

SYSTEME SOLAIRE EN AUTOVIDANGE

Un tel système solaire thermique a la particularité de ne pas maintenir le liquide en permanence dans les panneaux. On l'appelle aussi système drainback. Voici un exposé de son fonctionnement, avec plusieurs variantes.

Une autre [fiche](#) compare les avantages et contraintes entre ce principe et les circuits pressurisés.

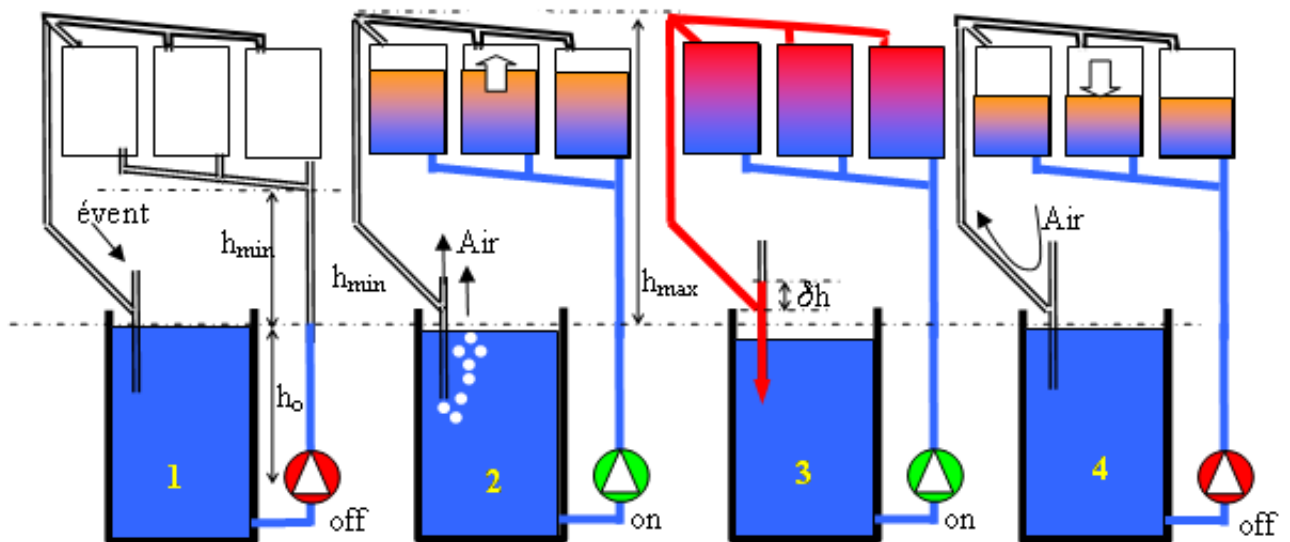
1 Avec cuve sans pression

Une cuve sert à stocker la chaleur accumulée pendant la journée et de la restituer quand le besoin s'en fait sentir. Le liquide caloporteur, de préférence de l'eau, circule dans les panneaux ET dans la cuve elle-même.

Dans ce cas, la quantité de liquide caloporteur est importante puisqu'elle est juste un peu plus faible que le volume de la cuve. Dans ce principe de fonctionnement, toute récupération des calories dans la cuve nécessite un échangeur (ECS ou chauffage).

Au départ, les panneaux et les tuyaux au-dessus du niveau de la surface de l'eau de la cuve sont vides. Lorsque les premiers rayons de soleil chatoient les panneaux et hissent la température mesurée par la sonde au delà du seuil de départ, la pompe est mise en route et envoie l'eau prélevée dans la cuve d'abord dans les tuyaux, de manière à remplir les panneaux par le bas, (figure 2) puis, lorsque les panneaux sont pleins, dans la conduite de retour. L'air contenu à l'origine dans le circuit est chassé par la conduite de retour et s'échappe par l'évent. La pompe doit être capable de délivrer une pression supérieure à h_{max} (pression mesurée en hauteur de colonne d'eau).

L'eau qui se déverse dans la conduite de retour finit de chasser l'air de la conduite de retour (figure 3). Le circuit est établi et la pompe n'a plus que les pertes de charge à vaincre. En effet, la colonne d'eau dans la conduite de retour aspire l'eau des panneaux.

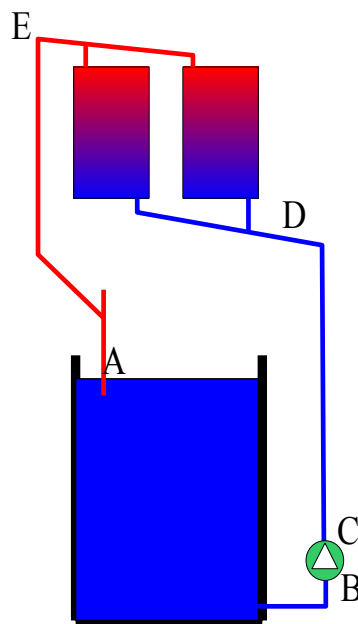


Quelques conditions à respecter :

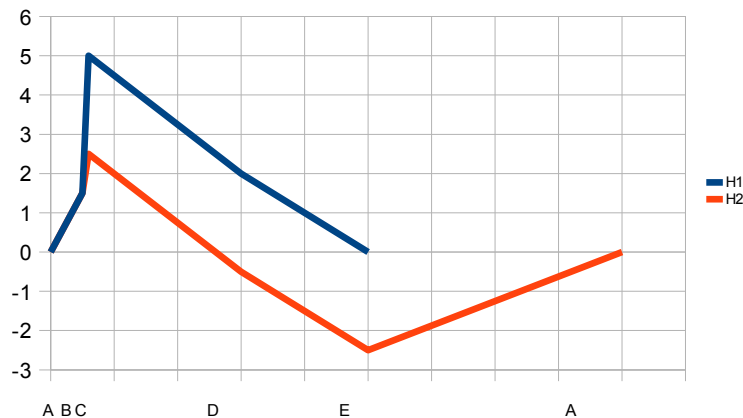
- Il faut un évent.
- L'évent doit toujours être au-dessus du niveau de la cuve, quelque soit les conditions. Plus précisément, c'est le point de raccordement de l'évent avec le circuit qui doit respecter cette condition. Dans le cas contraire, l'air ne pourrait pas entrer dans le circuit et la vidange ne pourrait pas se faire (figure 4).

- Toutes les portions de circuit doivent être en pente continue pour permettre la vidange. Une vidange mal faite expose le circuit au risque de gel qui fait éclater joyeusement les conduites.
- Le brassage continu avec de l'air oxygène l'eau, ce qui la rend agressive, contrairement à un circuit de chauffage où l'eau finit par se neutraliser. Il est donc nécessaire de choisir les matériaux du circuit en conséquence.

Le diagramme suivant montre le niveau de pression dans le circuit en différents points à la fin du remplissage (H1) et en circuit établi (H2).



Pression dans le circuit

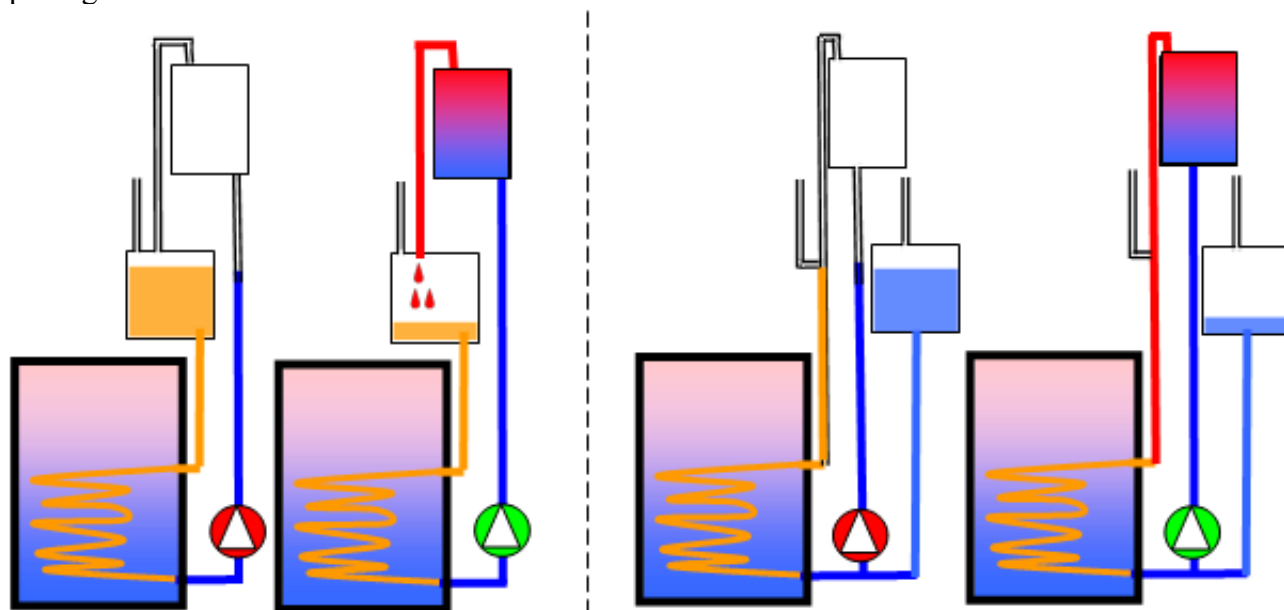


2 Circuit avec serpentin

Ce montage fait appel à un petit réservoir complémentaire permettant de stocker le liquide lorsque l'installation est à l'arrêt. L'eau n'est plus prélevée dans la réserve comme précédemment, mais dans le petit réservoir. Le circuit est doté en complément d'un échangeur dans un ballon. Ce ballon peut être un ballon d'eau chaude sanitaire, un ballon de chauffage ou un ballon combiné.

La quantité de liquide caloporteur est limitée par rapport à la version précédente. De plus, dans le cas de droite, le réservoir ne sert pas de transit à l'eau du circuit.

Le réservoir peut avantageusement être placé plus haut que le ballon, juste sous le niveau du bas des capteurs. On limite ainsi la hauteur d'eau à vaincre par le circulateur pendant la phase de remplissage.



3 Circuit fermé (Guy Delsol)

Le principe est ici de fermer le circuit tout en conservant une bulle d'air à l'intérieur du circuit. La bulle d'air est contenue dans une réserve lorsque le circulateur est en marche, et dans les panneaux lorsque le circulateur est à l'arrêt. Il est donc nécessaire que la bulle d'air puisse circuler facilement entre les deux. A froid, la pression dans le circuit est nulle. A chaud, l'air a tendance à se dilater et impose une surpression, en fonction de sa température (de l'ordre de 0,5 bar). La bulle d'air fait office de vase d'expansion pour la dilatation du liquide, qui est négligeable pour un circuit n'incluant pas de ballon.

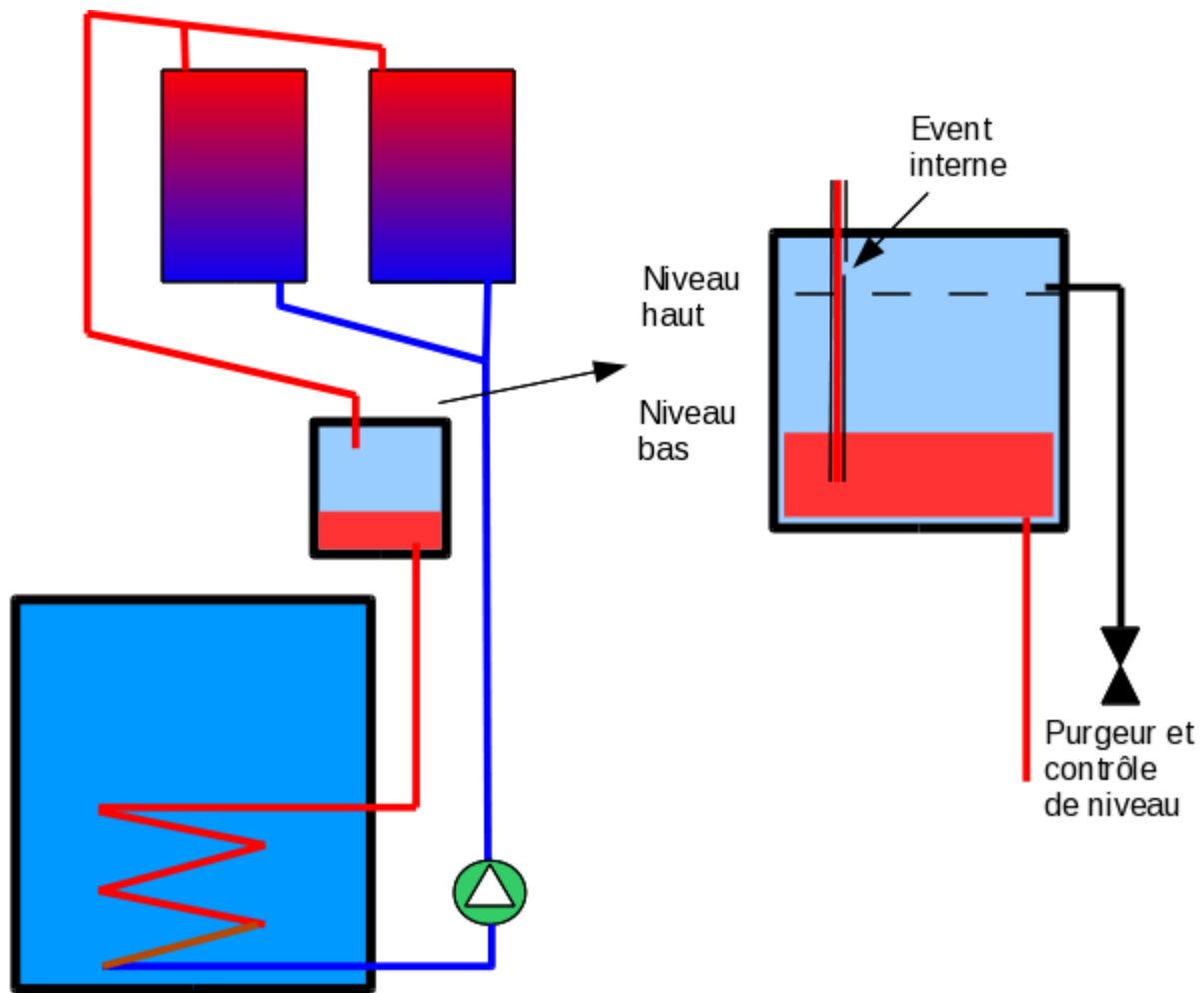
Avantages :

- le fluide est à l'abri de l'air, il n'y a pas d'oxygénation, donc pas d'oxydation des composants du circuit ;
- il n'y a pas d'évaporation, pas de glycol ;
- protection contre le gel ;
- pas de dégradation du fluide en cas de surchauffe.

Contraintes :

- celles de l'autovidange, circuit en pente permanente dans la partie au-dessus de la réserve ;
- le circuit doit accepter la pression, avec ajout d'une soupape de sécurité.

L'entrée se fait par un tube plongeant avec prise d'air en haut, la sortie par le bas, et une prise latérale pour un purgeur. Le purgeur permet de régler le niveau d'eau au remplissage.



4 Circulateurs

Un circulateur de chauffage ordinaire peut faire l'affaire, si le niveau supérieur du circuit n'est pas trop haut par rapport à la surface libre de la cuve, jusqu'à 4 ou 5 m.

Si la hauteur est plus importante, on peut placer deux circulateurs en série afin de doubler la hauteur accessible. Une fois le circuit établi, on arrête l'un des circulateurs : il fonctionne alors en roue libre. L'inconvénient est qu'il crée tout de même une perte de charge.

Si le circuit est réalisé avec une petite réserve, on a tout intérêt à placer celle-ci au plus près du niveau inférieur des panneaux, afin de limiter la hauteur à fournir par le circulateur au remplissage. Lorsque la circulation est établie, le fluide qui redescend crée une aspiration qui équilibre la montée dans les capteurs. Le circulateur n'a alors que les pertes de charges à vaincre.

Les pertes de charges freinent également la vidange du circuit à l'arrêt du circulateur et, si elles sont importantes (vanne, clapet, ou même plancher chauffant direct) peuvent augmenter la durée de cette vidange.

Autres solutions qui ont été suggérées, mais pour lesquelles je n'ai pas trouvé de retour d'expérience. Il s'agit de mettre une pompe et un circulateur en parallèle, la pompe fournissant une bonne hauteur manométrique pour la phase d'amorçage, et le circulateur prenant le relais ensuite. Selon une première version, un clapet anti-retour empêche le refoulement de l'eau à travers le circulateur. Selon une deuxième version, la sortie de la pompe est injectée par un Y en biais dans la conduite de sortie du circulateur. On doit constater une aspiration hydraulique à la place d'un

refoulement.

5 Variantes

- Une [combinaison](#) des deux circuits présentés en 2, avec un ballon ECS et une cuve, par Yves Guern. Le circuit alimente deux serpentins sélectionnés par une vanne trois voies.
- [Circuit fermé, ballon plus haut que capteurs](#), par Guy Delsol. La réserve est à un point bas, tandis que à la fois les capteurs et l'échangeur sont plus hauts que la réserve. La fiche décrit en particulier la procédure de remplissage. Une [animation](#) présente la procédure de mise en eau.

6 Références

Compte-rendu d'installation d'Yves Guern : [Chauffage solaire par Drainback](#)
ou <http://www.apper-solaire.org/?Pratique> et descendre a GUERN Yves 13.

Compte-rendu d'installation de Guy Delsol : [Fonctionnement du bazar solaire et remédier aux problèmes d'évaporation](#)

Compte-rendu de l'installation [d'Emmanuel Marguet](#)

Discussion sur le forum : [Drainback en circuit fermé](#)