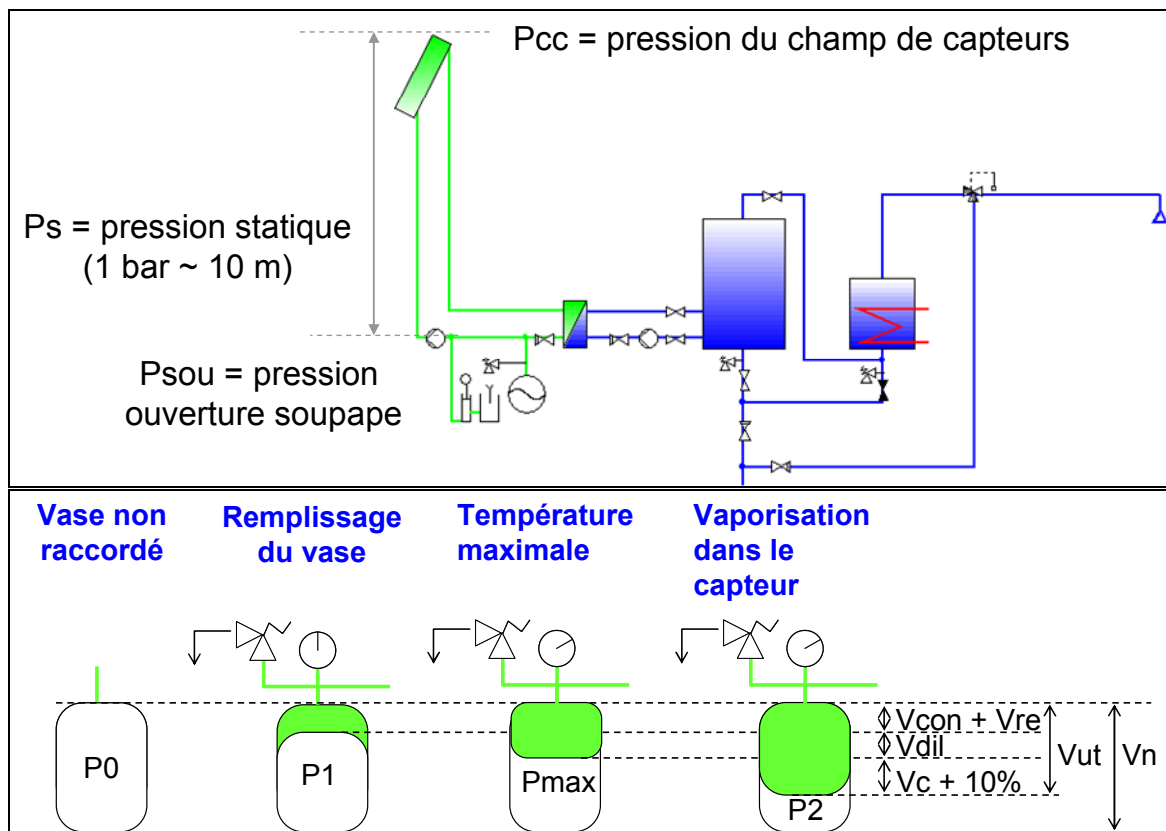


Fonction

- Permettre la dilatation du fluide caloporteur (antigel) mis en œuvre dans l'installation lors de sa montée en température (différence importante entre le jour et la nuit),
- Assurer un remplissage complet de l'installation même par très basse température extérieure et un maintien de la pression nécessaire au capteur
- Absorber le fluide contenu dans les capteurs en cas de vaporisation de ce dernier suite à une surchauffe,
- Permettre aux capteurs de fonctionner de manière convenable,
- Eviter / limiter les appoints de liquide antigel trop répétés.

Dimensionnement

En fonction de différents volumes et pressions :



Données nécessaires au calcul

- Le type de fluide antigel et sa concentration en glycol (dépend de la région (**T° ext mini**) dans laquelle sera mise en place l'installation),
Propriétés des fluides glycolés sur : www.mrc-eng.com/Downloads/Brine Properties.pdf
- Le volume **Vc** de fluide antigel contenu dans les capteurs proprement dits,
- Le volume total **Vi** de fluide antigel contenu dans l'installation (contenance du circuit solaire : capteurs, tuyauteries, échangeur, ...),
- La température maximale de fonctionnement pouvant être constatée dans l'installation (en fonctionnement) **Tmax**, qui va fixer la pression relative de vaporisation **Pvap**
- La température ambiante lors du remplissage **Tre**,
- Le lieu d'implantation du vase par rapport au point le plus haut de l'installation **H**,
- La pression de service maximale dans les capteurs **Pep** (pression d'épreuve)
- La pression minimale au point le plus haut de l'installation **Pmin**
- La réserve minimale souhaitable de fluide antigel dans le vase **Vre**, ce qui limite les interventions de l'exploitant (cf norme EN 12977)

- La pression de tarage des soupapes **Psou**, déterminée par rapport à la pression maximale de service des capteurs (inférieure à Pep – 10 %)

Calcul du vase

ATTENTION, TOUTES LES PRESSIONS SONT EXPRIMEES EN PRESSION RELATIVE (= PRESSION LUE SUR UN MANOMETRE). LES PRESSIONS ABSOLUES CORRESPONDANTES SONT PLUS ELEVEES DE 1 BAR.

Calcul des volumes de dilatation et contraction du fluide antigel :

- Le volume de contraction **Vcon** correspond à la diminution de volume de l'eau glycolée **Vi** contenue dans l'installation lorsque la température passe de la température ambiante de remplissage à **T° ext mini**.
- Le volume de dilatation **Vdil** correspond à l'expansion du fluide lorsque la température passe de la température ambiante à **Tmax**

Choix de la pression de gonflage initiale du vase (P0) :

- Lors de la mise en œuvre du vase sur l'installation, dans le cas où il est placé sur l'aspiration de la pompe, la pression de pré-gonflage du vase **P0** (à vide) sera déterminée de telle sorte que

$$P0 = H/10 + Pmin + P vap$$

- Sinon, il faut rajouter à cette pression P0, la pression différentielle de la pompe.

Pression de remplissage à froid de l'installation (P1) :

- Lors du remplissage de l'installation (à froid), la pression de remplissage **P1** sera définie de telle sorte que le volume de réserve et le volume de contraction soient introduits dans le vase

$$P1 = (P0 * Vn + 1 * (Vcon + Vre)) / (Vn - Vcon - Vre)$$

Pression finale de fonctionnement (P2):

- Par sécurité, et pour éviter tout crachement de soupape, la pression finale **P2** ne devra pas dépasser **0,9 x Psou**

Volume nominal du vase d'expansion:

- Volume utile **Vut** = volume des capteurs +10 % + dilatation + réserve + contraction :

$$Vut = 1,1 Vc + Vdil + Vcon + Vre$$
- Calcul du facteur de pression du vase : $Fp = (P2 + 1) / (P2 - P0)$
- Volume du vase : $Vn = Fp \times Vut$

Prescriptions de mise en œuvre et accessoires

- Le vase d'expansion doit préférentiellement être raccordé en amont du circulateur. Si tel n'est pas le cas, il y a lieu d'en tenir compte dans le choix de la pression de gonflage (ajouter la pression différentielle du circulateur à la pression de gonflage)
- Prévoir une vanne d'isolement avec robinet de purge pour les opérations de maintenance (vérification de la pression à vide),
- Dimensionnement : Dans certaines installations de grandes dimensions, le volume des vases d'expansion peut être très important. Dans ce cas, il est intéressant de recourir à la mise en place d'un groupe de maintien de pression à bêche fermée. Le dimensionnement d'un tel appareil s'effectue comme un vase d'expansion de facteur de pression égal à 1.
- Critère de choix d'un vase :
 - Pression d'ouverture (décollement de la membrane lors du remplissage),
 - Compatibilité au glycol de la membrane ou de la vessie
 - Perméabilité à l'air de la membrane ou de la vessie (< 10%/an si possible)
 - Les vases à vessie Butyl permettent de répondre à ces deux derniers critères
- Il faut aussi prendre les mesures nécessaires pour ne pas dépasser une température de 70°C dans le vase d'expansion. On peut notamment installer un volume intermédiaire entre le vase et l'installation.