

DETERMINATION DES VASES D'EXPANSION GITRAL®

• QUELQUES NOTIONS UTILES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES VASES D'EXPANSION FERMES A MEMBRANE FIXE OU VESSIE INTERCHANGEABLE.

UNITE : Les principales unités employées sont : la thermie/heure (th/h), la kilocalorie/heure (Kcal/h), le kilowatt (Kw) et le bar.

Quelles sont les correspondances : 1 th/h = 1000 Kcal/h = 1,163 Kw • 1 Kw = 861 Kcal/h • 1 Bar : 10 mètres de colonne d'eau

COEFFICIENT DE DILATATION DE L'EAU EN FONCTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE EN °C

Temp. moyenne de l'eau	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	85°	90°	95°	100°	110°
Coef. de dilatation (vn)	0,0002	0,0004	0,0018	0,0044	0,0079	0,0121	0,0171	0,0228	0,0296	0,0321	0,0359	0,0394	0,0435	0,0515
Volume utilisé	1,002	1,004	1,0018	1,0044	1,0079	1,0121	1,0171	1,0228	1,0296	1,0321	1,0359	1,0394	1,0435	1,0515

Exemple : installation contenant 300 litres d'eau à temp. ambiante de 20°C, le volume occupé à 90°C sera :

$$(300 \times 1,0359) - (300 \times 1,0018) = 310,77 - 300,54 = 10,23 \text{ litres}$$

$$300 + 10,23 = 310,23 \text{ litres.}$$

Ce calcul simplifié ne tient pas compte de la dilatation des matériaux (tuyaux, radiateurs, etc...) ni de la présence éventuelle des produits anti-gel. La règle très simplifiée veut que l'on multiplie l'expansion par 1,18 pour une installation en acier avec - 20°C d'antigel et par 1,25 pour une installation en cuivre avec - 20°C d'antigel.

NOTA : Dans le calcul du volume d'eau d'une installation on ne prend jamais en compte le volume du vase d'expansion.

FORMULE DE CALCUL POUR LA DETERMINATION DES VASES EN FONCTION DU VOLUME REEL DE L'INSTALLATION.

VU : volume utile

VA : contenance totale de l'installation

Vn' : coefficient de dilatation dépendant de la température moyenne

n : facteur pression

Ata : Bar + 1

Vt : volume total du vase d'expansion

Formule 1 : $VU = VA \times Vn'$

Formule 2 : $n = \frac{\text{Pression finale Ata} - \text{Pression gonflage Ata}}{\text{Pression Finale Ata}}$

Formule 3 : $Vt = \frac{VU}{n}$

EXEMPLE

Volume total de l'installation : 350 litres

H° monométrique 10 m

Température moyenne 80°C

Ouverture soupape à 3 bars

Vu : $350 \times 1,0296 = 10,36$ litres

$$n = \frac{(3 + 1) - (1 + 1)}{(3 + 1)} = \frac{4 - 2}{4} = \frac{2}{4} = 0,5$$

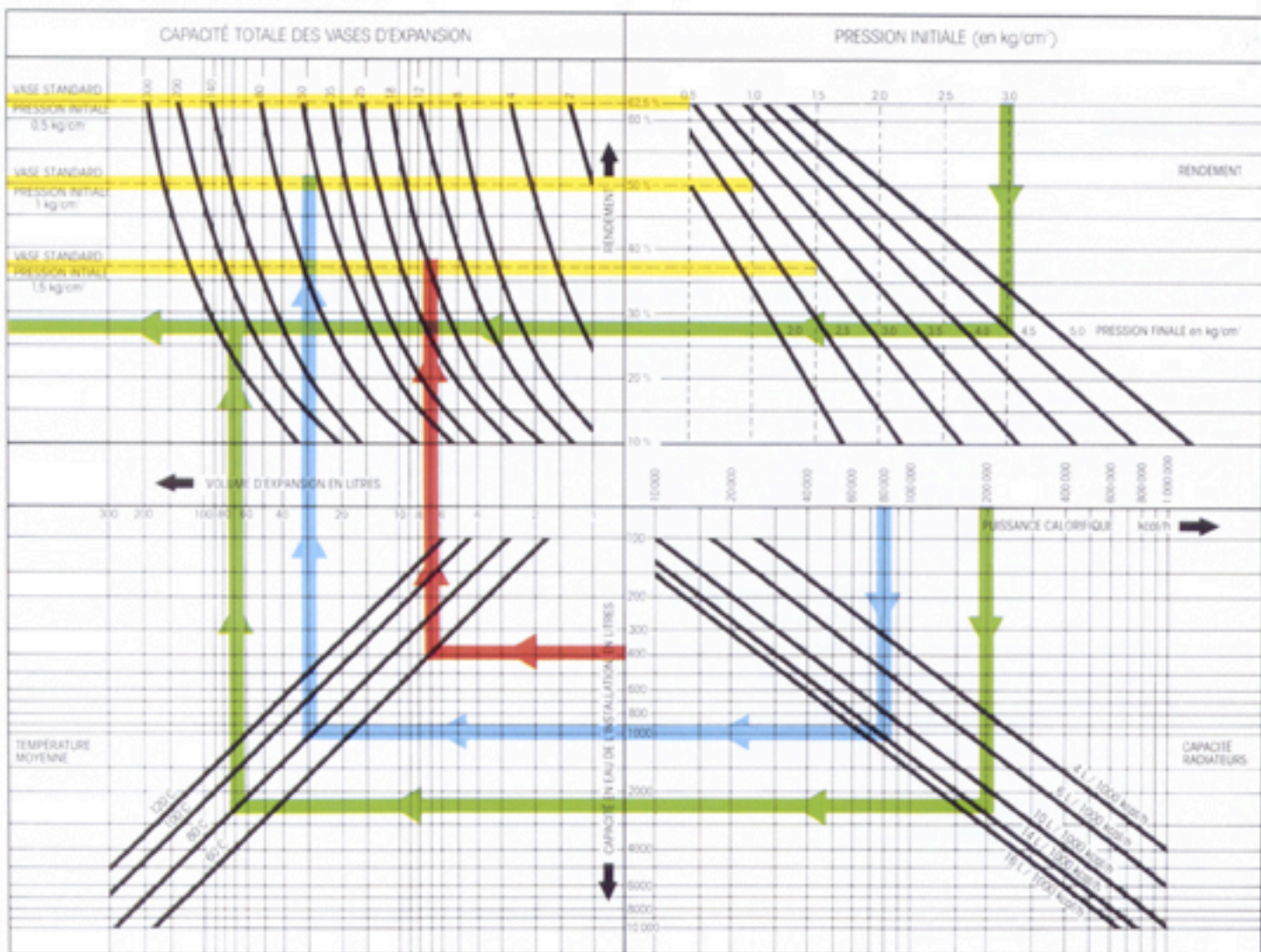
$$Vt : \frac{10,36}{0,5} = 20,72$$

Installer un vase de 25 litres gonflé à 1 bar.

TABLEAU PERMETTANT LA SELECTION RAPIDE D'UN VASE D'EXPANSION EN FONCTION DE LA PUISSANCE CALORIFIQUE basée sur le calcul moyen de 12 l d'eau pour 1000 Kcal, d'un coefficient de dilatation de l'eau de 0,0296 (temp. moyenne de 80°C) et d'une pression finale (soupape) de 3 bars.

CHAUDIERE Kcal/h/Kw	CONTENU installation/l	HAUTEUR statique/m	VASE PREGONFLE c/bars	VOLUME utile vase/l	VOLUME DU vase à utiliser/l	CHAUDIERE Kcal/h/Kw	CONTENU installation/l	HAUTEUR statique/m	VASE PREGONFLE c/bars	VOLUME utile vase/l	VOLUME DU vase à utiliser/l
7000/8,1	84	5	0,5	2,5	4	351800/408,6	4222	5	0,5	125	
5600/6,5	67	10	1	2		281550/327	3579	10	1	100	200
14100/16,4	169	5	0,5	5	8	211200/245,3	2534	15	1,5	75	
11200/13	134	10	1	4		140880/163,6	1690	20	2	50	
21180/24,6	264	5	0,5	7,5	12	435670/506	5228	5	0,5	155	
17000/19,75	204	10	1	6		352150/409	4225	10	1	125	250
31860/37	382	5	0,5	11,3	18	263470/306	3162	15	1,5	94	
25300/29,4	304	10	1	9		175640/204	2108	20	2,0	62,5	
18960/21,9	226	15	1,5	6,7		527800/613	6334	5	0,5	188	
43910/51	527	5	0,5	15,6	25	421890/490	5063	10	1	150	300
35300/41	424	10	1	12,5		316850/368	3802	15	1,5	113	
26890/31	320	15	1,5	9,4		210950/245	2531	20	2,0	75	
61400/71,3	737	5	0,5	21,8	35	703800/817	8443	5	0,5	250	400
49340/57,3	592	10	1	17,5		563100/654	6757	10	1	200	
36940/42,9	443	15	1,5	13,1		422400/491	5069	15	1,5	150	
87900/102,1	1055	5	0,5	31,2	50	281720/327	3381	20	2,0	100	
70430/81,8	845	10	1	25		880000/1022	10560	5	0,5	312	500
53000/61,5	636	15	1,5	18,8		703440/817	8441	10	1	250	
140880/163,6	1690	5	0,5	50	80	527800/613	6334	15	1,5	187,5	
112500/130,7	1350	10	1	40		351300/408	4215	20	2	125	
84500/98,1	1014	15	1,5	30		1231230/1430	14775	5	0,5	438	700
178000/204,4	2112	5	0,5	62,5	100	985850/1145	11830	10	1	350	
140880/163,6	1690	10	1	50		738750/858	8865	15	1,5	263	
106560/122,6	1267	15	1,5	37,5		492500/572	5910	20	2	175	
70430/81,8	845	20	2	25		1583380/1839	19000	5	0,5	563	900
263900/306,5	3167	5	0,5	93,8	150	1267400/1472	15209	10	1	450	
211290/245,4	2535	10	1	75		961400/1105	11417	15	1,5	338	
159110/184,8	1909	15	1,5	56,3		633700/736	7604	20	2	225	
106560/122,6	1267	20	2	37,5							

NOTA : Dans certains cas, une installation classique peut fonctionner avec une soupape tarée à 4 bars. En tout état de cause, lorsque la hauteur monométrique est supérieure à 27 mètres, il est obligatoire d'utiliser un vase taré par le service des mines.



UTILISATION DU DIAGRAMME UNIVERSEL

Nota : pour les installations avec convecteurs nous conseillons d'intégrer dans les calculs une marge de sécurité de 25 % alors que pour les installations classiques celle-ci doit être seulement de l'ordre de 10 %.

La pression de service maximale des vases standard est de 3 bars. Pour des pressions supérieures, des vases spéciaux avec épreuve des mines sont obligatoires.

EXEMPLES D'UTILISATION

1^{er} cas. Connaissant les données suivantes :

- 1 - Contenance totale du fluide chauffant : **400 litres**
- 2 - Pression initiale (hauteur statique) 15 m : **1,5 bar**
- 3 - Pression finale (ouverture de la souppe) : **3 bars**
- 4 - Température moyenne d'utilisation : **60°**.

APPLICATION (Exemple ligne rouge)

En partant de la capacité de l'installation (dans notre exemple 400 litres) tirer un trait horizontal jusqu'à l'intersection de la ligne de température souhaitée (dans notre exemple 60°). À partir de ce point, élever une perpendiculaire jusqu'à l'intersection d'une des lignes en pointillés indiquant la pression initiale (1,5 bar dans notre exemple). Ce dernier point se situe dans la mouvance d'une courbe indiquant la contenance du vase à utiliser (dans notre exemple 18 litres à 1,5 bar).

2^{ème} cas. Connaissant les données suivantes :

- 1 - Puissance calorifique de l'installation : **80 000 Kcal/h**
- 2 - Pression initiale (hauteur statique) 10 m : **1 bar**
- 3 - Pression finale (ouverture de la souppe) : **3 bars**
- 4 - Température moyenne d'utilisation : **80°**
- 5 - Capacité des radiateurs utilisés : **14 litres ou 1 000 Kcal/h**.

APPLICATION (Exemple ligne bleue)

En partant de la puissance calorifique (dans notre exemple 80 000 Kcal/h) abaisser une perpendiculaire jusqu'à l'intersection de la ligne indiquant la capacité des radiateurs (dans notre exemple 14 litres ou 1 000 Kcal/h).

De ce point, tirer une droite jusqu'à l'intersection de l'une des lignes des températures moyennes (dans notre exemple ligne des 80°). Ensuite de ce même point élever une perpendiculaire jusqu'à

l'intersection de l'une des lignes en pointillés relatives à la pression initiale (1 bar dans notre exemple). Ce dernier point se situe dans la mouvance d'une ou deux courbes indiquant contenance du vase à utiliser (courbes 50 et 80 dans notre exemple). Il est impératif de porter son choix sur la capacité supérieure donc dans notre exemple 80 litres à 1 bar.

3^{ème} cas. Connaissant les données suivantes :

- 1 - Puissance calorifique de l'installation : **200 000 Kcal/h**
- 2 - Pression initiale (hauteur statique) 30 m : **3 bars**
- 3 - Pression finale (ouverture de la souppe) : **4,5 bars**
- 4 - Température moyenne d'utilisation : **80°**
- 5 - Capacité des radiateurs utilisés : **14 litres ou 1 000 Kcal/h**.

APPLICATION (Exemple ligne verte)

1^{er} tracé. En partant de la pression initiale nécessaire (3 bars dans notre exemple) abaisser une perpendiculaire jusqu'à l'intersection de la ligne représentant la pression finale nécessaire (4,5 bars dans notre exemple). De ce point, tirer une ligne horizontale jusqu'à l'extrême gauche du graphique.

2^{ème} tracé. En partant de la puissance calorifique nécessaire (200 000 Kcal/h dans notre exemple) abaisser une perpendiculaire jusqu'à l'intersection de la ligne indiquant la capacité des radiateurs (dans notre exemple 14 litres ou 1 000 Kcal/h).

De ce point, tirer une droite jusqu'à l'intersection de l'une des lignes des températures moyennes (dans notre exemple ligne des 80°). Ensuite de ce même point, élever une perpendiculaire jusqu'à l'intersection de la ligne horizontale déterminée dans le premier tracé.

Le point d'intersection de ces deux lignes se trouve dans la mouvance d'une ou deux courbes indiquant la contenance du vase à utiliser (courbes de 200 et 300 litres dans notre exemple). Il est impératif de porter son choix sur la capacité supérieure, donc dans notre exemple 300 litres à 3 bars.

GITRAL®

ZI DE BOURNAT - F 63190 ORLÉAT - TÉL. 04 73 73 12 75 - FAX : 04 73 68 23 79

SA CAP 240 000 € - CCP CLEMONT-FD 894-54P - RC THIERS 79 B 19 - SIRET 398 921 809 00016 - APE 283 C