sol est primordiale : utiliser un isolant incompressible.

Une bande d'isolation périphérique allant de la dalle porteuse jusqu'à la surface finie de l'habitation.

Aucun raccord ne sera réalisé dans la chape.

La première mise en chauffe ne pourra intervenir qu'après un délai minimum de 21 jours après la réalisation de la chape.

La montée en température devra être lente et régulière, selon les prescriptions du **DTU 65-14**.

Le volume du ballon tampon nécessaire à l'inertie de l'installation doit être au minimum de 15L/kW.

Le mode de raccordement du ballon tampon, sera obligatoirement en découplage pour faciliter la régulation de température par émetteur et garantir une circulation optimale sur la PAC et sur les émetteurs de chaleurs.

Dimensionnement des liaisons entre le ballon tampon et la PAC

Les diamètres des tuyauteries doivent être déterminés de manière à respecter une perte de charge linéaire comprise entre 10 et 15 mm de colonne d'eau par mètre. Le tableau ci-dessous donne des valeurs indicatives qui devront être ajustées en fonction de caractéristiques de l'installation et des matériaux utilisés pour effectuer les liaisons.

Longueurs (m) entre la PAC et le ballon tampon					
Générateur		3	5	7	10
Nombre de boucles plancher Ø13/16 minimum conseillé		3	5	7	10
Tubes de liaisons Ø Ext x Ep	Ø 25 Ep 2,3	65	30	10	-
	Ø 32 Ep 3,0	-	-	30	25

6.3 Radiateurs ou convecteurs

Les radiateurs ont généralement des puissances affichées pour des régimes de température de 65/55°C ou 55/45°C, et de plus en plus à des températures inférieures de l'ordre de 50°C. **Il convient de dimensionner ces radiateurs à un régime de température d'eau de 45/40°C**, voir plus bas afin d'augmenter le COP de l'installation.

Le volume du ballon tampon nécessaire à l'inertie de l'installation doit être au minimum de 20L/kW (suivant la nature des émetteurs).

Le mode de raccordement du ballon tampon, sera obligatoirement en découplage pour faciliter la régulation de température par émetteur et garantir une circulation optimale sur la PAC et sur les émetteurs de chaleurs.

Le réglage du circulateur de la PAC doit permettre un débit correspondant à la puissance calorifique avec un différentiel de 5°C (radiateur basse température 40/45°C et 10°C pour le régime 55/65°C)

Le réglage du circulateur « à pression proportionnelle » permet à la pression dynamique du circuit de chauffage de chuter jusqu'à 50% en fonction du débit, pour accompagner la fermeture des robinets thermostatiques.

Le réglage du circulateur de la PAC « à pression constante » donne quant à lui évidemment une pression constante et un débit constant.

Le choix du mode de fonctionnement et le réglage de la vitesse se font avec des boutons poussoirs ou un bouton tournant suivant le modèle (voir notice spécifique aux circulateurs).

6.4 Schémas hydrauliques

Plancher chauffant

Le schéma hydraulique est déterminant pour obtenir le meilleur résultat sur une installation de chauffage par pompe à chaleur.

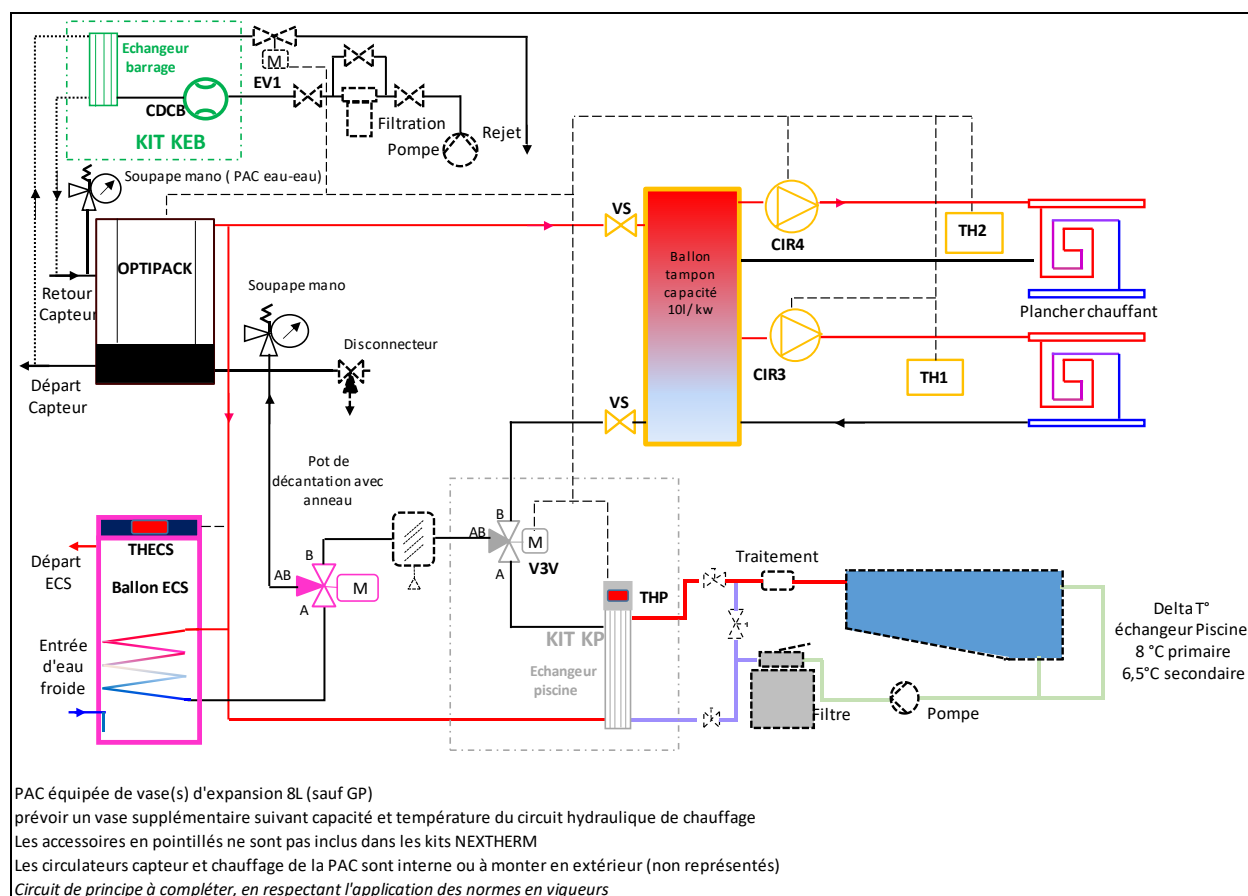
Le COP d'une pompe à chaleur est conditionné par l'écart de température entre la température d'évaporation et la température de condensation.

On peut tant soit peu agir en dimensionnant largement le capteur mais c'est la température des émetteurs qui est déterminante. Elle doit être la plus basse possible.

L'utilisation d'un **ballon tampon** est nécessaire pour les planchers chauffants en découplage. La taille du ballon tampon, pour éviter les courts cycles, **est à calculer** suivant la puissance de la pompe à chaleur (par défaut environ 10L/kW).

Kit 2 zones plancher

Un kit permettant de réguler indépendamment 2 zones de chauffage en plancher. Ce kit contient deux thermostats d'ambiance radio intégré à la PAC et deux circulateurs non monté à installer sur le départ des deux zones, d'un ballon équipé de ses bouchons, de quatre vannes manuelles, d'une vanne de vidange et d'un purgeur.

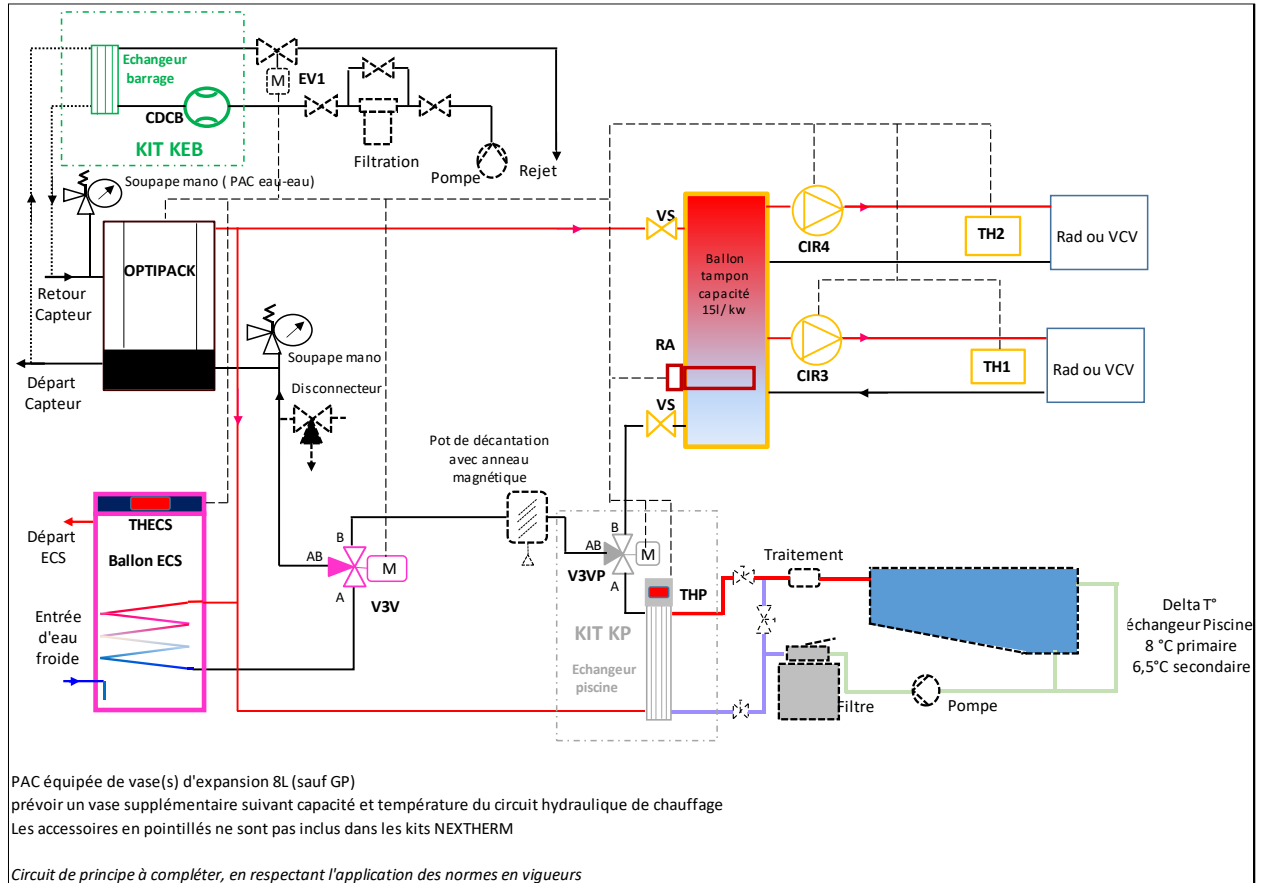


Radiateurs

L'utilisation d'un **ballon tampon** est nécessaire pour les convecteurs et les radiateurs. La taille du ballon tampon, pour éviter les courts cycles, **est à calculer** suivant la puissance de la pompe à chaleur (par défaut environ 20L/kW).

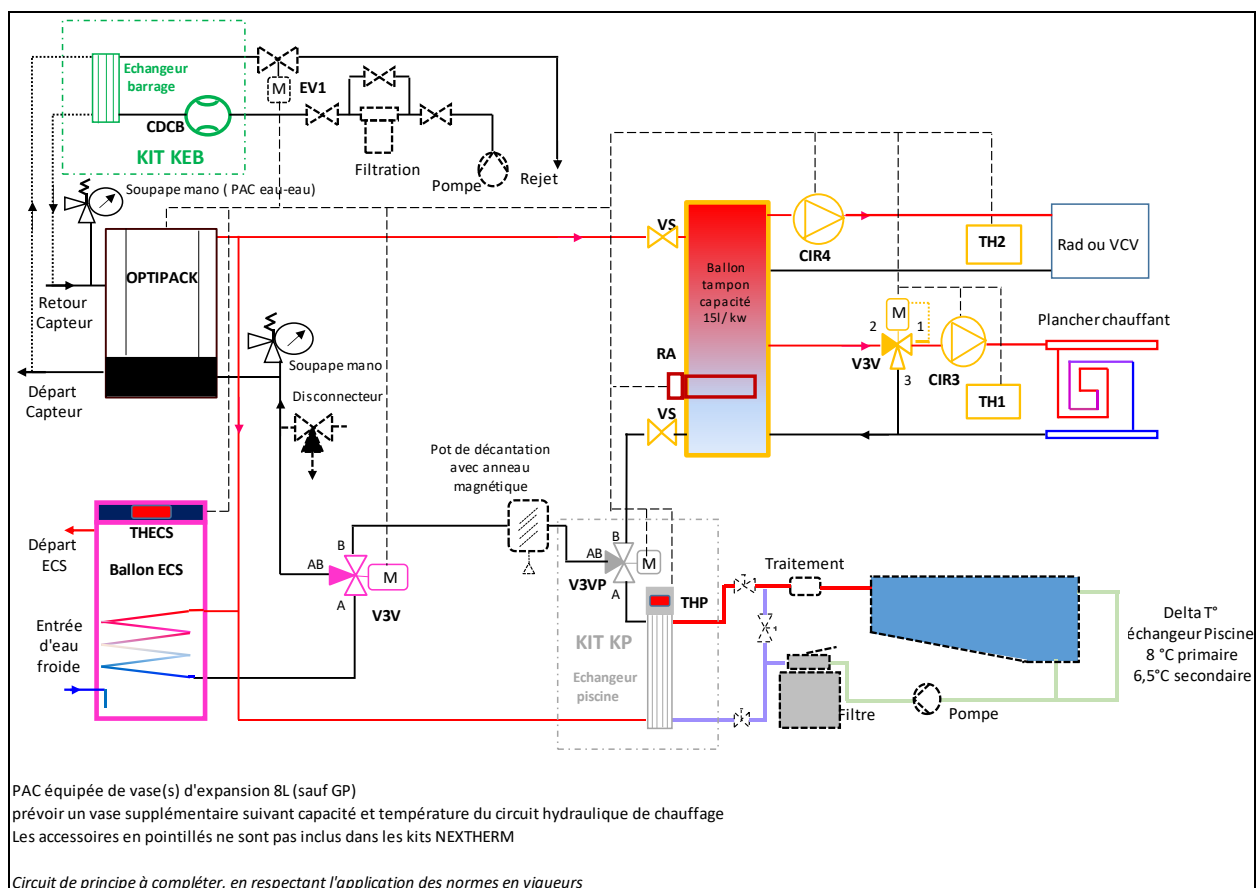
Kit 2 zones radiateurs

Un kit permettant de réguler indépendamment 2 zones de chauffage en radiateur. Ce kit contient deux thermostats d'ambiance radio intégré à la PAC et deux circulateurs non monté à installer sur le départ des deux zones, d'un ballon équipé de ses bouchons, de quatre vannes manuelles, d'une vanne de vidange et d'un purgeur.



Kit 2 zones de plancher et radiateurs

Un kit permettant de distribuer la température adéquate sur le circuit radiateur et le circuit plancher chauffant pour les installations mixtes. Ce kit contient deux thermostats d'ambiance radio intégré à la PAC, deux circulateurs non montés à installer sur le circuit radiateur et plancher, une vanne 3 voies motorisée et un ballon tampon équipé de ses bouchons, de deux vannes manuelles, d'une vanne de vidange et d'un purgeur. (Par défaut ballon tampon environ 15L/kW).



L'OPTIPACK4 est fourni sans régulation afin de l'adapter aux besoins et envies de l'utilisateur et à la spécificité de l'installation. Aussi, vous pouvez choisir parmi plusieurs options disponibles chez NEXOTHERM ou installer votre propre système de régulation.

Montage avec loi d'eau

Une loi d'eau est un procédé qui permet de déterminer la température de l'eau à générer en fonction de la température extérieure.

La prescription d'une régulation par loi d'eau est du ressort du chauffagiste. Le pilotage de la PAC se fait alors en fonction de la température extérieure.

ATTENTION ; Afin de limiter les fluctuations de températures interne à l'habitation, il est nécessaire de limiter l'inertie des planchers chauffants, enrobage des tubes par 4 à 6cm maximum. De même, les apports solaires devront être maîtrisés, pour ne pas surchauffer l'ambiance.

Résistance d'appoint

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'ajouter une résistance d'appoint électrique. Une solution d'appoint intégré à la machine de 1500 W existe en option. Des appoints existent également en version externe montage en ligne ou sur ballon tampon, les schémas électriques intègre cette option. Nous consulter pour les puissances disponibles.

En cas d'utilisation d'un ballon tampon, il est plus pratique de monter le réchauffeur directement sur le ballon

L'objet du réchauffeur est d'une part, d'avoir un dispositif de secours, d'autre part de disposer d'une marge dans le calcul de la puissance nécessaire vis-à-vis de la surpuissance de 120% ou de compenser la taille du capteur si celle-ci n'est pas suffisante au regard des déperditions.

Les éléments de régulation sont fournis **en kit** par Nextherm.

Le réchauffeur est alors géré par la PAC en fonction du temps de fonctionnement.

N° de kit	Désignation
KRBT3000MN	Kit réchauffeur ballon tampon 3000W monophasé
KRBT6000MN	Kit réchauffeur ballon tampon 6000W monophasé
KRBT6000TN	Kit réchauffeur ballon tampon 6000W triphasé

Free Cooling

Le plancher chauffant associé à un capteur vertical ou sur nappe permet de **tempérer le bâtiment l'été**. Une documentation spécifique explique comment raccorder la pompe à chaleur.

Code produit du Kit free cooling : KFC

Chauffage de piscine

Un kit permet de chauffer une piscine via L'OPTIPACK4. Ce kit est composé d'un échangeur spécifique de chauffage de piscine et d'un coffret électrique. Ce kit nécessite une intervention sur la platine électrique de L'OPTIPACK4, et nous conseillons de le commander avec la machine. Il est toutefois possible de le faire installer ultérieurement par un technicien qualifié.

Code produit du Kit de chauffage piscine (KP), il existe en plusieurs version suivant puissance de la PAC.

Raccordements hydrauliques

7 Raccordement hydraulique et accessoires des circuits chauffage et capteur

Les raccordements de la PAC au circuit capteur et au circuit chauffage sont réalisés au moyen de liaison souple en 1 " male de 500 mm de longueur afin de limiter la transmission de vibration à l'installation.

Il est nécessaire de prévoir deux dispositifs de remplissage équipé d'un disconnecteur (non fourni), d'un dispositif permettant de limiter la montée en pression des circuits hydrauliques (soupape, manomètre de sécurité fourni non montés) et d'un dispositif de compensation de la dilatation (vases d'expansion fournis non montés adaptés à la capacité du circuit)

Il est nécessaire de prévoir deux vannes de remplissage bouchonnées sur lesquelles connecté la pompe d'injection.

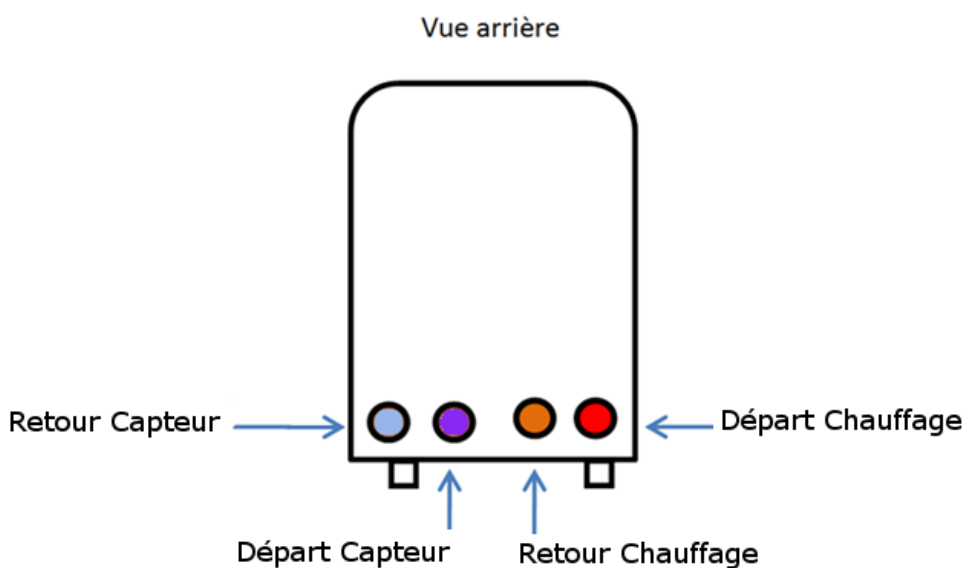
Les canalisations du circuit « capteur » pouvant se trouver à des températures négatives, il est impératif de les calorifuger afin d'éviter la formation de condensation et de glace sur les tuyauteries. La formation de glace et de condensation n'a pas d'influence technique sur le fonctionnement de l'OPTIPACK2 mais implique un désagrément à l'utilisateur. (présence d'eau au sol)

Veillez à maintenir les raccords de la PAC lors du serrage des liaisons souples pour éviter une déformation des tubes.

Nous préconisons l'ajout d'un filtre à boues magnétique sur les retours et d'un traitement d'eau sur le circuit chauffage

Accessoires de raccordement proposé en option

N° de kit	Désignation
HYD0025	Disconnecteur 1/2
HYD0026	Pot de décantation 1"



7.1 Accessoires de raccordement proposé en option

N° de kit	Désignation
HYD0192	Disconnecteur 3/8
HYD0383	Pot de décantation 1"

Le circuit de chauffage doit comprendre :

- Des liaisons souples pour ne pas transmettre les vibrations de la PAC au reste de l'installation
- Une soupape de sécurité tarée à 3 Bar g avec un monomètre de 0 à 4 Bar
- Un disconnecteur à zones de pression réduite non contrôlable pour le remplissage du circuit de chauffage
- Un pot de décantation magnétique en 1" ou 1"1/4 suivant puissance de la PAC
- Un filtre à tamis
- Des vannes d'isolement en 1" ou 1"1/4 suivant puissance de la PAC
- Un produit de traitement de l'eau de chauffage (boues, corrosion)

8 Raccordement électrique

Les disjoncteurs sont installés dans le tableau électrique du client ou dans un tableau annexe à la PAC.

L'alimentation de la PAC se fera depuis un départ spécifique dans le tableau électrique du client. Les sections, les longueurs des lignes et le type de disjoncteurs pour l'alimentation du compresseur et de la résistance sont indiquées dans les tableaux des caractéristiques techniques situées en page 10.

Il est nécessaire d'effectuer un resserrage des connexions électriques, notamment sur les câbles de puissance du côté du compresseur (couple : 2.5Nm) avant la mise en service.

Il conviendra de s'assurer que la tension minimum au démarrage ne chute pas en dessous de 220 V.

Raccordez la commande thermostatique sur les bornes de la machine suivant le schéma fourni avec la PAC.

Important : Sécurité électrique

Afin de s'assurer que l'électricité ne soit pas rétablie sur la PAC durant les manipulations, les disjoncteurs doivent être munis d'un dispositif de **condamnation** efficace.

ATTENTION :

Passez les câbles d'alimentation de puissance et de commande dans les presses étoupes, puis serrez les écrous des presses étoupes une fois les câbles raccordés.

L'installation et les raccordements devront être conformes à la norme EN60335-1 et EN60335-2-40 (Sécurité des appareils électrodomestiques).

L'utilisation d'une borne d'alimentation type chantier est interdite

8.2 Schéma électrique

La compréhension du schéma électrique permet la maîtrise de l'installation.
L'état des capteurs composant la chaîne de sécurité communiquent une information précise sur la cause d'un éventuel dysfonctionnement de l'installation.

Le schéma électrique intègre le câblage des différentes options possibles. Dans un souci de compréhension, les options ont été dessinées dans une couleur spécifique à l'option.

Pour des raisons de disponibilité du circuit de chauffage et d'ECS, l'alarme haute pression n'est pas à réarmement manuel. Il est donc nécessaire d'établir une maintenance périodique, et de sensibiliser l'utilisateur sur ce point.

Ballon Eau chaude sanitaire

9 Ballon d'eau chaude sanitaire

9.1 Généralités

L'OPTIPACK4 est pré équipée pour recevoir un dispositif pour générer et stocker de l'eau chaude sanitaire. Le chauffage et l'eau chaude sanitaire sont produits alternativement.

L'indicateur thermostatique en façade du ballon ECS donne la priorité à l'eau chaude sanitaire dès que la température mesurée par la sonde interne au ballon descend en dessous la consigne d'arrêt moins le différentiel.

La consigne d'arrêt est fixée en usine à 50°C et le différentiel à 5°C, ce qui donne une température de démarrage de la fonction eau chaude sanitaire à 45°C.

A savoir qu'il est possible d'augmenter la température de consigne de 5 à 10°C suivant modèles, mais que l'augmentation de 5°C de la température de consigne augmente de 25% la consommation de la pompe à chaleur.

9.2 Caractéristiques des ballons eau chaude sanitaire

Type	Volume (L)	Surface échange (m2)	Matière	Isolation	Modèles de PAC
KITECS170N	170	2	Inox 316L (cuve) Inox 304 (serpentin)	Polyurethane 50mm 0.176Wh/L/K	3-5-7-10-
KITECS200AE	200	2.56	Acier émaillé	Polyurethane 50mm 0.176Wh/L/K	3-5-7-10
KITECS270N	270	4	Inox 316L (cuve) Inox 304 (serpentin)	Polyurethane 50mm 0.159Wh/L/K	3-5-7-10
KITECS300AE	300	3.84	Acier émaillé	Polyurethane 50mm 0.176Wh/L/K	3-5-7-10

Nota: Le ballon peut être vidangé par une vanne située en bas du ballon. (Non fourni sur les versions acier émaillés)

9.3 Fonctionnement

Lorsque la température du ballon descend en dessous 45°C, l'indicateur thermostatique actionne le relais auxiliaire du module SMARTPACK.

Le relais force la commande de la PAC et actionne la vanne 3 voies.

Le flux de chauffage est donc dirigé vers l'échangeur du ballon.

Accessoirement, le relais inhibe l'aquastat de départ d'eau du circuit de chauffage.

Mise en service

10 Mise en service

10.1 Généralités

La mise en service doit suivre les préconisations RGE citées dans l'introduction.

Lors de la mise en eau des circuits chauffage et capteur, il est nécessaire d'ouvrir les bouchons sur les deux purgeurs installés dans la PAC.

Après remplissage, mettre l'installation sous tension. La mise sous tension ne doit pas être effectuée tant que le circuit capteur et le circuit chauffage ne sont pas en eau afin de ne pas gripper les paliers des circulateurs ou griller la résistance auxiliaire.

- Le capteur et les liaisons doivent être remblayés.
- Les alimentations électriques raccordées.
- Les circuits de commande raccordés
- Le circuit de chauffage doit être rempli en eau à une pression de 1.5 bars

Lorsqu'un ballon ECS est installé, la priorité est donnée au chauffage de l'ECS par rapport au réseau de chauffage.

La mise sous tension ne doit pas être effectuée tant que le circuit capteur et le circuit chauffage ne sont pas en eau afin de ne pas gripper les paliers des circulateurs ou griller la résistance auxiliaire.

Toutes les étapes doivent être consignées par le technicien dans le carnet d'entretien de l'installation.

10.2 Pompe à chaleur

10.2.1 Configuration d'usine

L'aquastat de couleur noire est l'aquastat de départ d'eau « chauffage ». Son rôle est de limiter la montée en température du réseau de chauffage. Il est réglé par défaut sur 50°C et ne doit pas être réglé plus haut.

L'aquastat de couleur blanche est l'aquastat de sécurité de départ d'eau « capteur ». Son rôle est d'interdire la baisse de température du circuit capteur au-delà du seuil de congélation du capteur. Il est réglé par défaut sur -10°C (température minimum acceptable pour un capteur à eau glycolée protégé pour -15 °C).

La temporisation RT1 sur le schéma, est la temporisation anti-cours cycles. Elle est de 30mn à compté de l'arrêt du compresseur.

Le relais R2 de la temporisation RT1 est la temporisation d'enclenchement de l'appoint électrique. Elle est de 2 h

Suivant l'alimentation (230V monophasé ou 400V triphasé) et suivant la puissance de la PAC, l'organe de puissance est différent : Contacteur, démarreur monophasé avec condensateur permanent ou démarreur triphasé.

Les circulateurs sont réglés **par défaut** en mode « pression constante » à la vitesse maximum.

10.2.3 Démarrage

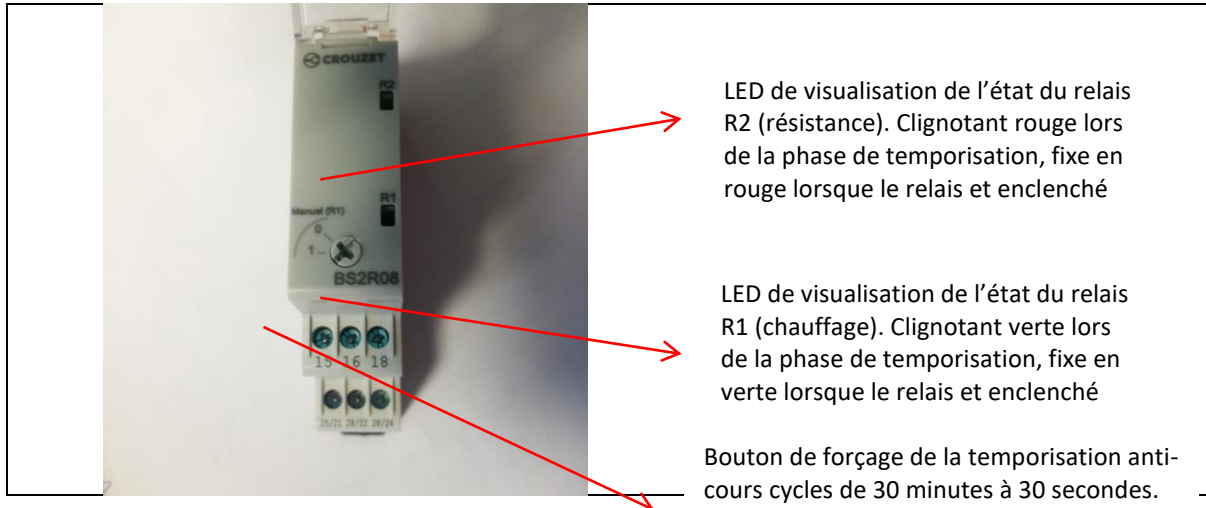
Mise sous tension :

- Alimenter le disjoncteur de la PAC depuis le tableau client.
- Enclencher le disjoncteur de la télécommande.
- S'il existe, positionner l'interrupteur « été / hiver » en position « hiver »
- Mettre en marche le thermostat de demande de chauffage. On entend le relais du thermostat basculer. (Sur les thermostats radios) Les circulateurs se mettent en fonctionnement, le réseau capteur se purge (contrôlé la pression et la maintenir à 1.5 bars).
- Arrêter et redémarrer la PAC à plusieurs reprises afin d'aider le réseau à se purger

- **Afin de purger rapidement et efficacement les circuits captage et chauffage, nous vous conseillons l'utilisation d'un groupe d'injection, qui vous permettra de purger efficacement les circuits. (Voir page 26)**

- Si la PAC alimente un ballon d'eau chaude sanitaire, baisser la température de consigne de l'eau chaude sanitaire 10 °C en dessous de la température affichée (appuyer 2 fois sur la touche « SET » puis baisser la consigne à l'aide du curseur vers le bas). La vanne 3 voies bascule et permet la circulation de l'eau du réseau de chauffage. Laisser le réseau se purger.
- Contrôlé :
 - o La position du thermostat de sécurité froid sur -15°C
 - o La position du thermostat de sécurité chaud sur 50°C maximum.
 - o Contrôler que le voyant du relais R1 de la temporisation RT1 clignote en vert. Si ce voyant ne clignote pas, se reporter au paragraphe 9.5 sur les causes des pannes
- Au bout de 30 minutes, le voyant du relais R1 de la temporisation RT1 passe allumer vert en fixe et le compresseur se met en fonctionnement. (Possibilité de réduire le temps en tournant le bouton « manual R1 » de la position 0 à la position 1(Temporisation de 30')
- **Attention, en cas de démarrage successifs du compresseur pendant la mise en service, il convient de maintenir une temporisation minimum de 10 minutes entre chaque démarrage afin de permettre l'équilibrage des pressions BP et HP. Si le délai entre chaque démarrage n'est pas suffisant, (le compresseur « grogne » et force sans démarrer) il y a un risque d'endommager le compresseur. Dans ce cas, couper immédiatement le disjoncteur de la télécommande pour arrêter le démarrage.**
- Remettre la consigne d'eau chaude sanitaire à 50 °C. Le ballon monte en température puis, lorsque la température est atteinte, la V3V bascule en mode chauffage et permet la circulation de l'eau du réseau de chauffage. Si le thermostat d'ambiance est en demande, l'eau montera en température et le thermostat arrêtera la PAC lorsque la température d'ambiance aura atteint la température de consigne du thermostat.
- Lors de la montée en température 15 à 20 minutes après le démarrage :

- Effectuer les mesures demandées sur la fiche de mise en service
- Régler les vitesses des circulateurs coté chauffage et coté capteur afin d'obtenir un delta T de 5 °C environ sur le circuit chauffage de 3 °C environ sur le circuit capteur.
- Remplir la fiche de mise en service. Laisser un exemplaire dans la machine, garder un exemplaire et renvoyer un exemplaire à NEXTHERM afin de déclencher la garantie
- Remplir le carnet d'entretien.
- Contrôler les pressions des réseaux de chauffage et du capteur. Compléter si nécessaire afin de maintenir une pression de 1.5 bars, la mise en service est terminée.



Cas spécifique de l'option eau de nappe.

Lorsque l'option « eau de nappe » a été choisie, la temporisation de l'échangeur de barrage. Le contrôleur de débit « CDCB » autorisera alors le démarrage du compresseur.

Dans ce cas, il conviendra d'ajuster la vanne de réglage de débit (4) afin d'obtenir un différentiel de température de 3 à 4°C entre l'entrée et la sortie échangeur de l'eau de nappe.

10.3 Capteur

Pendant le fonctionnement des circulateurs :

- Affinez le dégazage du capteur en manœuvrant les vannes des capteurs les uns après les autres.
- Vérifiez la pression du capteur à 1.5 bars.
- Après plusieurs heures de fonctionnement, ajuster le différentiel de température.

10.4 Fiche de mise en service

IMPORTANT :

Une fois la mise en service effectuée, remplir la fiche de mise en service avec les valeurs mesurées. Transmettre une copie au client et une copie à NEXTHERM

Attention : L'envoi de la fiche de mise en service à NEXTHERM conditionne la garantie

10.5 Cause de pannes les plus fréquentes :

Le pilotage de la machine étant entièrement électromécanique, la recherche de panne se fera à l'aide d'un pont. Il suffit de shunter chaque sécurité pour visualiser au moyen de la LED verte du relais R1 de la tempo RT1 l'état de la chaîne de sécurité. Les pannes les plus souvent rencontrées sont :

La machine ne démarre pas et les voyants sur RT1 sont éteints.

- Les circulateurs capteurs et application ne fonctionnent pas. (Voyant allumés sur les circulateurs)
 - Pas d'alimentation électrique
 - Organe de régulation pas en demande :
 - Sur thermostat radio, faire un arrêt puis marche suite à une coupure de l'alimentation électrique
 - Vérifier que le thermostat est en demande (Flamme affiché sur le thermostat radio)
 - Vérifier que le mode de régulation du thermostat est bien dans la configuration demandée (Mode chaud, flocon affiché même en été)
 - Consigne ECS inférieure à la mesure de la température pour les machines équipées.
- Les circulateurs capteurs et application fonctionnent. (Voyant allumés sur les circulateurs)
 - Aquastat chaud réglé trop bas (monter et descendre la consigne pour entendre le clic de déclenchement) Régler l'Aquastat (maximum 50 °C)
 - Aquastat froid réglé en dessus de la température d'eau du capteur (monter et descendre la consigne pour entendre le clic de déclenchement) Régler l'Aquastat au-dessous de la température de déclenchement (minimum -10°C)
 - Manque de débit sur le circuit capteur (CDCC non passant) :
 - Purger le réseau. Vérifier que les purgeurs sont ouverts sur la machine et sur le collecteur et le distributeur
 - Contrôler la pression (1.5 bars)
 - Vérifier que les vannes des capteurs sont ouvertes
 - Prise en glace du capteur, vérifier le taux de glycol au refractomètre, mini 33% pour une protection de -15°C.
 - Manque de débit sur le circuit application (CDCA non passant) :
 - Purger le réseau. Vérifier que les purgeurs sont ouverts sur la machine et sur le collecteur et le distributeur
 - Contrôler la pression (1.5 bars)
 - Vérifier que les vannes des distributeurs de plancher chauffant sont ouvertes.

La machine ne démarre pas et le voyants R1 sur RT1 est allumé en vert fixe.

- Le démarreur progressif est en temporisation (LED orange fixe) : Attendre la fin de la temporisation de 5 minutes.
- Si l'option eau de nappe a été choisie :
 - L'électrovanne de l'échangeur de barrage n'est pas ouverte : Contrôler l'électrovanne
 - Manque de débit sur l'échangeur de barrage : Contrôler le débit d'eau dans l'échangeur. (Vanne de réglage et delta P sur le filtre)
 - Vérifier le réglage du contrôleur de débit suivant préconisation page 29.

Maintenance

11 Maintenance

11.1 Généralités

Les opérations de maintenance doivent suivre les préconisations RGE citées dans l'introduction :

- Une surveillance préventive réalisée annuellement
- Un petit entretien
- Aléatoirement un dépannage

Toutes les étapes doivent être consignées par le technicien dans le carnet de chaufferie.

Le but est de fournir des performances optimales, allonger la durée de vie du matériel, assurer un meilleur confort dans le temps.

Important : toujours disposer des organes élémentaires de secours : Démarreur, aquastats, pressostats, circulateurs, etc... C'est le béaba d'une bonne gestion des couts induits (transport).

En cas de panne, ne pas hésiter à faire appel à la hotline NEXTHERM **après avoir fait les vérifications d'usage indiqué dans ce présent guide.**

11.2 Circuits électriques

Contrôler visuellement l'état du câblage électrique.

Resserrez les connexions électriques, notamment sur les câbles de puissance du côté du compresseur (couple : 2.5Nm)

Vérifiez visuellement l'état et le serrage des cosses électriques.

Mesurez la tension et l'intensité absorbée à son régime de fonctionnement par le compresseur et la comparer avec les mesures initiales.

Contrôler la chute de tension au démarrage (La tension minimum admissible au démarrage est de 220v)

Afin de prévenir des dommages électriques, nous préconisons un contrôle annuel des échauffements par caméra thermique.

Soyez particulièrement vigilant à l'appareillage et à la connectique des pompes à chaleur (démarreur, condensateur, compresseurs temporisation, circulateur)

Certaines pièces, comme les condensateurs / les démarreurs (durée moyenne d'utilisation en conditions de fonctionnement normal : environ 10 000 heures), restent des pièces d'usure. Il convient d'en vérifier l'état. Nous recommandons de les remplacer par des modèles « nouvelle génération », afin d'éviter une dégradation des performances et maintenir un fonctionnement optimal de la PAC.

La compréhension du schéma électrique permet la maîtrise de l'installation.

L'état des capteurs composants la chaîne de sécurité nous communique des informations précises sur la cause d'un éventuel dysfonctionnement de l'installation.

Le schéma électrique intègre le câblage des différentes options possible sur la L'OPTIPACK4. Dans un souci de compréhension, les options sont représentées par des couleurs spécifiques aux options.

Disponibilité

Les sécurités haute pression et basse pression peuvent interrompre le fonctionnement de la PAC.

Pour des raisons de disponibilité du circuit de chauffage et d'ECS, les pressostats sont à réarmement automatique.

L'information du client final et la maintenance périodique sont donc nécessaires.

11.3 Circuits hydrauliques

Vérifiez que les circuits de chauffage et capteur sont purgés et que la pression de remplissage est de l'ordre de 2 Bar.

Vérifiez au réfractomètre que le circuit capteur est glycolé pour une température de -15° C à -18°C.

Taux de glycol (33%)

Si le client final vous informe qu'il remonte souvent la ou les pressions, faites une recherche de fuite et en absence de fuite, vérifiez puis éventuellement changez le ou les vases d'expansion.

Pour vérifier un vase d'expansion, le circuit hydraulique ne doit plus être sous pression : Mesurez la pression d'azote du vase d'expansion avec un manomètre automobile (la pression doit être de 1 bar).

Vérifiez le delta de température des circuits capteur et chauffage, machine en fonctionnement, à son régime de fonctionnement nominal (3 à 4°C maximum pour le capteur et 5 à 7°C maximum pour les émetteurs). Régler les vitesses des circulateurs au besoin.

Contrôlez et comparez avec les paramètres d'origine les mêmes mesures que pour une installation neuve.

Vérifiez l'état du filtre et tamis et du pot de décantation et les nettoyer si nécessaire.

11.4 Circuits frigorifiques

Nous conseillons de ne poser les manomètres qu'en cas de nécessité.

Effectuer une recherche de fuite. Vérifiez au détecteur électronique les soudures et les prises de pression sur la pompe à chaleur.

Effectuer un relevé des températures de refoulement et d'aspiration et les comparer avec la fiche de mise en service et les relever des années précédentes. Analyser une éventuelle dérive.

Remplir le carnet d'entretien avec les valeurs mesurées et les éventuelles actions entreprises.

En cas de suspicion d'un dysfonctionnement, faire intervenir un frigoriste.

Le frigoriste devra :

- Prendre les mesures élémentaires pour calculer la surchauffe et le sous refroidissement **ainsi que les mesures de température sur le capteur et les émetteurs.**
- Reportez ces mesures sur une fiche de mises en service ou sur une fiche équivalente propre à l'entreprise qui intervient.
- Etablir un diagnostic et intervenir sur le circuit si besoin.

Rappel :

Définition de la Surchauffe : C'est une **marge de sécurité et de fonctionnement** pour la régulation du réfrigérant par le détendeur. C'est la différence entre la température, mesurée au thermomètre, à l'entrée du compresseur avec la température d'évaporation, mesurée au manomètre BP.

Définition du Sous refroidissement : C'est une **marge de fonctionnement** pour la régulation du réfrigérant par le détendeur. C'est la différence entre la température de condensation, mesurée au manomètre HP, avec la température en sortie condenseur, mesurée au thermomètre.



NEXTHERM®

Fabricant français de géothermie

www.nexttherm.fr

E-mail : contact@nexttherm.fr

Tél. 04 75 59 44 10

Fax 04 75 55 52 30

ZA de Clairac, rue Maryse Bastié

26760 Beaumont-les-Valence - France