



GUIDE D'INSTALLATION GEOTHERMIE SMARTPACK4 SOL / SOL R454C



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

.....
Tél. : 04 75 59 44 10- Fax : 04 75 55 52 30

: contact@nexttherm.fr - www.nexttherm.fr

Table des matières

1 Avant-propos.....	4
1.1 Généralités.....	4
1.2 Sécurité électrique.....	4
1.3 Réfrigérant.....	4
1.3.1 Généralités	4
1.3.2 Ventilation	5
2 Le pompage de chaleur	6
2.1 Généralités.....	6
2.2 Particularités	6
2.3 Le générateur.....	7
2.3.1 Représentation photographique d'un module de puissance	7
2.3.2 Dimensions avec habillage	8
2.3.3 Dimensions d'une platine équipée	8
2.3.4 Tableau des modules de puissance	9
2.3.5 Pose du générateur	9
2.3.6 Caractéristiques techniques	10
2.3.7 Etiquette signalétique	11
3 Dimensionnement de l'installation	12
3.1 Etude thermique	12
3.2 Capteur et Emetteurs	12
4 Les capteurs	13
4.1 Généralités.....	13
4.2 Etude Technique	13
4.3 Captage horizontal.....	14
4.3.1 Généralités.....	14
4.3.2 Surface de captage	15
4.3.3 Pré étude sur plan	16
4.3.4 Captage en tranchées.....	17
5 Les liaisons	18
5.1 Dimensionnement des liaisons capteur.....	18
6 Remise en place de la terre.....	19
7 Distributeurs et collecteurs.....	19
8 Remplissage par le capteur	19
9 Description des émetteurs (plancher chauffant)	20
10 Raccordement thermodynamique (vue arrière)	22
11 Raccordement électrique.....	23
11.1 Schéma électrique.....	23
11.2 Réglage de la temporisation.....	24
.....	24

12 Mise en service.....	25
13 Maintenance	27
13.1 Généralités.....	27
13.2 Vérifications du système électrique	27
13.3 Vérification du circuit frigorifique.....	28

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 le système de manière qu'il fonctionne efficacement et en toute sécurité. Pour effectuer une installation sûre et obtenir un fonctionnement correct, il faut :

- Disposer du personnel qualifié et habilité ayant reçu une formation à nos produits.
- Lire attentivement cette notice d'installation avant de commencer la mise en œuvre du produit.
- Procéder à chaque étape de l'installation ou d'entretien 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 guide appelées « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » alimentant le processus normatif classique et reconnues par les assureurs doivent être suivies. NEXOTHERM décline toutes responsabilités en cas de non-application des instructions contenues dans ce manuel.

1.2 Sécurité électrique

L'appareil est alimenté en 230V 50Hz monophasé ou en 400V 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.

 Le ou les circuits d'alimentation doivent être déconnectés, condamnés et signalés comme tels, avant l'intervention sur le produit.

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

 Utilisez des lignes électriques **dédiées et protégées** contre les **surintensités, les courants de fuite et les surtensions** pour l'alimentation de l'appareil.

1.3 Réfrigérant

1.3.1 Généralités

Le réfrigérant utilisé dans la SOL/SOL Smartpack4 est du R454C. Ce fluide présente l'avantage d'un faible coefficient de réchauffement climatique pour répondre à la réglementation qui évolue régulièrement.

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 utilisé 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.

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.

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

1.3.2 Ventilation

Le local du générateur doit être d'un volume suffisamment grand pour qu'une éventuelle fuite ne fasse pas dépasser la concentration maximale autorisée (voir graphique ci-dessous « volume minimum d'un local non ventilé pouvant abriter une PAC »).

Volume minimum d'un local non ventilé pouvant abriter une PAC

Charge en Kg	Volume minimum du local en m3	Surface minimum pour une hauteur de 2.5m en m ²
1	7.5	3
2	35	14
3	50	20
4	70	28
5	85	34
6	105	40
7	120	48
8	140	56
9	155	62
10	170	68
11	190	76

La limite de charge en fluide frigorigène R454C dans les PAC sol-sol est de 11.4Kg.

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 sous la porte de 15 mm).

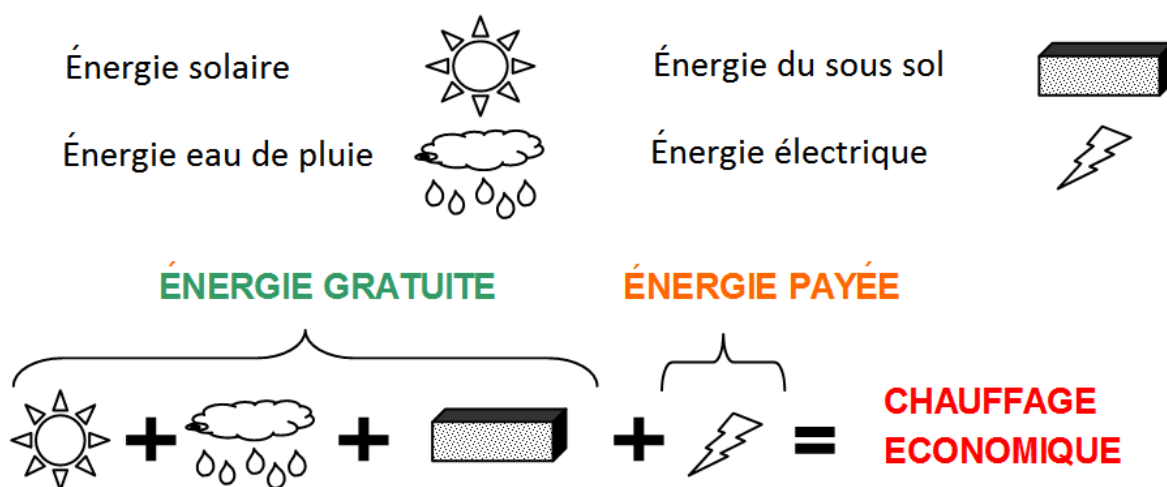
La pompe à chaleur

2 Le pompage de 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 permet de drainer efficacement l'énergie gratuite du sol.
- Le **plancher chauffant** est mis en place dans l'habitation et il permet 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

La SMARTPACK4 SOL-SOL a été étudiée pour répondre au marché de la rénovation.

Effectivement, de nombreuses installations de ce type sont encore opérationnelles mais parfois elles nécessitent un renouvellement complet du module de puissance à cause de la défaillance d'un ou plusieurs éléments après plusieurs années de service.

Lorsque c'est nécessaire, la machine est changée au complet. Comme pour les autres pompes à chaleur de notre gamme, la réglementation RE2020 limite la consommation globale du logement comprenant le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, la ventilation et éventuellement le rafraîchissement. Cette consommation ne doit pas dépasser, suivant les régions, une énergie d'environ 55kWh/m²/an. Pour cette raison, la gamme SMARTPACK4 est particulièrement économe en énergie et sa modularité permet des puissances calorifiques jusqu'à 13 kW.

2.3 Le générateur

La pompe à chaleur SMARTPACK4 SOL-SOL est un générateur, non chargé, prêt à être raccordé à l'installation de chauffage et au capteur géothermique.

L'intérieur d'une sol-sol est assez simple ce qui est aussi un gage de fiabilité sur le long terme.

Nous retrouvons toutefois de nombreux éléments communs avec d'autres types de pompes à chaleur ; compresseur, filtre déshydrateur, détendeur, pressostats, notamment.

La sol-sol se distingue cependant par l'ajout d'un désurchauffeur.
Cet élément a pour but de limiter la température élevée des gaz de refoulement avant qu'ils ne pénètrent dans les canalisations du plancher chauffant.

Conditions et méthodes d'essais selon la norme NF EN 15879-2 et NF EN14825.

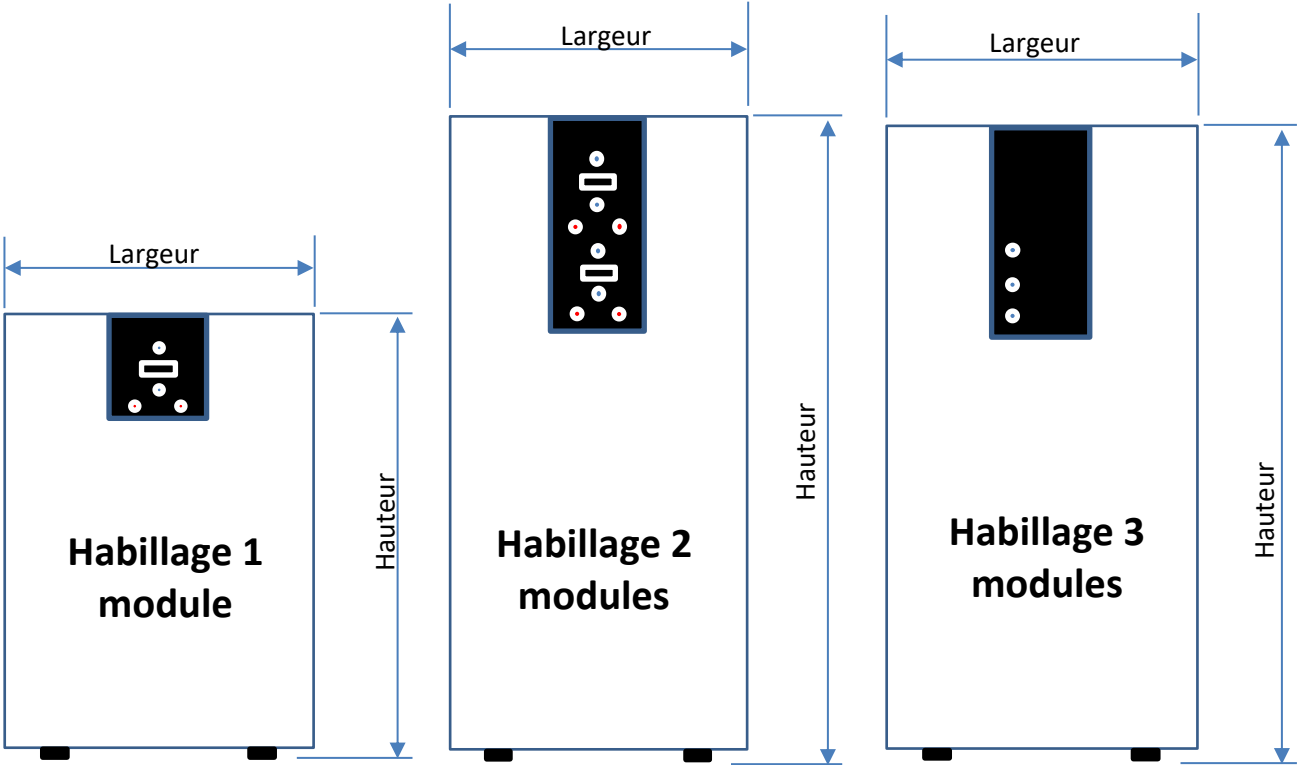
2.3.1 Représentation photographique d'un module de puissance



Représentation partielle d'un module de maintenance sol/sol (photo non contractuelle)

Repère	Désignation
1	Compresseur
2	Désurchauffeur
3	Détendeur
4	Bornier électrique
5	Electrovanne
6	Déshydrateur
7	Pressostat HP

2.3.2 Dimensions avec habillage



	1 module	2 modules	3 modules
Largeur	640 mm	640 mm	640 mm
Profondeur	640 mm	640 mm	640 mm
Hauteur	990 mm	1840 mm	1840 mm

2.3.3 Dimensions d'une platine équipée

	Module seul
Largeur	570 mm
Profondeur	385 mm
Hauteur	Jusqu'à 500mm



(Module pour la maintenance avec sa tôle 1TOL0086, photo non contractuelle)

2.3.4 Tableau des modules de puissance

Modèle	Désignation	Puissance calorifique
SP4SS2M	Générateur SOL SOL 2 R454C MONO 230V	2911W
SP4SS4M	Générateur SOL SOL 4 R454C MONO 230V	4556W
SP4SS6M ou 6T	Générateur SOL SOL 6 R454C MONO ou TRI	6315W
SP4SS7M ou 7T	Générateur SOL SOL 7 R454C MONO ou TRI	7845W
SP4SS9M ou 9T	Générateur SOL SOL 9 R454C MONO ou TRI	8967W
SP4SS11M ou 11T	Générateur SOL SOL 11 R454C TRI 400V	11432W
SP4SS13T	Générateur SOL SOL 13 R454C TRI 400V	13472W

⚠ **Attention** : Les modules, vendus, ne sont pas des pièces de rechange d'origine mais des éléments de maintenance adaptables.

⚠ Leurs possibilités d'interchangeabilité demandent une identification technique de la machine d'origine et un contrôle technique de l'installation, afin de vérifier l'adéquation du module de remplacement avec celui d'origine. Si nécessaire une adaptation de l'installation de base sera à prévoir.

2.3.5 Pose du générateur

Le générateur sera posé en respectant les règles suivantes :

- Choisissez un local éloigné des chambres : local technique, cellier, garage ou cave.
- Ne pas monter les accessoires éventuels contre les cloisons des pièces adjacentes, mais privilégier les murs extérieurs, ceci afin de réduire la nuisance sonore.
- 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. Montez-les distributeurs/collecteurs dans un regard et les relier à la PAC par des tubes de liaison isolés. En l'absence de regard et d'arriver des couronnes de captage directement dans le local technique, il sera nécessaire de prévoir des tubes de liaison isolés de 2m mini entre la PAC et les distributeurs/collecteurs.
- Permettre l'accessibilité et un espace de sécurité pour une éventuelle intervention : 500 mm sur les côtés, 800 mm à l'avant et 600 mm sur le dessus.
- Avant tout raccordement du nouveau générateur sur une installation ancienne, il sera nécessaire d'effectuer un nettoyage soigné de l'installation existante ; les tubes et collecteurs/distributeurs mais aussi l'éventuel chauffe-eau en désurchauffe. En effet les générateurs d'ancienne génération fonctionnaient avec des huiles minérales ou des huiles ester qui sont incompatibles avec les huiles ester des nouveaux générateurs au R454C. Les dégradations éventuelles des nouveaux générateurs en raison d'un mauvais nettoyage de l'installation initiale ne pourront pas être prises sous garantie par Nextherm.
- Remplacer les protections électriques de la ligne d'alimentation des anciens générateurs en fonctions des caractéristiques techniques des nouveaux générateurs. Interrupteur différentiel en tête de ligne, chaque compresseur devra être alimenté par son propre câble et protégé par son propre disjoncteur courbe C.

2.3.6 Caractéristiques techniques

Générateurs (modules)		2M	4M/T	6M/T	7M/T	9M/T	11M/T	13T
Température d'évaporation -5°C ; Température de condensation 35°C								
Puissance calorifique	W	2911	4556	6315	7845	8967	11432	13472
Puissance électrique absorbée totale	W	860	1260	1720	2120	2350	2940	3430
Puissance frigorifique	W	2051	3296	4595	5725	6617	8492	10042
COP	-	3.39	3.62	3.67	3.7	3.82	3.89	3.93
SCOP	-	3.8	4.06	4.12	4.15	4.29	4.37	4.41
Efficacité Energétique Saisonnière (η_s)/ ETAS	%	152	162	165	166	171	175	176
Intensité monophasé 230V	A	3.8	6.1	8.7	10.8	12.9	14.8	-
Intensité triphasé 400V	A	-	2.6	3.1	4	5	6.5	7.1
Alimentation et protection électrique par module (25m maxi)								
Section câble puissance Mono	mm ²	3x2.5	3x2.5	3x4	3x4	3x6	3x6	-
Section câble de puissance Triphasé	mm ²	-	5x2.5	5x2.5	5x2.5	5x2.5	5x2.5	5x2.5
Calibre disjoncteur mono courbe C	A	6	10	16	16	20	20	-
Calibre du disjoncteur Tri courbe C	A	-	6	6	10	10	10	10
Poids avec habillage	kg	88	99	103	104	106	115	119
Puissance acoustique	Db(A)	44	45	46	47	49	49	51
I démarrage Monophasé*	A	29	30*	30*	30*	30*	30*	-
I démarrage Triphasé*	A	-	26	32	46	50*	50*	50*
Pose sur terrain décapé avec extraction de 37W/m ² (température de base > -10°C)								
Surface optimum	m ²	48	80	113	142	165	213	253
Pas avec couronnes capteur 1/2	cm	54	50	47	45	41	44	45
Pose sur terrain décapé avec extraction de 30W/m ² (température de base < -10°C)								
Surface optimum	m ²	55	91	129	162	188	243	288
Pas avec couronnes capteur 1/2	cm	61	57	54	51	47	51	51
Nombre de couronnes capteurs ½"	80m	90mx1	2	3	4	5	6	7
Charge indicative R454C**	Kg	1.5	3	4.5	6	7.5	9	10.5

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

** Pré charge puis ajustement par mesure de la surchauffe d'aspiration suivant la saison (voir mise en service).

Attention ; Un disjoncteur par module, en cas d'habillage double ou triple il faut autant de disjoncteurs et de lignes d'alimentation depuis le tableau électrique du client que de modules dans l'habillage.

2.3.7 Etiquette signalétique

A l'intérieur ou à l'arrière 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	SMARTPACK4			
Type:	SOL SOL 6 Monophasée			
N° de série:	26139720-2501065468	Année Fab	2025	
Tension :	230V - 1~ - 50Hz	Protection électrique:	IP X1	
Puissance Calorifique* (kW)	6,31	Cop*	3,67	
Puissance Absorbée* (kW)	1,72	Fluide frigorigène:	R454C	
Courant Absorbé* (A)	8,7	Groupe:	1	
		Charge (kg)		
		*R454C (-5/35°C)		
		Schéma élec	44111 AX	
Limite de températures et pressions admissibles				
	PS min (bar)	PS max (bar)	TS min (°C)	TS max (°C)
R454C	0,7	31	-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	Désignations
1	Le marquage CE correspond à la conformité du produit par rapport aux législations européennes
2	Alimentation électrique
3	Conditions d'essai selon protocole d'essai du référentiel NF PAC 414
4	Limite des pressions et des températures pour le circuit frigorifique
5	Le circuit frigorifique contient un fluide inflammable : R454C
6	Coefficient de performance
7	Classification du fluide frigorifique conformément à la direction des équipements sous pression
8	La charge réelle est à indiquer par l'installateur et à rapporter sur la fiche de mise en service
9	Numéro et indice du schéma électrique

Dimensionnement de l'installation

3 Dimensionnement de l'installation

3.1 Etude thermique

Dans le cas d'une installation neuve, la pompe à chaleur doit être sélectionnée pour couvrir de manière optimum, les déperditions majorées, calculées par le bureau d'études, 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
- En cas de remplacement du système de chauffage, vérifier avec le client que le produit initial qui est remplacé était correctement dimensionné 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 que sa puissance soit égale à 120% des déperditions.

3.2 Capteur et Emetteurs

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 émetteurs munis d'une électrovanne à la baisse de température, ne devront pas couvrir plus de 30% de la surface de chauffe d'un seul module. Au-delà de 30% prévoir deux modules indépendants. Les émetteurs sont exclusivement réalisés avec du tube de qualité frigorifique en 3/8" ($\varnothing$ 9.52x0.6mm). La longueur des tubes de plancher peut aller de 90 à 110ml. L'installateur doit vérifier que la répartition du fluide et donc de la puissance, se fasse harmonieusement sur l'ensemble de l'installation.

Les distributeurs /collecteurs ne doivent pas être enfouis dans la dalle mais au contraire parfaitement accessibles. Les brins des distributeurs doivent avoir une longueur identique et ne doivent pas être ni raccourcis ni allongés.

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

Les Capteurs

4 Les capteurs

4.1 Généralités

Les capteurs sont censés capter un peu plus de 15W/m (en puissance moyenne journalière).

Si les capteurs sont déjà installés : Vérifiez impérativement la longueur et le nombre de boucles pour déterminer la puissance à installer. Vérifiez la corrélation avec les émetteurs.

Les capteurs de la gamme SOL-SOL sont réalisés avec du tube cuivre de qualité frigorifique en 1/2" (Ø12.7 x 0,6mm). Les capteurs implantés horizontalement ont une longueur de 90 ou 80m.

En cas de remplacement de module sur installations déjà existantes il est admis que les capteurs pourront être en 3/8" (Ø9.52x0.4mm ou 9.52x0.6mm). Dans tous les cas les tubes seront gainés avec du polyéthylène pour protéger le cuivre des chocs à la mise en œuvre et de la corrosion en utilisation.

Les capteurs sont reliés à un distributeur d'un côté et à un collecteur de l'autre. Ils répartissent le réfrigérant sous forme liquide dans les capteurs et collectent le réfrigérant sous forme gazeuse pour le ramener à la pompe à chaleur.

Les distributeurs / collecteurs ne doivent pas être en contact direct avec le sol afin de préserver l'intégrité des soudures dans le temps.

Un test à l'azote sous une pression de 15 Bars maximum, devra valider la solidité mécanique des raccords brasés de l'installation complète.

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.
- Les éléments de structures existants ou futurs (bâtiment, piscine, mur, fosses, ...)
- Les emplacements où seront installés la pompe à chaleur ainsi que les accessoires (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)	2m
Bâtiments, piscine, Réseaux hydrauliques, égouts, ...	3m
Réseaux enterrés non hydrauliques, murs de clôture	1,5 m
Haies, allées, ...	à l'appréciation de l'installateur et son client

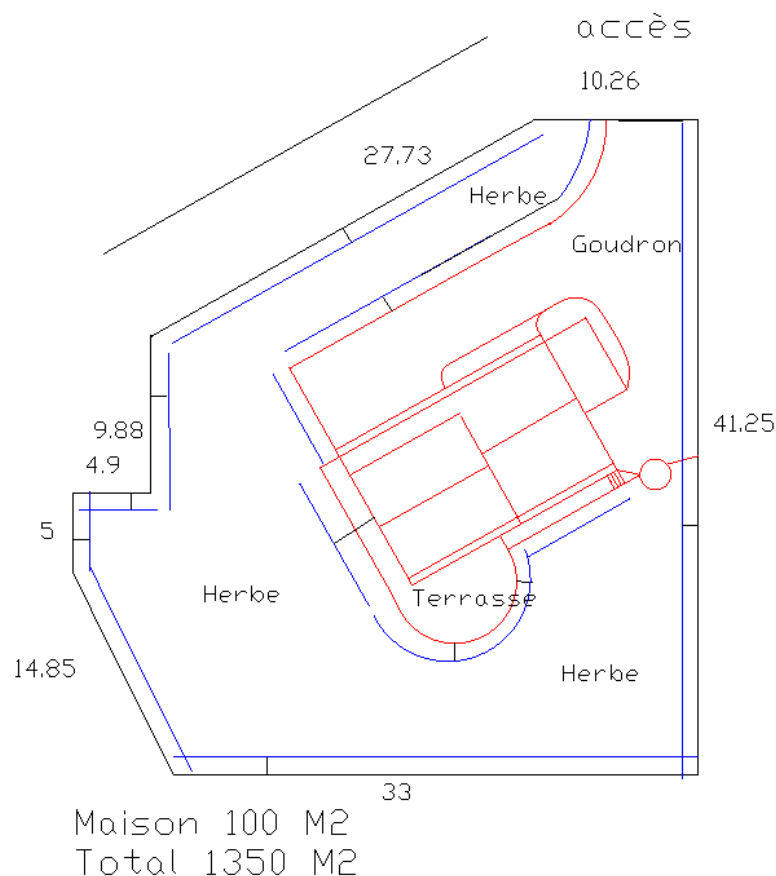
Tracez sur le plan de masse, les distances d'éloignement des ouvrages et des dispositifs techniques à protéger.

Tracez alors les regards pour les distributeurs / collecteurs, les tubes de liaisons ainsi que les capteurs.

Dans l'exemple ci-dessous, **les distances d'éloignement** à minima sont signalées **en bleu**.

Le bâtiment et les ouvrages bétonnés sont **en rouge** ainsi que les allées.

La zone de captage la plus étendue est alors facilement identifiable.



4.3 Captage horizontal

4.3.1 Généralités

Nature du sol

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.

Capteurs

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.

- ⚠ Vérifier que chaque couronne est encore sous pression. Si une couronne n'est plus sous pression ne l'installez pas et remplacez celle-ci par une autre.
- ⚠ Prévoyez donc toujours une couronne en plus à disposition des opérateurs.
- ⚠ Il faut éviter toutes intrusions de terre et d'humidité dans les capteurs lors de la mise en œuvre.
- ⚠ Les longueurs des boucles de capteur ne doivent pas être raccourcies.

Les capteurs sont **successivement** désoperculés puis soudés un par un au distributeur ou collecteur, en prenant toutes les mesures nécessaires pour éviter toute entrée d'humidité dans la couronne.

Faire l'opération par temps sec (la pluie amènerait de l'humidité) et par un technicien aguerri à la soudure frigorifique et titulaire de son attestation d'aptitude.

Si le terrain est en pente (dénivelé > 1.5m) et si le fluide circule à la montée il est nécessaire de réaliser des pièges à huile (principe : aider l'huile à monter car la vitesse du fluide frigorifique sur capteur horizontal n'est pas très importante).

Grillage avertisseur

Un dispositif avertisseur doit être enterré à 30cm de profondeur (NF T 54-080).

Distributeur / collecteur

Afin de pouvoir placer toutes les boucles, il est préférable d'implanter le distributeur /collecteur au centre du terrain.

Le distributeur / collecteur doit être installé dans un regard enterré avec le **couvercle arrivant en surface** afin de faciliter la mise en œuvre et l'entretien.

Tubes de liaison

Les tubes de liaison fournis par Nextherm sont isolés thermiquement. Ils doivent rester isolés jusqu'à la pompe à chaleur. Si le terrain est en pente (dénivelé > 1.5m) et que la PAC est en point haut par rapport au capteur, il est nécessaire de réaliser des pièges à huile sur le tube d'aspiration fluide. (Principe : aider l'huile à monter vers le compresseur).

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 la disposition des poseurs afin de pallier immédiatement une couronne défectueuse et éviter ainsi des coûts induits (transport, temps). La préparation des extrémités puis le brasage des tubes aux distributeurs collecteurs doivent être parfaitement exécutés

Contrôle du capteur

Une fois que la pompe à chaleur, les liaisons, le collecteur, le distributeur et les couronnes capteur sont raccordés entre eux, l'installateur vérifiera l'étanchéité globale de l'installation en effectuant une mise sous pression d'azote de 15 bars (pression du R454C à 40°C).

Les soudures doivent être examinées avec une lotion pour la détection des fuites (type 1000 bulles®, Bubble®).

Documents

Un plan de récolement 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 **frigorifique extraite** (W) / Débit d'extraction (W/m²)

Puissance frigorifique extraite

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

Vérifier que la puissance captée en moyenne sur 24 h, ne dépasse pas les valeurs indiquées par le COSTIC :

En watt par m² de capteur, en watt par mètre de tube en kWh par m² et par an.

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/m²	8 W/m²
Sol humide cohésif	20 à 30 w/m²	16 à 24 W/m²
Sable ou gravier saturé d'eau	40 W/m²	32 W/m²

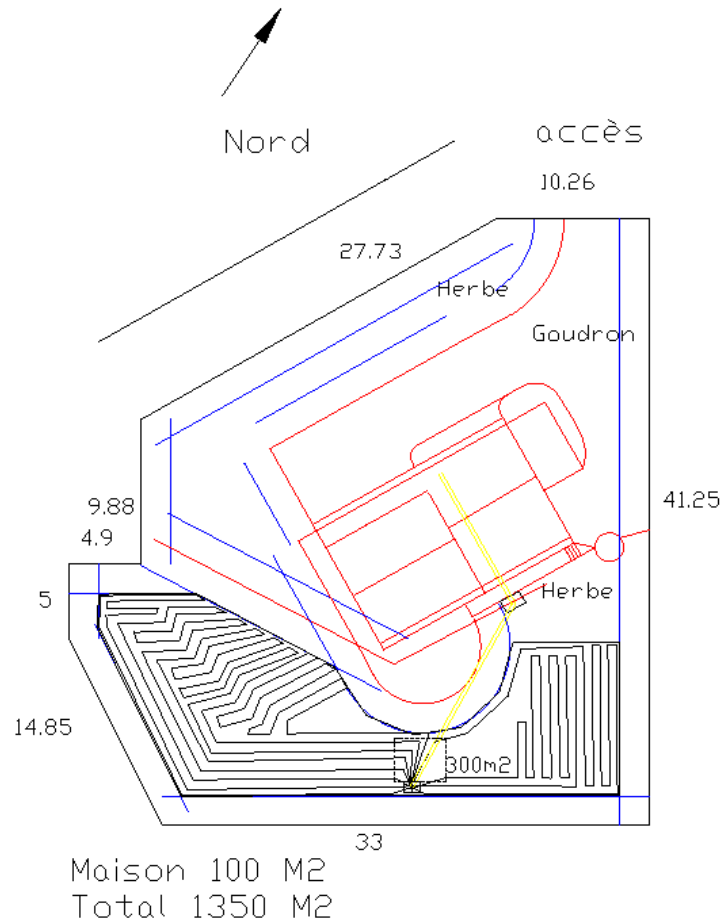
* Tableau extrait de la norme EN 15450:2007

On constate que la surface du capteur va dépendre de la nature du sol.
Par analogie, on peut déduire que si le temps de fonctionnement est aux alentours de 1000h, le taux d'extraction peut augmenter proportionnellement.
Le calcul du temps 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.
Exemple d'implantation sur zone décapée :

4.3.3 Pré étude sur plan



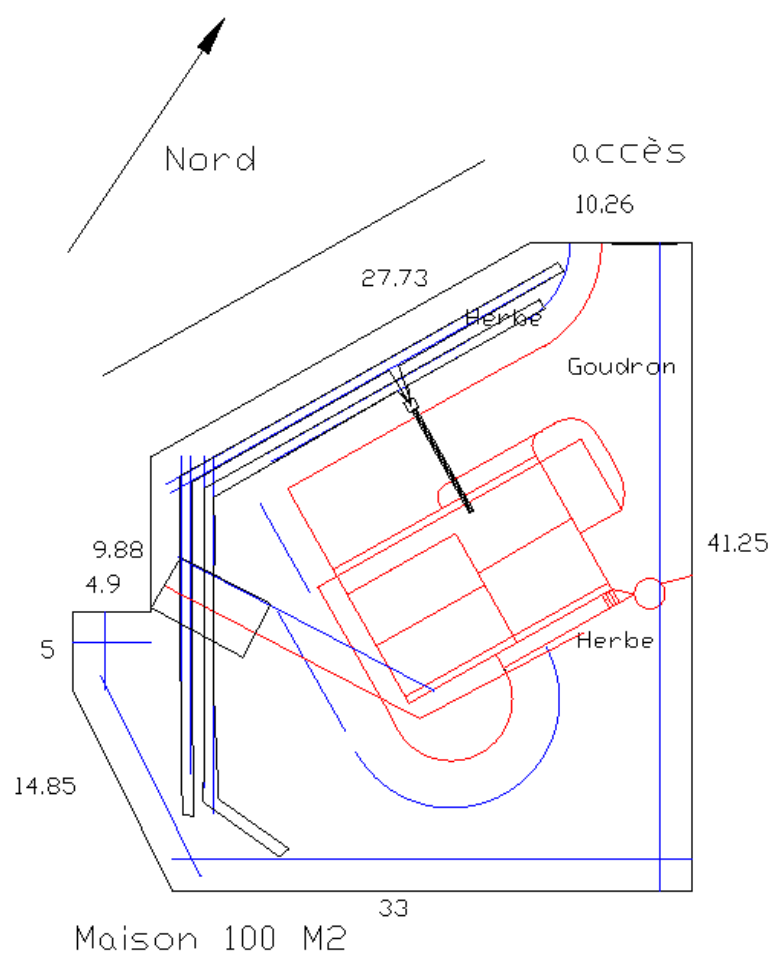
4.3.4 Captage en tranchées

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 0.5m minimum sur 0.6m de profondeur.

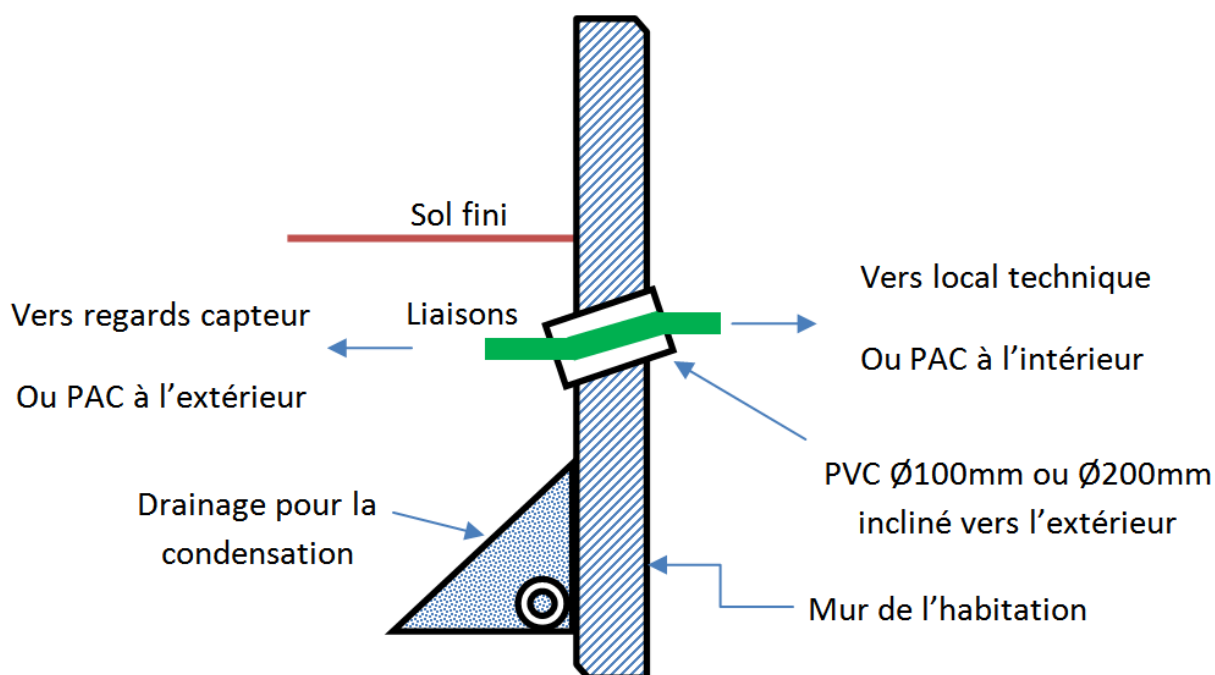
Les tranchées permettent de s'adapter à la configuration du terrain. Une répartition des tranchées, à la limite de la propriété quand c'est possible, permet d'optimiser la surface disponible.

Si les capteurs doivent être implantés parallèlement, le décapage est préférable aux tranchées mais les tranchées peuvent être aussi réalisées avec un entre axe minimum de 1.2m.



5 Les liaisons

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



Veuillez particulièrement à **rétablir l'étanchéité du passage du mur** à l'aide de matériaux appropriés. Les tuyaux aller-retour ne doivent pas être en contact mais isolés thermiquement entre eux deux et étanches envers l'environnement.

5.1 Dimensionnement des liaisons capteur

Les liaisons doivent être enterrées et espacées à la même profondeur que les capteurs horizontaux.

Les longueurs des rouleaux sont de 25m.

Le raccordement soudé entre deux longueurs doit être accessible (regard).

Longueurs maximum théoriques des liaisons des capteurs horizontaux en mètres							
Générateur	2	4	6	7	9	11	13
aller Ø1/2" retour Ø1/2 "	17	10	-	-	-	-	-
aller Ø1/2" retour 5/8 "	-	26	15	10	-	-	-
aller Ø1/2" retour Ø3/4"	-	-	-	35	25	20	15

6 Remise en place de la terre

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 la pression d'azote à 15 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).

7 Distributeurs et collecteurs

Le raccordement des tubes de captages et des émetteurs se fait par l'intermédiaire de collecteurs et de distributeurs qui sont conçues pour faire une répartition harmonieuse du fluide R454C.

Il convient de les positionner selon un axe vertical afin de maîtriser les départs et les retours de l'huile frigorifique présente dans l'installation. Cette huile ne doit en aucun cas se retrouver piégée en un point du circuit. Les distributeurs et collecteurs sont fournis avec des adaptateurs cuivre pour faciliter les raccordements.



Montage vertical



8 Remplissage par le capteur

ATTENTION : Le raccordement et le remplissage du capteur seront obligatoirement réalisés par une entreprise ou un artisan possédant une attestation de capacité et un opérateur possédant l'attestation d'aptitude pour la manipulation des fluides frigorigènes.

Procéder au tirage au vide de l'installation pour atteindre une valeur de l'ordre de **10mBar absolu** (mesuré avec un vacuum mètre et non avec le manifold) et vérifier que cette valeur se maintienne après l'arrêt de la pompe à vide.

L'objectif du tirage au vide est double : Ne pas avoir de gaz étrangers dans l'installation (azote, air), mais surtout d'éliminer toute trace d'humidité, vecteur de transformation acide à plus ou moins long terme.

ATTENTION : L'évaporation de l'humidité devient difficile en dessous une température limite de 10°C.

Pour améliorer l'efficacité de la déshumidification, il faut "casser le vide", c'est-à-dire introduire une certaine quantité d'azote pour retrouver la pression atmosphérique, puis retirer l'installation au vide. Cette opération peut être répétée plusieurs fois en cas de suspicion d'humidité (méthode des 3 vides).

Ne jamais laisser une machine sous vide pendant une durée prolongée sans que la pompe à vide ne soit en fonction (prise d'humidité par une éventuelle micro fuite sur les raccords et tuyaux de la pompe à vide).

Effectuez la charge de l'installation avec du R454C à 75% de la charge indiquée dans le tableau des caractéristiques techniques. Le remplissage doit se faire par la valve après le détendeur, au niveau du départ capteur.

Démarrez la pompe à chaleur et attendez quelques heures pour obtenir un régime de fonctionnement optimum.

Mesurez la surchauffe de la pompe à chaleur.

Ajustez la charge pour atteindre une surchauffe de 15°C plus ou moins 2 sur un capteur chaud (début de saison de chauffage ou installation neuve).

En cas de mise en service sur un capteur froid (en cours de saison de chauffe) cette surchauffe peut être réduite à 11°C plus ou moins 1°C

ATTENTION : le cycle est lent, attendre 10mn entre deux apports de charge.

Relevez la température d'aspiration du compresseur, la température de refoulement du compresseur les pressions et le sous refroidissement.

Vérifiez l'étanchéité du circuit lors de la mise en service et environ un mois après (détection d'une fuite de moins de 5g / an).

Les canalisations du circuit se trouvant 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 la SMARTPACK4 mais implique un désagrément à l'utilisateur. (Présence d'eau au sol)

9 Description des émetteurs (plancher chauffant)

Les émetteurs sont réalisés avec du tube cuivre de qualité frigorifique 3/8" (Ø9.52 x 0,6mm) et ont une longueur de 90 à 110m. L'installateur doit vérifier que la répartition du fluide et donc de la puissance, se fasse harmonieusement sur l'ensemble de l'installation.

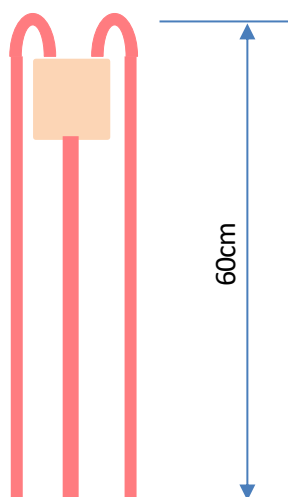
Pour des raisons de distribution correcte de fluides entre les boucles de plancher chauffant, il est nécessaire de traiter les différents niveaux de l'habitation par des modules indépendants, ce qui facilite la régulation de températures par zones et un ajustement de la puissance diffusé tout en conservant un rendement thermique élevé.

En cas de régulation de température par pièce, les émetteurs seront munis d'une électrovanne au départ de la boucle et d'un clapet anti-retour en sortie de boucle et ne devront pas couvrir plus de 30% de la surface de chauffe d'un seul module. Au-delà de 30% prévoir deux modules indépendants.

Les distributeurs /collecteurs ne doivent pas être enfouis dans la dalle mais au contraire parfaitement accessibles. Les brins des distributeurs doivent avoir une longueur identique et ne doivent pas être ni raccourcis ni allongés. Les anciens distributeurs et collecteurs en cuivres seront obligatoirement remplacés par des modèles en laiton suivants croquis ci-dessous afin de garantir une distribution harmonieuse.

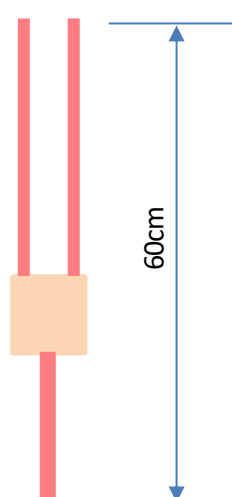
Si le plancher chauffant est au même niveau que la PAC, les distributeurs et collecteurs seront courbes, et ils seront droits si le plancher chauffant se trouve à l'étage.

Montage vertical



distributeur collecteur plancher
module à hauteur du plancher
réf ENSCDSSXN

Montage vertical



distributeur collecteur plancher
module au dessous du plancher
réf ENSCDSSXD

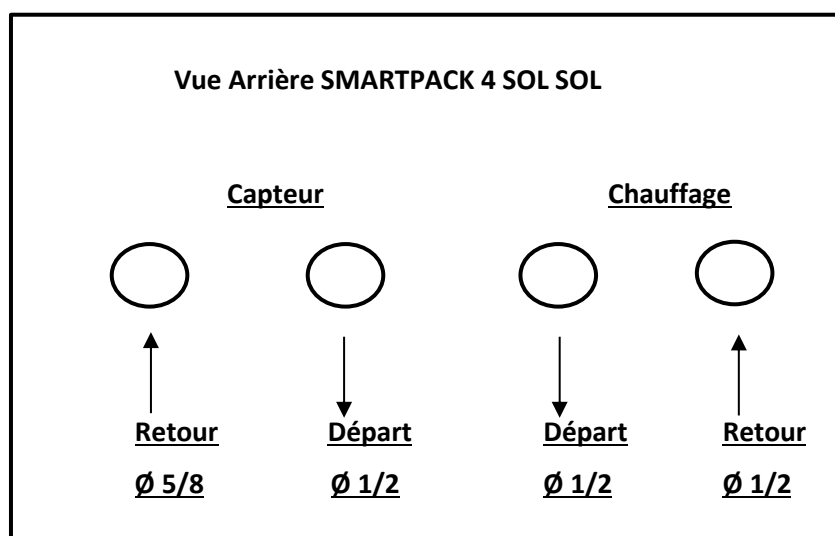
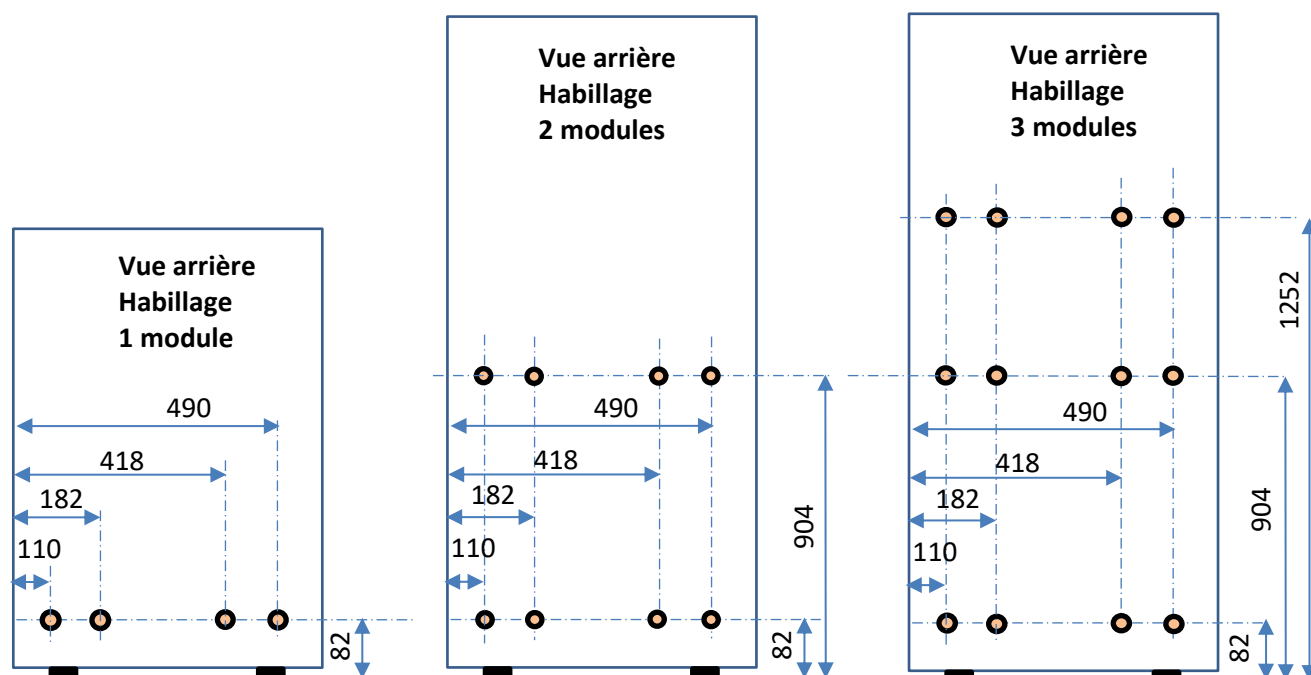
La mise en place et la mise en œuvre de la chape, se font conformément aux prescriptions données par les DTU pour les planchers chauffants hydrauliques sauf en ce qui concerne la nature du tube et du fluide caloporteur.

Les cycles de fonctionnement pour la montée en température de la dalle sont à programmer sur une horloge car la température de départ ne peut être réglée.

La puissance maximale admissible ne doit pas dépasser 90W/m² de plancher.

Les émetteurs **déjà implantés** sont censés émettre environ 18W par mètre de tube (avec un pas de 0.2m)
Vérifiez impérativement la longueur et le nombre de boucles pour déterminer la puissance à installer.
Vérifiez la corrélation avec le ou les générateurs.

10 Raccordement thermodynamique (vue arrière)



Les tuyaux et les éventuels accessoires ne doivent pas être montés sur des cloisons intérieures susceptibles de transmettre des sons ou des vibrations.

Lors de la soudure des raccords frigorifiques (brasage), maintenir un chiffon humide aux passages des parois pour éviter toutes surchauffes de l'isolant et des composants.

11 Raccordement électrique

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

Raccordez l'alimentation électrique de puissance de chaque module sur une ligne réservée à cet effet.

IMPORTANT : Les électriciens qui réalisent les tableaux électriques des bâtiments, calibrent les disjoncteurs **en fonction de la section des fils alimentant le récepteur**.

Les pompes à chaleur ont cependant des sections de fils d'alimentation largement dimensionnées pour éviter les chutes de tensions au démarrage des moteurs, il est important que le disjoncteur de protection de la PAC soit calibré suivant le modèle de PAC.

Il est nécessaire d'expliquer ce principe à l'électricien qui engage sa crédibilité vis-à-vis du Consuel.

Si besoin, installer un coffret annexe à proximité de la PAC équipé de ses propres disjoncteurs adaptés à la PAC.

La section des fils et le type de disjoncteur pour l'alimentation du compresseur sont indiqués dans le tableau des caractéristiques techniques.

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).

11.1 Schéma électrique

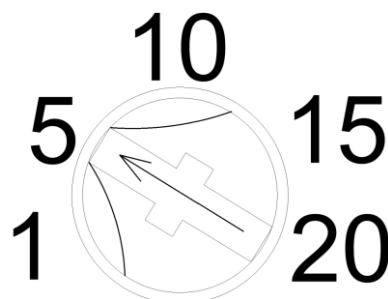
La compréhension du schéma électrique permet la maîtrise de l'installation.

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

Le schéma électrique intègre le câblage des différentes options possibles sur la SMARTPACK4. 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, 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.

11.2 Réglage de la temporisation



Temporisations RT1

Les pompes à chaleur sont toutes équipées d'une **temporisation anti-cours cycles**.

Cette temporisation est repérée par RT1 sur les schémas et les étiquettes.

Cette temporisation doit être ajuster à 30 mn. Ce temps ne doit pas être raccourci (dégradation du compresseur).

L'objet de cette temporisation est d'éviter deux démarrages successifs du compresseur.

Effectivement, lors de l'arrêt du compresseur, la pression HP est à son maximum. Un démarrage avant que les pressions HP/BP ne se soient équilibrées conduirait à un démarrage en charge du compresseur avec toutes ses conséquences néfastes à la durée de vie du produit.

Les pompes à chaleurs équipés d'un démarreur disposent d'une temporisation supplémentaire de quelques minutes intégrée au démarreur.

Mise en service

12 Mise en service

La mise en service ou la maintenance doivent être mise en œuvre par un technicien frigoriste ayant reçu une formation au produit NEXTHERM.

ATTENTION : La mise en service ne peut être effectuée que lorsque les étapes suivantes sont terminées :

- Les circuits capteur et émetteurs doivent être raccordés.
- L'étanchéité des circuits doit être validée
- Les circuits doivent être préchargés en R454C à 75% de la charge indiquée dans le tableau des caractéristiques techniques.
- L'ensemble des soudures et les prises de pression ont été vérifiés au détecteur électronique.
- Le capteur et les liaisons doivent être remblayés.
- La chape du plancher chauffant doit être terminée et sèche.
- Les alimentations électriques raccordées.
- Les circuits de commande raccordés

Alimentez le circuit de puissance compresseur et procédez à la mise en service effective :

- Créer une demande de mise en service de la machine avec le thermostat d'ambiance.
- Attendez que la temporisation anti court cycle se termine (30mn) ou la forcer **pour un premier démarrage ou si la machine n'a pas fonctionné depuis 30 minutes**. (Temporisation RT1 réglé d'origine sur la plage 2h (bouton gris) et sur 5 (bouton bleu), possibilité de réduire en réglant sur 2 s. Remettre immédiatement le réglage sur 2 h sous peine de détériorer le compresseur). Si, lors d'un démarrage ou la temporisation a été réduite, le compresseur force et « grogne » sans démarrer, couper immédiatement le disjoncteur de télécommande sous peine de détruire le compresseur.
- Lors de démarrage du compresseur, contrôlez la chute de tension. La tension ne doit pas descendre en dessous de 220 v sous peine de fatiguer prématurément les composants électriques de la PAC.
- Après le démarrage du compresseur, attendre que la température de condensation atteigne 25 °C.
- Ajuster la charge de gaz pour obtenir une surchauffe de 15 °C plus ou moins 2 sur capteur chaud et 11°C plus ou moins 1 sur capteur froid. Procéder par petites charges successives espacé de 10 minutes afin de laisser au fluide le temps de faire le cycle complet.
- Ajuster le réglage du disjoncteur courbe D, 20% de plus que l'intensité absorbée mesurée.
- Remplir la fiche de mise en service.
- Relevez les paramètres indiqués sur la fiche de mise en service (pression, température, tension, intensité et charge de l'installation).
- Indiquer dans la machine et sur la plaque signalétique la charge de fluide frigorigène.
- Vérifiez que le compresseur, et particulièrement sa partie basse, ne soit pas givrée.
- Mesurez la tension et l'intensité absorbée de la PAC **à son régime de fonctionnement**.

Rappel (paramètres de la PAC à calculer lors de la mise en service et lors de la maintenance)

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 à l'aspiration du compresseur.

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.

Fiche de mise en service

La fiche de mise en service se sépare en trois exemplaires : 1 exemplaire à remettre au client, un exemplaire pour l'installateur et un exemplaire à envoyer à NEXTHERM.

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

Maintenance

13 Maintenance

13.1 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.

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

Lors de la maintenance annuelle de la pompe à chaleur, il est important de vérifier les points suivants :

13.2 Vérifications du système électrique

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 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 (minimum 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 (démarrateur, 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 suivant le nombre d'heures, afin d'éviter une dégradation des performances et maintenir un fonctionnement optimal de la PAC.

Vérifiez l'état du câblage, du condensateur, des bornes et des organes de commande à la recherche d'éventuelles traces d'échauffement ou d'attaque par des rongeurs et traiter le problème.

13.3 Vérification du circuit frigorifique

Vérifiez au détecteur électronique les soudures et les prises de pression sur la pompe à chaleur et sur les distributeurs / collecteurs.

Effectuer un relevé de fonctionnement complet de l'installation et le comparer avec la fiche de mise en service et les relever des années précédentes. Analyser une éventuelle dérive.

Contrôler la surchauffe qui doit être de $15\text{ °C} + \text{ou} - 2\text{ °C}$ sur un capteur chaud (avant la saison de chauffe) et de $11\text{ °C} + \text{ou} - 1\text{ °C}$ sur un capteur froid (février/mars).

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

En cas d'ouverture des prises de pressions, veuillez remplacer les joints qui se dégradent au fil du temps.

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 (paramètres de la PAC à calculer lors de la mise en service et lors de la maintenance)

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.

Faire un relevé de fonctionnement de l'installation et comparez avec les paramètres d'origine.



NEXTHERM®

Fabricant français de géothermie

www.nextherm.fr

E-mail : contact@nextherm.fr

Tél. 04 75 59 44 10

Fax 04 75 55 52 30

ZA de Clairac, rue Maryse Bastié

26760 Beaumont-les-Valence - France