



Un demi est plus qu'un

**La pression de gonflage
pour un vase d'expansion au grenier**

Livre blanc



Un demi est plus qu'un

Le rapport entre pression de gonflage, pression de remplissage et pression finale

Il existe de nombreuses théories sur la pression de remplissage optimale d'une installation de chauffage central par rapport à la pression de gonflage du vase d'expansion et à la pression finale dans l'installation.

Lorsque l'installation est mal réglée, des problèmes surviennent :

- S'il y a trop d'eau dans l'installation, la pression finale dans celle-ci est atteinte trop rapidement. La soupape de sécurité s'ouvre inutilement et la chaudière passe en mode défaillance.
- Un remplissage insuffisant de l'installation peut faire en sorte que le vase d'expansion est à sec lors du refroidissement de celle-ci. De ce fait, la pression disparaît subitement et la chaudière passe également en mode défaillance. Une dépression peut même apparaître, avec des problèmes d'air dans l'installation pour conséquence.

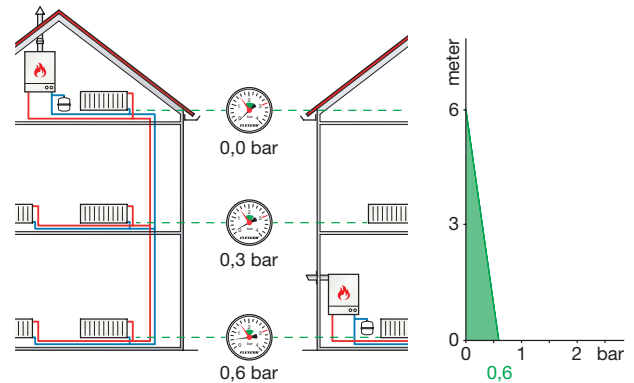
Dans ce livre blanc, nous expliquons quelle est la meilleure pression de gonflage pour un **montage au grenier**.



Quelques notions de base

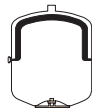
Pression statique

Il s'agit de la pression provoquée par le poids de la colonne d'eau au-dessus du point de mesure. Lorsqu'une installation est uniquement remplie d'eau et n'est pas sous pression, une pression de 0,0 bar règne en haut. Sur une installation de 6 mètres par exemple, une pression de 0,6 bar est alors mesurée en bas.



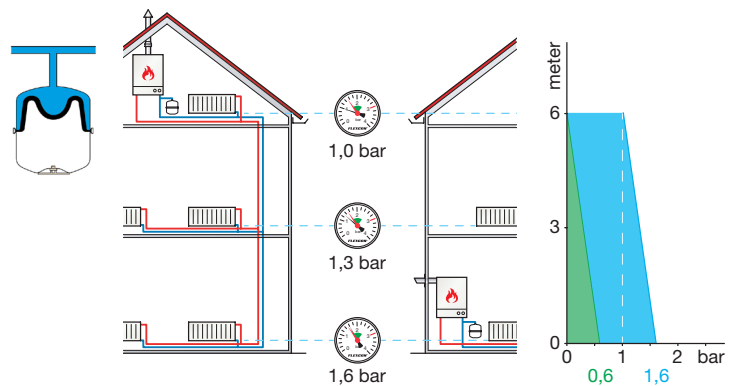
Pression de gonflage

Il s'agit de la pression du gaz dans le vase d'expansion lorsqu'il n'est pas encore raccordé à l'installation.



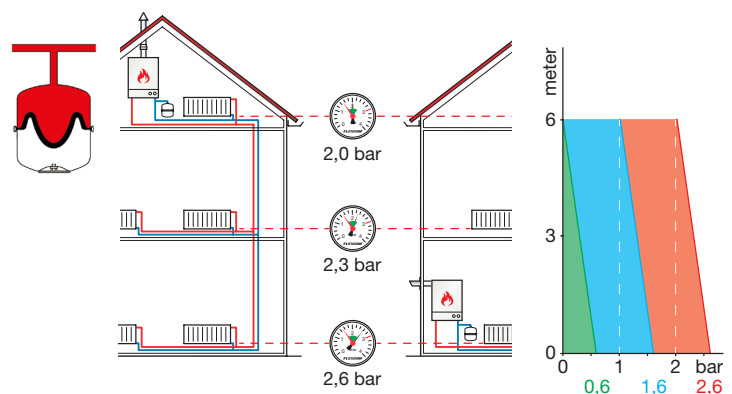
Pression de remplissage

Dès qu'un supplément d'eau est ajouté à l'installation, la pression augmente. Cette pression supplémentaire, 1 bar par exemple, s'ajoute à la pression statique présente. La pression de remplissage est la pression à laquelle l'installation est remplie à froid. Dès que la pression dans l'installation est supérieure à la pression de gonflage du vase d'expansion, de l'eau pénètre dans le vase. Ainsi, la pression dans l'installation reste égale à la pression dans le vase d'expansion.



Pression finale

Lorsque l'eau est réchauffée dans une installation en circuit fermé, la pression augmente suite à la dilatation de l'eau. La pression augmente jusqu'à ce que la température maximale soit atteinte ou jusqu'à ce que la soupape de sécurité s'ouvre. La pression finale est la pression générée à la température maximale. La pression finale maximale admissible est déterminée par la pression de tarage de la soupape de sécurité.





Les deux principales fonctions d'un vase d'expansion dans une installation de chauffage en circuit fermé

Recueillir et restituer l'eau de l'installation de chauffage central

L'eau qui est réchauffée, par une chaudière par exemple, se dilate. Contrairement à l'air, l'eau ne peut pas être comprimée. Vu que la plupart des installations de chauffage central sont en circuit fermé, il faut prévoir un espace supplémentaire pour la dilatation de l'eau de celles-ci. La fonction du vase d'expansion est donc de recueillir le volume d'eau supplémentaire généré, de sorte que l'augmentation de pression reste limitée. Dès que l'eau refroidit, le vase d'expansion doit faire en sorte que l'eau retourne dans l'installation afin que celle-ci reste à la pression adéquate.

Lorsqu'une installation de chauffage central d'une capacité d'eau de 100 litres est réchauffée de 10°C à 80°C, l'eau se dilate d'environ 3%. Sur une telle installation, le vase d'expansion doit donc recueillir ces 3%, soit 3 litres.

La pression dans l'installation de chauffage central peut s'élever jusqu'à ce qu'elle atteigne la pression de tarage de la soupape de sécurité. En effet, lorsque la soupape s'ouvre, l'eau d'expansion est évacuée, ce qui fait redescendre la pression. Dans la plupart des cas, une soupape de sécurité qui s'ouvre à 3 bar est utilisée.

Toutefois, il est préférable que la soupape ne s'ouvre pas. En effet, lorsque de l'eau d'expansion a été évacuée par la soupape et que l'installation se refroidit, ce qui provoque une contraction de l'eau, il n'est plus possible de restituer l'eau d'expansion évacuée à l'installation. Il est alors fort probable qu'il y ait trop peu d'eau et donc aussi trop peu de pression. De plus, l'évacuation d'eau peut faire en sorte que du tartre s'immiscie entre la soupape et le siège. De ce fait, la soupape ne se ferme plus correctement ce qui entraîne un ruissellement permanent. L'installation doit alors faire l'objet d'un appoint régulier d'eau de ville (contenant de l'oxygène), ce qui entraîne un risque accru de problèmes d'air et de corrosion.

Le calcul doit donc être tel que la pression de l'installation n'atteigne pas ces 3 bar. De plus, les soupapes de sécurité ont aussi une tolérance et il faut donc prévoir un certain jeu jusqu'à la pression de tarage de 3 bar. La meilleure solution est de calculer une pression finale maximale admissible au moins 10% inférieure à la pression de tarage de la soupape. Cela fait en sorte que, dans des conditions normales, la soupape de sécurité ne s'ouvre pas.

Dans le cas qui nous occupe, la pression finale maximale admissible est donc 2,7 bar.

Réserve d'eau

Une deuxième fonction d'un vase d'expansion est de maintenir sous pression l'installation en cas de légère perte d'eau. Suite aux purges (l'air qui était présent est remplacé par de l'eau) ou à de légères fuites d'un raccord "qui sue", l'installation a besoin d'un supplément d'eau. S'il n'y a pas de réserve d'eau, la pression de l'installation diminue graduellement et l'installation est même dépressurisée en cas de refroidissement. Dans certains cas, en fonction du réglage adopté, la chaudière se désactive. Si la chaudière reste en service, la pompe va caviter suite à la dépression, ce qui entraîne finalement une défaillance de cette dernière. Il est également possible que l'eau dans la chaudière soit temporairement transformée en vapeur, ce qui provoque des dommages importants aux composants (échangeur de chaleur).

Lorsque, l'installation étant froide, le vase d'expansion dispose encore d'une réserve, il la restitue à



l'installation et assure ainsi le maintien de la pression. Plus la réserve d'eau est importante, moins souvent il faut procéder à l'appoint de l'installation.

Restituer de l'eau à l'installation est uniquement possible lorsque la pression dans celle-ci est supérieure à la pression de gonflage du vase d'expansion. C'est la condition impérative pour avoir de l'eau dans le vase d'expansion. Dès que la pression dans l'installation est inférieure à la pression de gonflage du vase d'expansion, la pression dans l'installation chute à zéro. En effet, grâce à sa membrane, le vase d'expansion ne refoule pas de gaz dans l'installation. La pression de gonflage dans le vase d'expansion exerce une pression sur l'eau jusqu'à la douille d'eau.

La réserve d'eau se calcule aisément grâce à la différence entre la pression de remplissage et la pression de gonflage.

Pressions à froid :

$$\text{Réserve d'eau} = \frac{(\text{pression de remplissage} + 1) - (\text{pression de gonflage} + 1)}{\text{Pression de remplissage} + 1}$$

Vase d'expansion avec pression de gonflage basse

Un vase d'expansion avec une pression de gonflage basse peut recueillir une plus grande réserve d'eau et maintient donc plus longtemps une installation sous pression. La plupart des chaudières de chauffage affichent un avertissement sur le manomètre lorsque la pression devient trop basse. En général, aux environs de 0,7 bar. Si la pression de gonflage dans le vase est inférieure à cet avertissement, par exemple 0,5 bar, il y a encore suffisamment de temps pour procéder à l'appoint de l'installation.

Vase d'expansion avec pression de gonflage élevée

Pour un vase d'expansion avec une pression de gonflage de 1 bar, l'installation est déjà dépressurisée lorsque celle-ci descend sous 1 bar. Dans ce cas, la chaudière de chauffage central n'a pas encore émis d'avertissement. Par conséquent, dans le cas qui nous occupe, un demi est plus qu'un !



Pression de gonflage, pression de remplissage et pression finale




Que se passe-t-il si, pour une pression de gonflage de 0,5 ou 1 bar, la pression finale maximale dans l'installation est 2,7 bar. Un vase d'expansion de 18 litres a été monté et la capacité de l'installation est 100 litres. Nous avons déjà indiqué que l'eau se dilate d'environ 3% lors d'un réchauffement de 10°C à 80°C.

Vase d'expansion avec une pression de gonflage de 0,5 bar

Un vase d'expansion avec une pression de gonflage de 0,5 bar contient déjà 4,5 litres d'eau à une pression de remplissage de 1 bar. Il s'agit donc de la réserve d'eau.

Entre 1 et 2,7 bar, le vase d'expansion peut encore recueillir 6,2 litres supplémentaires, ce qui constitue le volume d'expansion. Cela est largement suffisant pour les 3 litres d'eau d'expansion réelle.

Si, dans cette situation, nous sélectionnons une pression de remplissage de 1,5 bar, la réserve d'eau est 7,2 litres et le volume d'expansion, 3,5 litres. Ceci est encore tout juste suffisant.

Installation remplie à froid jusqu'à 1 bar.		Installation remplie à froid jusqu'à 1,5 bar.		Installation remplie à froid jusqu'à 2 bar.	
	Le vase d'expansion contient alors 4,5 litres d'eau (réserve)		Le vase d'expansion contient alors 7,2 litres d'eau (réserve)		Le vase d'expansion contient alors 9 litres d'eau (réserve)
Il subsiste 6,2 litres pour 3 litres d'eau d'expansion		Il subsiste 3,5 litres pour 3 litres d'eau d'expansion		Il subsiste 1,7 litre pour 3 litres d'eau d'expansion	
Suffisamment 'de place' pour l'eau d'expansion				1,3 litre d'eau disparaît via la soupape de sécurité. De ce fait, la pression de l'installation baisse automatiquement.	

Vase d'expansion avec une pression de gonflage de 1 bar



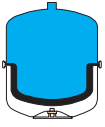
Lorsque nous appliquons une pression de gonflage de 1 bar pour une pression de remplissage de 1 ou 1,5 bar, voici ce qui se produit :

Pression de remplissage de 1 bar : aucune réserve d'eau ! Toutefois, 8,3 litres de volume d'expansion sont disponibles.

Pression de remplissage de 1,5 bar : 3,6 litres de réserve d'eau et 4,7 litres de volume d'expansion.

Pression de remplissage de 2 bar : 6 litres de réserve d'eau et 2,3 litres de volume d'expansion (insuffisant).



Installation remplie à froid jusqu'à 1 bar.		Installation remplie à froid jusqu'à 1,5 bar.		Installation remplie à froid jusqu'à 2 bar.	
	Le vase d'expansion ne contient alors plus d'eau.		Le vase d'expansion contient alors 3,6 litres d'eau (réserve)		Le vase d'expansion contient alors 6 litres d'eau (réserve)
Il subsiste 8,3 litres pour 3 litres d'eau d'expansion		Il subsiste 4,7 litres pour 3 litres d'eau d'expansion		Il subsiste 2,3 litres pour 3 litres d'eau d'expansion	
Suffisamment 'de place' pour l'eau d'expansion				0,7 litre d'eau disparaît via la soupape de sécurité. De ce fait, la pression de l'installation baisse automatiquement.	

Si nous comparons ces deux réglages de pression de gonflage, nous constatons que le vase d'expansion avec une pression de gonflage de 0,5 bar présente un rendement nettement meilleur. De plus, la pression de l'installation ne disparaît que sous 0,5 bar, ce qui fait que le vase d'expansion assure le maintien de la pression de l'installation pendant plus longtemps.

Nous pouvons donc tirer les conclusions suivantes :

- Une différence plus élevée entre la pression de gonflage et la pression finale débouche sur un meilleur rendement du vase d'expansion. La plage pour recueillir de l'eau est plus importante, d'où il y a plus de place pour l'eau d'expansion et la réserve d'eau.
- Plus la différence entre la pression de gonflage et la pression de remplissage est élevée, plus le vase d'expansion peut recueillir de réserve d'eau. Attention : il faut toujours disposer de suffisamment de place pour l'eau d'expansion.
- Plus la différence entre la pression de remplissage et la pression finale est petite, moins il y a de place pour l'eau d'expansion. Par conséquent, si la pression de remplissage est trop élevée, la soupape de sécurité va s'ouvrir !
- Plus la pression de gonflage est basse, plus longtemps le vase d'expansion va assurer le maintien de la pression dans l'installation.

Sur la base des exemples et des conclusions ci-dessus, une pression de gonflage de 0,5 bar est préférable en cas de montage au grenier.

Pour d'autres questions, veuillez prendre contact avec :

Flamco Technical Support & Service
Postbus 502, 3750 GM Bunschoten - Pays-Bas
Amersfoortseweg 9, 3751 LJ Bunschoten – Pays-Bas

T +31 33 299 78 50

F +31 33 298 64 45

E support@flamco.nl

I www.flamcogroup.com



Flamco est votre partenaire fiable partout dans le monde

Flamco fait partie d'Aalberts Industries N.V. et se concentre sur le développement, la production et la vente de produits haut de gamme pour les systèmes de chauffage, de ventilation, d'eau chaude sanitaire, d'air conditionné et de refroidissement. Tous ces produits sont disponibles auprès de grossistes techniques. Avec 60 ans d'expérience et environ 650 employés, Flamco

est un leader mondial dans son secteur d'activités. Flamco dispose de sept filiales de production et livre des produits innovants au franc succès pour l'industrie de l'installation dans plus de 60 pays. Dans ce cadre, nous accordons toujours la priorité à nos trois principes de base : qualité élevée, excellent service et conseil adéquat.



Australie
Bahreïn
Belgique
Chili
Chypre
Danemark
Allemagne
Estonie
Finlande

France
Grèce
Hongrie
Inde
Islande
Italie
Japon
Jordanie
Koweït

Lettonie
Liban
Lituanie
Pays-Bas
Nouvelle-
Zélande
Norvège
Ukraine
Oman

Autriche
Pologne
Portugal
Roumanie
Russie
Qatar
Arabie
Saoudite
Singapour

Slovaquie
Slovénie
Espagne
Syrie
Taïwan
Turquie
République Tchèque
EAU
États-Unis

Royaume-Uni
République Populaire
de Chine
Afrique du Sud
Suède
Suisse