

# NEXTHERM®

Fabricant français de géothermie

## Guide d'installation GEOTHERMIE SMARTPACK4 R454C Eau Glycolée Eau Captage Horizontal / 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](mailto:contact@nextherm.fr) - [www.nextherm.fr](http://www.nextherm.fr)

## Table des matières

|              |                                                               |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 1            | Avant-propos .....                                            | 4         |
| <b>1.1</b>   | <b>Généralités .....</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>1.2</b>   | <b>Sécurité électrique .....</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>1.3</b>   | <b>Réfrigérant .....</b>                                      | <b>5</b>  |
| 1.3.1        | Généralités .....                                             | 5         |
| 1.3.2        | Ventilation .....                                             | 5         |
| <b>1.4</b>   | <b>Transport et déplacement du générateur .....</b>           | <b>5</b>  |
| 2            | La pompe à chaleur .....                                      | 6         |
| <b>2.1</b>   | <b>Généralités .....</b>                                      | <b>6</b>  |
| <b>2.2</b>   | <b>Particularités .....</b>                                   | <b>6</b>  |
| <b>2.3</b>   | <b>Le générateur .....</b>                                    | <b>7</b>  |
| 2.3.1        | Représentation photographique (photo non contractuelle) ..... | 8         |
| 2.3.2        | Dimensions .....                                              | 9         |
| 2.3.3        | Pose du générateur .....                                      | 9         |
| 2.3.4        | Caractéristiques techniques .....                             | 10        |
| 2.3.5        | Etiquette signalétique .....                                  | 14        |
| 3            | Dimensionnement de l'installation .....                       | 15        |
| <b>3.1</b>   | <b>Etude thermique .....</b>                                  | <b>15</b> |
| <b>3.2</b>   | <b>Capteur et Emetteurs .....</b>                             | <b>15</b> |
| 4            | Les capteurs .....                                            | 16        |
| <b>4.1</b>   | <b>Généralités .....</b>                                      | <b>16</b> |
| <b>4.2</b>   | <b>Etude technique .....</b>                                  | <b>16</b> |
| <b>4.3</b>   | <b>Captage horizontal .....</b>                               | <b>17</b> |
| 4.3.1        | Généralités .....                                             | 17        |
| 4.3.2        | Choix du nombre de boucles capteurs .....                     | 18        |
| 4.3.3        | Le distributeur collecteur .....                              | 19        |
| <b>4.4</b>   | <b>Les liaisons .....</b>                                     | <b>20</b> |
| 4.4.1        | Surface de captage .....                                      | 22        |
| 4.4.2        | Pré étude sur plan .....                                      | 24        |
| <b>4.4</b>   | <b>Captage en tranchées .....</b>                             | <b>24</b> |
| 4.4.1        | Généralités .....                                             | 24        |
| <b>4.4.2</b> | <b>Pré étude sur plan .....</b>                               | <b>25</b> |
| <b>4.4.3</b> | <b>Double couches .....</b>                                   | <b>25</b> |
| <b>4.5</b>   | <b>Captage vertical .....</b>                                 | <b>26</b> |
| 4.5.1        | Généralités .....                                             | 26        |
| 4.5.2        | Etude .....                                                   | 27        |
| <b>4.8</b>   | <b>Mise en épreuve des capteurs .....</b>                     | <b>29</b> |
| <b>4.8.1</b> | <b>Remplissage du capteur .....</b>                           | <b>29</b> |
| 4.8.2        | Capteur pré chargé en mélange eau glycolé : .....             | 31        |
| 4.8.3        | Capteur non chargé : .....                                    | 32        |
| <b>4.9</b>   | <b>Mise en épreuve des capteurs .....</b>                     | <b>33</b> |

|                                                                                  |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>4.10 Remise en place des terres .....</b>                                     | <b>33</b>                   |
| 5 Captage sur eau de nappe .....                                                 | 34                          |
| <b>5.1 Généralités.....</b>                                                      | <b>34</b>                   |
| <b>5.2 Préconisations de mise en œuvre :.....</b>                                | <b>34</b>                   |
| <b>5.3 Raccordement hydraulique et électrique .....</b>                          | <b>37</b>                   |
| 6 Emetteurs .....                                                                | 39                          |
| <b>6.1 Généralité .....</b>                                                      | <b>39</b>                   |
| <b>6.2 Planchers chauffants .....</b>                                            | <b>40</b>                   |
| <b>6.3 Radiateurs ou convecteurs .....</b>                                       | <b>41</b>                   |
| <b>6.4 Schémas hydrauliques.....</b>                                             | <b>41</b>                   |
| 7 Raccordement hydraulique et accessoires des circuits chauffage et capteur..... | 46                          |
| 6.2 Raccordement hydraulique (vue arrière) .....                                 | 46                          |
| <b>7.1 Accessoires de raccordement proposé en option .....</b>                   | <b>47</b>                   |
| 8 Raccordement électrique .....                                                  | 47                          |
| 8.1 Raccordement électrique.....                                                 | 47                          |
| 8.2 Schéma électrique .....                                                      | 48                          |
| 9 Ballon d'eau chaude sanitaire .....                                            | 48                          |
| <b>9.1 Généralités.....</b>                                                      | <b>48</b>                   |
| <b>9.2 Caractéristiques des ballons eau chaude sanitaire .....</b>               | <b>48</b>                   |
| <b>9.3 Fonctionnement.....</b>                                                   | <b>49</b>                   |
| 10 Mise en service .....                                                         | 49                          |
| <b>10.1 Généralités.....</b>                                                     | <b>49</b>                   |
| <b>10.2 Pompe à chaleur .....</b>                                                | <b>49</b>                   |
| 10.2.1 Configuration d'usine.....                                                | 49                          |
| <b>10.2.3 Réglage de la temporisation .....</b>                                  | <b>50</b>                   |
| <b>10.2.4 Démarrage .....</b>                                                    | <b>51</b>                   |
| <b>10.4 Fiche de mise en service .....</b>                                       | <b>52</b>                   |
| <b>10.5 Cause de pannes les plus fréquentes :.....</b>                           | <b>53</b>                   |
| 10.5.1 La machine ne démarre pas et le voyant sur RT1 est éteint. ....           | 53                          |
| 10.5.2 La machine ne démarre pas et le voyant sur RT1 est allumé. ....           | 54                          |
| 11 Maintenance.....                                                              | 55                          |
| <b>11.1 Généralités.....</b>                                                     | <b>55</b>                   |
| <b>11.2 Circuits électriques .....</b>                                           | <b>55</b>                   |
| <b>11.3 Circuits hydrauliques .....</b>                                          | <b>56</b>                   |
| <b>11.4 Circuits frigorifiques .....</b>                                         | <b>56</b>                   |
| 12 Schéma électrique .....                                                       | Erreur ! Signet non défini. |

# 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.

### 1.2 Sécurité électrique

L'appareil est alimenté en 230V 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.
- ⚠ La SMARTPACK4 requiert **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

La SMARTPACK4 utilise le réfrigérant R454C

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.

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 de fluide frigorigène ne puisse pas dépasser la concentration maximale autorisée, en termes de toxicité ou d'inflammabilité. En cas de plusieurs modules seule la charge du module qui contient le plus de fluide frigorigène doit être prise en compte.

| Générateur                                     | 3    | 5    | 7    | 10   | 13   | 15   | 18   |
|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Volume minimum du local en m3                  | 17.5 | 17.5 | 23.5 | 25.7 | 29.1 | 31   | 32   |
| Surface minimum pour une hauteur de 2.5m en m² | 7    | 7    | 9.4  | 10.3 | 11.6 | 12.4 | 12.8 |

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). Eventuellement vide sanitaire ventilé.

## 1.4 Transport et déplacement du générateur

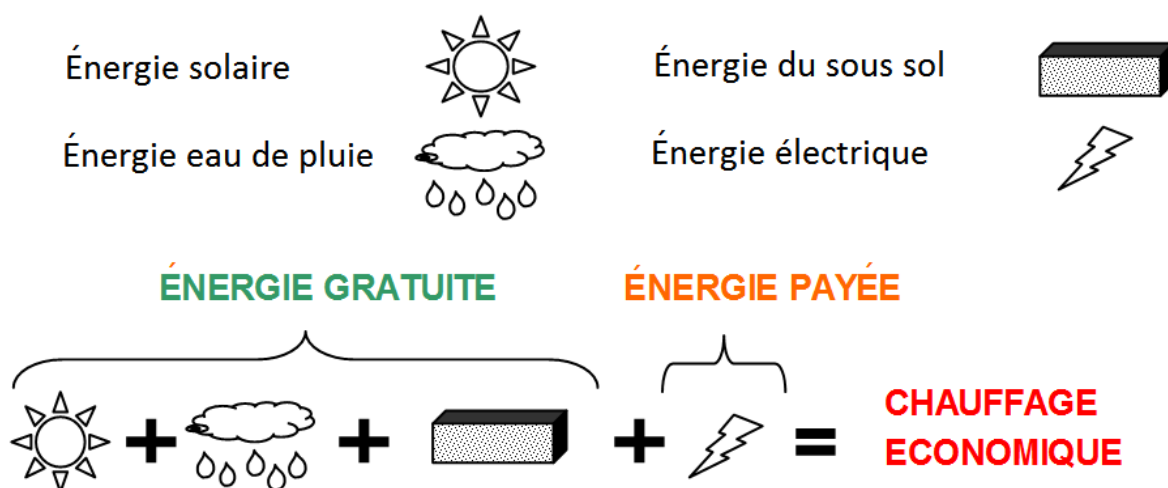
- ⚠ En cas de transport de la SMARTPACK4, de l'entreprise vers le lieu d'installation définitif la machine doit être fixée à la palette d'origine (type Europe)
- ⚠ Une protection de l'habillage est nécessaire. Et le sanglage au véhicule est indispensable.

# 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

La SMARTPACK4 a été étudiée pour répondre au marché de la maison individuelle dans le neuf et la rénovation.

La réglementation thermique limite la consommation globale du logement comprenant le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, la ventilation et éventuellement le rafraîchissement. Cette consommation variable suivant les régions et l'altitude doit être la plus basse possible.

Pour toutes ces raisons, la gamme SMARTPACK4 est particulièrement économe en énergie et sa modularité permet d'obtenir des puissances calorifiques allant de 3 à 18 kW sur capteur à eau glycolée.

Le nombre de capteurs étant peu important, le choix est parfaitement adapté aux propriétés disposant d'une surface limitée de terrain à consacrer au captage.

## 2.3 Le générateur

La pompe à chaleur SMARTPACK4 eau glycolée-eau est un générateur chargé, prêt à être raccordé à l'installation de chauffage et au capteur géothermique. Il est équipé de deux vases d'expansion de 8L et de deux circulateurs pour les circuits chauffage et capteur (non montés suivant modèles). Il est nécessaire d'installer un dispositif de remplissage hydraulique de type disconnecteur à zone neutre sur le circuit de chauffage (non fourni). Un dispositif de limitation de la pression (soupapes et manomètres fournis non montés) pour chaque réseau.

Le générateur peut être raccordé à un ballon d'eau chaude sanitaire NEXTHERM.

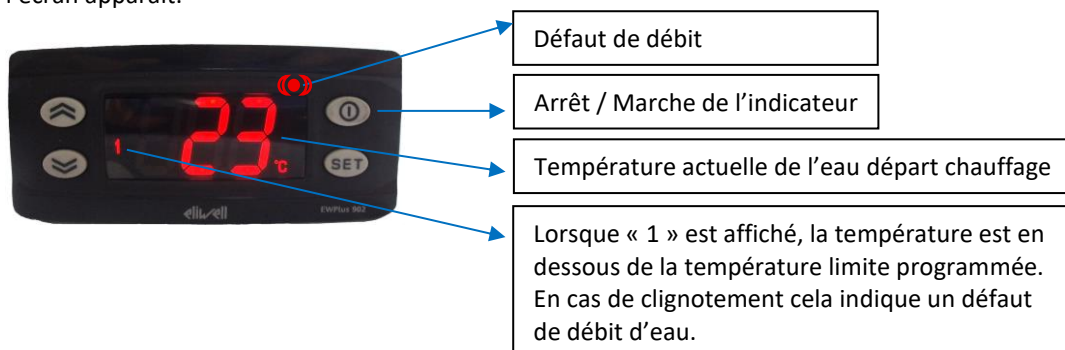
La gamme SMARTPACK4 Eau Glycolée Eau, possède un régulateur de température en façade de la PAC. Par mesure d'économie électrique, le régulateur est désactivé lorsqu'il n'y a pas de besoins. L'écran ne s'allume que lorsque c'est nécessaire ; ECS, rafraîchissement, ou production de chaleur pour la maison.

La température affichée correspond à la température d'eau mesurée sur le tube départ chauffage. Le régulateur stoppe le fonctionnement de la PAC lorsque la température d'eau est trop importante (réglage usine 55°C modifiable).

Lorsque la température baisse dans la maison, le ou les thermostats d'ambiance active la circulation hydraulique et le régulateur indique la température de départ d'eau application.

En cas de demande de production ECS (option) ou rafraîchissement (option), Le régulateur est activé par défaut. Les températures ECS et rafraîchissement sont contrôlées par des thermostats dédiés à ces applications.

En cas de manque de débit capteur (et application si option résistance) le régulateur signale un défaut de débit le chiffre 1 en bas à gauche de l'écran devient clignotant, et un symbole rouge en haut à droite de l'écran apparaît.



### *Pompes à chaleur réversibles :*

En cas d'option réversibilité, commandée et installée en usine, la pompe à chaleur dispose d'une vanne sur le circuit thermodynamique qui permet d'inverser le cycle et ainsi produire du froid sur le plancher chauffant ou les ventilo convecteurs.

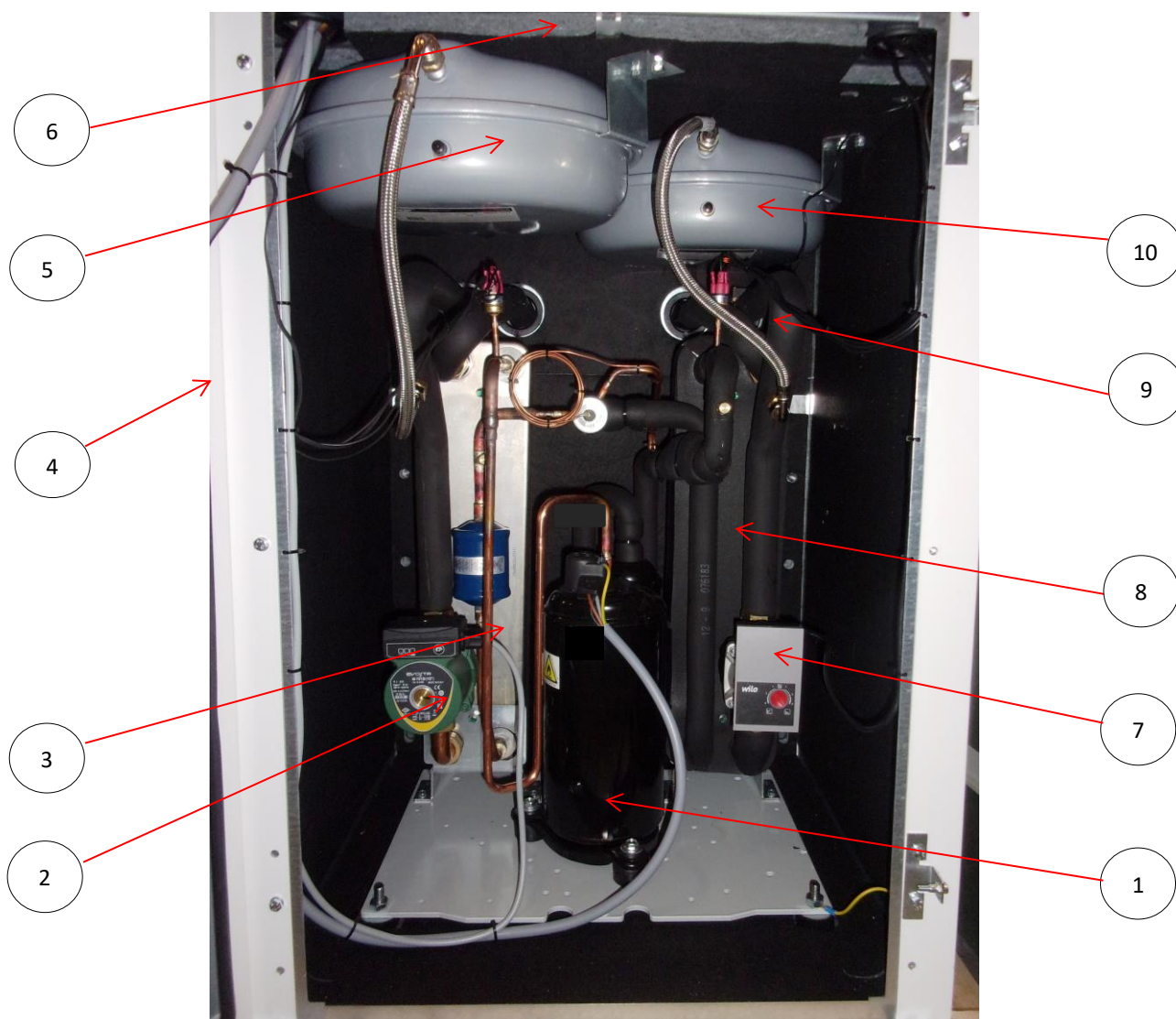
Il suffit d'appuyer sur le bouton Hiver/été. L'installateur devra impérativement introduire du glycol dans l'installation de chauffage avec une protection contre le gel de l'échangeur à -10°C minimum.

Le contrôle de la température ambiante, se fera au moyen du thermostat radio comme en chauffage, et ne nécessite pas de changement de mode de fonctionnement du thermostat d'ambiance.

L'utilisation d'un ballon tampon est indispensable, pour donner un temps de fonctionnement de la PAC suffisant entre les démarrages et arrêts. Le ballon tampon permet de diffuser du froid dans l'installation de manière continue, optimisant ainsi le confort et la performance.

Il conviendra de limiter la température de rafraîchissement à 18°C pour du plancher (régime 23/18°C) et à 7°C dans le cas d'utilisation de ventilo convecteurs (régime 12/7°C).

### 2.3.1 Représentation photographique (photo non contractuelle)



SMARTPACK4 EAU GLYCOLEE EAU

| Repère | Désignation                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------------|
| 1      | Compresseur                                                  |
| 2      | Circulateur (chauffage)                                      |
| 3      | Echangeur à plaques (condenseur)                             |
| 4      | Afficheur de température / aquastat de sécurité sur la porte |
| 5      | Vase d'expansion circuit chauffage de 8 litres               |
| 6      | Platine électrique                                           |
| 7      | Circulateur (capteur)                                        |
| 8      | Echangeur à plaques (évaporateur haute performance)          |
| 9      | Contrôleur de circulation capteur                            |
| 10     | Vase d'expansion circuit capteur de 8 litres                 |

Nota : Certains éléments de la PAC ne sont pas représentés (ligne liquide, ...).

### 2.3.2 Dimensions

|            | 1 module | 2 modules |
|------------|----------|-----------|
| Hauteur    | 990 mm   | 1840 mm   |
| Largeur    | 635 mm   | 635 mm    |
| Profondeur | 635 mm   | 635 mm    |



### 2.3.3 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. (Risques de nuisances sonores)

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 du capteur en direct sur la PAC, ni dans le bâtiment mais passez par des tubes de liaison isolés et des regards à l'extérieur.

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.

Remplacez ou mettez en place les protections électriques de la ligne d'alimentation des nouveaux générateurs en fonction de leurs caractéristiques techniques.

### 2.3.4 Caractéristiques techniques

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

| Générateur Smartpack <sup>4</sup><br>eau glycolée-eau                                  |                 | 3M    | 5M/5T     | 7M/7T     | 10M/10T     | 13M/13T   | 15T   | 18T   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------|-----------|-------------|-----------|-------|-------|
| Puissance calorifique                                                                  | kW              | 3,4   | 5,3/5.4   | 7,4/7,5   | 10,46/10,36 | 12,8/12.9 | 15,0  | 18,3  |
| Puissance électrique absorbée                                                          | kW              | 0,91  | 1,39/1.38 | 1,81/1.8  | 2,61/2.63   | 3,36/3,3  | 3,95  | 4,9   |
| Puissance frigorifique                                                                 | kW              | 2,49  | 3,91      | 5,59      | 7.80        | 9.55      | 11,10 | 13,40 |
| COP                                                                                    |                 | 3.74  | 3.81/3.91 | 4.09/4.17 | 4.0/3.94    | 3.81/3.91 | 3.80  | 3.73  |
| SCOP                                                                                   |                 | 3.9   | 3.97/4.1  | 4.27/4.37 | 4.17/4.27   | 3.97/4.07 | 3.96  | 3.89  |
| Efficacité Energétique Saisonnière (etas / ηs)                                         |                 | 156   | 159/163   | 171/175   | 167/171     | 159/163   | 158   | 156   |
| Débit eau chauffage<br>delta T : 5°C                                                   | m3/h            | 0,59  | 0,90      | 1,28      | 1,80        | 2,23      | 2.60  | 3.15  |
| Débit eau glycolée<br>nominal delta T : 3°C                                            | m3/h            | 0,81  | 1,27      | 1,81      | 2,54        | 3,11      | 3.58  | 4,34  |
| Capteur Horizontal 0/-3 et 30/35°C                                                     |                 |       |           |           |             |           |       |       |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C) |                 |       |           |           |             |           |       |       |
| Surface optimum                                                                        | m2              | 59    | 96        | 139       | 196         | 242       | 280   | 340   |
| Pas                                                                                    | cm              | 30    | 32        | 35        | 39          | 35        | 35    | 38    |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C) |                 |       |           |           |             |           |       |       |
| Surface optimum                                                                        | m2              | 74    | 119       | 172       | 243         | 299       | 345   | 420   |
| Pas                                                                                    | cm              | 37    | 40        | 43        | 49          | 49        | 43    | 47    |
| Nombre de couronnes                                                                    | 20/25x<br>100ml | 2     | 3         | 4         | 5           | 7         | 8     | 9     |
| Tranchée double couche                                                                 | ml              | 50    | 75        | 100       | 125         | 175       | 200   | 225   |
| Capteur vertical sondes espacées de 5 à 10ml suivant topologie (extraction 50w/m)      |                 |       |           |           |             |           |       |       |
| Longueur totale à répartir **                                                          | m               | 50    | 78        | 112       | 156         | 192       | 221   | 268   |
| 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       | 16,23     | -     | -     |
| I démarrage Monophasé*                                                                 | A               | 29    | 30*       | 30*       | 30*         | 30*       | -     | -     |
| Section câble puissance Mono                                                           | mm2             | 3x2,5 | 3x4       | 3x4       | 3x6         | 3x6       | -     | -     |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A               | 10    | 16        | 16        | 25          | 32        | -     | -     |
| Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)               |                 |       |           |           |             |           |       |       |
| Intensité à 30/35°C Triphasé 400v *                                                    | A               | -     | 2,34      | 3,06      | 4,47        | 5,6       | 6,71  | 8,32  |
| I démarrage Triphasé*                                                                  | A               | -     | 26        | 32        | 46          | 50*       | 50*   | 50*   |
| Section câble puissance                                                                | mm2             | -     | 5x2.5     | 5x2.5     | 5x2.5       | 5x2,5     | 5x4   | 5x4   |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A               | -     | 6         | 6         | 10          | 10        | 16    | 16    |
| Charge R454C                                                                           | kg              | 1.00  | 1.00      | 1.34      | 1.50        | 1.61      | 1.81  | 1.87  |
| Poids avec habillage                                                                   | kg              | 110   | 124       | 137       | 143         | 145       | 158   | 163   |

\*Intensité de démarrage limité 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 les Normes NF EN 15879-1 et NF EN 14511

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.

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

| Générateur Smartpack <sup>4</sup><br>eau glycolée-eau                                  |      | 3M    | 5M/5T     | 7M/7T     | 10M/10T   | 13M/13T   | 15T  | 18T  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| Puissance calorifique                                                                  | kW   | 2,95  | 4,8/5,0   | 6,95/7,05 | 9,70/9,60 | 11,6/11,9 | 14,3 | 17,4 |
| Puissance électrique absorbée                                                          | kW   | 1,05  | 1,61/1,57 | 2,15/2,08 | 3,01/2,88 | 3,86/3,76 | 4,53 | 5,5  |
| Puissance frigorifique                                                                 | kW   | 1,9   | 3,3       | 4,9       | 6,7       | 7,9       | 9,8  | 11,9 |
| COP                                                                                    |      | 2.81  | 2,98/3,18 | 3,24/3,3  | 3,22/3,33 | 3,02/3,16 | 3,15 | 3,16 |
| SCOP                                                                                   |      | 3.31  | 3.37/3.47 | 3.62/3.72 | 3.54/3.65 | 3.37/3.47 | 3.36 | 3.3  |
| Efficacité Energétique Saisonnière (etas / ηs)                                         |      | 132   | 135/139   | 145/149   | 142/146   | 135/139   | 135  | 132  |
| Débit eau chauffage<br>delta T : 5°C                                                   | m3/h | 0,50  | 0,82      | 1,19      | 1,67      | 2,0       | 2,46 | 3,00 |
| Débit eau glycolée<br>nominal delta T : 3°C                                            | m3/h | 0,61  | 1,03      | 1,56      | 2,17      | 2,60      | 3,16 | 3,86 |
| Capteur Horizontal 0/-3 et 40/45°C                                                     |      |       |           |           |           |           |      |      |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C) |      |       |           |           |           |           |      |      |
| Surface optimum                                                                        | m2   | 44    | 77        | 119       | 180       | 216       | 246  | 301  |
| Pas                                                                                    | cm   | 22    | 26        | 30        | 34        | 29        | 35   | 38   |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C) |      |       |           |           |           |           |      |      |
| Surface optimum                                                                        | m2   | 63    | 106       | 160       | 223       | 265       | 325  | 397  |
| Pas                                                                                    | cm   | 28    | 32        | 37        | 42        | 36        | 44   | 47   |
| Nombre de couronne                                                                     | 100m | 2     | 3         | 4         | 5         | 7         | 8    | 9    |
| Capteur vertical sondes espacées de 5 à 10ml suivant topologie (extraction 50w/m)      |      |       |           |           |           |           |      |      |
| Longueur totale à répartir **                                                          | m    | 38    | 64        | 96        | 134       | 160       | 195  | 238  |
| 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      | 18,66     | -    | -    |
| Section câble puissance Mono                                                           | mm2  | 3x2,5 | 3x4       | 3x4       | 3x6       | 3x6       | -    | -    |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A    | 10    | 16        | 16        | 25        | 32        | -    | -    |
| Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)               |      |       |           |           |           |           |      |      |
| Intensité à 40/45°C Triphasé 400v *                                                    | A    | -     | 2,8       | 3,8       | 5,2       | 6,8       | 8,2  | 9,9  |
| Section câble puissance                                                                | mm2  | -     | 5x2.5     | 5x2.5     | 5x2.5     | 5x2.5     | 5x4  | 5x4  |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A    | -     | 6         | 6         | 10        | 10        | 16   | 16   |

\* Intensité de démarrage limité 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 les Normes NF EN 15879-1 et NF EN 14511

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.

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

| Générateur Smartpack4<br>eau glycolée-eau                                              |       | 3M    | 5M/5T     | 7M/7T     | 10M/10T   | 13M/13T     | 15T   | 18T   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------|-------|
| Puissance calorifique                                                                  | kW    | 2,75  | 4,4/4,8   | 6,5/6,55  | 9,45/9,25 | 11,16/11,35 | 13,31 | 16,56 |
| Puissance électrique absorbée                                                          | kW    | 1,2   | 1,85/1,85 | 2,48/2,42 | 3,55/3,45 | 4,5/4,4     | 5,2   | 6,58  |
| Puissance frigorifique                                                                 | kW    | 1,55  | 2,70      | 4,1       | 5,9       | 6,8         | 8,1   | 9,97  |
| COP                                                                                    |       | 2,29  | 2,38/2,59 | 2,62/2,71 | 2,66/2,68 | 2,48/2,58   | 2,56  | 2,52  |
| SCOP                                                                                   |       | 2.92  | 2.96/3,7  | 3,2/3,3   | 3,12/3,22 | 2.97/3,05   | 2.97  | 2.91  |
| Efficacité Energétique Saisonnière (etas / ηs)                                         |       | 117   | 118/122   | 128/132   | 125/129   | 118/122     | 119   | 116   |
| Débit eau chauffage delta T : 8°C                                                      | m3/h  | 0,29  | 0,46      | 0,68      | 0,98      | 1,14        | 1,42  | 1,79  |
| Débit eau glycolée nominal delta T : 3°C                                               | m3/h  | 0,5   | 0,83      | 1,3       | 1,91      | 2,2         | 2,62  | 3,22  |
| Puissance acoustique                                                                   | Db(A) | 48    | 50        | 51        | 53        | 54          | 55    | 55    |
| Capteur Horizontal 0/-3 et 47/55°C                                                     |       |       |           |           |           |             |       |       |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C) |       |       |           |           |           |             |       |       |
| Surface optimum                                                                        | m2    | 35    | 61        | 99        | 147       | 170         | 204   | 251   |
| Pas                                                                                    | cm    | 35    | 30        | 33        | 37        | 35          | 34    | 36    |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C) |       |       |           |           |           |             |       |       |
| Surface optimum                                                                        | m2    | 44    | 76        | 123       | 180       | 210         | 252   | 311   |
| Pas                                                                                    | cm    | 45    | 38        | 41        | 46        | 43          | 42    | 44    |
| Nombre de couronne                                                                     | 100m  | 1     | 2         | 3         | 4         | 5           | 6     | 7     |
| Tranchée double couche                                                                 | ml    | 25    | 50        | 75        | 100       | 125         | 150   | 175   |
| Capteur vertical sondes espacées de 5 à 10ml suivant topologie (extraction 50w/m)      |       |       |           |           |           |             |       |       |
| Longueur totale à répartir **                                                          | m     | 31    | 51        | 80        | 120       | 136         | 162   | 199   |
| Alimentation et protection électrique Monophasé : 230v, 1ph+N, 50Hz (25m)              |       |       |           |           |           |             |       |       |
| Intensité à 47/55°C Monophasé 230v *                                                   | A     | 5,80  | 8,94      | 12,00     | 17,15     | 21,74       | -     | -     |
| Section câble puissance Mono                                                           | mm2   | 3x2,5 | 3x4       | 3x4       | 3x6       | 3x6         | -     | -     |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A     | 10    | 16        | 16        | 25        | 32          | -     | -     |
| Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)               |       |       |           |           |           |             |       |       |
| Intensité à 47/55°C Triphasé 400v *                                                    | A     | -     | 3,34      | 4,37      | 6,22      | 7,94        | 9,38  | 11,87 |
| Section câble puissance                                                                | mm2   | -     | 5x2.5     | 5x2.5     | 5x2.5     | 5x2.5       | 5x4   | 5x4   |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A     | -     | 6         | 6         | 10        | 10          | 16    | 16    |

\*Intensité de démarrage limité 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 les Normes NF EN 15879-1 et NF EN 14511. 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.

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

| Générateur Smartpack4<br>eau glycolée-eau                                              |      | 3M    | 5M/5T    | 7M/7T    | 10M/10T   | 13M/13T   | 15T  | 18T  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|----------|----------|-----------|-----------|------|------|
| Puissance calorifique                                                                  | kW   | 2,58  | 4,1/4,15 | 6,1/6,15 | 8,55/8,65 | 10,3/10,5 | 12,5 | 16,1 |
| Puissance électrique absorbée                                                          | kW   | 1,40  | 2,1/2,08 | 2,85/2,8 | 4,18/4,08 | 5,05/4,95 | 5,75 | 7,6  |
| Puissance frigorifique                                                                 | kW   | 1,18  | 2,1      | 3,3      | 4,48      | 5,45      | 6,75 | 8,5  |
| COP                                                                                    |      | 1,84  | 1,95/2,0 | 2,14/2,2 | 2,07/2,10 | 2,04/2,12 | 2,17 | 2,12 |
| SCOP                                                                                   |      | 2,75  | 2,76/2,8 | 2,9/3,0  | 2,83/2,92 | 2,75/2,8  | 2,76 | 2,75 |
| Efficacité Energétique Saisonnière (etas / ηs)                                         |      | 111   | 111/112  | 116/120  | 113/117   | 111       | 112  | 111  |
| Débit eau chauffage delta T : 10°C                                                     | m3/h | 0,22  | 0,35     | 0,52     | 0,74      | 0,90      | 1,08 | 1,39 |
| Débit eau glycolée nominal delta T : 3°C                                               | m3/h | 0,38  | 0,65     | 1,05     | 1,45      | 1,75      | 2,15 | 2,77 |
| Capteur Horizontal 0/-3 et 55/65°C                                                     |      |       |          |          |           |           |      |      |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 37W/m2 (température de base > -10°C) |      |       |          |          |           |           |      |      |
| Surface optimum                                                                        | m2   | 26    | 47       | 79       | 111       | 145       | 169  | 214  |
| Pas                                                                                    | cm   | 26    | 23       | 26       | 28        | 28        | 28   | 31   |
| Pose sur terrain <b>décapé</b> avec extraction de 30W/m2 (température de base < -10°C) |      |       |          |          |           |           |      |      |
| Surface optimum                                                                        | m2   | 33    | 59       | 98       | 137       | 170       | 209  | 265  |
| Pas                                                                                    | cm   | 33    | 29       | 33       | 34        | 34        | 35   | 38   |
| Nombre de couronne                                                                     | 100m | 1     | 2        | 3        | 4         | 5         | 6    | 7    |
| Capteur vertical sondes espacées de 5 à 10ml suivant topologie (extraction 50w/m)      |      |       |          |          |           |           |      |      |
| Longueur totale à répartir                                                             | m    | 23    | 40       | 65       | 90        | 111       | 135  | 170  |
| 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      | 24,4      | -    | -    |
| Section câble puissance Mono                                                           | mm2  | 3x2,5 | 3x4      | 3x4      | 3x6       | 3x6       | -    | -    |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A    | 10    | 16       | 16       | 25        | 32        | -    | -    |
| Alimentation et protection électrique Triphasé : 400V, 3ph+N, 50Hz (25m)               |      |       |          |          |           |           |      |      |
| Intensité à 55/65°C Triphasé 400v                                                      | A    | -     | 3,8      | 5,1      | 7,3       | 8,9       | 10,3 | 13,7 |
| Section câble puissance                                                                | mm2  | -     | 5x2.5    | 5x2.5    | 5x2.5     | 5x2.5     | 5x4  | 5x4  |
| Disjoncteur courbe C                                                                   | A    | -     | 6        | 6        | 10        | 10        | 16   | 16   |

\*Intensité de démarrage limité 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 les Normes NF EN 15879-1 et NF EN 14511

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.

### 2.3.5 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

**Type:** **SMARTPACK4**  
**Eau Glycolée-Eau 7**

N° de série: [ ] Année Fab **2026**

Tension : 230V - 1~ - 50Hz Protection électrique: IP X1

Puissance Calorifique\* (kW) 7,40 Fluide frigorigène: R454C

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

Courant Absorbé\*/Max (A) 8,74/13,7 Charge (kg) 1,48

Cop\* 4,09 PRP(GWP) 146

\*Selon NF EN 14511 (Mpg 0/-3°C,30/35°C) Tonne eq CO2 0.2

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) | 0,15         | 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 frigorigère 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

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
- **La température de confort intérieur souhaité par le client**
- 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 couvre 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/m<sup>2</sup>.

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

# Les Capteurs

## 4 Les capteurs

### 4.1 Généralités

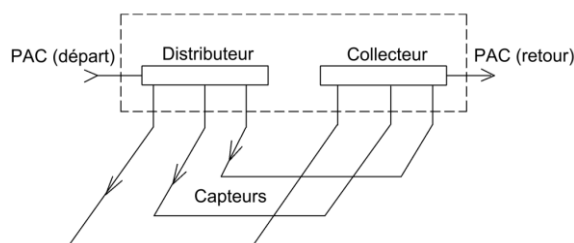
Les capteurs de la gamme SMARTPACK4 Eau Glycolée / Eau sont réalisés avec du tube polyéthylène DN25.

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.



### 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 |

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

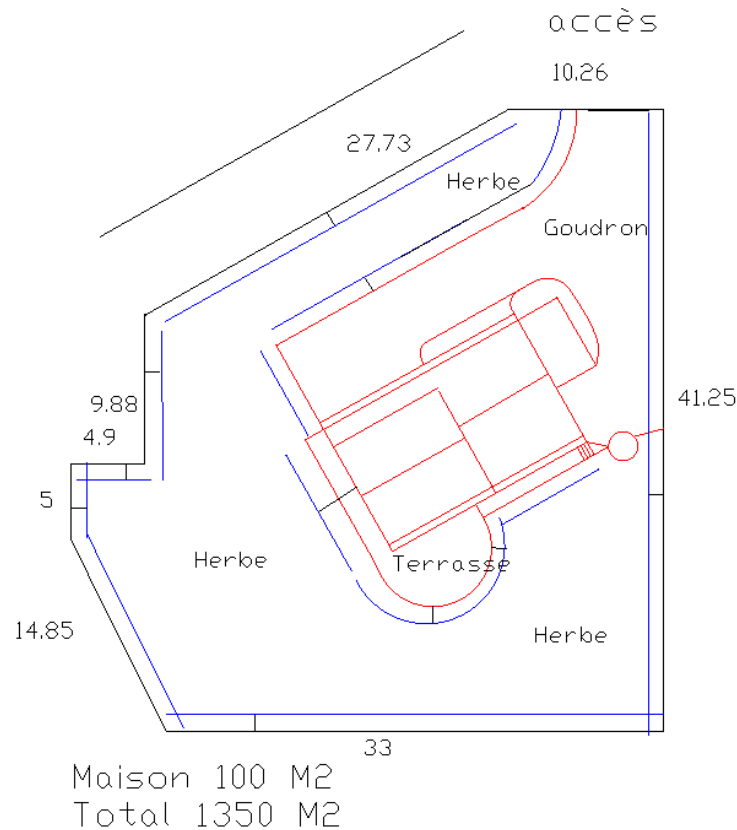
Repérer les points hauts et bas du terrain afin que les bulles d'air puissent s'évacuer jusqu'au distributeur / collecteur.

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*

- L'installateur doit vérifier préalablement que le sol correspond aux exigences thermiques et mécaniques d'un capteur géothermique.
- 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*

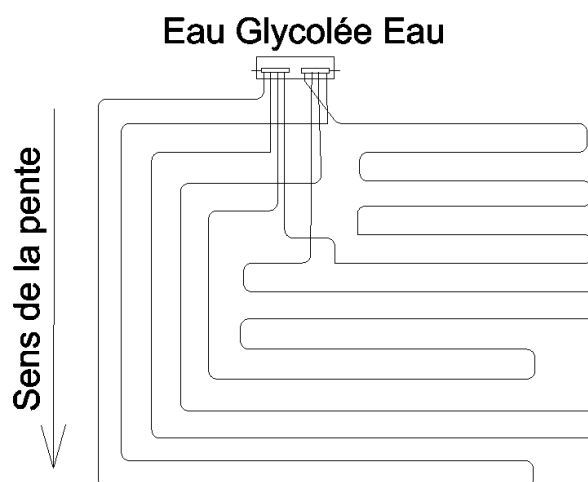
- Les tubes sont maintenus par des crampons de sol afin de respecter le pas entre deux tubes.
- Les départs capteur doivent être isolés quand l'écartement est inférieur au pas.
- Il faut éviter toutes intrusions de terre dans les capteurs lors de la mise en œuvre.
- Les longueurs des boucles de capteur 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.



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

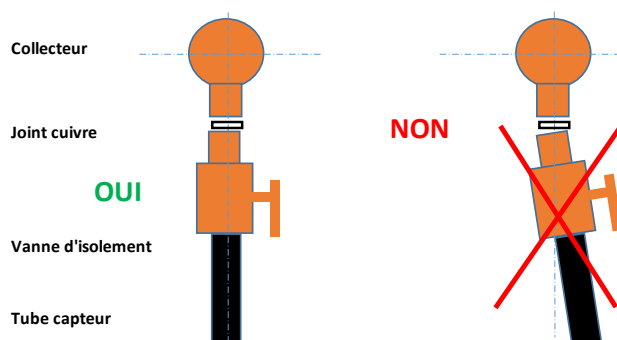


Exemple de réalisation d'un distributeur / collecteur avec ses départs isolés

### 4.3.2 Choix du nombre de boucles capteurs

- Déterminez le nombre de capteurs et le nombre de distributeurs suivant le type de PAC.
- Déterminez le DN du tube de liaison en fonction du type de PAC et de la distance entre le distributeur / collecteur et la PAC
- En fonction des résultats précédents, déterminer les raccords à commander.

- 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.



### 4.3.3 Le distributeur collecteur

#### *Collecteur / Distributeur équipés de vannes et purgeur*

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

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

#### *Cas particulier : SMARTPACK4 modèle 3 (1 ou 2 capteurs)*

La SMARTPACK4 modèle 3 fonctionne avec 2 boucles de capteurs au régime 30/35 et 40/45°C mais n'a qu'un seul capteur aux régime 47/55°C et 55/65°C 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.

|                                                                    |          |
|--------------------------------------------------------------------|----------|
| SMARTPACK4                                                         | 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.

| SMARTPACK4                                                         | 3        | 5        | 7        | 10       | 13       | 15       | 18       |
|--------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nombre de capteurs régime 30/35 et 40/45°C                         | 2        | 3        | 4        | 5        | 7        | 8        | 9        |
| Numéro du kit préchargé en Eau Glycolée (33% / protection = -18°C) | KCPOG2HP | KCPOG3HP | KCPOG4HP | KCPOG5HP | KCPOG7HP | KCPOG8HP | KCPOG9HP |
| DN Liaison mm                                                      | 25       | 32       | 32       | 32       | 32       | 40       | 40       |

Suivant performance des PAC aux régimes 0/-3°C et 30/35°C

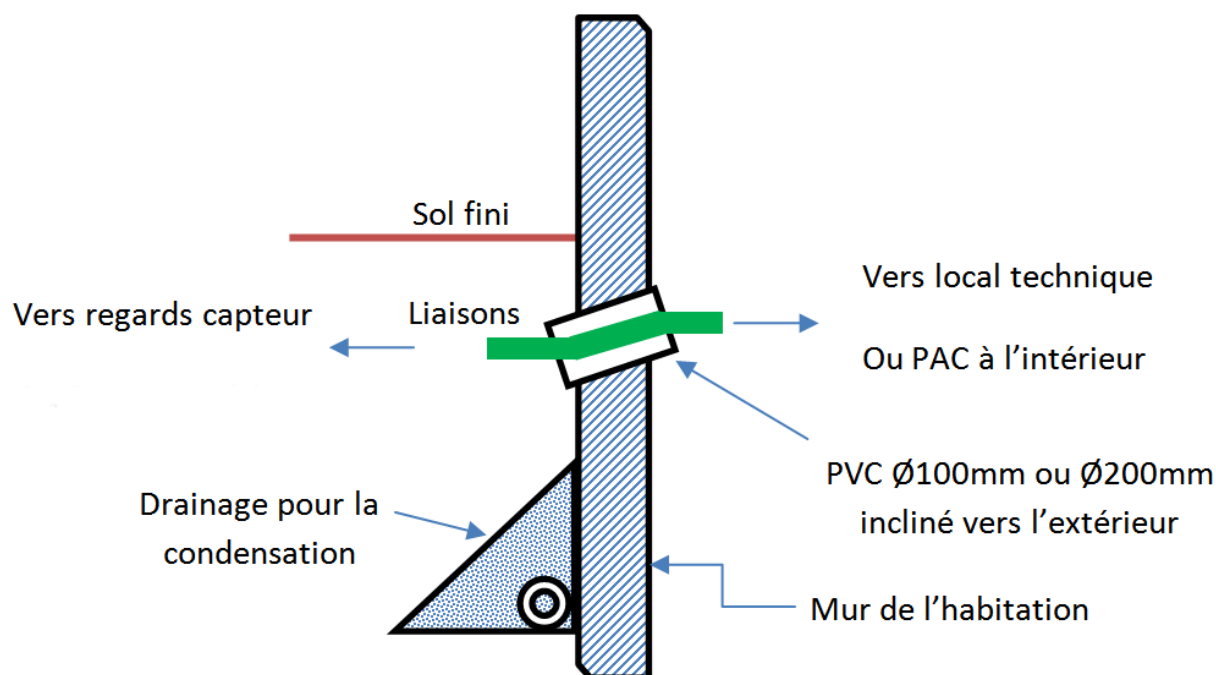
| SMARTPACK4                                                         | 3        | 5        | 7        | 10       | 13       | 15       | 18       |
|--------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nombre de capteurs Pour régime 47/55°C et 55/65°C                  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| Numéro du kit préchargé en Eau Glycolée (33% / protection = -18°C) | KCPOG1HP | KCPOG2HP | KCPOG3HP | KCPOG4HP | KCPOG5HP | KCPOG6HP | KCPOG7HP |
| DN Liaison mm                                                      | 25       | 32       | 32       | 32       | 32       | 32       | 32       |



Compte tenu du nombre de boucles capteurs et afin de faciliter la pose des distributeurs et colleteurs, Il est nécessaire de prévoir la mise en place de regards de dimensions adaptés.

#### 4.4 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 en m) |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Générateur                                                                                           | 3  | 5  | 7  | 10 | 13 | 15 | 18 |
| DN25x2.3                                                                                             | 30 | 10 | -  | -  | -  | -  | -  |
| DN32x2.9                                                                                             | -  | 30 | 25 | 5  | -  | -  | -  |
| DN40x3.7                                                                                             | -  | -  | 80 | 20 | 30 | 25 | 10 |
| DN50x4.6                                                                                             | -  | -  | -  | 40 | 60 | 50 | 30 |

### IMPORTANT

- Les diamètres des liaisons doivent-être adaptés suivant la distance entre la PAC et les regards.
- Pour des raisons pratique de pose, il peut être judicieux de mettre en place 4 tubes de liaisons au lieu de 2.
- En effet, la manipulation de DN au-delà 50 devient difficile et le raccordement dans un même regard de 10 à 12 boucles n'est pas aisé non plus.
- Suivant les diamètres des liaisons il sera nécessaire de prévoir un adaptateur entre les DN des collecteurs et les DN des tubes de liaison.

### 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 éloignés thermiquement l'un de l'autre de 40cm minimum. Ils doivent de plus 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, coupure, érosion, etc ...

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.

La préparation des extrémités puis l'assemblage des tubes aux raccords doit être parfaitement exécutée.

Les tubes de capteurs et liaison doivent être raccordés sans être tendu et doivent conserver un rayon de cintrage suffisant pour donner de la souplesse facilitant ainsi le raccordement.

### Contrôle du capteur

Une fois que, 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 à 6 Bar (pompe d'épreuve manuelle). Si les boucles de captage étaient préchargées 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 6 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.

#### 4.4.1 Surface de captage

La surface du capteur est le résultat du calcul :

Surface (m<sup>2</sup>) = Puissance **frigorigène extraite** (W) / Débit d'extraction (W/m<sup>2</sup>).

### Puissance frigorigène extraite

C'est la puissance extraite du sol.

### 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<br>par an | Période de fonctionnement 2400 h<br>par an |
| Sol sec, non cohésif          | 10 W/m <sup>2</sup>                        | 8 W/m <sup>2</sup>                         |
| Sol humide cohésif            | 20 à 30 W/m <sup>2</sup>                   | 16 à 24 W/m <sup>2</sup>                   |
| Sable ou gravier saturé d'eau | 40 W/m <sup>2</sup>                        | 32 W/m <sup>2</sup>                        |

\*Tableau extrait de la norme EN 15450 :2007

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

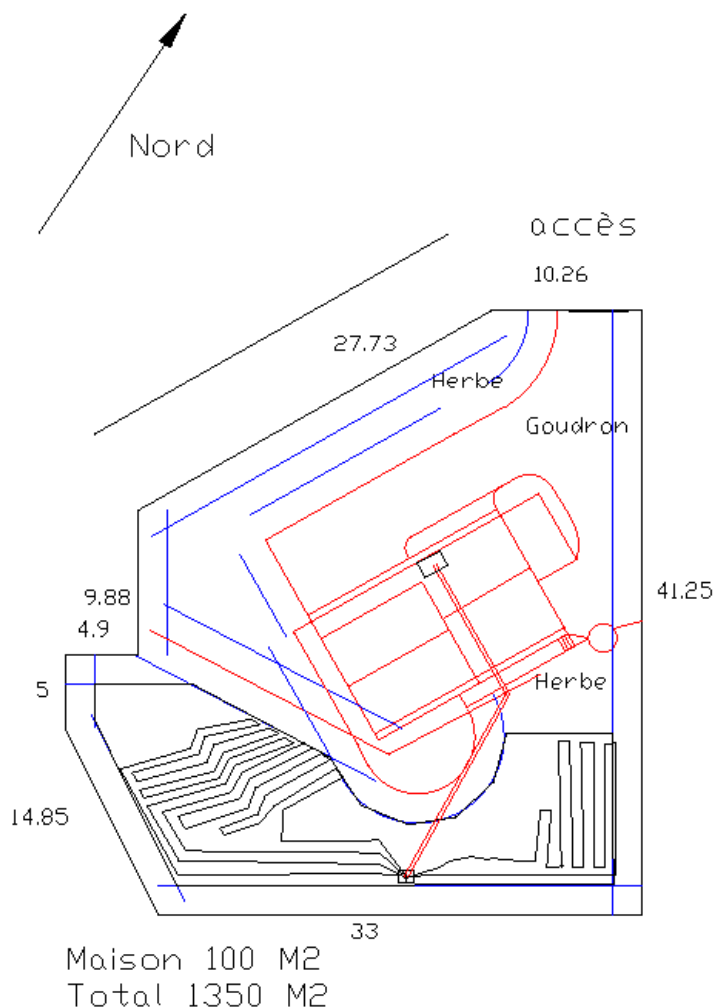
Le calcul du temps de fonctionnement en fonction des DJU (degré jour unifiés) du lieu d'implantation est donc intéressant pour choisir la puissance de sa PAC.

### *Surface*

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

#### 4.4.2 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.

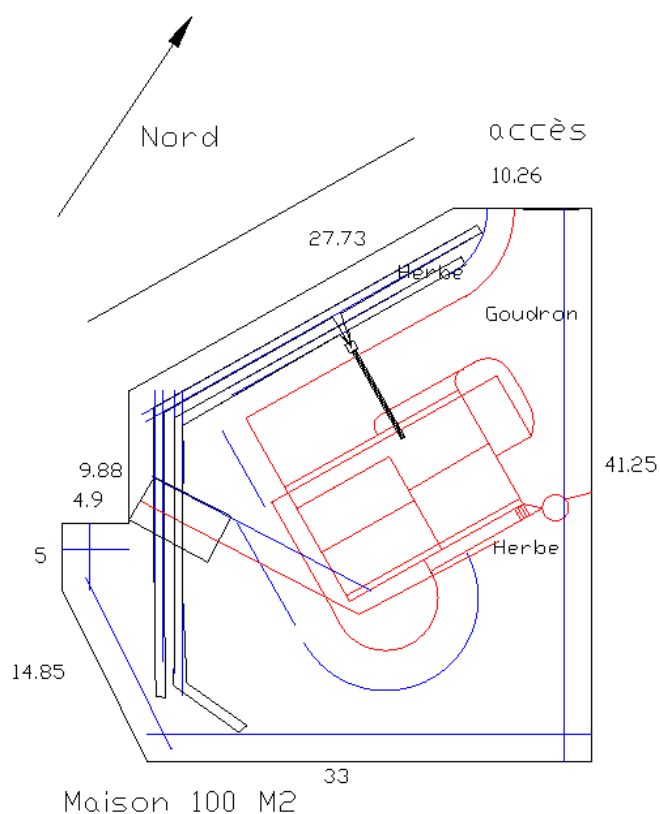
L'installateur peut donc réaliser son capteur à partir de tranchée de 0.6m minimum sur 0.6m de profondeur. L'entraxe entre 2 tranchées est de 1.2 m minimum.

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

Les tranchées peuvent ne pas être creusées en parallèle permettent ainsi 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. Attention cependant aux zones d'ombres éventuelles, préjudiciables à la régénération du capteur.

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.

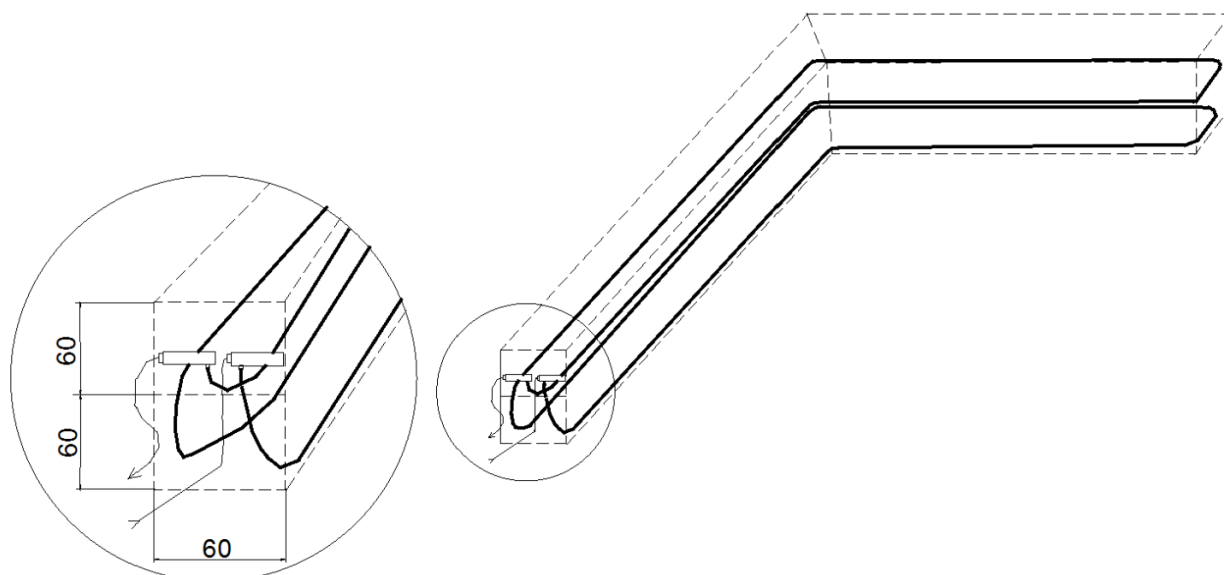
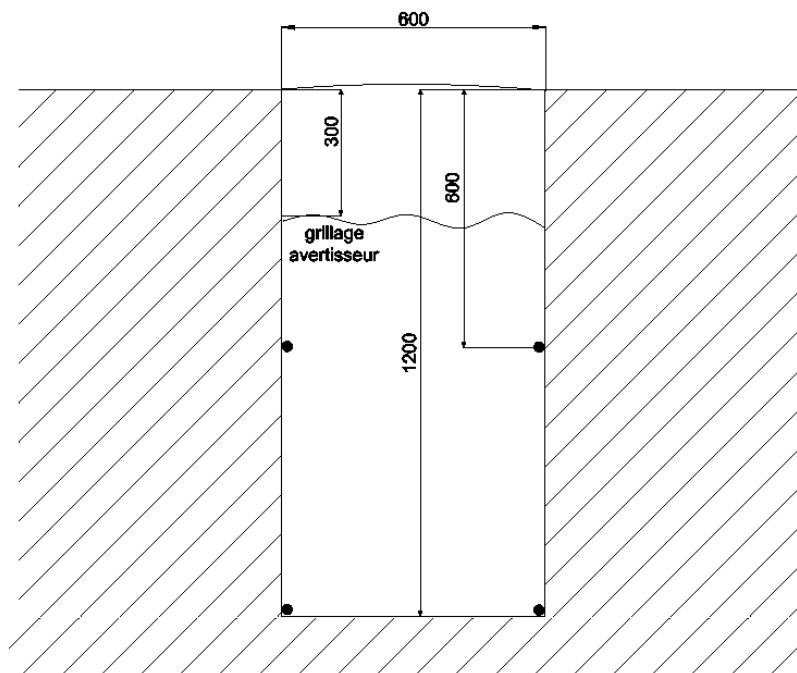
#### 4.4.2 Pré étude sur plan



#### 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 a **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 $\lambda$  | 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.

Quatre 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
- Mise en place de vannes d'équilibrage par sonde

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*

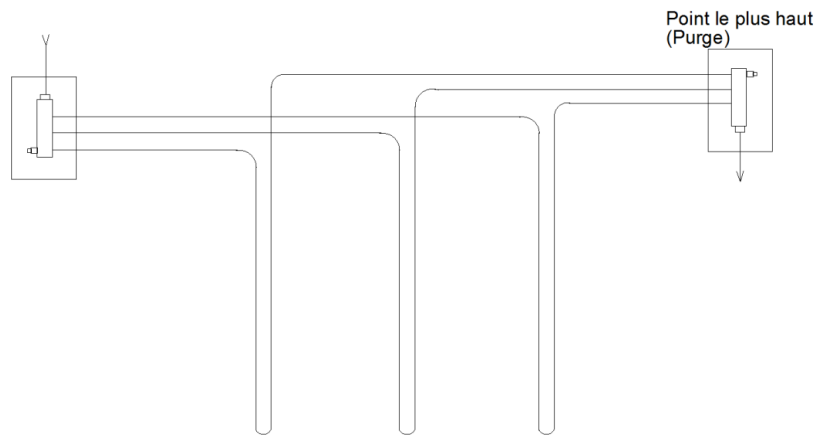
Le foreur a la responsabilité de la conformité aux normes et réglementations.

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 écartées 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*

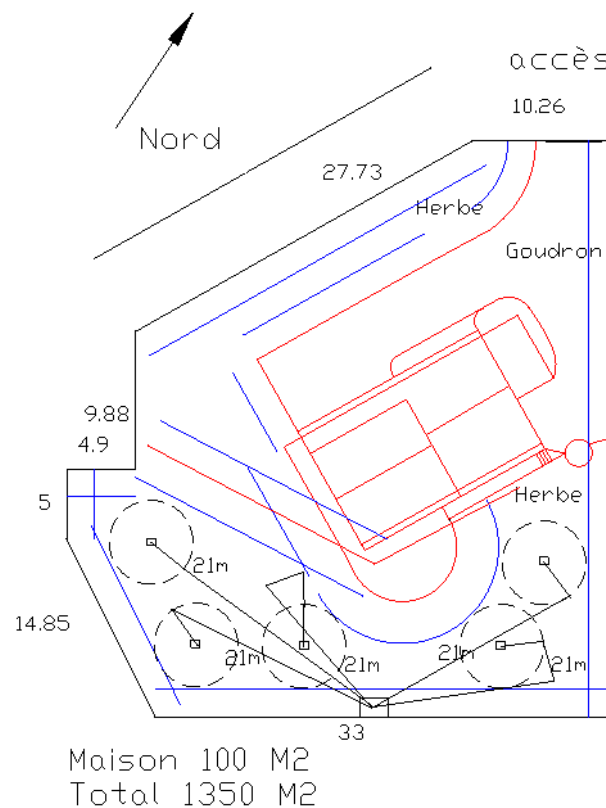


#### *Exemple d'implantation des sondes avec longueur de liaison identique.*

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

- Le terrain doit être vierge pour positionner la foreuse.
- Les sondes doivent être mises sous pression avant la coulée de la bentonite.
- Positionnez le distributeur / collecteur au centre du terrain afin de faciliter l'implantation des liaisons.
- ⚠ Les tubes à l'horizontal vont participer au captage et doivent être écartées de 0.6m au minimum et implanté suffisamment profond pour ne pas impacter la surface (50W/m)

#### *Exemple fictif d'implantation des sondes sans ajustement des profondeurs de forage.*







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) :

- Concentration de mono propylène = 33%
- Protection = -15°C

**Ajouter 4 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<br>exemple | Volume glycol<br>pour l'ensemble<br>des couronnes<br>capteur à<br>30/35°C | Volume glycol par mètre de<br>liaison |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| SMARTPACK4 modèle 3          | 25                    | 21                                                                        | 0,10                                  |
| SMARTPACK4 modèle 5          | 32                    | 32                                                                        | 0,17                                  |
| SMARTPACK4 modèle 7          | 32                    | 42                                                                        | 0,17                                  |
| SMARTPACK4 modèle 10         | 40                    | 55                                                                        | 0,27                                  |
| SMARTPACK4 modèle 13         | 40                    | 73                                                                        | 0,27                                  |
| SMARTPACK4 modèle 15         | 40                    | 84                                                                        | 0,27                                  |
| SMARTPACK4 modèle 18         | 50                    | 94                                                                        | 0,42                                  |

**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 SMARTPACK4 modèle 3 et 4, 5 m de liaison avec capteur non chargé.

Suivant tableau ci-dessus, glycol pour les capteurs : 21 l

Liaisons :  $0,1 \text{ l} \times 4,5 \text{ m} \times 2 \text{ (aller /retour)} = 1 \text{ l}$

Machine : 4 l

Total :  $21 + 1 + 4 = 26$  litres nécessaire

Exemple 2 : Avec SMARTPACK4 modèle 7 et 28 m de liaison Ø32 et capteur chargé.

Liaisons :  $0,17 \text{ l} \times 28 \text{ m} \times 2 \text{ (aller /retour)} = 9,5 \text{ l}$

Machine : 4 l

Total :  $9,5 + 4 = 13,5$  litres nécessaire soit 1 bidon de 20 litres

#### 4.8.2 Capteur pré chargé en mélange eau glycolé :

Les capteurs étant pré chargé, 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 et les ouvrir.

Ouvrir les vannes 1 et 2 et le purgeur 5 dans la machine. Maintenir fermée la vanne 13, et les vannes 10 et 11 des capteurs à l'exception des vannes 10 et 11 d'une seule boucle 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 de la PAC, vérifier la purge complète du réseau, et des collecteur capteurs en utilisant les purgeurs manuels repère 12. Compléter le remplissage du réseau régulièrement par le groupe d'injection et la vanne 9A 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 – 16 ° C soit une **concentration de 33 % minimum. (Ne pas dépasser une concentration de 40%)**

#### 4.8.3 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 et les ouvrir.

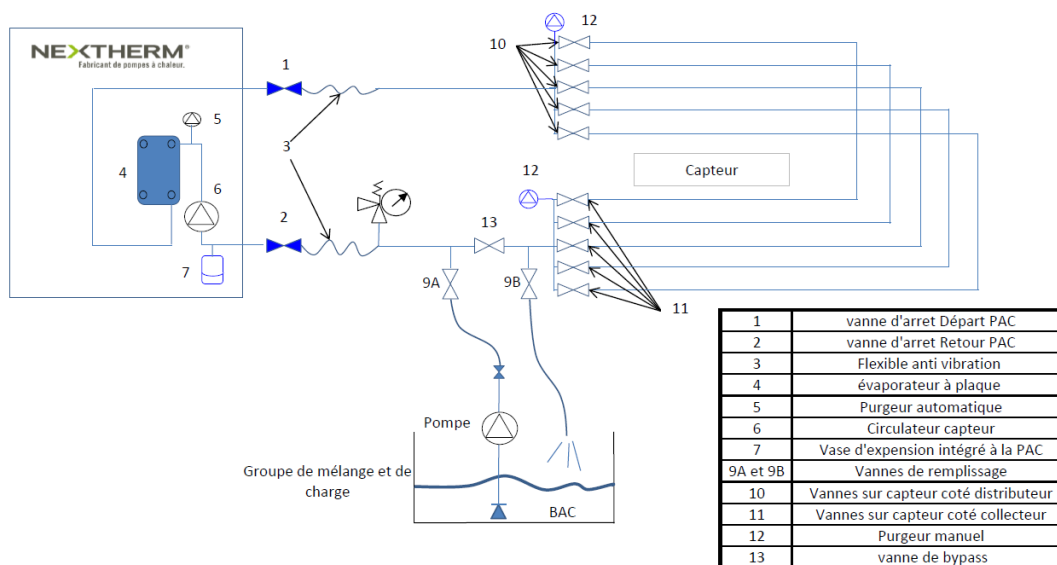
Ouvrir les vannes 1 et 2 et le purgeur 5 dans la machine. Maintenir fermées la vanne 13, et les vannes 10 et 11 des capteurs à l'exception des vannes 10 et 11 d'une des boucles afin d'assurer une circulation hydraulique.

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 jusqu'à ce que la pression atteigne 2 bars. Lorsque la pression est atteinte, fermer la vanne 9A puis ouvrir les vannes 13, 10 et 11 des capteurs. Enclencher le circulateur du capteur, vérifier la purge complète du réseau, et des collecteur capteurs en utilisant les purgeurs manuels repère 12. Compléter le remplissage du réseau régulièrement par le groupe d'injection et la vanne 9A 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 – 16 ° 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 cm<sup>3</sup>) 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, qui va protéger l'échangeur de la PAC contre la corrosion et l'érosion.

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 -10° C soit une concentration de 23 % 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 saison froide : Elle ne doit pas être inférieure à 10°C.

L'installateur devra mettre en place un contrôleur de débit sur l'eau de nappe régler 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 ou 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 de barrage suivant les tableaux ci-après.

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

| Générateur SMARTPACK4<br>Avec échangeur barrage |      | 3    | 5    | 7    | 10   | 13    | 15    | 18    |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Puissance calorifique sur nappe                 | kW   | 4,08 | 6,36 | 8,88 | 12,5 | 15,4  | 18,0  | 21,9  |
| Puissance frigorifique sur nappe                | kW   | 3,12 | 4,9  | 6,98 | 9,79 | 12,02 | 13,85 | 16,82 |
| Puissance électrique absorbé                    | kW   | 0,96 | 1,46 | 1,9  | 2,74 | 3,5   | 4,15  | 5,15  |
| COP                                             |      | 4,27 | 4,36 | 4,67 | 4,53 | 4,40  | 4,34  | 4,27  |
| SCOP                                            |      | 4,46 | 4,57 | 4,87 | 4,73 | 4,59  | 4,53  | 4,46  |
| Etas/ efficacité saisonnière                    |      | 178  | 182  | 195  | 189  | 184   | 181   | 178   |
| Débit d'eau application                         | m3/h | 0,71 | 1,09 | 1,53 | 2,15 | 2,66  | 3,1   | 3,78  |
| Débit sur eau de nappe                          | m3/h | 0,90 | 1,41 | 2,0  | 2,81 | 3,45  | 3,98  | 4,83  |
| Kit échangeur barrage                           | -    | KEB5 | KEB5 | KEB9 | KEB9 | KEB15 | KEB15 | KEB15 |

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

| Générateur SMARTPACK4<br>Avec échangeur barrage |      | 3    | 5    | 7    | 10    | 13    | 15    | 18    |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Puissance calorifique sur nappe                 | kW   | 3,84 | 5,98 | 8,35 | 11,78 | 14,5  | 16,92 | 20,64 |
| Puissance frigorifique sur nappe                | kW   | 2,73 | 4,29 | 6,14 | 8,6   | 10,45 | 12,11 | 14,67 |
| Puissance électrique absorbé                    | kW   | 1,11 | 1,69 | 2,2  | 3,18  | 4,05  | 4,81  | 5,97  |
| COP                                             |      | 3,46 | 3,53 | 3,79 | 3,7   | 3,60  | 3,52  | 3,46  |
| SCOP                                            |      | 3,79 | 3,88 | 4,14 | 4,02  | 3,9   | 3,85  | 3,79  |
| Etas/ efficacité saisonnière                    |      | 151  | 155  | 165  | 161   | 156   | 154   | 152   |
| Débit d'eau application                         | m3/h | 0,66 | 1,03 | 1,44 | 2,02  | 2,5   | 2,91  | 3,55  |
| Débit sur eau de nappe                          | m3/h | 0,88 | 1,39 | 1,99 | 2,79  | 3,41  | 3,92  | 4,75  |
| Kit échangeur barrage                           | -    | KEB5 | KEB5 | KEB9 | KEB9  | KEB15 | KEB15 | KEB15 |

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

| Générateur SMARTPACK4<br>Avec échangeur barrage |      | 3    | 5    | 7    | 10    | 13    | 15    | 18    |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Puissance calorifique sur nappe                 | kW   | 3,63 | 5,66 | 7,9  | 11,15 | 13,72 | 16,02 | 19,54 |
| Puissance frigorifique sur nappe                | kW   | 2,39 | 3,76 | 5,43 | 7,50  | 9,20  | 10,63 | 12,86 |
| Puissance électrique absorbé                    | kW   | 1,24 | 1,9  | 2,47 | 3,56  | 4,5   | 5,39  | 6,69  |
| COP                                             |      | 2,92 | 2,98 | 3,2  | 3,13  | 3,00  | 2,97  | 2,92  |
| SCOP                                            |      | 3,34 | 3,42 | 3,65 | 3,54  | 3,44  | 3,4   | 3,34  |
| Etas/ efficacité saisonnière                    |      | 134  | 137  | 146  | 142   | 138   | 136   | 134   |
| Débit d'eau application                         | m3/h | 0,39 | 0,61 | 0,85 | 1,20  | 1,48  | 1,72  | 2,10  |
| Débit sur eau de nappe                          | m3/h | 0,7  | 1,08 | 1,56 | 2,18  | 2,65  | 3,05  | 3,69  |
| Kit échangeur barrage                           | -    | KEB5 | KEB5 | KEB9 | KEB9  | KEB15 | KEB15 | KEB15 |

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

| Générateur SMARTPACK4<br>Avec échangeur barrage |      | 3    | 5    | 7    | 10    | 13    | 15    | 18    |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Puissance calorifique sur nappe                 | kW   | 3,47 | 5,40 | 7,54 | 10,60 | 13,10 | 15,3  | 18,66 |
| Puissance frigorifique sur nappe                | kW   | 1,9  | 3,14 | 4,6  | 6,4   | 7,8   | 8,87  | 10,70 |
| Puissance électrique absorbé                    | kW   | 1,48 | 2,26 | 2,95 | 4,25  | 5,40  | 6,43  | 7,97  |
| COP                                             |      | 2,34 | 2,39 | 2,56 | 2,51  | 2,40  | 2,38  | 2,34  |
| SCOP                                            |      | 3,03 | 3,10 | 3,31 | 3,21  | 3,12  | 3,08  | 3,03  |
| Etas/ efficacité saisonnière                    |      | 121  | 124  | 132  | 128   | 125   | 123   | 121   |
| Débit d'eau application                         | m3/h | 0,30 | 0,47 | 0,65 | 0,92  | 1,13  | 1,32  | 1,61  |
| Débit sur eau de nappe                          | m3/h | 0,64 | 1,02 | 1,49 | 2,07  | 2,50  | 2,87  | 3,46  |
| Kit échangeur barrage                           | -    | KEB5 | KEB5 | KEB9 | KEB9  | KEB15 | KEB15 | KEB15 |

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.

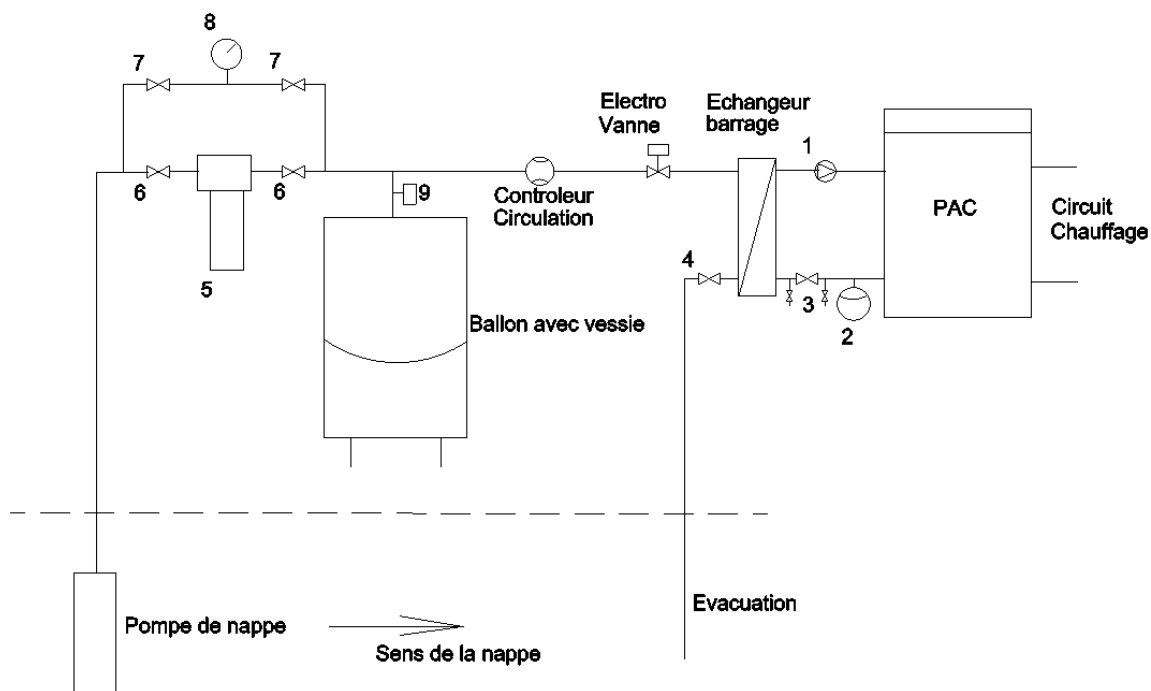
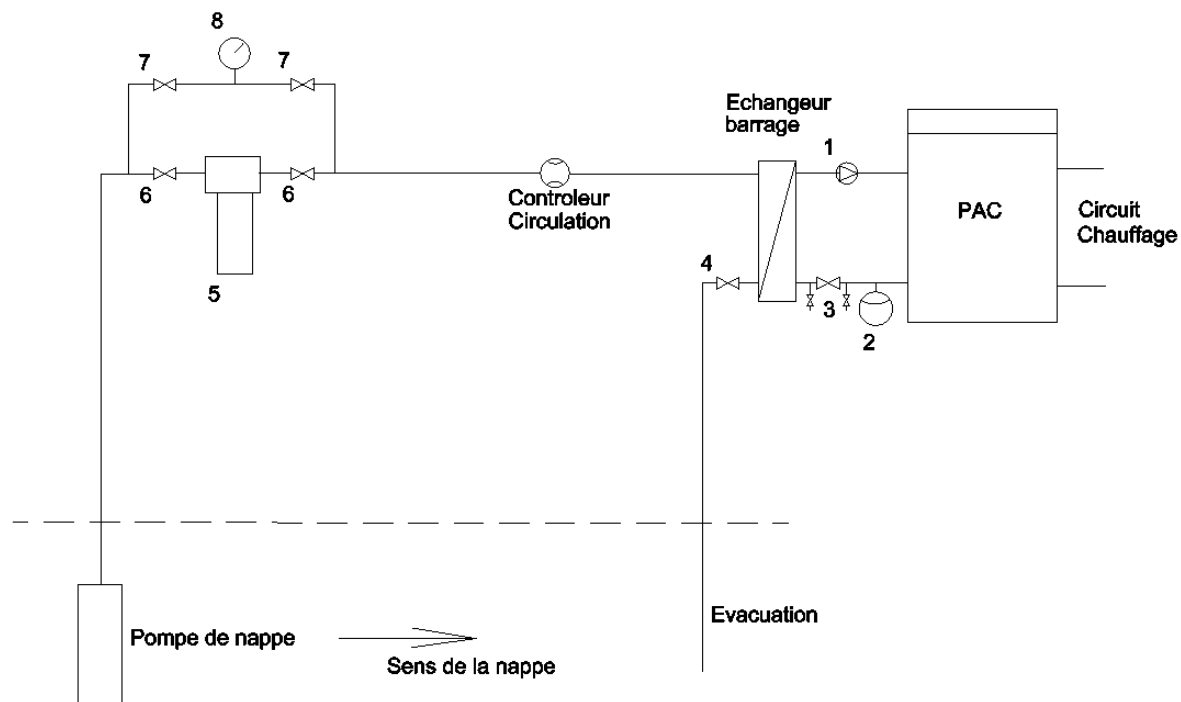


Schéma **générique** d'une pompe de nappe alimentant en eau directement la PAC.



| 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 23% (repère 3 sur les schémas hydrauliques)
- Installer le contrôleur de circulation en amont de l'échangeur de barrage.

Raccordements électriques :

- Raccorder le contrôleur de débit comme indiqué sur le circuit de commande de la PAC.
- Raccorder l'électrovanne ou le contacteur de la pompe de puit comme indiqué sur le circuit de commande de la PAC.

#### *Détail des fournitures optionnelles NEXTHERM (kit KEB)*

| 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                                            |
| 15 Puissance PAC < 15 kW  | 1HYD-0084         | 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.

#### *Éléments entre l'échangeur de 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 (fournis, non montés)
- Vase d'expansion (fourni et intégré à la PAC)
- Vannes de remplissage pour de l'eau glycolée. (Non fourni)

# Emetteurs

## 6 Emetteurs

### 6.1 Généralité

La SMARTPACK4 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<sup>er</sup> janvier 2027 pour tous les bâtiments neufs avec permis de construire déposés après cette date.

1<sup>er</sup> 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 | 13 | 15 | 18 |
| Nombre de boucles plancher Ø13/16 minimum conseillé |                | 3  | 5  | 7  | 10 | 13 | 15 | 18 |
| Tubes de liaisons<br>Ø Ext x Ep                     | Ø 25 Ep<br>2,3 | 65 | 30 | 10 | -  | -  | -  | -  |
|                                                     | Ø 32 Ep<br>3,0 | -  | -  | 30 | 25 | 14 | 28 | 20 |

### 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.

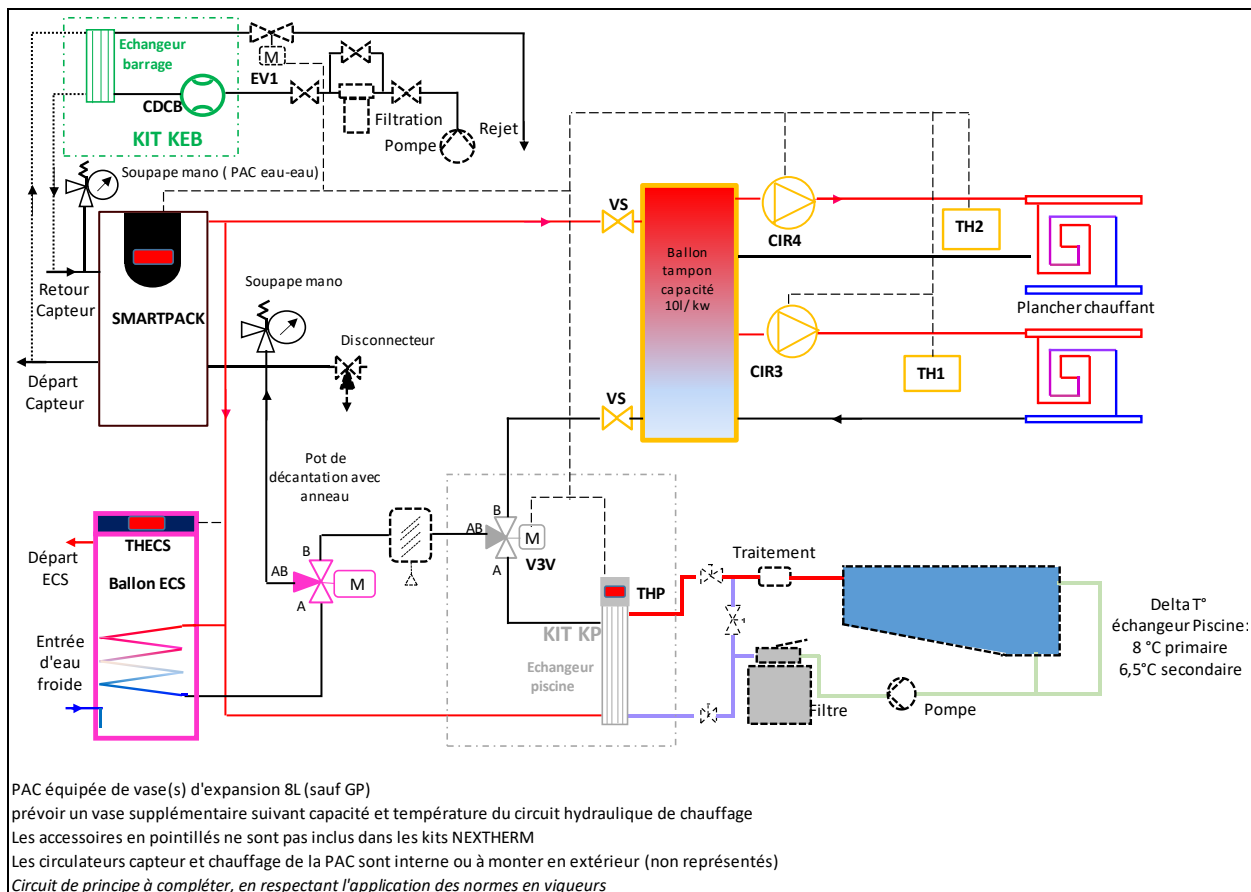
Le COP d'une pompe à chaleur est conditionné par l'écart de température entre la température d'évaporation et la température de condensation.

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.

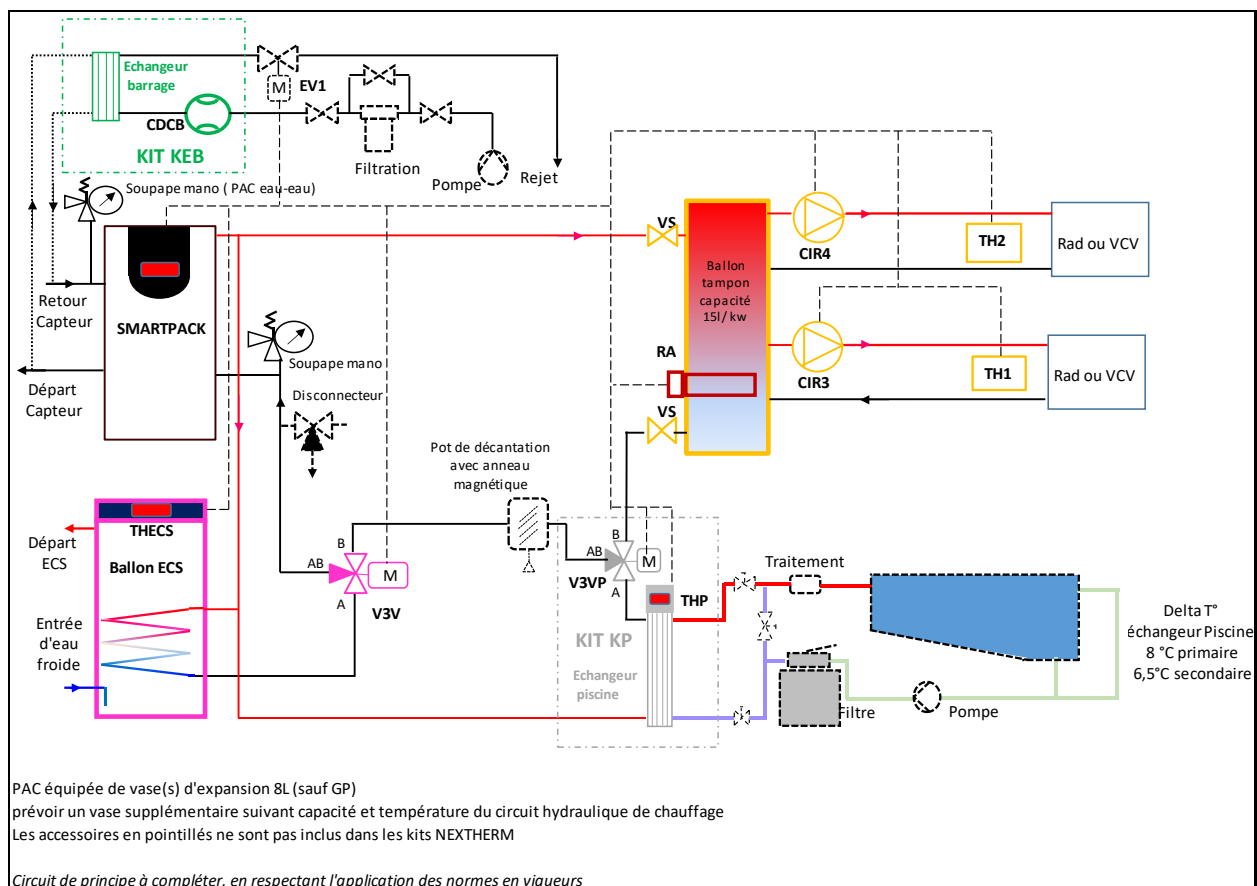


## Radiateurs

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).

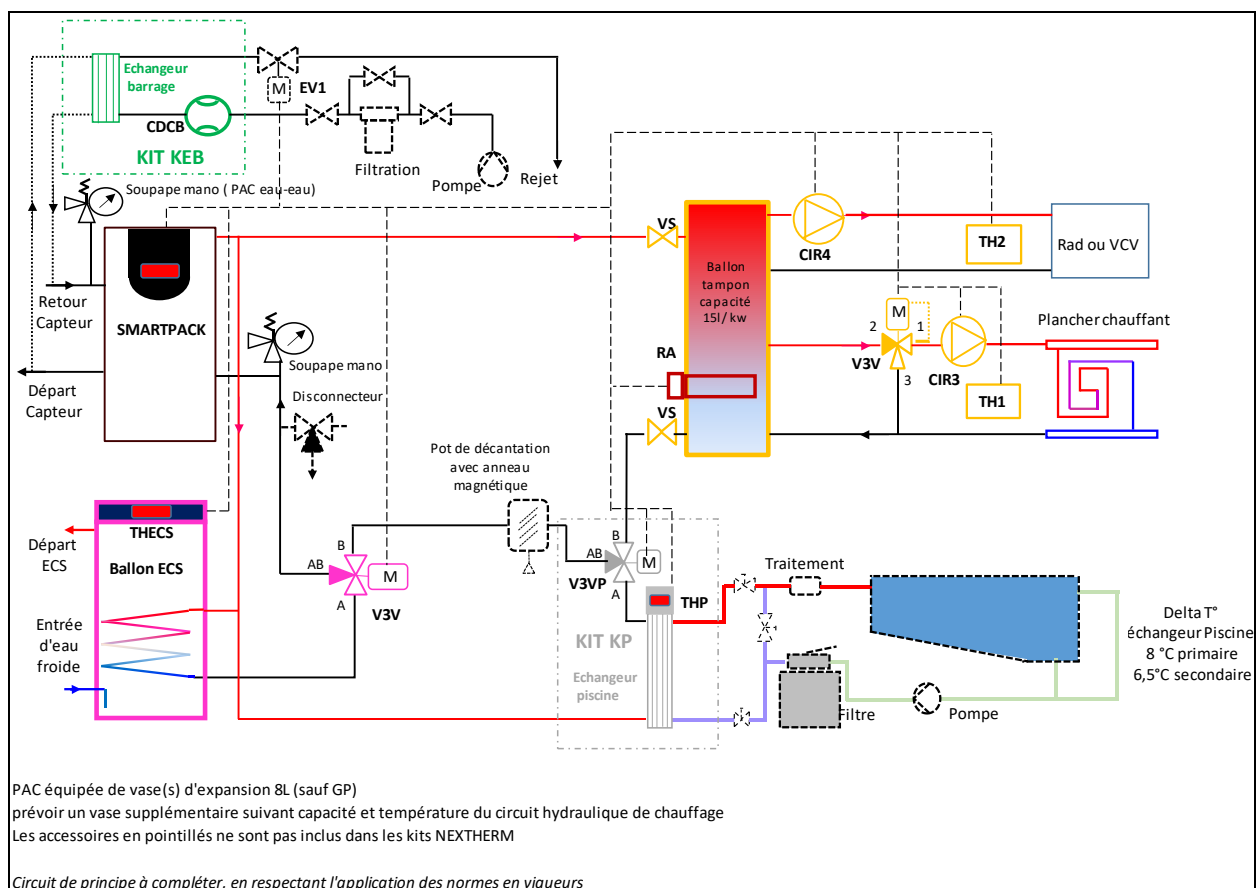
### Kit 2 zones radiateurs

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).



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 NEXTERM 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

### Réversibilité

Il est possible d'intégrer en usine une option inversion de cycle pour climatiser les locaux en été.

Dans ce cas, pour activer le mode froid, il suffit de basculer l'interrupteur de la PAC en position été.

Vérifier que le mode de régulation du thermostat d'ambiance radio ou filaire est bien dans la configuration demandé (mode chaud , le mode froid ne doit jamais être activé, même en été).

**Puis ajuster le thermostat d'ambiance en mode confort permanent**



### Chauffage de piscine

Un kit permet de chauffer une piscine via l'**SMARTPACK4**. 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 la SMARTPACK4 et nous conseillons de le commander avec la machine. Il est toutefois possible de le faire installer ultérieurement par un technicien qualifier.

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 de 500 mm de longueur minimum afin de limiter la transmission de vibration à l'installation.

Il est nécessaire de prévoir un dispositif de remplissage équipé d'un disconnecteur (en option), d'un dispositif permettant de limiter la montée en pression du circuit chauffage (soupape de sécurité fourni).

Il est nécessaire de prévoir une vanne de remplissage bouchonnée sur laquelle connecter la pompe d'injection, d'un dispositif permettant de limiter la montée en pression du circuit chauffage (soupape de sécurité fournit).

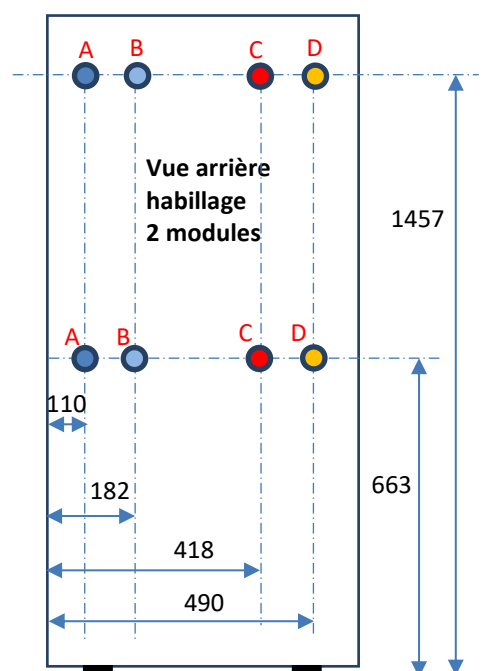
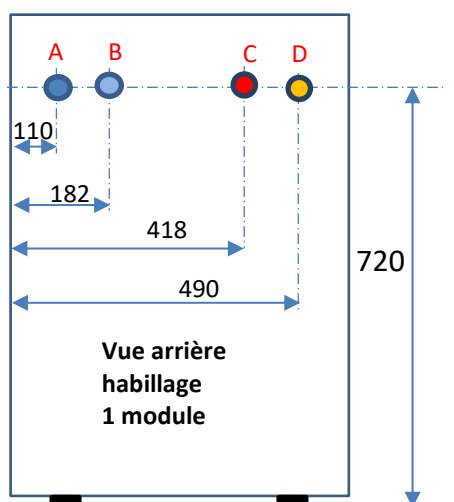
Les canalisations du circuit « capteur » pouvant se trouver à des températures négatives, il est impératif de les calorifuger afin d'éviter la formation de condensation et de glace sur les tuyauteries. La formation de glace et de condensation n'a pas d'influence technique sur le fonctionnement de la SMARTPACK4 mais peut provoquer 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.

## 6.2 Raccordement hydraulique (vue arrière)

|   |                  |                     |                          |
|---|------------------|---------------------|--------------------------|
| A | Départ capteur   | 1" F modèles 3 à 13 | 1"1/4 F modèles 15 et 18 |
| B | Retour capteur   | 1" F modèles 3 à 13 | 1"1/4 F modèles 15 et 18 |
| C | Départ chauffage | 1" F modèles 3 à 13 | 1"1/4 F modèles 15 et 18 |
| D | Retour chauffage | 1" F modèles 3 à 13 | 1"1/4 F modèles 15 et 18 |



## 7.1 Accessoires de raccordement proposé en option

| N° de kit | Désignation              |
|-----------|--------------------------|
| HYD0192   | Disconnecteur 3/8        |
| HYD0383   | Pot de décantation 1"    |
| HYD0384   | Pot de décantation 1"1/4 |

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

### 8.1 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. La section, la longueur de la ligne et le type de disjoncteur pour l'alimentation du compresseur 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

La SMARTPACK<sup>4</sup> 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 de 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)<br>Inox 304<br>(serpentin) | Polyurethane<br>50mm<br>0.176Wh/L/K | 3-5-7-10-13    |
| KITECS200AE | 200        | 2.56                 | Acier émaillé                               | Polyurethane<br>50mm<br>0.176Wh/L/K | 3-5-7-10-13    |
| KITECS270N  | 270        | 4                    | Inox 316L (cuve)<br>Inox 304<br>(serpentin) | Polyurethane<br>50mm<br>0.159Wh/L/K | 7-10-13-15-18  |
| KITECS300AE | 300        | 3.84                 | Acier émaillé                               | Polyurethane<br>50mm<br>0.176Wh/L/K | 7-10-13-15-18  |

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.

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

- Le capteur et les liaisons doivent être remblayés.
- Les alimentations électriques raccordées.
- Les circuits de commande raccordés
- Les circuits de chauffage et captage doivent être rempli à une pression de 2 bars

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

Lorsqu'un ballon ECS est installé, la priorité est donnée au chauffage de l'ECS par rapport au réseau de chauffage. Sauf si la consigne du ballon est en dessous la température de l'eau du ballon.

#### 10.2 Pompe à chaleur

##### 10.2.1 Configuration d'usine

L'afficheur de température en façade est l'aquastat de sécurité de départ d'eau « chauffage ». Son rôle est de limiter la montée en température du réseau de chauffage. Il est réglé par défaut sur 55°C et doit être réglé suivant régime de fonctionnement réel suivant installation (maximum 65°C).

L'aquastat de couleur blanche est l'aquastat de sécurité de départ d'eau « capteur ». Son rôle est de stopper la PAC en cas de baisse de température du circuit capteur au-delà du seuil de protection du glycol. Il est réglé par défaut sur -10°C (température minimum acceptable pour un capteur à eau glycolée protégé pour -16 °C). En fonctionnement sur eau de nappe le réglage de cet aquastat devra être recalibré à +3°C (température minimum acceptable pour le circuit captage entre l'échangeur de barrage et la PAC, avec un dosage glycol à -10°C).

La temporisation RT1 sur le schéma, est la temporisation anti-cours cycles.

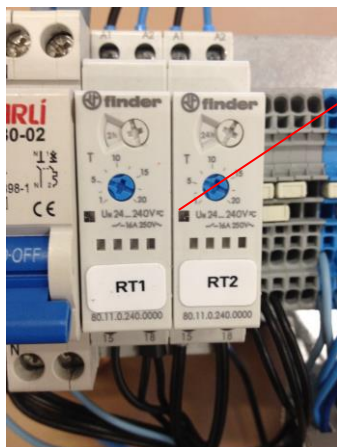
Elle est réglée sur environ 30mn.

L'enclenchement de l'appoint électrique de 1500 w (en option) se fait lorsque le compresseur fonctionne pendants plus de 2 heures d'affilées sans interruption. C'est le contact R2 du relais RT1 qui le commande.

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

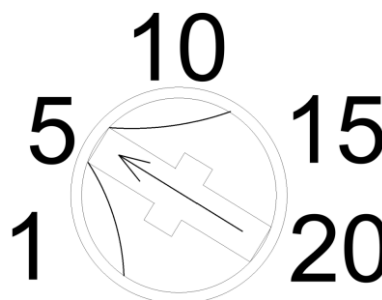
Les circulateurs sont réglés **par défaut** en mode « pression constante » à la vitesse maximum.

### 10.2.3 Réglage de la temporisation



LED de visualisation de l'état du relais RT1 :

- Eteint, relais pas en demande.
- Clignotant rouge : Temporisation en cours
- Rouge fixe, contact fermé



#### Temporisations RT1 FINDER

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 est de 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, notamment en mode ECS. 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.

#### Temporisations RT2

C'est la temporisation du réchauffeur de boucle optionnel

#### Réglage de la temporisation

**Le commutateur du haut permet de régler une plage de la temporisation. Le commutateur du bas, permet de régler le point de commutation dans la plage de temporisation.**

Exemple 1 : Curseur du haut sur 2 heures, curseur du bas sur 5 qui compte 20 graduations, donne un temps de 30mn environ. ( $2\text{ h} = 120\text{ minutes}$ , réglage sur  $5 = \frac{1}{4}$  des 20 graduations soit  $120 / 4 = 30\text{ minutes}$ ).

**Attention :** La temporisation est parfois mise à zéro lors de la mise en service. Elle doit être immédiatement remise dans sa position initiale sous peine de détérioration importante de l'équipement.

La configuration par potentiomètre n'est pas précise : **Les temps sélectionnés doivent être vérifiés lors de la mise en service et éventuellement ajustés.**

## 10.2.4 Démarrage

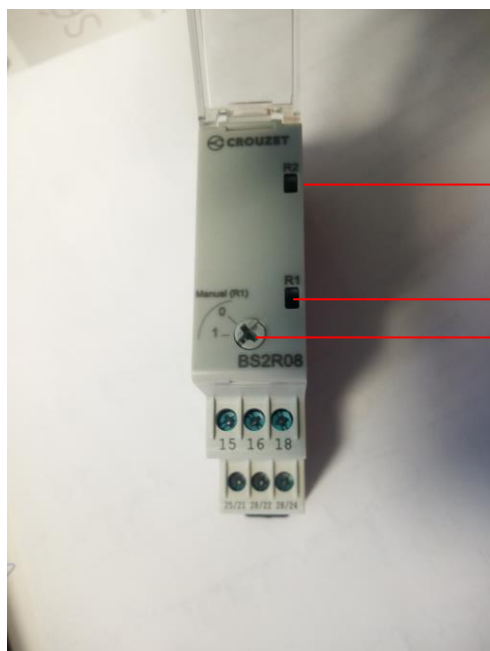
Mise sous tension :

- Les Smartpack sont équipées d'une simple ou double alimentation depuis le tableau du client, (suivant options) il convient donc avant tous raccordement de couper les disjoncteurs du tableau.
- Raccorder le câble de puissance et le câble de commande à la PAC.
- Vérifier que le relais de temporisation RT1 soit correctement réglé (Voir paragraphe 8.2.3).
- **Mettre l'aquastat de la résistance à zéro afin d'inhiber le fonctionnement de la résistance (si option)**
- Enclencher le disjoncteur de la télécommande.
- Positionner l'interrupteur « marche / arrêt » en position marche.
- Positionner l'interrupteur « été / hiver » en position « hiver ».
- Ajuster le thermostat d'ambiance pour activer une demande de chauffage ;
- Les circulateurs se mettent en fonctionnement, les réseaux capteur et chauffage doivent circuler correctement contrôler les pressions et les maintenir à 2 bars) si des défauts de débits apparaissent sur l'afficheur effectuer une purge des réseaux.
- **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 4.8.1)**
- Si l'installation est équipée d'un ballon d'eau chaude sanitaire (ECS), stopper ponctuellement le thermostat ECS en appuyant sur le bouton en haut à droite (l'afficheur indique off) La vanne 3 voies bascule vers le réseau de chauffage.
- Contrôler :
  - o La position du thermostat de sécurité froid sur -10°C.
  - o Le réglage du thermostat en façade de la PAC suivant régime de fonctionnement prévu de l'installation 65°C maximum.
  - o Contrôler que le voyant de la temporisation RT1 se met à clignoter.
- Au bout de 30 mm, le voyant de la temporisation RT1 reste allumer en fixe et le compresseur se met en fonctionnement. (Possibilité uniquement pour la mise en service de réduire le temps en déréglant la temporisation RT1 de la position « 2 h » à la position « 2 s ». Remettre immédiatement la temporisation sur 2 h pour éviter un oubli préjudiciable à la durée de vie de la PAC. La température augmente, la PAC est en fonctionnement normal.
- **Attention, en cas de démarrage successifs du compresseur pendant la mise en service, il convient de maintenir une temporisation minimum de 5 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 l'interrupteur M/A pour arrêter le démarrage.**
- Lors de démarrage du compresseur, contrôlé la chute de tension. La tension ne doit pas descendre en dessous de 220 v.
- Lors de la montée en température 15 à 20 minutes après le démarrage :
  - o Effectuer les mesures demandées sur la fiche de mise en service
  - o 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
  - o 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**
  - o Remplir le carnet d'entretien.

- Si l'installation est équipée d'un ballon d'eau chaude sanitaire (ECS), réactive le thermostat ECS. Le ballon monte en température et s'arrêtera lorsque la température aura atteint sa valeur de consigne.
- Contrôler les pressions des réseaux de chauffage et du capteur. Compléter si nécessaire afin de maintenir une pression de 2 bars
- Vérifier le réglage de la temporisation RT1
- La mise en service est terminée

#### *Cas spécifique de la temporisation RT1 avec l'option appoint électrique*

- Les pompes à chaleur peuvent être équipées d'une résistance de départ d'eau permettant de compléter le chauffage au cas où la déperdition serait aléatoirement supérieure à celle déterminée par l'étude thermique. Dans le cas où cette option est choisie, la temporisation de base est remplacée par une double temporisation pilotant le compresseur et la résistance d'appoint.
- Dans ce cas, les temporisations sont figées à 30 minutes pour l'anti-cours cycles et à 2 h pour la résistance d'appoint. Un forçage de la temporisation anti-cours cycles est possible pour essais en tournant le commutateur de la position 0 à la position 1.



LED de visualisation de l'état du relais R2. Clignotant rouge lors de la phase de temporisation, fixe en rouge.

LED de visualisation de l'état du relais R1. Clignotant vert lors de la phase de temporisation, fixe en vert lorsque le relais est enclenché.

Bouton de forçage de la temporisation anti-cours cycles de 30 minutes à 30 secondes. Maximum 5 départs successifs en manipulant le bouton de 0 à 1 pour chaque demande.

#### *Cas spécifique de l'option eau de nappe.*

Lorsque l'option « eau de nappe » a été choisie, la temporisation RT1 va piloter l'électrovanne d'alimentation 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.

### **10.4 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'absence de fiche **conditionne la garantie** !

Cette fiche est livrée avec la PAC, elle est également disponible sur le site de NEXTHERM.

## 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 passer en revue chaque sécurité pour visualiser au moyen de la LED rouge du relais RT1 l'état de la chaîne de sécurité. Les pannes les plus souvent rencontrées sont ;

PAC hors tension d'alimentation (vérifier l'enclenchement des disjoncteurs)

En période d'arrêt de chauffage l'afficheur de façade est éteint, ce n'est pas une panne mais une mise en veille du régulateur pour réduire la consommation électrique de la PAC en l'absence de demande de chauffage. En cas de demande par le thermostat d'ambiance, la régulation sera activée et son afficheur actif. Défaut débit signalé sur l'afficheur en façade de la PAC (triangle rouge) vérifier la pression des vases d'expansion, et les pressions hydrauliques des circuits captage et chauffage.

Pressions d'air des vases 1 bars, et pression de l'installation circuits chaud ou froid 2 bars à l'arrêt de la PAC.

### 10.5.1 La machine ne démarre pas et le voyant sur RT1 est éteint.

- Les circulateurs capteurs et application ne fonctionnent pas. (Voyants éteints sur les circulateurs)
  - L'Interrupteur n'est pas en position hiver
  - Pas d'alimentation électrique
  - Organe de régulation pas en demande :
    - Sur le thermostat radio, faire un arrêt puis marche à la suite d'une éventuelle 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 avec soleil affiché, le mode froid avec flocon affiché ne doit jamais être activé, même pour les PAC réversibles en été)
    - En cas d'option ECS, vérifier que la consigne soit inférieure à la mesure de la température
- Les circulateurs capteur et application fonctionnent. (Voyants allumés sur les circulateurs)
  - Aquastat chaud en façade de la PAC réglé en dessous de la température d'eau (monter ou descendre la consigne pour ajuster le thermostat au régime de fonctionnement de l'installation)
  - Aquastat froid réglé en dessus de la température d'eau du capteur (monter et descendre la consigne pour entendre le click 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 soient ouverts sur la machine et sur le collecteur et le distributeur
    - Contrôler la pression (2 bars)
    - Vérifier que les vannes des capteurs sont ouvertes
    - Prise en glace du capteur, vérifier le taux de glycol au refractomètre
  - Manque de débit sur le circuit application (CDCA non passant) pour les machines ayant l'option résistance d'appoint :
    - Purger le réseau. Vérifier que les purgeurs soient ouverts sur la machine et sur le collecteur et le distributeur
    - Contrôler la pression (2 bars)
    - Vérifier que les vannes des distributeurs de plancher chauffant sont ouvertes.

#### 10.5.2 La machine ne démarre pas et le voyant sur RT1 est allumé.

- 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 l'activation du contrôleur de débit.

# 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.

En cas de panne, ne pas hésiter à faire appel à votre installateur après avoir fait les vérifications d'usage de 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 toute dégradation par surchauffe électrique, 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 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 composant 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 SMARTPACK<sup>4</sup>. 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 2 Bars.  
Vérifiez au réfractomètre que le circuit capteur est glycolé pour une température de -16° C à -18°C.  
Contrôlez les vases d'expansions, avec pression d'air 1 bar maximum.  
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°C à 10°C environ pour les émetteurs).  
Réglez 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 d'absolu nécessité.  
Effectuer une recherche de fuite.  
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.



# NEXTHERM®

Fabricant français de géothermie

[www.nexttherm.fr](http://www.nexttherm.fr)

E-mail : [contact@nexttherm.fr](mailto: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