



LA CHALEUR RENOUVELABLE

## AVANTAGES DE LA TECHNIQUE AUTO-VIDANGEABLE EN COLLECTIF

*Développée en Europe du Nord pour se passer d'antigel, ESE Solar a développé, depuis 1987, cette technique particulière du solaire thermique en Belgique et en France, afin d'éviter la surchauffe dans les capteurs.*

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

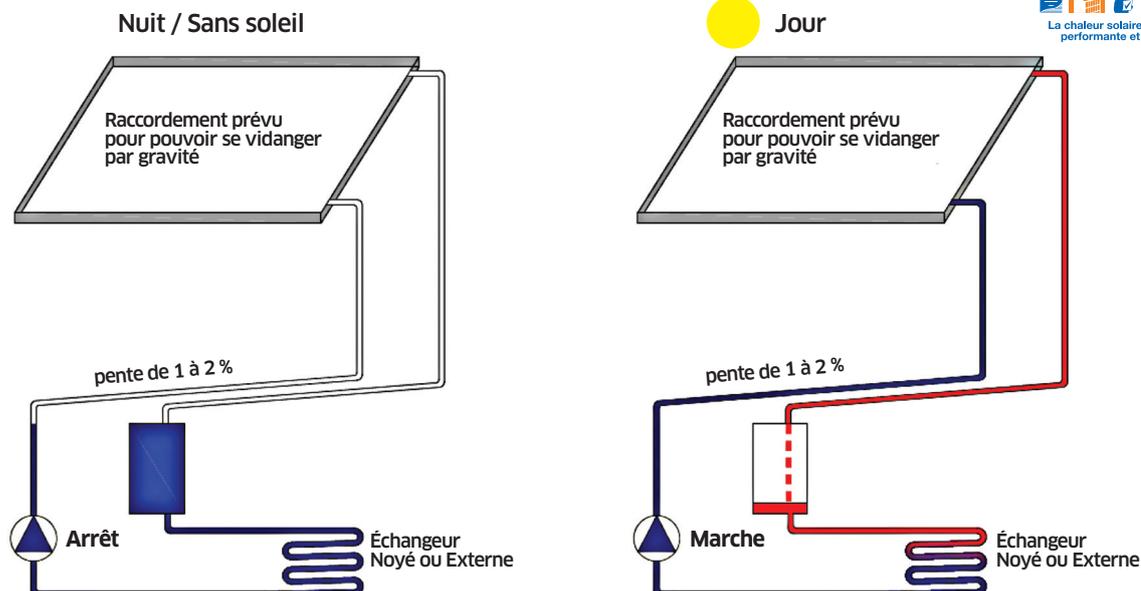
Le système est à pression atmosphérique voire en légère surpression, le circuit primaire est étanche à l'atmosphère et fermé. Il est rempli d'un liquide caloporteur (eau glycolée), complété par de l'air devenant rapidement de l'azote inerte et restant définitivement dans le circuit.

- 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 (la bouteille de drainage) 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, par effet piston, dans les capteurs solaires.

#### Fonctionnement de l'auto-vidangeable en solaire collectif



## AVANTAGES DE LA TECHNIQUE auto-vidangeable en collectif

### AVANTAGES

#### A) Absence totale de risque de surchauffe

**y compris en cas de dysfonctionnement (panne électricité...)**

- Le fluide caloporteur ne dépasse jamais la T° de sécurité: ni surpression, ni évacuation de liquide caloporteur via soupape ;
- En cas d'absence de besoin thermique, et afin d'éviter les problèmes de surchauffe du circuit solaire primaire, la procédure de drainage automatique assure que les capteurs solaires sont sans liquide. Cette sécurité est assurée automatiquement par la régulation pour toute température des capteurs >99°C ;
- L'eau glycolée ne risque pas de se détériorer (polymérisation, etc) car le fluide ne monte jamais à très haute température prolongeant ainsi le maintien de ses propriétés.

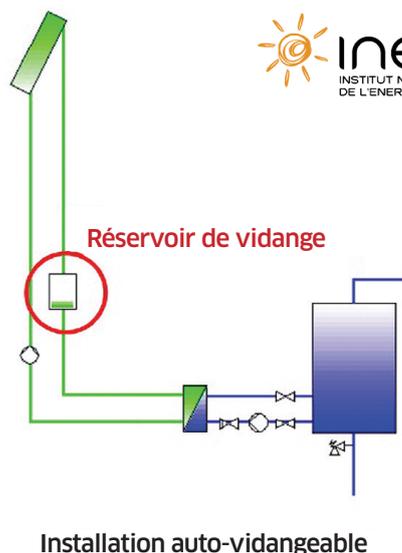
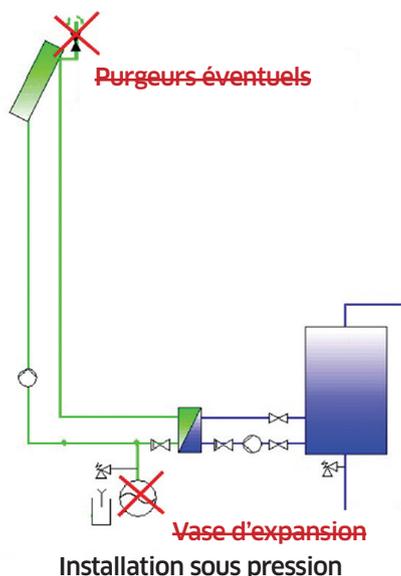
#### B) Longévité et double protection contre le gel

- Le circuit solaire est rempli partiellement par un fluide antigel avec additif anticorrosion et tenue à haute température.

#### C) Supprime des accessoires sensibles

- Le vase d'expansion (souvent un point de faiblesse d'une installation "sous pression") car le volume libre de fluide sert d'expansion au liquide ;
- 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) ; aucun dégazage du circuit primaire nécessaire dans les premiers temps de fonctionnement après la mise en service ;
- Le clapet anti-retour (sur le circuit solaire) ;
- Les capteurs solaires ESE SOLAR sont munis d'absorbeurs à circuit en serpentin : la perte de charge spécifique au capteurs permet de constituer un circuit avec équilibre hydraulique automatique, sans recours à des vannes de réglage, sauf pour des champs de capteurs asymétriques ;
- 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...).

#### Les systèmes auto-vidangeables



SIMPLICITÉ = FIABILITÉ

# AVANTAGES DE LA TECHNIQUE auto-vidangeable en collectif

## AVANTAGES (SUITE)

### 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 ;
- Possibilité de réduire le rapport "volume de stockage d'eau / m<sup>2</sup> de capteur" sans risque de surchauffe, notamment quand on manque de place en chaufferie.

### E) Réduction des diamètres de la tuyauterie du circuit primaire solaire

Le débit est de type "low-flow" c'est-à-dire de l'ordre de grandeur de 15 à 20 l/hm<sup>2</sup> capteur :

- Permet de réduire le prix du circuit primaire ;
- Permet de réduire les pertes thermiques en ligne ;

### F) Débit constant

La circulation est mise en œuvre par des pompes volumétriques dont la pression de sortie s'adapte automatiquement à la résistance du circuit :

- permet de maintenir les conditions d'échange thermiques au point nominal assurant un rendement global du système dans le temps ;

- les pertes de charges n'influent pas le débit nominal de circulation dans la gamme de fonctionnement des pompes choisies ;
- une modification ou adaptation du circuit ne change pas le bon fonctionnement du débit.

### G) Simplifie l'entretien

- La bouteille de drainage est en même temps une bouteille d'air captif pendant le fonctionnement : le remplissage et le contrôle de fluide est facile ;
- Système sans pression statique (ou légère surpression par rapport à la pression atmosphérique), le risque de fuite hydraulique est plus faible ;
- Température du liquide caloporteur toujours inférieure à 99°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 ;
- Pas de problèmes de purge ;
- 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 (sécurité active).

**Protection simple et efficace contre les risques de surchauffe et de gel**

**Plus grande fiabilité et performances plus élevées dans la durée**

## QUELQUES RÈGLES À RESPECTER

- Précautions spécifiques au niveau de la tuyauterie (assurance d'une vidange complète) :
  - pente de 1 à 2 % nécessaire entre les capteurs et la bouteille de drainage ;
  - niveau bas des capteurs situé au-dessus du point haut de la bouteille de drainage ;
  - absence de point bas et de siphon entre les capteurs et la bouteille de drainage.
- Utiliser exclusivement, pour le circuit primaire solaire, de raccords coniques métalliques ou raccords soudés permettant un circuit étanche à l'air, assurant ainsi la stabilité de l'antigel (les joints à fibre ou de filasse sont proscrits).
- Le dimensionnement de la bouteille de drainage est lié à la capacité des capteurs majorée du volume dû à la dilatation (par sécurité : volume des capteurs + 50 %).
- Utilisation d'une pompe avec HM supérieure à hauteur statique à débit nul.
- Utiliser des capteurs vidangeables ESE Solar : capteurs munis d'absorbeurs à circuit en serpentin en forme de méandre et de section optimisée pour cette application.
- Ne pas sur-dimensionner la section du circuit primaire solaire afin de permettre l'effet piston (sans pression statique) du fluide caloporteur sur l'air pendant la phase de drainage d'une part, et la phase de démarrage de la pompe primaire solaire d'autre part.

## AVANTAGES DE LA TECHNIQUE auto-vidangeable en collectif

### PRINCIPES DE RÉGULATION AFIN D'OPTIMISER LES APPORTS SOLAIRES

- L'enclenchement de la circulation dans le circuit primaire est effectué par une mesure différentielle de température entre la température mesurée dans un des capteurs du champ et la température la plus froide du circuit primaire.
- Le déclenchement du drainage gravitaire avec ouverture du circuit de by-pass de drainage se fait par mesure du différentiel de température entre l'entrée et la sortie de l'échangeur thermique (mesure sur l'effet).

### IMPORTANCE DU SUIVI

L'instrumentation et le suivi de chaque installation est indispensable 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.

Un défaut sur la partie solaire passe facilement inaperçu car l'appoint "fait son travail" : le besoin en eau chaude est toujours satisfait mais le bilan économique est pénalisé, l'économie d'énergie est inférieure à celle attendue.

Pour s'assurer de détecter rapidement un défaut, un suivi dans la durée est nécessaire.

### SPÉCIFICITÉS

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 sont identiques dans les deux techniques (seul le primaire diffère). La technique est adaptable au CESC, CESCAI et CESCI.

Le dimensionnement général de l'installation (surface de capteurs, volume de stockage, échangeur) s'effectue

strictement à l'identique des installations sous pression. Il n'y a pas de différence d'instrumentation entre un système auto-vidangeable et un système sous pression.

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 nécessite l'intervention du fabricant ESE Solar.

