

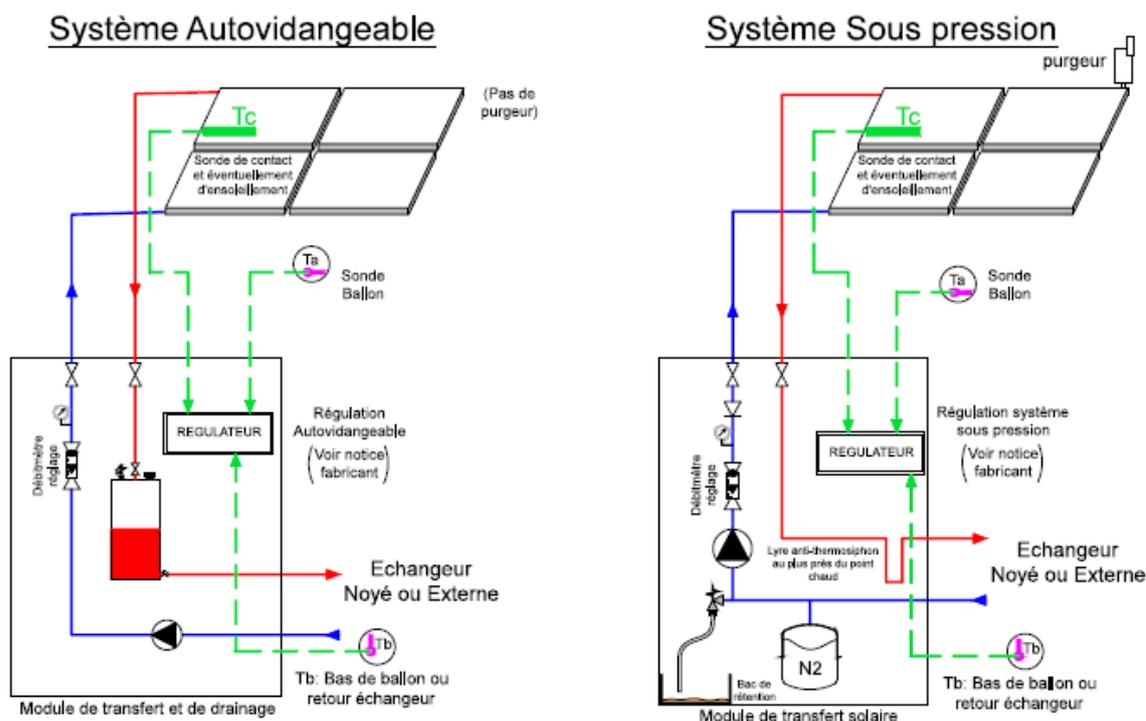
La technique auto-vidangeable en collectif : avantages et contraintes

Développée en Europe du Nord pour se passer d'antigel, cette technique particulière du solaire thermique s'est développée en France afin d'éviter la surchauffe dans les capteurs.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le système est à pression atmosphérique voire en légère surpression, le circuit primaire est étanche à l'atmosphère et fermé. Il est rempli majoritairement d'un liquide caloporteur (eau ou eau glycolée), complété par de l'air devenant rapidement de l'azote inerte et restant définitivement dans le circuit.

- au repos, le fluide caloporteur est dans la partie inférieure de l'installation et les capteurs solaires ne contiennent que de l'air ;
- au démarrage de l'installation, l'air des capteurs est d'abord chassé vers un réservoir (un ballon tampon équivalent à un vase d'expansion sans membrane) qui va recevoir et isoler l'air du circuit. Après cette phase d'amorçage de quelques minutes, le système fonctionne comme un système solaire « en pression » conventionnel ;
- lorsqu'il n'y a plus d'énergie solaire récupérable, (plus d'échange significatif au niveau de l'échangeur), la pompe primaire s'arrête. Comme le liquide n'est maintenu en circulation dans la partie haute que par la pression dynamique de la pompe, le système se vidange par gravité : le liquide caloporteur redescend dans la partie basse et l'air remonte dans les capteurs.



AVANTAGES

A) Evite toute surchauffe du fluide caloporteur

- le fluide caloporteur ne dépasse jamais la T° de sécurité (en général 95°C) : ni surpression, ni évacuation de liquide caloporteur via soupape ;
- l'eau glycolée ne risque pas de se détériorer (polymérisation, etc..). NB : il existe différentes qualités de fluide caloporteurs, certains supportant la stagnation et d'autres pas. Il est important de bien se renseigner et de choisir un fluide adapté aux usages du solaire thermique.

B) Supprime des accessoires sensibles

- le vase d'expansion (souvent un point de faiblesse d'une installation "sous pression") ;
- les purgeurs au niveau des capteurs (ne surtout pas en mettre en auto-vidangeable : ils pourraient fonctionner à l'envers et autoriser des entrées d'air) ;
- le clapet anti-retour (sur le circuit solaire) ;
- systèmes de refroidissement ou aérotherme, souvent prévus pour des installations pressurisées dont le taux de couverture en été peut atteindre 100 % ou en cas d'usage fortement intermittent des calories solaires (établissements scolaires, gymnases ...).

C) Simplifie l'entretien

- système sans pression (ou légère surpression par rapport à la pression atmosphérique)
- température du liquide caloporteur toujours inférieure à 95°C ;
- possibilité d'intervenir sur les capteurs sans vidanger l'installation : pompe arrêtée, le liquide redescend par gravité dans la partie inférieure de l'installation qui contient l'ensemble du liquide solaire ;
- si le réservoir de récupération est doté d'un regard et/ou d'une partie transparente ou translucide, le niveau et la couleur de fluide caloporteur sont vérifiables facilement en fonctionnement ;
- en cas de fuite sur le circuit ou de panne de la pompe et dans l'attente d'une intervention sur site, l'installation n'est pas en danger (voir sécurités fabricants / précautions conception BET spécialisé) ;

D) Elargit les plages d'utilisation du solaire

- permet d'installer du solaire thermique pour des applications avec des plages d'utilisation de l'eau chaude sanitaire discontinues : gymnases, écoles, restaurants d'entreprise etc.
- possibilité de viser des taux de couverture solaire moyens plus élevés.
ATTENTION néanmoins à **ne pas « sur-dimensionner »** l'installation :
 - l'augmentation de surfaces fait baisser la productivité (kWh annuelle par m²) ;
 - une répétabilité trop importante de périodes en stagnation du champ de capteurs solaires, en raison de ce surdimensionnement, risque de générer un vieillissement accéléré de la partie raccords hydrauliques de ce champ (voir consigne fabricant et valider l'intérêt économique).
- possibilité de réduire le rapport « volume de stockage d'eau / m² de capteur » sans risque de surchauffe, notamment quand on manque de place en chaufferie ;
- amélioration des performances en cas de remplacement du fluide (glycolé) par de l'eau (**ATTENTION** au risque de gel, mise en œuvre uniquement si assurance d'une parfaite vidangeabilité de toutes les batteries de capteurs solaires).



CONTRAINTES

- précautions spécifiques au niveau de la tuyauterie (assurance d'une vidange complète) :
 - pente de 1 à 2% conseillée voire nécessaire (selon fabricant) entre les capteurs et le réservoir « liquide/air », surtout si le circuit est rempli en eau ;
 - niveau bas des capteurs situé au-dessus du point haut du réservoir ;
 - absence de point bas et de siphon entre les capteurs et le réservoir.
- réservoir de vidange devant être soit « associé » à l'ensemble pompe régulation (donc situé dans la chaufferie), soit « dissocié » et placé entre capteurs et chaufferie (dans la colonne ou sous les capteurs en terrasse) : le positionnement du réservoir est étroitement lié au choix de la pompe, sa position et sa régulation, pour assurer un bon fonctionnement et éviter tout risque de cavitation (voir notice fabricant ou conception BET spécialisé) ;
- système devant être étanche à l'eau et si possible un maximum étanche à l'air (étanchéité parfaite et totale à l'air complexe dans le temps). Utilisation de raccords coniques métalliques conseillée, soudage parfois recommandé par certains fabricants ;
- choisir des capteurs vidangeables, les batteries de capteurs devant être pleinement vidangeables, les capteurs eux-mêmes et les raccords inter-capteurs ne devant autoriser aucune rétention éventuelle de poche de fluide dans leur hydraulique interne à l'arrêt de la pompe (surtout si l'eau est utilisée comme fluide caloporteur. Certains types de capteurs ou certains raccords sont inadaptés (voir fabricants) ;
- Toujours utiliser des joints spécifiques à l'auto-vidangeable. Les joints utilisés dans les installations sous pression peuvent sécher en absence de fluide dans les capteurs.

SPÉCIFICITÉS À LA CONCEPTION

Comme en système pressurisé, le circuit primaire auto-vidangeable peut être relié au(x) ballon(s) solaire(s) par un échangeur noyé ou externe. Les schémas types (**voir schémas SOCOL**) sont identiques dans les deux techniques (seul le primaire diffère).

Le procédé auto-vidangeable réclame en général mais pas systématiquement une régulation spécifique distinguant les phases d'amorçage (chasse de l'air) et les phases de fonctionnements (voir notices fabricants ou indications conception BET spécialisé).

Le dimensionnement général de l'installation (surface de capteurs, volume de stockage, échangeur, canalisations...) s'effectue strictement à l'identique des installations sous pression. Le dimensionnement du réservoir est lié à la capacité des capteurs majorée du volume dû à la dilatation (par sécurité : volume des capteurs + 50%).

SPÉCIFICITÉS À LA MISE EN OEUVRE

L'emplacement des sondes doit se référer aux notices des fabricants (des capteurs et systèmes livrés en kit) ou selon les prescriptions du BE si celui-ci a déterminé le type de régulation.

Le système (surtout les batteries de capteurs solaires) doit pouvoir se vidanger gravitairement dès que la pompe s'arrête.

Le système fonctionnant à pression atmosphérique ou en légère surpression, le risque de fuite hydraulique est plus faible. Il est cependant important de garantir une étanchéité à l'air sous peine d'oxyder le fluide quand il est utilisé.

SPÉCIFICITÉS À L'INSTRUMENTATION ET AU SUIVI

Il n'y a pas de différence d'instrumentation entre un système auto-vidangeable et un système sous pression. Pour rappel, l'instrumentation et le suivi de chaque installation sont indispensables pour :

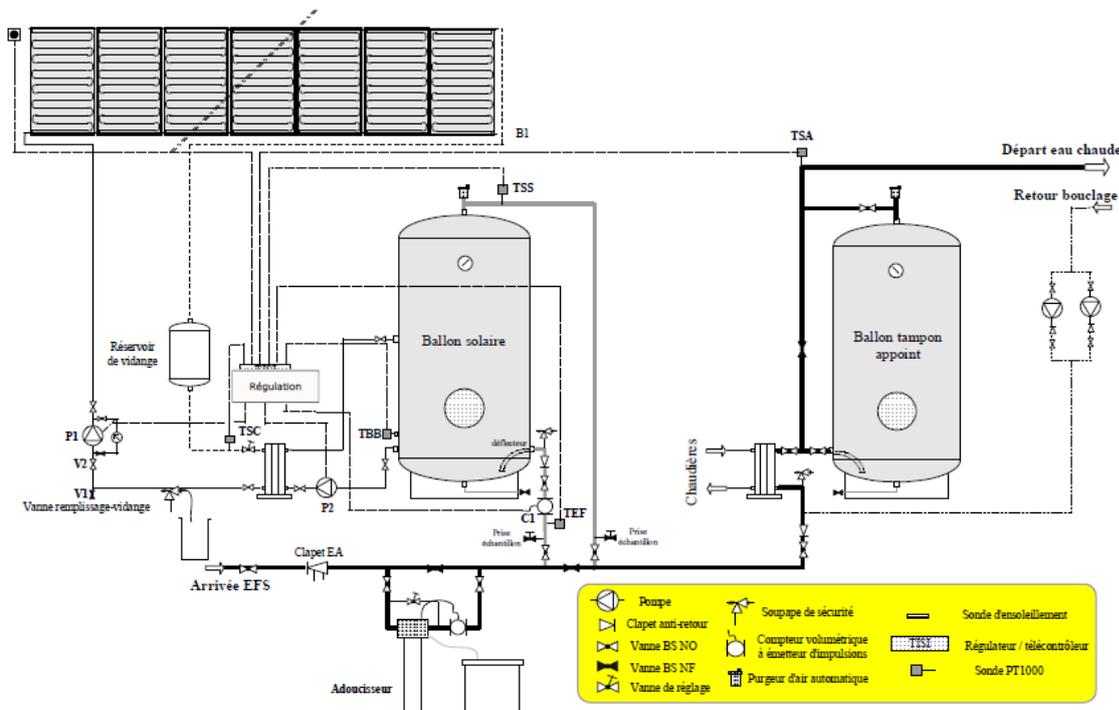
- assurer le bon fonctionnement sur toute leur durée de vie ;
- fournir au maître d'ouvrage et aux financeurs des informations objectives sur les performances.



SPÉCIFICITÉS À LA MISE EN SERVICE

La mise en service réclame une procédure spécifique : **il est interdit** de remplir le circuit de façon complète (contrairement aux systèmes pressurisés) et le contrôle de la bonne répétabilité de la vidange nécessitera toujours l'intervention soit du fabricant soit du bureau d'études concepteur qui maîtrise les particularités de l'auto vidangeable.

La procédure ci-dessous est donnée à titre d'exemple ::



- la batterie de capteurs la plus éloignée de l'échangeur doit être équipée d'un bouchon démontable (B1) sur son collecteur bas à l'extrémité opposée à l'entrée ;
- le remplissage du circuit primaire s'effectuera au moyen d'une pompe (électrique ou manuelle) raccordée au piquage de vidange au point le plus bas de l'installation (V1) ;
- le principe consistera à remplir le circuit jusqu'au niveau du collecteur bas des capteurs (B1), volume (v) auquel, une fois ce niveau stabilisé, sera prélevé la quantité (q) de fluide correspondant à la dilatation maximale ($q = v \times 0,07$) ;
- le remplissage s'effectuera par V1 suivant la méthode suivante :
 1. enlever le bouchon B1 et fermer la vanne d'isolement de la pompe V2 - prévoir un réservoir sous l'extrémité du collecteur (B1) ;
 2. remplir le circuit jusqu'au niveau du collecteur bas des capteurs (écoulement fluide B1), arrêter le remplissage ;
 3. ouvrir la vanne V2 et laisser le niveau de fluide se stabiliser ;
 4. compléter le remplissage jusqu'au collecteur bas des capteurs, arrêter le remplissage et laisser s'écouler l'excédent de fluide ;
 5. une fois le niveau stabilisé, prélever la quantité de fluide correspondant à la dilatation maximale calculée ci-avant, au niveau de V1 puis remettre le bouchon.

Si une installation auto-vidangeable a été correctement remplie (suivant la procédure ci-dessus ou celle indiquée par le fabricant), l'ouverture du bouchon (B1) une fois l'installation à l'arrêt (après quelques minutes), ne devra en aucun cas mener à un écoulement de fluide caloporteur (quelle que soit sa température).