

DIRECTIVES POUR LE REMPLISSAGE DE LA FEUILLE DE CALCUL

L'utilisation de la feuille de calcul se déroule en 3 étapes :

1. Introduction des données générales de l'installation
2. Calcul des valeurs intermédiaires
3. Choix du vase d'expansion et calcul de la pression initiale à régler

Dans la feuille de calcul, seuls les champs encadrés doivent être complétés par l'utilisateur, tous les autres sont protégés et sont automatiquement calculés et complétés sur la base des formules qui sont explicitement mentionnées.

DONNEES D'INTRODUCTION POUR L'INSTALLATION

- (1) Température maximale de service (θ_{\max} en °C) :
Température maximale à laquelle l'installation ou une partie de l'installation est conçue pour fonctionner. Il est recommandé que cette valeur soit au moins égale à la température maximale à laquelle la chaudière peut être réglée.
- (2) Concentration en antigel (éthylène glycol) (en %) :
L'ajout d'antigel est de nature à modifier le coefficient d'expansion de l'eau
- (3) Coefficient d'expansion (e en %) :
Le coefficient d'expansion caractérise l'augmentation de volume de l'eau en fonction du réchauffement. Ce coefficient correspond à l'augmentation de volume qui apparaît à la température maximale de service annoncée (par exemple 80°C) par rapport au volume à la température de l'eau de remplissage (10°C).
- (4) Pression de vapeur saturante de l'eau (p_v en bars) :
Pression de vapeur saturante de l'eau qui correspond à la température maximale de service.
- (5) Contenance en eau de l'installation (V_{system} en litres) :
Contenance en eau de l'ensemble de l'installation (tuyauteries et appareils) calculée ou estimée sur la base des valeurs indicatives.
- (6) Hauteur statique (h_{st} en m) :
Différence de hauteur entre le point de raccordement du vase d'expansion (X) et le point le plus haut de l'installation.
- (7) Différence de hauteur entre le vase d'expansion et la soupape de sécurité ($\pm h_{XY}$ en m) :
Différence de hauteur entre le point de raccordement (X) du vase d'expansion et le point de raccordement (Y) de la soupape de sécurité ; cette différence est positive si le point X est plus bas que le point Y et négative dans le cas contraire.
- (8) Pression de pompe (Δp_p en bar) :
Augmentation de pression qui est exercée par la pompe. A ne compléter que si la pompe est placée entre le vase d'expansion et la soupape de sécurité, sinon $\Delta p_p = 0$ bar.
- (9) Pression de tarage de soupape de sécurité (p_{sv} en bar) :
Pression, réglée par le fabricant, à laquelle la soupape s'ouvre (généralement 3 bars pour les installations résidentielles).

CALCUL DES VALEURS INTERMÉDIAIRES

- (10) Volume d'expansion (V_{ex} en litre) :
Augmentation de volume de l'eau lors du réchauffement. Le volume d'expansion de l'eau est égal au produit de la contenance en eau (V_{system}) et du coefficient d'expansion (e).
- (11) Volume de réserve d'eau minimal ($V_{\text{wr,min}}$ en litre) :
Si le vase a un volume nominal inférieur ou égal à 15 litres, la réserve d'eau doit au moins correspondre à 20% de cette valeur (V_N).
Si le vase a un volume nominal supérieur à 15 litres, la réserve d'eau doit au moins correspondre à 0.5% de la contenance totale en eau de l'installation (V_{system}) avec un minimum de 3 litres.
- (12) Pression maximale admissible (p_{fin} en bar) :
Lorsqu'une installation est à température normale, la pression exercée par le vase d'expansion ne peut pas provoquer l'ouverture de la soupape de sécurité (on conserve une marge de sécurité égale à 10% de p_{sv} avec un minimum de 0,5 bar) ; la pression maximale admissible tient également compte de la pression due à la différence de hauteur entre le vase et la soupape de sécurité (h_{xw}) et de la pression de pompe si la pompe est placée entre le vase et la chaudière.
- (13) Pression statique (p_{st} en bar) :
Pression de la colonne d'eau au-dessus du vase d'expansion, correspondant à la hauteur statique h_{st} .

CHOIX DU VASE D'EXPANSION

- (14) Pression de gonflage minimale ($p_{0,\min}$ en bar) :
Pression minimale dans le vase lorsque celui-ci ne contient pas encore d'eau. Est égale à la valeur maximale de ($p_{st} + p_v$) et ($p_{st} + 0,2$).
- (15) Pression de gonflage (p_0 en bar) :
Pression dans le vase lorsqu'il ne contient pas encore d'eau (appliquée en usine et à contrôler par l'installateur). **Celle-ci doit être choisie par l'installateur** et être au moins égale à la pression de gonflage minimale, donc : $p_0 \geq p_{0,\min}$. La valeur de p_0 doit éventuellement être augmentée pour tenir compte de la pression minimale de fonctionnement de la chaudière (pour éviter les phénomènes d'ébullition) et de la pression minimale requise à l'aspiration de la pompe (pour éviter la cavitation).
- (16) Perte d'air admissible (C_{ia} en %) :
Perte d'air de gonflage du vase que l'on peut admettre sans que cela nuise à la pression dans l'installation.
- (17) Volume minimal du vase ($V_{N,\min}$ en litre) :
Volume d'air minimal théorique du vase d'expansion, calculé sur la base de la loi de Boyle (le produit de la pression de gaz et du volume de gaz reste constant).
- (18) Volume nominal du vase (V_N en litre) :
Volume (ou capacité) du vase d'expansion. **Celui-ci doit être choisi par l'installateur** et être au moins égal au volume minimal calculé : $V_N \geq V_{N,\min}$.
- (19) Pression initiale minimale ($p_{ini,\min}$ en bar) :
Pression minimale dans le vase lorsque l'installation est refroidie. Elle est calculée pour que le volume de réserve d'eau corresponde au volume de réserve d'eau minimal. Elle doit toujours dépasser la pression statique d'au moins 0.5 bar.
- (20) Pression initiale maximale ($p_{ini,\max}$ en bar) :
Pression maximale dans le vase lorsque l'installation est refroidie. Elle est calculée pour que la pression dans le vase soit égale à la pression maximale admissible lorsque l'installation est complètement réchauffée.
- (21) Pression initiale (p_{ini} en bar) :
Pression initiale dans le vase **à régler par l'installateur** au moment du remplissage à froid de l'installation. Cette pression doit être comprise entre les pressions initiales minimale et maximale. Le cas échéant, il y a lieu de tenir compte de la différence de hauteur entre le manomètre et le point de raccordement (X) du vase d'expansion.
- (22) Volume de réserve d'eau réel (V_{vr} en litre) :
Réserve d'eau réelle qui reste dans le vase lorsque l'installation est refroidie.
- (23) Pression finale (p_e en bar) :
Pression finale réelle dans le vase d'expansion lorsque l'installation est complètement réchauffée.
- (24) Rendement d'utilisation (η) :
Rapport entre le volume d'eau présent dans le vase lorsque l'installation est complètement réchauffée et le volume du vase. Ce rendement peut être limité par le fabricant du vase pour éviter l'endommagement de la membrane ou de la vessie.

PRESSIION DE REMPLISSAGE

- (25) Température (θ_{fi} en °C) :
Température effective de l'eau de remplissage.
- (26) Pression de remplissage (p_{fi} en bar) :
Pression dans le vase **à régler par l'installateur** au moment du remplissage de l'installation à la température indiquée.

PERTE DE PRESSIION DE GONFLAGE

- (27) Température (θ_{fi} en °C) :
Température effective de l'eau dans l'installation.
- (28) Quantité d'air perdue (C_{ia} en %) :
Perte effective d'air de gonflage du vase.
- (29) Pression de gonflage subsistante (p_{rem} en bar) :
Pression de gonflage qui subsiste dans le vase compte tenu de la quantité d'air perdue.
- (30) Pression dans le vase (p_{fi} en bar) :
Pression d'eau qui subsiste dans le vase compte tenu de la température et de la quantité d'air perdue