



# Remplissage d'installations à sondes géothermiques

## Sommaire

- 1. Points importants pour le remplissage d'installations à sondes géothermiques**
  - 1.1. Impuretés dans le circuit primaire**
  - 1.2. Agent caloporteur mal mélangé**
  - 1.3. Concentration incorrecte de l'agent caloporteur**
  - 1.4. Concentration d'antigel**
  
- 2. Renvoi aux normes et autres documents**
  
- 3. Mélange**
  
- 4. Remplissage correct du circuit primaire**
  - 4.1. Schéma de principe**
  - 4.2. Opération de remplissage (Rinçage / Remplissage)**

**De l'eau propre et une fermeture étanche au niveau de la tête de sonde garantissent que le circuit de la sonde ne sera pas encrassé.**

## 1. Points importants pour le remplissage d'installations à sondes géothermiques

Régulièrement, des installations de chauffage avec pompe à chaleur ne fournissent pas entièrement la puissance de chauffage requise ou même tombent complètement en panne. Par la suite, on constate au cours du contrôle effectué que la prudence nécessaire lors du remplissage d'antigel n'a pas été appliquée. Les problèmes suivants notamment n'ont pas été pleinement pris en compte:

### 1.1. Impuretés dans le circuit primaire

Par négligence, des impuretés (telles que sable, cailloux etc.) peuvent pénétrer dans le circuit des sondes après le montage de la sonde géothermique. Il faut impérativement veiller à ce que les extrémités du tube (tête de la sonde) soient bien fermées (bouchon soudé ou PE ou bande adhésive de très bonne qualité) par l'entreprise de forage compétente directement après le montage des sondes. Toute impureté peut fortement endommager la pompe de circulation ou l'évaporateur de la pompe à chaleur. Pour cette raison, il est particulièrement important de ne remplir les sondes géothermiques qu'avec de l'eau déminéralisée (SICC BT 102-01).

### 1.2. Conséquence d'un mélange eau-glycol mal réalisé

Une fois le volume de glycol correctement calculé, il ne faut en aucun cas l'injecter directement dans la ou les sondes. Le mélange avec l'eau ne peut pas s'effectuer dans le circuit. Par conséquent, il y a un risque de geler l'évaporateur de la pompe à chaleur durant son fonctionnement et ainsi détruire l'évaporateur. C'est pourquoi il est particulièrement important de veiller au mélange parfait de la solution eau-glycol en dehors du circuit de(s) sonde(s).

### 1.3. Concentration incorrecte de la solution eau-glycol

Une concentration glycolée différant fortement du calcul peut provoquer du gel et des dommages de corrosion. Il faut mentionner dans ce contexte qu'il existe aujourd'hui certaines installations spécifiques sur le marché qui fonctionnent avec de l'eau pure à 100%. Cela implique toutefois un dimensionnement complètement différent des mètres de sondes géothermiques. Pour cela, le bon mélange d'antigel (en général en accord avec le fabricant de l'antigel ou de la pompe à cha-

leur) au moyen d'un équipement approprié est indispensable.

### 1.4. Concentration d'antigel

Pour les installations à sondes géothermiques remplies d'un mélange d'antigel et d'eau, les points suivants doivent être pris en compte:

- > Il faut utiliser de l'eau d'une qualité définie par la directive SICC BT102-01.
- > La concentration d'antigel doit être choisie au moins de manière à ce qu'une protection contre le gel selon les spécifications du fabricant de la pompe à chaleur soit garantie et que la concentration minimale requise par le fabricant d'antigel soit respectée (protection contre l'envasement et la corrosion). Pour assurer un meilleur transfert de chaleur et une moindre puissance de la pompe, la concentration d'antigel devrait toutefois être aussi faible que possible. (Norme SIA 3846 § 4.5.2).

Un remplissage de l'installation d'un mélange prêt à l'emploi satisfaisant les exigences susmentionnées est recommandé.

## 2. Renvoi aux normes et autres documents

### 3 Mélange

Pour garantir le bon fonctionnement de l'installation de chauffage avec pompe à chaleur, les exigences suivantes doivent être remplies pendant l'opération de remplissage de l'installation à sondes géothermiques:

- > Mélange propre
- > Concentration correcte
- > Mélange homogène

Les équipements requis à cet effet sont les suivants:

- > Fût de mélange / remplissage
- > Pompe à jet

Vanne de surpression (voir schéma de principe sous chiffre 4.1.)

## 4. Remplissage correct du circuit primaire

### 4.1. Schéma de principe

Fig. 1

### 4.2. Opération de remplissage

#### Rinçage

Tout d'abord, les impuretés telles que perles de soudure, cailloux et poussières déposés sur les pompes de circulation du circuit des sondes géothermiques et sur l'évaporateur

sont enlevées par rinçage avec de l'eau du robinet sous pression.

Puis chaque circuit de l'installation à sondes géothermiques doit être rincé et purgé individuellement sans traverser l'évaporateur de la pompe à chaleur.

Fig.2.

Exemple: Une sonde d'une profondeur de 140m et d'un diamètre de 32 mm doit être rincée avec une pression de 2 bars pendant au moins six minutes.

Fig. 1 Schéma de principe

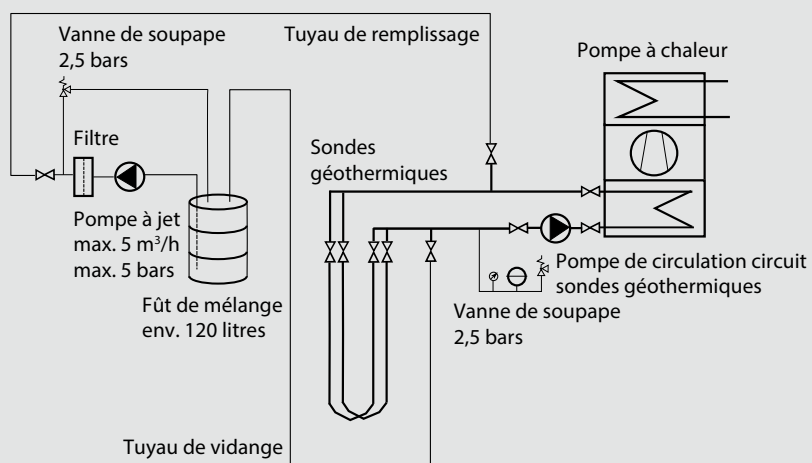
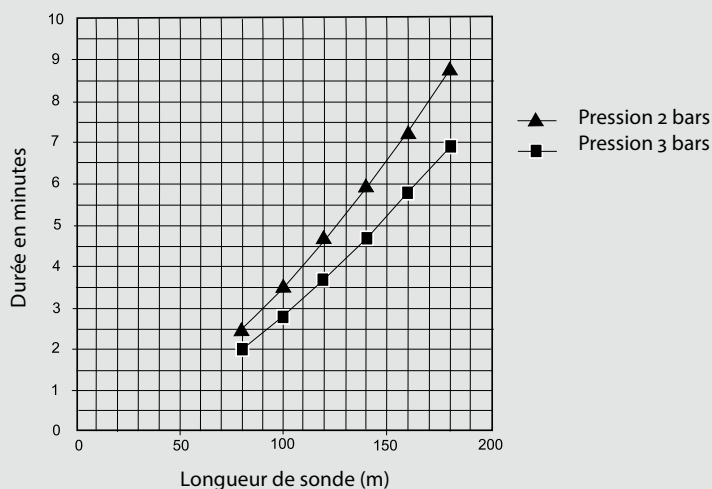


Fig. 2 Rinçage

Durée minimale de rinçage pour sondes de 32 mm



### Remplissage

Note: Chaque circuit de l'installation à sondes géothermiques doit être rempli séparément. Avant le remplissage de l'installation à sondes géothermiques, il faut impérativement contrôler la pression initiale du vase d'expansion (0,5 à 1,0 bar). Après le rinçage, tout le circuit des sondes géothermiques est rempli d'eau du réseau.

#### Contenus:

Diamètre de tube (Diamètre extérieur/intérieur)	Contenu par mètre de SG (2 circuits / 4 tubes)
--	---

<b>32 mm</b> (32 x 2.9 mm)	<b>2.16 litres</b> (4 x 0.539 litres)
<b>40 mm</b> (40 x 3.7 mm)	<b>3.36 litres</b> (4 x 0.838 litres)

Le mélange requis avec un concentré d'antigel à 100% doit être effectué comme suit:

#### Exemple:

Sondes géothermiques en double U de 140 m avec un diamètre de 32 mm.  
 Concentration requise = 25%

La présente instruction s'applique par analogie également aux installations à collecteurs plans (serpentins).

Diamètre de tube (Diamètre extérieur/intérieur)	Contenu par mètre courant collecteur plan (serpentins)
--	---

<b>25 mm</b> (25 x 2.3 mm)	0.327 l/m
<b>32 mm</b> (32 x 2.9 mm)	0.539 l/m
<b>40 mm</b> (40 x 3.7 mm)	0.838 l/m

- a) Calcul du volume d'un circuit des sondes géothermiques; une sonde géothermique en double U est constituée de deux circuits! Un circuit de sondes géothermiques avec un aller et un retour présente un volume de **302,4 litres** (140 m x 2,16 l/m) avec un diamètre de tube de la sonde de 32mm.
- b) Part du concentré d'antigel requis: **75,6 litres** (25% de 302,4 litres).
- c) Pour permettre le mélange du concentré dans le fût, il faut verser 40 litres supplémentaires dans le fût (10 litres de concentré et 30 litres d'eau). Comme aide, il faut appliquer des repères de volume sur le fût.
- d) Le concentré d'antigel préparé selon la lettre b) doit être versé dans le fût de mélange.
- e) Fermer les vannes de l'évaporateur.
- f) Ouvrir la vanne d'une boucle (pas les deux boucles de la sonde géothermique).
- g) Prendre le tuyau de vidange du fût et le poser dans un égout.
- h) Enclencher et laisser tourner la pompe de remplissage (pompe à jet avec une puissance suffisante), jusqu'à ce que le fût ne contienne plus que 40 litres. Puis arrêter immédiatement la pompe de remplissage. Pendant cette opération, l'eau du réseau excédentaire s'écoule dans l'égout.
- i) Poser le tuyau de vidange dans le fût et redémarrer la pompe de remplissage et la faire marcher jusqu'au mélange correct du concentré d'antigel et de l'eau. Le temps nécessaire est environ 6 fois plus élevé que le temps de rinçage.
- j) Fermer le robinet de remplissage du tuyau de vidange puis celui du distributeur de sondes géothermiques. Le mélange excédentaire reflue à travers la vanne de surpression (2,5 bars) pour retourner dans le fût. Arrêter la pompe de remplissage. Le fût contient encore un mélange de presque 40 litres. Une partie a été reprise par l'expansion des sondes géothermiques.
- k) En cas de sondes géothermiques relativement longues et de mélange incorrect, la vanne de surpression réagit au niveau du fût et intensifie ainsi l'opération de mélange.
- l) Le mélange pour chaque autre circuit d'une installation à sondes géothermiques s'effectuera par analogie à la lettre b). Le mélange doit être complété à 40 litres conformément à la lettre c), puis il faut ajouter le concentré d'antigel pour assurer la quantité dans la boucle (lettre d).
- m) Après le remplissage de tous les circuits des sondes géothermiques, il faut procéder au remplissage des conduites de liaison vers l'évaporateur de la pompe à chaleur. A cet effet, toutes les vannes en amont des sondes géothermiques doivent être fermées et les vannes en amont de l'évaporateur doivent être ouvertes. Puis, le reste du mélange est pompé avec prudence à l'aide de la vanne du tuyau de remplissage. L'eau dans l'évaporateur s'échappe à travers le tuyau de vidange. Dès que le mélange d'antigel sort du tuyau de vidange (changement de couleur), il faut fermer le robinet. Le vase d'expansion est rempli jusqu'à 2,5 bars au moyen de la pression de la pompe. Finalement, il faut fermer le robinet au niveau du tuyau de remplissage. Maintenant il est garanti que l'installation à sondes géothermiques est remplie sans impuretés, avec la bonne concentration et la pression de service correcte (pression initiale du vase d'expansion = 0,8 bar).

- > L'installation à sondes géothermiques prélève la chaleur de faible valeur de la Terre, qui est transmise à l'évaporateur de la pompe à chaleur à l'aide du circuit primaire.
- > Le fonctionnement du circuit primaire est garanti par un fluide caloporteur, soit une solution saline (eau mélangée avec de l'antigel), soit de l'eau pure.
- > Si de l'antigel est ajouté à l'eau pure, les propriétés hydro- et thermodynamiques du fluide de la sonde peuvent être réduites.

#### L'essentiel en un coup d'œil:

- > Le *circuit primaire* qui s'effectue dans les tubes des sondes géothermiques doit être rincé avec de l'eau du réseau, puis être purgé avant d'être rempli d'un fluide de sonde.
- > La *solution saline* est constituée d'un mélange homogène d'eau de qualité potable et d'antigel. La concentration de l'antigel est calculée conformément à la norme SIA 384/6; elle devrait être aussi faible que possible, mais aussi élevée que nécessaire.
- > Le remplissage du circuit primaire est préparé dans un *fût de mélange* séparé. Pour permettre un mélange homogène de la solution saline, le mélange est préparé avec environ 10% de volume en plus.

#### Sources pour des informations complémentaires

[www.pac.ch](http://www.pac.ch)

[www.suisseenergie.ch](http://www.suisseenergie.ch)

[www.garantiedepformance.ch](http://www.garantiedepformance.ch)

[www.erdsondenoptimierung.ch](http://www.erdsondenoptimierung.ch)

#### Impressum

Éditeur  
ImmoClimat Suisse  
[www.gebaeudeklima-schweiz.ch](http://www.gebaeudeklima-schweiz.ch)

Conception  
Walther & Partner AG

Documents pour planificateurs  
Remplissage d'installations à  
sondes géothermiques



**ImmoClimat**  
Suisse

**Association suisse de la technique de chauffage, de ventilation et de climatisation**

Solothurnerstrasse 236 | CH-4600 Olten | Téléphone +41 (0)62 205 10 66 | Fax +41 (0)62 205 10 69

E-Mail: [info@gebaeudeklima-schweiz.ch](mailto:info@gebaeudeklima-schweiz.ch) | Web: [www.gebaeudeklima-schweiz.ch](http://www.gebaeudeklima-schweiz.ch)