octobre 2006
3

Hydraulique

REVUE PÉRIODIQUE D'INFORMATIONS TECHNIQUES
ET INDUSTRIELLES DES THERMICIENS

LES SÉPARATEURS D'AIR
LES SÉPARATEURS DE BOUES
LES SÉPARATEURS HYDRAULIQUES

CALEFFI

Directeur de la publication :
Marco Caleffi

Responsable de la Rédaction :
Fabrizio Guidetti

Ont collaboré à ce numéro :
Jérôme Carlier
Roland Meskel
Renzo Planca

Hydraulique est une publication éditée par Caleffi France

Imprimé par:
Poligrafica Moderna - Novara - Italie

Dépôt légal: octobre 2006

ISSN 1769-0609

CALEFFI S.P.A.
S.R. 229, n.25
28010 Fontaneto d'Agogna (NO)
Tel. +39 0322 8491
Fax +39 0322 863305
info@caleffi.com
www.caleffi.com

CALEFFI FRANCE
La Masaltière · Quartier Pélingron
26120 Montmeyran
Tel. +33 (0)4 75 59 95 86
Fax +33 (0)4 75 84 15 61
france.consulting@caleffi.fr
www.caleffi.fr

CALEFFI INTERNATIONAL N.V.
Moesdijk 10-12
P.O. BOX 10357 - 6000 GJ Weert
Tel. +32 89-38 68 68
Fax +32 89-38 54 00
info@caleffi.nl
www.caleffi.nl

CONSEILLER
TECHNICO-COMMERCIAL
SUISSE
Jean-Michel Wagner
Fornet 12 - 1112 Echichens
Tél: +41 (21) 801 83 01
Fax: +41 (21) 801 83 02
Mobile: +41 (79) 230 66 06
jean-michel.wagner@bluewin.ch

Copyright Hydraulique Caleffi. Tous droits réservés. Il est strictement interdit de publier, reproduire ou diffuser une quelconque partie de la revue sans l'accord écrit de Caleffi France.

Sommaire

3 L'AIR DANS LES CIRCUITS HYDRAULIQUES

4 L'air
- Le bruit
- Mauvais échanges thermiques
- La corrosion

5 Les boues
- Désordres occasionnés
- Conclusion

7 Comment l'air pénètre dans l'installation ?

8 L'élimination de l'air
- Les solutions passives
- Détermination du vase d'expansion
- Le volume utile du vase d'expansion
- Cas des chaufferies en terrasse
- Formule théorique
- Formule pratique
- Capacités en litres des vases d'expansion généralement disponibles dans le commerce
- Détermination du volume en eau de l'installation

11 Robinet d'isolement pour vase d'expansion série 558.

12 Les purgeurs d'air manuels

13 Les purgeurs d'air automatiques à disques hygroscopiques

14 Les purgeurs d'air automatiques à flotteur

16 Les purgeurs d'air automatiques à flotteur, CALEFFI SOLAR

17 Les purgeurs d'air automatiques à flotteur DISCALAIR

18 Les purgeurs d'air automatiques à flotteur MAXCAL

19 Les purgeurs d'air automatiques à flotteur pour radiateurs

20 Les séparateurs d'air DISCAL

22 Les pots de décantation DIRTCAL

24 Les dégazeurs et pots de décantation DISCALDIRT

26 LES SEPARATEURS HYDRAULIQUES ou bouteilles de découplage hydraulique
- Principes de fonctionnement de la séparation hydraulique

28 Dimensionnement des séparateurs
- Méthode rapide par la règle des 3d
- Dimensionnement par le calcul
- Positions des raccordements ou piquages

30 Choix pratique

32 Les séparateurs hydrauliques, série 548

34 Les séparateurs hydrauliques et collecteurs, SEPCOLL

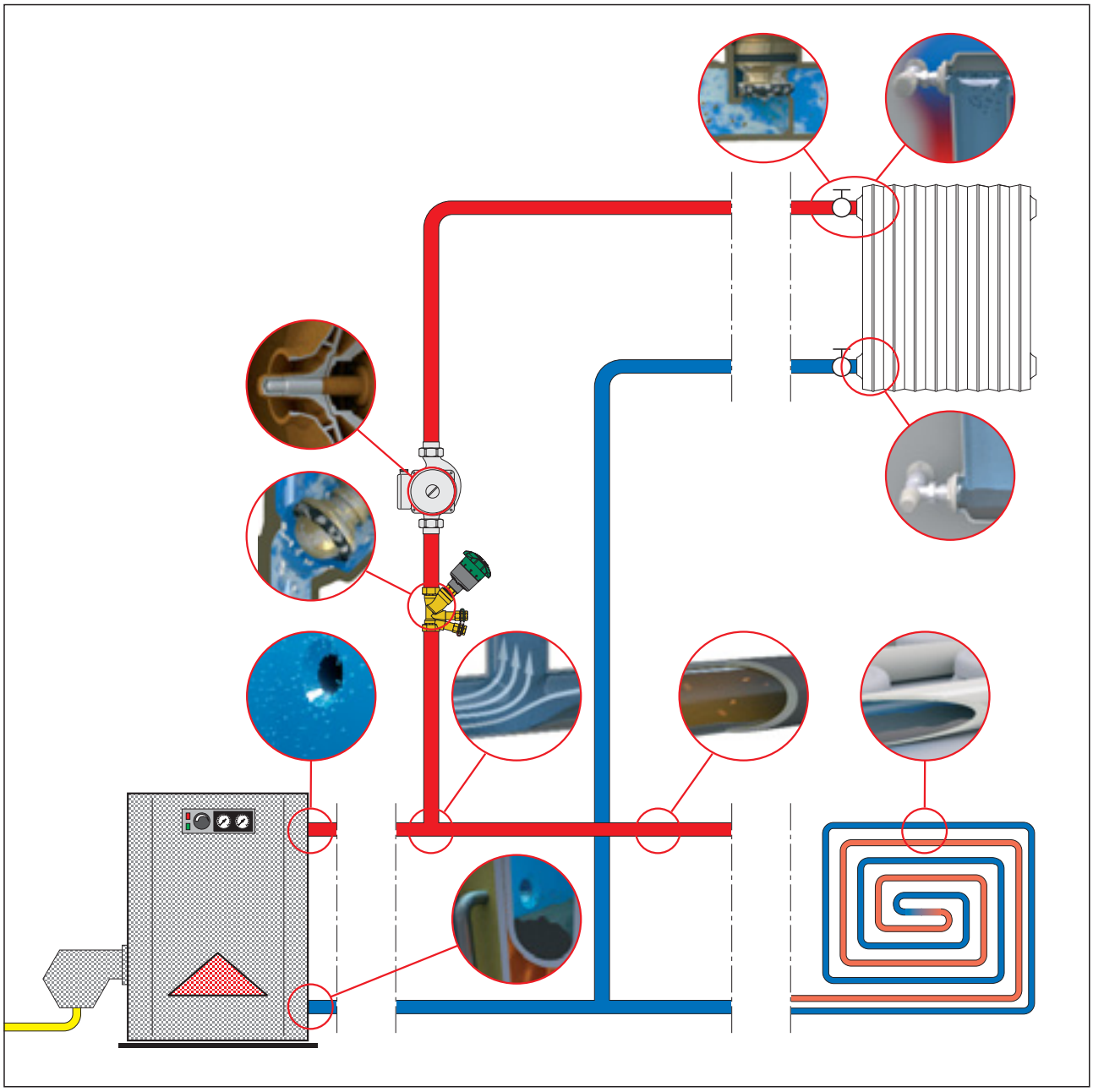
38 Bibliographie

L'AIR DANS LES CIRCUITS HYDRAULIQUES

Jérôme Carlier et Roland Meskel

L'expression « *il y a de l'eau dans le gaz* » est synonyme d'une situation conflictuelle. De même, « le gaz (l'air) dans l'eau » est source d'inconvénients et de problèmes tout aussi périlleux pour les circuits hydrauliques de nos installations de génie climatique.
Dans ce numéro nous allons commencer par étudier les conséquences de la présence d'air dans l'eau puis les problèmes créés par les boues.

Nous examinerons ensuite comment cet air pénètre dans nos installations afin de pouvoir donner les solutions passives et actives pour éliminer air et boues. Enfin nous étudierons les séparateurs hydrauliques qui permettent de combiner dans un même appareil les fonctions de séparateurs d'air, de boues et de découplage hydraulique.



L'AIR

La présence d'air dans les circuits hydrauliques des installations de chauffage et de climatisation, va engendrer les phénomènes suivants :

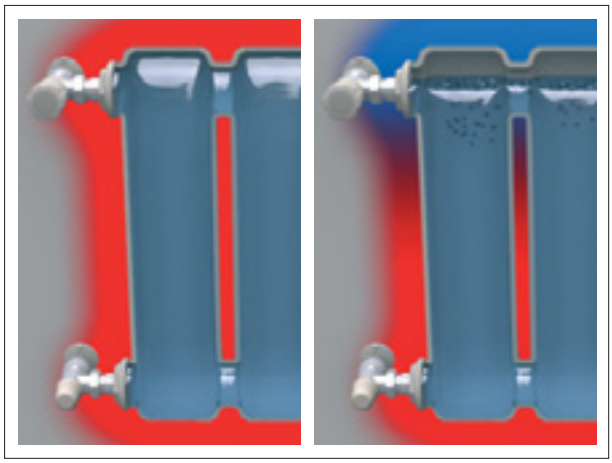
1. Du bruit
2. De mauvais échanges thermiques
3. De la corrosion

Le bruit

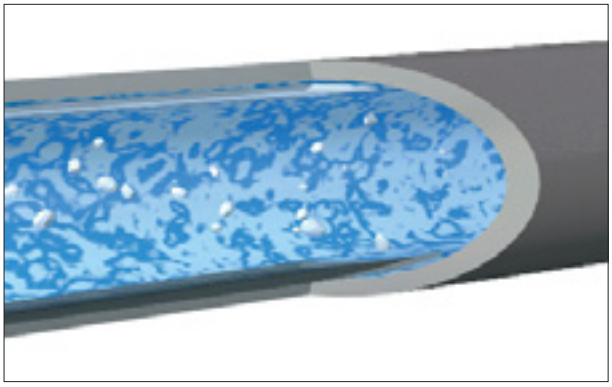
Les poches d'air accumulé dans certains endroits de l'installation vont jouer le rôle d'une caisse de résonance et provoquer les « glou-glou » si sympathiques à nos oreilles, surtout lors des démarrages des circulateurs (par exemple au rédémarrage du chauffage après un réduit de nuit).

Mauvais échanges thermiques

Du fait de la présence d'air, les surfaces d'échange se trouvent réduites, diminuant l'efficacité de l'installation et par conséquent le confort des occupants.



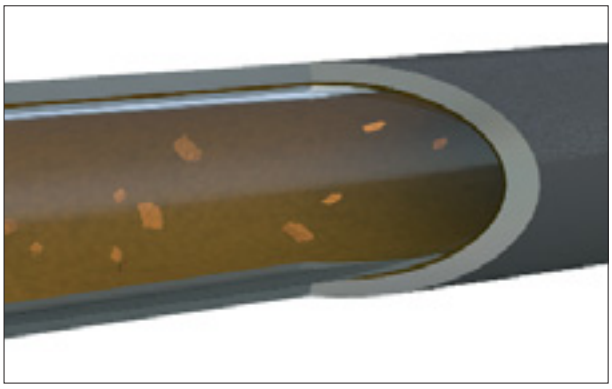
Après avoir purgé l'air, il faut rajouter de l'eau dans l'installation pour rétablir la pression. En cas d'eau calcaire, on favorise alors les dépôts de tartre, élément défavorable à l'échange thermique (1 mm de tartre entraîne environ 7% de consommation énergétique en plus).



Ce tartre sous l'effet des contraintes thermiques peut se décrocher et s'agglutiner sur les organes de réglage (robinet de radiateurs, …) empêchant ainsi leur bon fonctionnement

La corrosion

La présence d'air, et donc d'oxygène, en milieu humide va créer une oxydo-réduction (corrosion ou rouille) des parties métalliques. Ces oxydes métalliques vont eux-mêmes s'accumuler en certains points de l'installation et s'agglomérer pour former des « boues ferromagnétiques »



LES BOUES

Les boues ferromagnétiques, comme on vient de le voir, sont la conséquence de la présence d'air dans l'installation.
Mais les boues sont aussi composées d'éléments non ferromagnétiques qui ont pu être introduits lors de la conception ou lors de travaux sur l'installation :
- filasse
- soudure
- graisse
- pâte à joint
- copeaux
- débris divers présents dans les tubes
- etc.

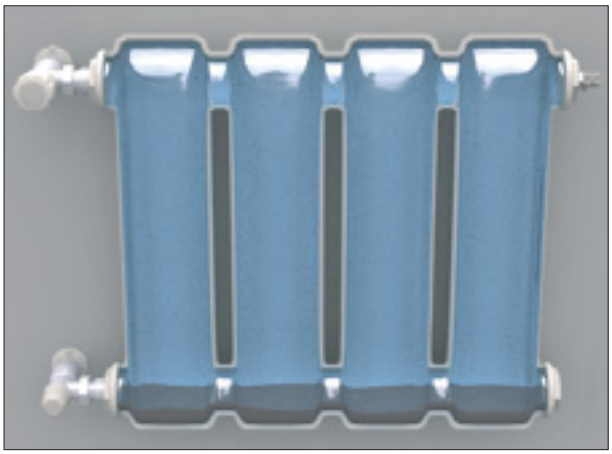
Un rinçage, même soigneux, peut laisser des débris bloqués en certains points de l'installation, débris qui peuvent se décrocher ultérieurement et s'agglomérer en des points stratégiques de l'installation.

Désordres occasionnés

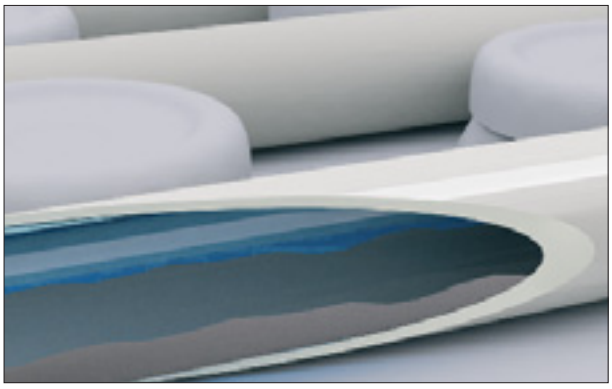
Laisser cette boue provoque les désordres suivants :

1. dépôts accumulés dans le corps de chauffe de la chaudière, créant ainsi une zone non irriguée par l'eau. Les contraintes thermiques engendrées vont finir par fissurer le corps de chauffe.

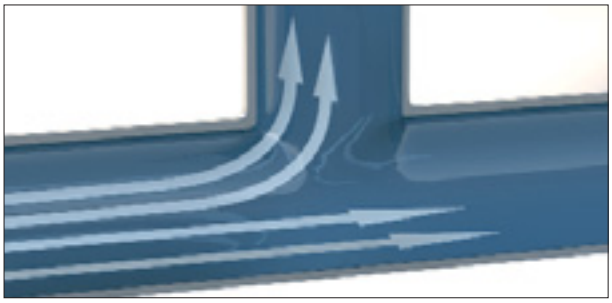
2. dépôts dans les émetteurs, comme par exemple les radiateurs, limitant la puissance d'émission.



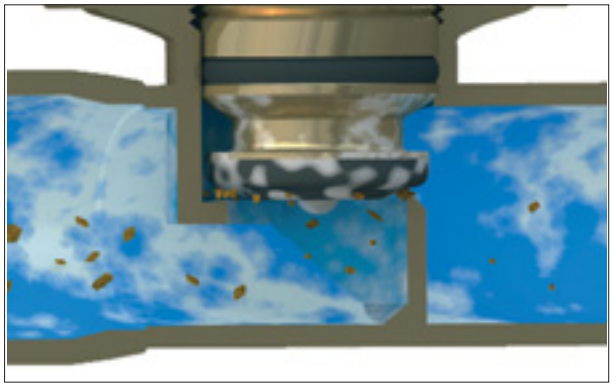
3. dépôts dans les tubes sous dalles réduisant le diamètre, donc le débit, et pouvant aller jusqu'au colmatage.



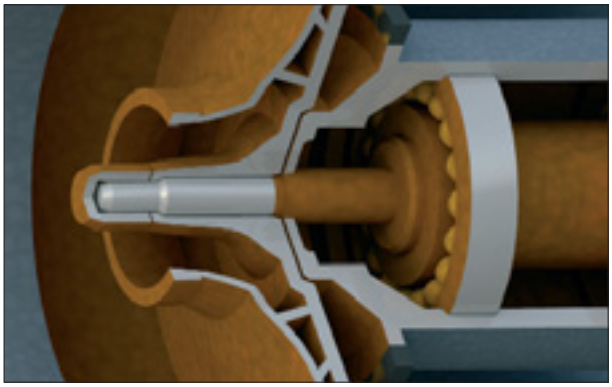
4. dépôts dans les conduites réduisant les débits et créant ainsi des défauts d'équilibrage.



5. érosion, colmatage des organes de réglage de l'installation (vannes de régulation, vannes d'équilibrage, robinets thermostatiques...)

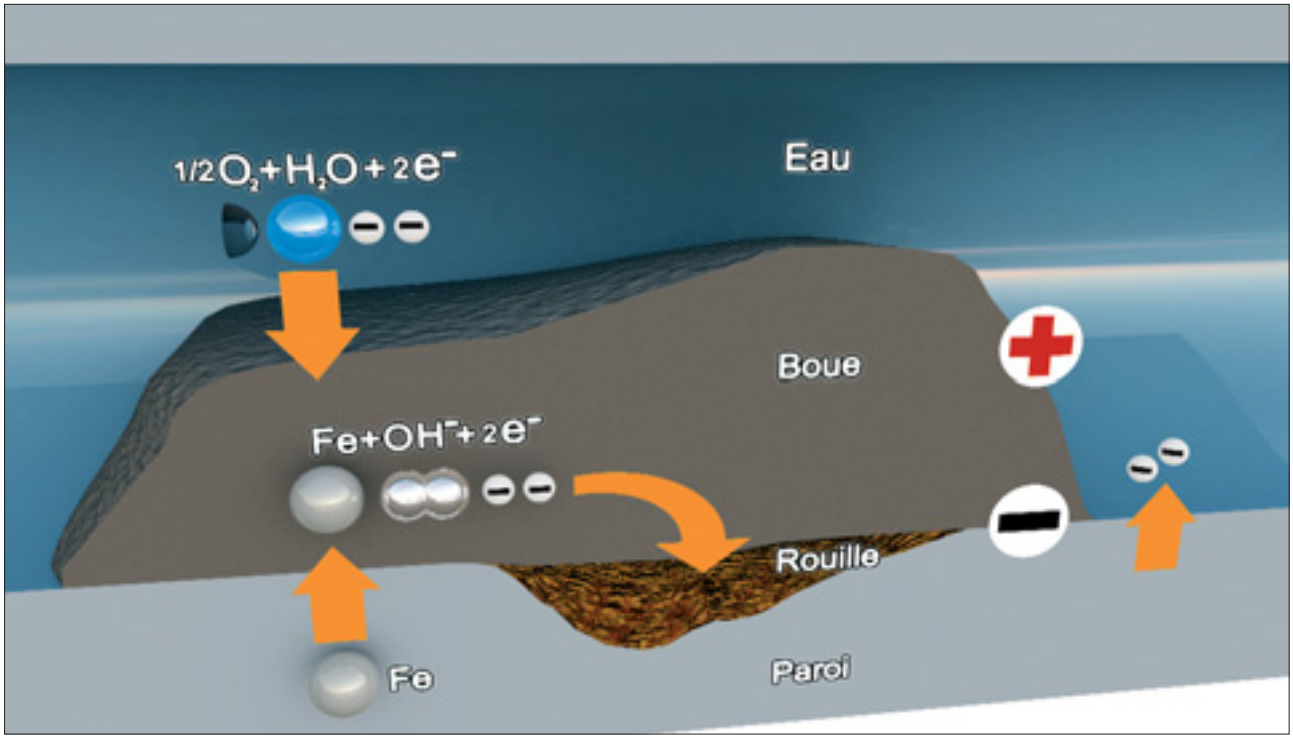


6. blocage du rotor de circulateur provoquant sa destruction (d'où l'intérêt de la fonction dégrippage des régulateurs), abrasion des pièces en mouvement et des garnitures.



7. perforation des parties métalliques due à la corrosion par aération différentielle. Ce phènomène se produit lorsqu'un même matériau est en contact avec deux milieux de teneur en oxydant (oxygène) différents.

Exemple : un dépôt de boue dans une chaudière va créer deux zones : une zone "aérée" boue/eau et une zone "peu aérée" boue/paroi. La teneur en oxygène de ces milieux étant très différente, un courant va s'établir et il se crée alors ce qu'on appelle une pile d'Evans qui provoque cette corrosion par aération différentielle.



Conclusion

Tuyauteries, chaudières ,pompes, organes de réglage, émetteurs : aucun élément des installations n'est épargné.

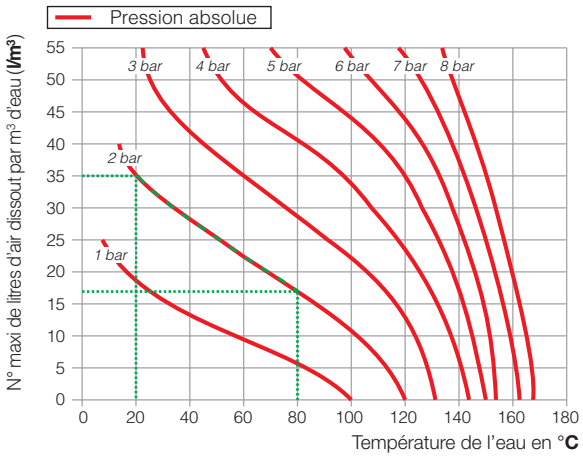
L'absence de mesures pour éradiquer ces désordres va considérablement :

- **réduire la durée de vie de l'installation.**
- **nuire au confort des occupants**
- **augmenter la facture énergétique.**

Comment l'air pénètre dans l'installation ?

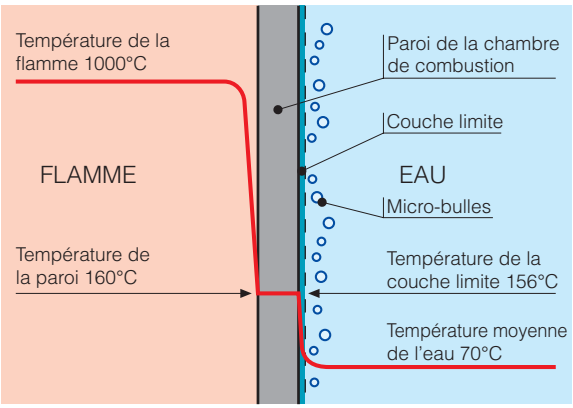
Pour élaborer une solution efficace permettant d'éliminer l'air des installations hydrauliques, il faut bien comprendre comment il y pénètre. Etudions les différents cas possibles.

- Dans les installations de génie climatique, les raccordements sont, en général, étanches à l'eau mais pas à l'air. D'autre part, les tubes en matériaux de synthèse, de plus en plus utilisés de nos jours, peuvent présenter une « porosité » à l'air.
- Lors de la première mise en route, après le remplissage en eau de l'installation, l'oxygène et le gaz carbonique présents naturellement dans l'eau vont se libérer sous l'effet de la chaleur. En effet, la solubilité d'un gaz diminue avec la température, selon la loi de Henry.



Exemple :
A la température de 20°C et à la pression de 2 bar, 1 m³ d'eau retient 35 litres d'air. En chauffant à 80°C et à cette même pression l'eau ne peut contenir que 17 litres d'air. L'eau peut donc libérer 35-17=18 litres d'air.

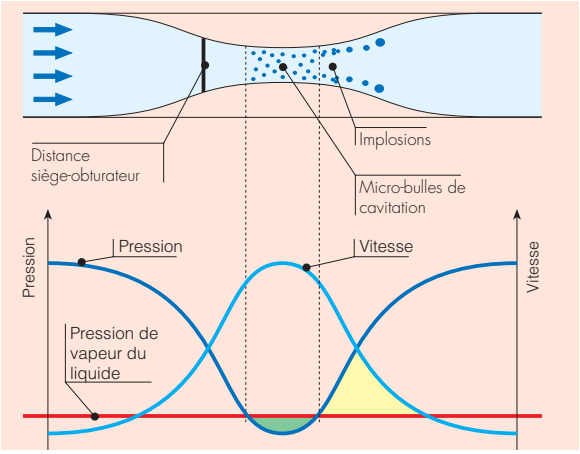
- Les micro-bulles se forment continuellement sur les surfaces de séparation entre l'eau et la chambre de combustion à cause des températures élevées du fluide. Cet air entraîné par l'eau, se rassemble aux endroits critiques du circuit, d'où il doit être évacué. Il est en partie réabsorbé en présence de surfaces plus froides.



- Si le remplissage en eau de l'installation est trop rapide ou si l'installation crée des « poches d'air » (ce qui peut arriver dans le cas des planchers chauffants par exemple), l'air emprisonné va se dissoudre dans l'eau par effet de l'augmentation de pression.

Exemple :
A la température de 20°C et à la pression de 1 bar, 1 m³ d'eau retient 18 litres d'air. En montant à 2 bar de pression et à cette même température l'eau peut contenir 35 litres d'air. L'eau peut donc absorber jusqu'à 35-18=17 litres d'air.
En remplissant l'installation jusqu'à la pression de tarage de la soupape on va multiplier par 4 ou 5 la capacité d'absorbtion d'air.

- L'alternance pressions-dépressions provoquée par un vase d'expansion sous dimensionné, défectueux, ou mal gonflé, va entraîner :
  - des pertes en eau par la soupape de sécurité
  - des aspirations d'air dans le circuit.
  - des appoints d'eau pour compenser les pertes. L'eau contenant naturellement de l'air, chaque appoint d'eau introduira une certaine quantité d'air. (à une pression de 3 bar, un appoint de 10 litres d'eau à 10°C va introduire 1 litre d'air).
- Des micro-bulles se développent aux endroits où la vitesse du fluide est très élevée, avec une forte diminution de la pression. Ces endroits sont, en général, les ailettes des pompes et les sièges de passage des vannes de réglages. Ces micro-bulles d'air et de vapeur, dont la formation s'accentue si l'eau n'est pas désaérée, peuvent ensuite imploser à la suite du phénomène de cavitation.



- L'oxygène de l'eau provoque sur les composants de l'installation des réactions chimiques d'oxydo-réduction (formation de rouille,…) qui vont libérer l'hydrogène sous forme de gaz.
  Une eau de chauffage qui n'a plus son aspect translucide est le signe de ce phénomène.

  Remarque :
  Les installations de chauffage par le sol qui utilisent des tubes en matériaux de synthèse ont une masse métallique très réduite. En présence d'eau «agressive», ce phénomène risque de se concentrer sur la chaudière et finir par la détériorer.

L'ÉLIMINATION DE L'AIR

Voyons maintenant comment éliminer l'air dans les installations hydrauliques. Pour cela, il y a deux moyens d'agir : de façon passive et de façon active.

LES SOLUTIONS PASSIVES

Il s'agit de précautions à prendre dès la mise en œuvre de l'installation.

Cela commence par :

- une conception d'installation éliminant les pièges à air (piquage en attente, point haut sans purgeur, contre pente...)
- un remplissage lent de l'installation et sans mise en pression (penser à ouvrir le point haut de l'installation)
- une pression statique dans l'installation plus élevée (en général de 0.5m) que la dépression à l'aspiration de la pompe. La NPSH (Net Positive Suction Head) ou Hauteur de charge nette absolue disponible est plus élevée que la NPSH de la pompe. Se référer aux données et recommandations des constructeurs.
- un vase d'expansion bien dimensionné et régulièrement contrôlé (au moins une fois par an).

Détermination du vase d'expansion

La capacité du vase d'expansion dépend du volume d'eau en expansion de l'installation et du volume utile du vase.

Le volume d'expansion

Il est donné par la formule :

$$Ve=Vi.(Cdm-Cdr)$$

où :

Ve = Volume d'expansion, en litre
Vi = Volume d'eau de l'installation à la température de remplissage, en litre
Cdm = Coefficient de dilatation de l'eau à la température maxi dans l'installation
Cdr = Coefficient de dilatation de l'eau à la température de remplissage de l'installation

Paramètres de dilatation à partir d'une eau à 4°C (3,98°C précisément) et sans antigel

Température	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
Coefficient de dilatation	0,00001	0,0000	0,0003	0,0009	0,0018	0,0030	0,0043	0,0058	0,0078	0,0098
% de dilatation	0,01%	0,00%	0,03%	0,09%	0,18%	0,30%	0,43%	0,58%	0,78%	0,98%

Température	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C	75°C	80°C	85°C	90°C	95°C	100°C
Coefficient de dilatation	0,0121	0,0145	0,0170	0,0198	0,0227	0,0258	0,0290	0,0324	0,0359	0,0396	0,0434
% de dilatation	1,21%	1,45%	1,70%	1,98%	2,27%	2,58%	2,90%	3,24%	3,59%	3,96%	4,34%

Le volume utile du vase d'expansion

En condition normale, le vase d'expansion travaille entre une pression mini (la pression de gonflage) et une pression maxi (égale à la pression de fermeture de la soupape de sécurité). Son volume utile est donc inférieur à son volume réel. Le calcul de ce rendement (rapport entre le volume utile et le volume réel du vase) est donné par la formule :

$$n = \frac{(Pmax + 1) - (Pg + 1)}{Pmax + 1}$$

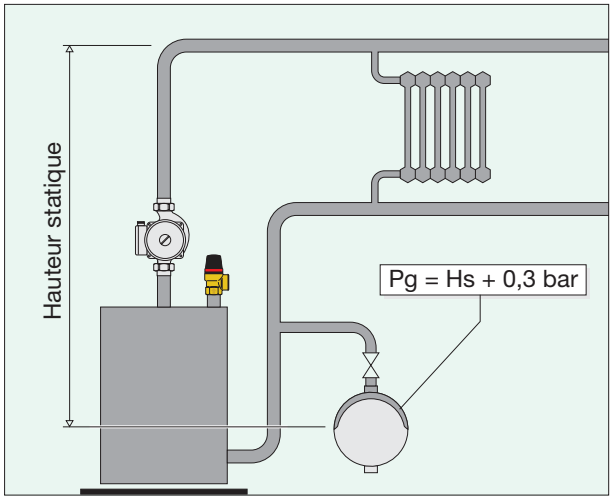
où :

n = rendement

Pmax = pression maxi dans le vase, elle est égale à la pression de fermeture de la soupape de sûreté, soit 85% de sa pression de tarage Pts (selon norme NF P 52-001).

Pmax = 0,85 Pts, en bar.

Pg = pression de gonflage à froid du vase non raccordé. Elle est égale à la hauteur statique de l'installation en bar + 0,3 bar.



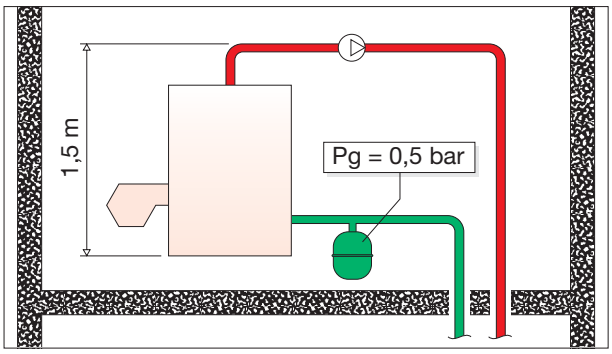
Remarque :
En théorie, la pression de gonflage du vase doit être égale à la pression statique de l'installation.

En pratique elle doit être légèrement supérieure (de 0,3 bar) à la pression statique pour éviter d'introduire de l'eau dans le vase lors du remplissage de l'installation.

- Important : le vase se gonfle et se vérifie lorsqu'il est déconnecté de l'installation (voir p. 11).

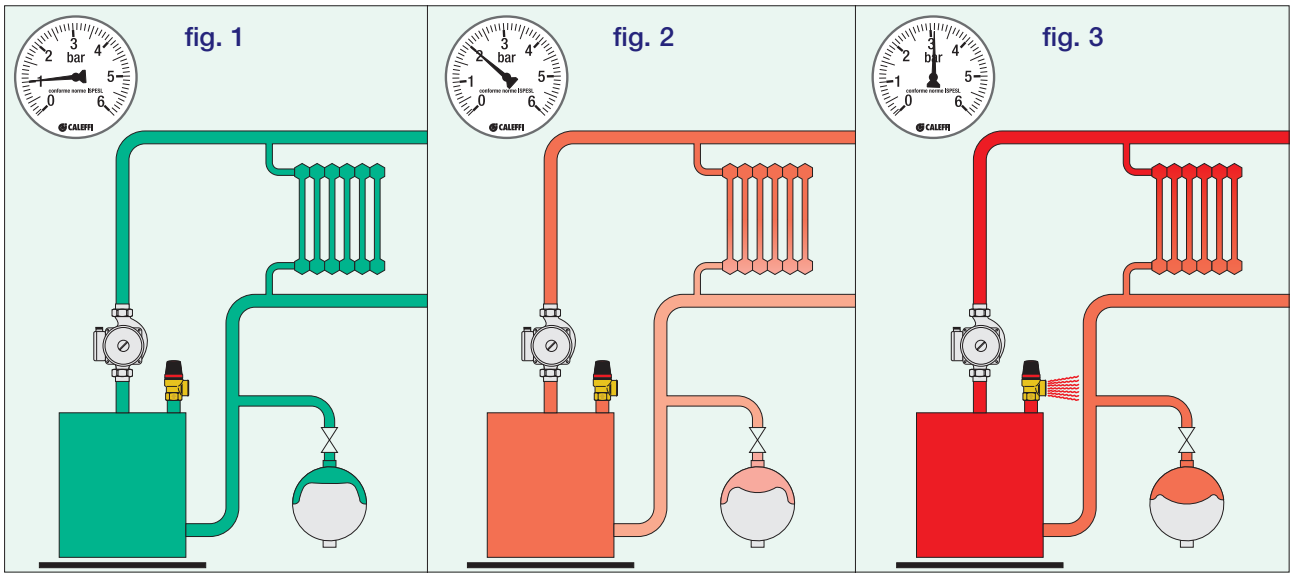
Cas des chaufferies en terrasse

La pression statique est alors très faible et, comme il est nécessaire d'avoir une pression minimale de fonctionnement dans l'installation, c'est à cette dernière que l'on gonflera le vase.



La pression de remplissage en eau (Pr) de l'installation doit être supérieure de 0,2 bar à la pression de gonflage du vase. Ceci permet d'avoir une réserve d'eau dans le vase qui compensera ainsi la baisse de volume aux basses températures et lors des éventuelles purges.

La pression de remplissage de l'installation se règle à froid et se lit sur le manomètre placé près du vase, le circulateur n'étant pas en service, installation au repos (fig. 1). En fonctionnement normal (fig. 2), la pression augmente en fonction de la température : le vase d'expansion absorbe alors la dilatation de l'eau. En cas de surchauffe (fig.3), le vase d'expansion ne peut plus absorber la dilatation de l'eau et la pression de l'installation augmente jusqu'à ouvrir la soupape de sécurité.



En intégrant tous ces éléments, on obtient une formule générale qui permet de déterminer le volume du vase :

Formule théorique

$$V = \frac{Ve \cdot (0{,}85 \cdot Pts + 1) \cdot (Pr + 1)}{(Pg + 1) \cdot [(0{,}85 \cdot Pts + 1) - (Pr + 1)]}$$

Formule pratique

$$V = \frac{Ve \cdot (0{,}85 \cdot Pts + 1) \cdot (Hs/10 + 1{,}5)}{(Hs/10 + 1{,}3) \cdot [(0{,}85 \cdot Pts + 1) - (Hs/10 + 1{,}5)]}$$

avec :

V = volume du vase, en litres
Ve = volume d'expansion, en litres
Pts = pression de tarage soupape, en bars
Pr = pression de remplissage, en bars
Pg = pression de gonflage du vase, en bars
Hs = hauteur statique, en m C.E

Capacités en litres des vases d'expansion généralement disponibles dans le commerce :

4 - 8 - 12 - 18 - 25 - 35 - 50 - 80 - 105 - 150 - 200 - 250 - 300 - 400 - 500 - 600 - 700 - 800

Dans la pratique il faut prendre le vase d'expansion du commerce dont la capacité est supérieure ou égale à la capacité déterminée par le calcul.

Détermination du volume en eau de l'installation

La détermination précise du volume en eau de l'installation avec un compteur d'eau lors du remplissage ou par le calcul reste la meilleure solution. Par simplification il est possible d'estimer ce volume à partir de la puissance du générateur et du type d'émetteur.
On peut prendre comme valeurs moyennes, les volumes suivants :

Chauffage par radiateurs : 14 litres par kW
Chauffage par le sol : 12 litres par kW.

Exemple 1 chauffage par le sol :

Puissance de l'installation : 23 kW
Température maxi de l'eau : 40°C
Soupape de sûreté tarée à : 3 bar
Hauteur statique : 5,40 m
Température d'eau au remplissage : 10°C

Volume en eau de l'installation :

23 x 12 = 276 litres

Volume d'expansion :

$276 \cdot (0{,}0078 - 0{,}0003) = 2{,}07$ *litres*

Volume du vase :

$$\frac{2{,}07 \cdot (0{,}85 \cdot 3 + 1) \cdot (5{,}4/10 + 1{,}5)}{(5{,}4/10 + 1{,}3) \cdot [(0{,}85 \cdot 3 + 1) - (5{,}4/10 + 1{,}5)]}$$

$$= \frac{2{,}07 \cdot 3{,}55 \cdot 2.04}{1{,}84 \cdot (3{,}55 - 2{,}04)} = \frac{14{,}99}{2{,}78} = 5{,}39 \text{ litres}$$

On prendra donc ici un vase de 8 litres.

Exemple 2 chauffage par radiateur :

Puissance de l'installation : 23 kW
Température maxi de l'eau : 80°C
Soupape de sûreté tarée à : 3 bar
Hauteur statique : 5,40 m
Température d'eau au remplissage : 10°C

Volume en eau de l'installation :

23 x 14 = 322 litres

Volume d'expansion :

$322 \cdot (0{,}0290 - 0{,}0003) = 9{,}24$ *litres*

Volume du vase :

$$\frac{9{,}24 \cdot (0{,}85 \cdot 3 + 1) \cdot (5{,}4/10 + 1{,}5)}{(5{,}4/10 + 1{,}3) \cdot [(0{,}85 \cdot 3 + 1) - (5{,}4/10 + 1{,}5)]}$$

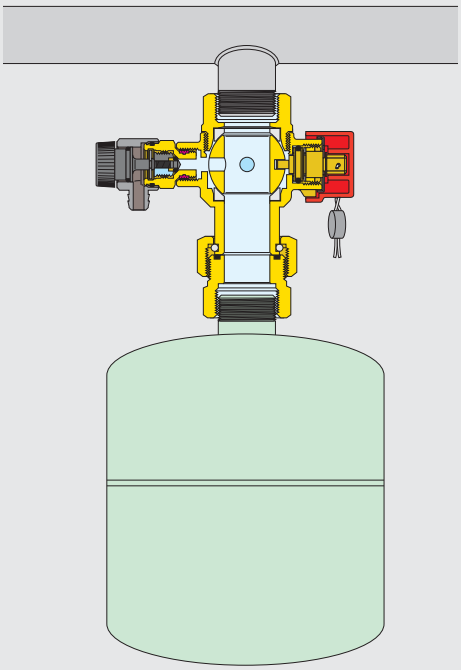
$$= \frac{9{,}24 \cdot 3{,}55 \cdot 2{,}04}{1{,}84 \cdot (3{,}55 - 2{,}04)} = \frac{66{,}92}{2{,}78} = 24{,}07 \text{ litres}$$

Il faut donc, dans cet exemple, un vase de 25 litres

ROBINET D'ISOLEMENT POUR VASE D'EXPANSION

Comme les pneus de voitures, le vase d'expansion doit être régulièrement contrôlé et regonflé si nécessaire (au moins une fois par an). Comme nous l'avons signalé précédemment, ce contrôle doit s'effectuer une fois le vase déconnecté de l'installation. Pour cela il est judicieux de prévoir des raccords prévus à cet effet permettant le démontage du vase sans vidange de l'installation, comme ceux de la série 558. de Caleffi.

L'isolement du vase d'expansion par une vanne d'arrêt est autorisé en France. Afin d'éviter des manœuvres par une personne non qualifiée la poignée de manœuvre peut être retirée ou scellée par un fil plombé



Cod. 558500

Robinet d'arrêt automatique, pour vases d'expansion. Raccord fileté 3/4" M x 3/4". Corps en laiton. Température maxi d'exercice : 110°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar.

Cod. 558510

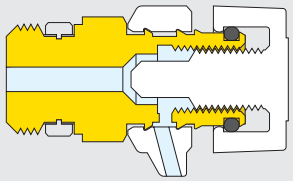
Robinet d'arrêt automatique, pour vases d'expansion avec purge. Raccord fileté 3/4" M x 3/4". Corps en laiton. Température maxi d'exercice : 85°C. Pression maxi d'exercice : 6 bar.

Série 5580

Vanne d'arrêt à sphère pour vases d'expansion avec purge. Raccord fileté 3/4" M x 3/4" (de 3/4" à 1 1/4") . Corps en laiton. Température maxi d'exercice : 85°C. Pression maxi d'exercice : 6 bar.

LES PURGEURS D'AIR MANUELS

Les purgeurs d'air manuels pour radiateurs servent à évacuer l'air accumulé à l'intérieur des émetteurs, pendant le remplissage de l'installation ou pendant le fonctionnement normal.



Série 505

Notice technique : 01056

Purgeur d'air manuel pour radiateurs. Raccord fileté 1/8" M (de 1/8" à 3/8") avec joint en PTFE. Corps en laiton. Nickelé. Volant athermique blanc en POM. Température maxi d'exercice : 90°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar.

Série 5054

Notice technique : 01056

Purgeur d'air manuel à bec orientable pour radiateurs. Raccord fileté 1/8" M (de 1/8" à 3/8") avec joint en PTFE. Corps en laiton. Nickelé. Volant athermique blanc en POM. Température maxi d'exercice : 90°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Purge orientable.

Série 5055

Notice technique : 01056

Purgeur d'air manuel pour radiateurs à étanchéité souple en EPDM pour radiateurs. Raccord fileté 1/4" M (de 1/4" à 3/8") avec joint PTFE Corps en laiton. Nickelé. Volant athermique blanc en POM. Température maxi d'exercice : 90°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar.

La particularité de ce purgeur est que son étanchéité interne, en matière élastique spéciale, reste assurée même si le volant est peu serré et malgré les variations de températures. Le volant de manœuvre a une forme semblable à celles des têtes thermostatiques Caleffi, pour garantir l'homogénéité esthétique de la gamme des composants pour radiateurs.

Série 337

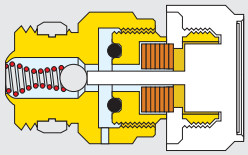
Purgeur d'air manuel à bec orientable. Permet le raccordement d'un tube d'évacuation. Raccord fileté 1/8" M (de 1/8" à 3/8") avec joint en PTFE. Température maxi d'exercice : 85°C. Pression maxi d'exercice : 6 bar.

Cod. 337221

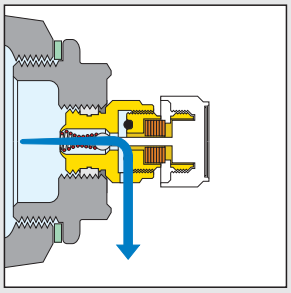
Purgeur d'air manuel à bec orientable. Permet le raccordement d'un tube d'évacuation. Avec volant en résine blanche, et pointeau métallique. Particulièrement adapté pour le montage sur une chaudière (températures élevées). Raccord fileté 1/4" M avec joint en PTFE. Température maxi d'exercice : 100°C. Pression maxi d'exercice : 6 bar.

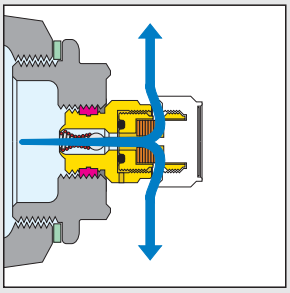
LES PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES À DISQUES HYGROSCOPIQUES

Le purgeur d'air série 5080 peut s'utiliser indifféremment en mode manuel ou automatique. Le principe du fonctionnement manuel est le même que celui des purgeurs précédents, alors que le fonctionnement automatique se fonde sur les propriétés des disques en fibres de cellulose qui forment la cartouche d'étanchéité.



La position de purge **manuelle** s'obtient en dévissant le volant **d'un tour environ**. Ce mode sert par exemple pendant le remplissage de l'installation. La position de purge **automatique** s'obtient, au contraire, avec le volant complètement fermé. Ainsi, lorsque l'installation travaille en conditions normales, les disques étant mouillés, augmentent de volume et obstruent le passage. En présence d'air, les disques s'assèchent et permettent alors à l'air de s'échapper.





Les disques hygroscopiques augmentent leur volume de 50% lorsqu'ils sont mouillés par l'eau.
Les temps de fermeture des disques hygroscopiques sont très rapides, de l'ordre de quelques secondes. Les temps de séchage sont tels que le cycle de formation et d'élimination de l'air se produit sans problèmes.

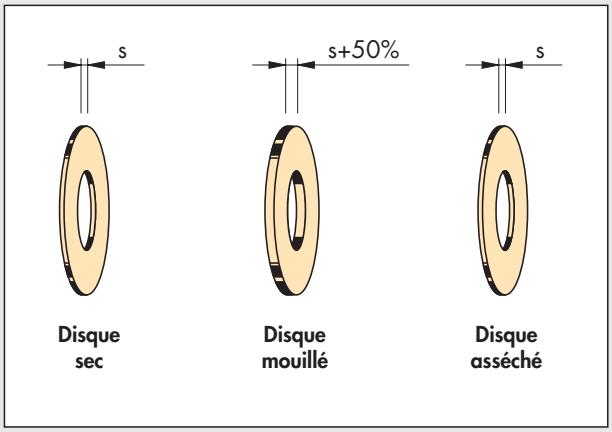


Tableau des temps de séchage.

Température d'eau en °C	40	50	60	70	80	90	100
Temps en heures	6	5	2 1/2	1 1/2	1	1/2	1/4

Cartouche remplaçable
Le purgeur est construit de façon à ce que la partie contenant les disques hygroscopiques puisse se remplacer sans devoir vider le radiateur.
Cela est nécessaire car les disques risquent de s'abîmer avec le temps en présence d'eaux non filtrées ou particulièrement calcaires. Par précaution, il est néanmoins conseillé de remplacer au moins tous les 3 ans la cartouche porte-diques.

Série 5080

Notice technique : 01056

Purgeur d'air automatique hygroscopique pour radiateurs. Raccord fileté 1/8" M (de 1/8" à 1/2") avec joint en PTFE. Corps en laiton. Nickelé. Volant athermique blanc en POM. Température maxi d'exercice : 100°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Cartouche hygroscopique remplaçable.

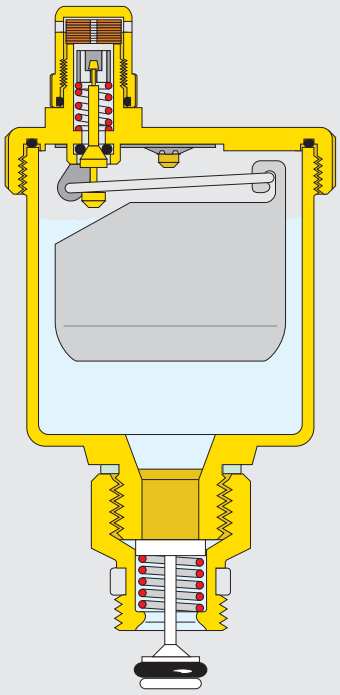
Série 5081

Notice technique : 01056

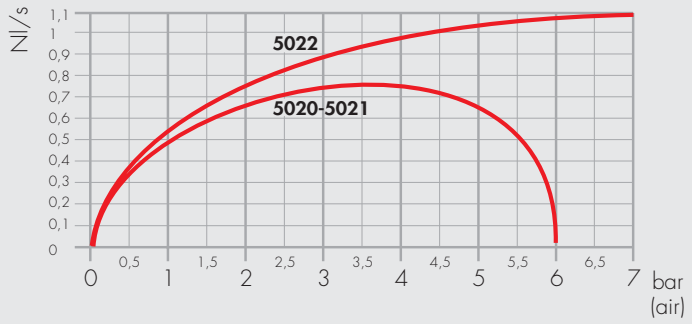
Cartouche remplaçable pour purgeur d'air automatique hygroscopique pour radiateurs. Volant athermique blanc en POM. Température maxi d'exercice : 100°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar.

LES PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES À FLOTTEUR

Les purgeurs automatiques sont utilisés sur les circuits fermés des installations pour évacuer automatiquement l'air, grâce à l'action d'un obturateur commandé par un flotteur.
L'accumulation des bulles d'air dans le corps du purgeur provoque la descente du flotteur et par conséquent l'ouverture de l'obturateur, laissant ainsi échapper l'air.
Ce phénomène, et donc le bon fonctionnement du purgeur, est garanti tant que la pression d'eau reste en dessous de la pression maximum de purge.



Caractéristiques fluidodynamiques
Débit d'air (pendant le remplissage de l'installation, flotteur hors d'eau)



Série 5020 MINICAL

Notice technique : 01054

Purgeur d'air automatique. Raccordement fileté 3/8" M (ou 1/2" M). Jaune ou chromé. Corps et couvercle en laiton, flotteur en PP, axe obturateur en laiton, joints O-Ring en EPDM. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol 30%. Pression maxi d'exercice 10 bar, pression maxi de purge 2,5 bar. Température maxi d'exercice 120°C.

Série 5020 MINICAL

Notice technique : 01054

Purgeur d'air automatique. Raccordement fileté 1/2" M (ou 3/4" M). Jaune ou chromé. Corps et couvercle en laiton, flotteur en PP, axe obturateur en laiton, joints O-Ring en EPDM. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol 30%. Pression maxi d'exercice 10 bar, pression maxi de purge 2,5 bar. Température maxi d'exercice 120°C. Muni de bouchon hygroscopique de sécurité.

Série 5021 MINICAL

Notice technique : 01054

Purgeur d'air automatique muni de clapet d'isolement automatique. Raccordement fileté 3/8" M (ou 1/2" M). Jaune ou chromé. Corps et couvercle en laiton, flotteur en PP, axe obturateur en laiton, joints O-Ring en EPDM. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol 30%. Pression maxi d'exercice 10 bar, pression maxi de purge 2,5 bar. Température maxi d'exercice 110°C.

Série 5022 VALCAL

Notice technique : 01054

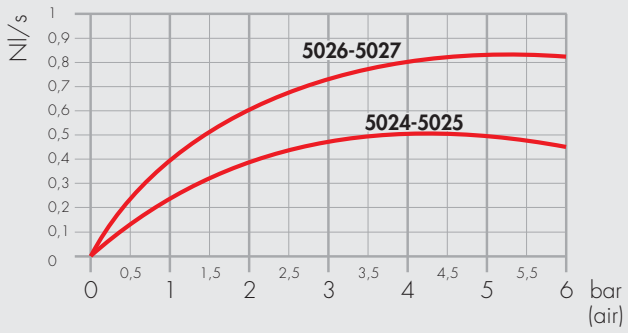
Purgeur d'air automatique. Raccordement fileté 1/4" M (3/8" M ou 1/2" M). Chromé avec bouchon métallique. Corps et couvercle en laiton chromé, flotteur en PP, axe obturateur en laiton, joints O-Ring en EPDM. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol 30%. Pression maxi d'exercice 10 bar, pression maxi de purge 4 bar. Température maxi d'exercice 120°C.

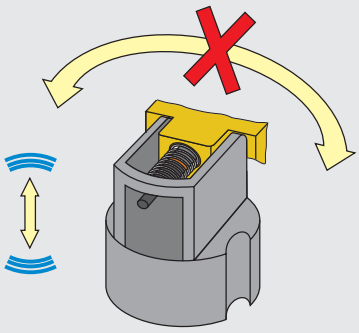
LES PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES À FLOTTEUR

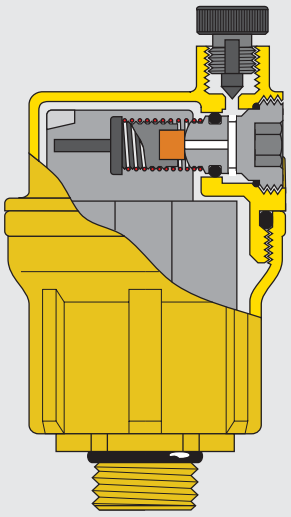
Système anti-rotation et anti-vibration du flotteur
Le flotteur est fixé de façon à garantir que l'obturateur ne subisse l'influence d'aucun mouvement externe lorsqu'il est au repos.

Obturateur "à sec"
Le positionnement du flotteur et des autres organes internes permet à l'obturateur de n'être jamais atteint par l'eau, de façon à empêcher les risques liés à l'infiltration des impuretés présentes dans le fluide.

Caractéristiques fluidodynamiques
Débit d'air (pendant le remplissage de l'installation, flotteur hors d'eau)







Série 5024 ROBOCAL

Notice technique : 01033

Purgeur d'air automatique. Raccordement fileté 1/4" M (ou 3/8" M). Corps et couvercle en laiton. Obturateur en caoutchouc au silicone. Température maxi d'exercice : 115°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 4 bar. Système anti-rotation et anti-vibration du flotteur. Purge horizontale.

Série 5025 ROBOCAL

Notice technique : 01033

Purgeur d'air automatique muni de robinet d'isolement automatique. Raccordement fileté 3/8" M. Corps et couvercle en laiton. Obturateur en caoutchouc au silicone. Température maxi d'exercice : 110°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 4 bar. Système anti-rotation et anti-vibration du flotteur. Purge horizontale.

Série 5026 ROBOCAL

Notice technique : 01033

Purgeur d'air automatique. Raccordement fileté 3/8" M (ou 1/2" M). Corps et couvercle en laiton. Obturateur en caoutchouc au silicone. Température maxi d'exercice : 115°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 6 bar. Système anti-rotation et anti-vibration du flotteur. Purge verticale.

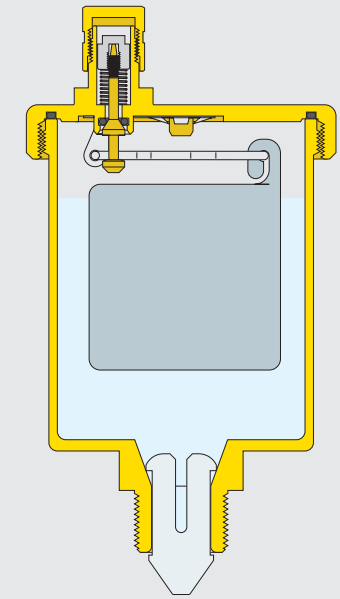
Série 5027 ROBOCAL

Notice technique : 01033

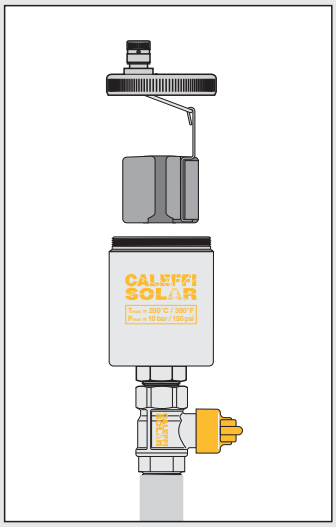
Purgeur d'air automatique muni de robinet d'isolement automatique. Raccordement fileté 3/8" M. Corps et couvercle en laiton. Obturateur en caoutchouc au silicone. Température maxi d'exercice : 110°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 6 bar. Système anti-rotation et anti-vibration du flotteur. Purge verticale.

LES PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES À FLOTTEUR, CALEFFI SOLAR

Les articles de la série Solar ont été spécialement conçus pour être utilisés sur les installations solaires. Dans ce type d'installation, le fluide du circuit primaire est additionné de glycol et monte à des températures élevées. Les matériaux des composants et leurs performances doivent, nécessairement, tenir compte de ces conditions particulières de fonctionnement. Les matériaux utilisés dans la gamme de purgeurs Caleffi Solar supportent des températures jusqu'à 200°C.



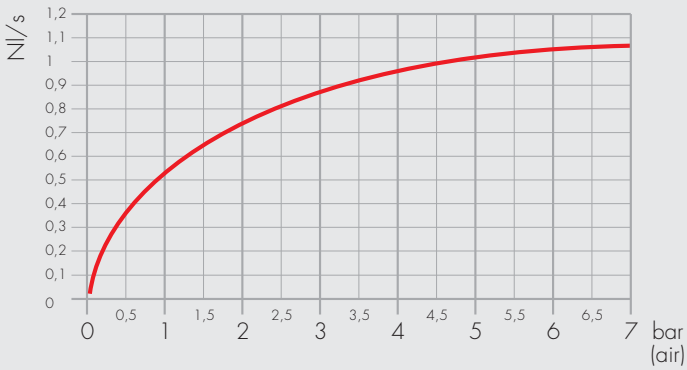
Maintenance



Le purgeur d'air série 250 est construit de façon à permettre la maintenance du mécanisme interne.
Il suffit de dévisser le couvercle supérieur pour accéder aux organes de ce mécanisme de purge.

En amont du purgeur série 250, doit être montée une vanne d'arrêt permettant d'isoler le purgeur lors des opérations de maintenance et après la phase de remplissage.

Caractéristiques fluidodynamiques
Débit d'air (pendant le remplissage de l'installation, flotteur hors d'eau)



Série 250

Notice technique : 01133

Purgeur automatique pour installations solaires. Raccord fileté 3/8" M. Corps et couvercle en laiton chromé. Flotteur en polymère à haute résistance. Joints en élastomère à haute résistance. Fluides admissibles : eau, solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol 50%. Plage de température d'exercice : –30÷200°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 5 bar.

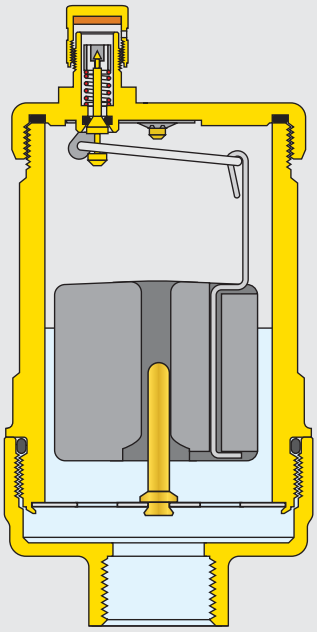
Cod. R29284

Notice technique : 01133

Vanne d'arrêt pour purgeur d'air pour installation solaire. Raccordements 3/8"F x 3/8"M. Corps et sphère en laiton chromé. Joints en élastomère à haute résistance. Fuides admissibles : eau, solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol : 50%. Plage de température : -30÷200°C. Pression maxi d'exercice 10 bar.

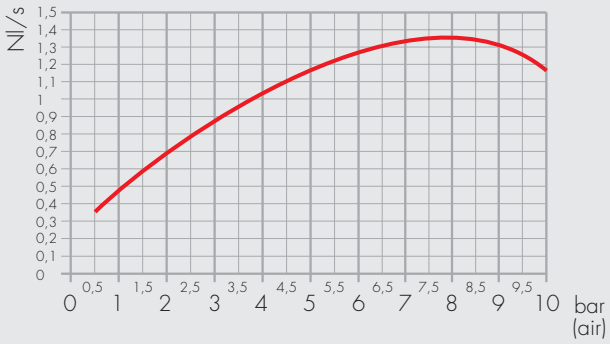
LES PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES À FLOTTEUR DISCALAIR

Les dispositifs DISCALAIR sont en mesure d'évacuer de grandes quantités d'air des circuits hydrauliques des installations de chauffage et de climatisation, y compris à des valeurs de pression élevées, pouvant aller jusqu'à 10 bar. Cette capacité d'évacuation est due à la géométrie particulière du mécanisme, identique à celui des dégazeurs DISCAL série 551.



Chambre de manoeuvre
Le corps du purgeur est réalisé avec une hauteur de chambre élevée pour permettre un ample mouvement du flotteur qui commande l'obturateur. Cette caractéristique empêche les impuretés présentes dans l'eau d'atteindre le siège d'étanchéité de la valve.

Caractéristiques fluidodynamiques
Débit d'air (pendant le remplissage de l'installation, flotteur hors d'eau)



Cod. 551004

Notice technique : 01124

Purgeur d'air automatique à haute performance. Raccord fileté 1/2" F. Corps et couvercle en laiton, flotteur en PP, guide flotteur en laiton, levier flotteur et ressort en acier inox, axe obturateur en laiton non dézincifiable, joints O-Ring en EPDM. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol 50%. Plage de température 0÷110°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar, pression maxi de purge : 10 bar.

Les dispositifs DISCALAIR existent aussi dans la gamme Caleffi Solar, pour les circuits primaires des installations solaires. Les matériaux utilisés dans cette gamme supportent des températures jusqu'à 200°C.

CALEFFI SOLAR

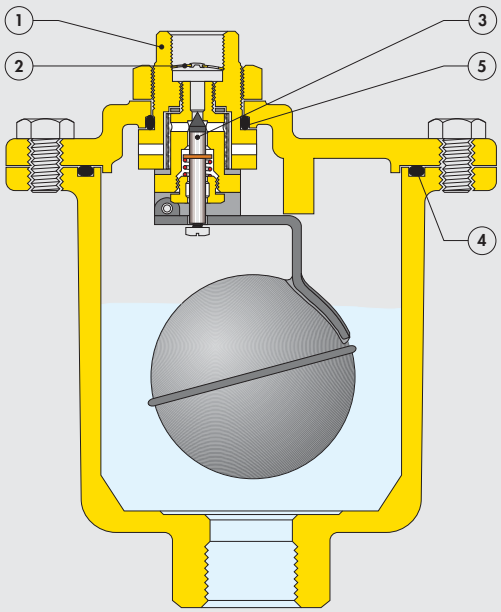
Série 251004

Notice technique : 01135

Purgeur automatique à hautes performances pour installations solaires. Raccord 1/2"F. Corps en laiton chromé. Flotteur en polymère haute résistance. Levier flotteur et ressort en acier inox. Guide flotteur en laiton. Axe obturateur en laiton non dézincifiable. Joints en élastomère haute résistance. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées; pourcentage maxi de glycol : 50%. Plage de température : -30÷200°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar.

LES PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES À FLOTTEUR MAXCAL

Les purgeurs d'air MAXCAL ont une très grande capacité de purge, ce qui les rend particulièrement adaptés pour le montage sur de grosses tuyauteries, surtout sur les tronçons horizontaux.

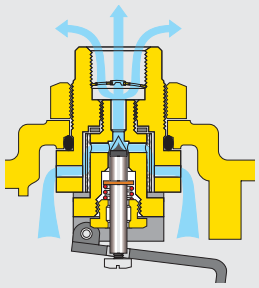


Matériau anticorrosion
Pour éviter la formation de rouille, qui en se détachant risquerait d'obstruer le filtre du siège d'étanchéité, le corps et le couvercle sont en laiton matricé à chaud (et non en fonte), tandis que le filtre, l'axe de l'obturateur, le flotteur et le ressort sont entièrement en acier inox.

Orifice de purge fileté
Pour les installations en haut de colonnes montantes et/ou dans les sous-toits le purgeur d'air est muni d'un orifice de purge fileté (1) sur lequel on peut relier un tube d'évacuation.

Protection contre les saletés extérieures
En sortie de l'orifice de purge a été insérée une protection (2) contre les poussières qui avec le temps pourraient se déposer sur le fond de l'orifice, et obstruer la purge.

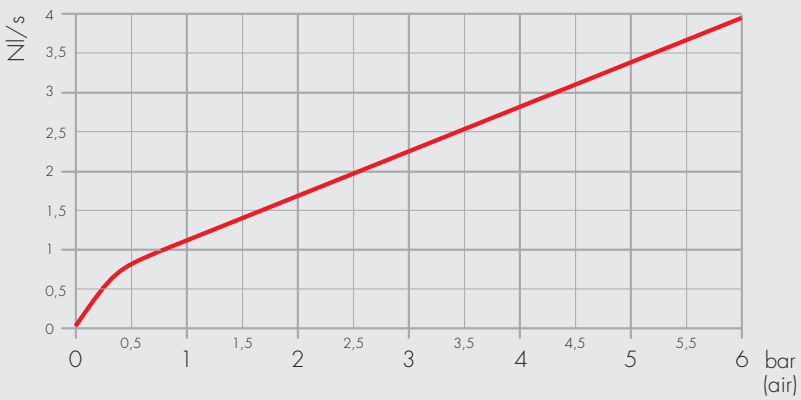
Valve de purge
Les zones de coulissement de la valve de purge (3) sont rectifiées pour réduire les frottements et empêcher les incrustations.

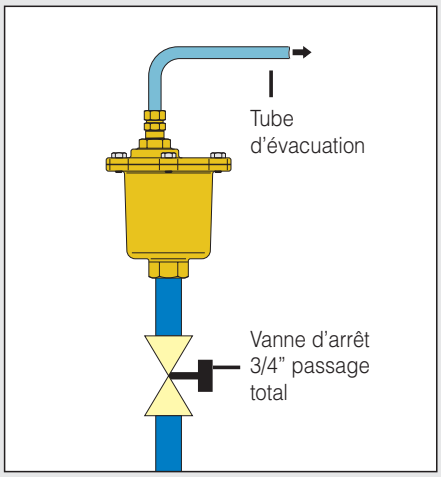


Filtre
Comme le montre le dessin, l'air à purger est dirigé à travers un chemin passant par un filtre à mailles fines avant d'arriver à l'obturateur.
Ce parcours permet de réduire au minimum les risques de fuites dues à des copeaux, de la filasse, des grains de sable, etc., qui s'ils se déposaient entre le siège et l'obturateur provoqueraient des suintements d'eau.

O-Ring
Pour d'éventuelles opérations d'entretien, les étanchéités entre le corps et le couvercle (4) ainsi qu'entre le groupe de purge et le couvercle (5) sont réalisées à l'aide de joints O-Ring de grande section.

Caractéristiques fluidodynamiques
Débit d'air (pendant le remplissage de l'installation, flotteur hors d'eau)





Série 501 MAXCAL — **Notice technique : 01031**

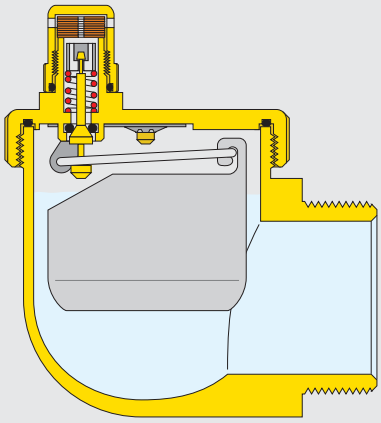
Purgeur d'air automatique pour installation de chauffage, conditionnement d'air ou réfrigération. Raccordements filetés entrée 3/4" F, purge 3/8" F. Corps et couvercle en laiton. Filtre, ressort, axe obturateur, flotteur et vis en acier inox. Obturateur en VITON. Joints en EPDM. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées. Pourcentage maximum de glycol 50%. Pression maxi d'exercice : 16 bar, pression maxi de purge 6 bar. Plage de température -20÷120°C.

LES PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES À FLOTTEUR POUR RADIATEURS

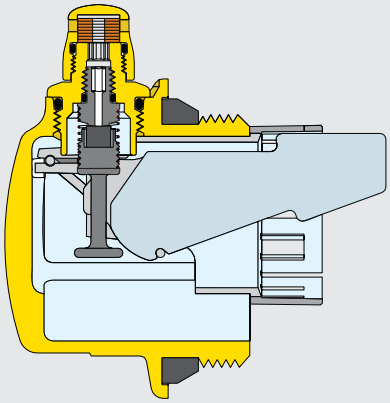
Comme nous l'avons cité précédemment, au cours du chauffage, l'eau libère de l'air qui s'accumule aux points hauts des radiateurs, limitant l'échange thermique et favorisant les phénomènes de bruit et de corrosion. Les purgeurs d'air à flotteur pour radiateurs, Aercal, éliminent en permanence cet air de façon automatique, et ainsi, évitent ces phénomènes. Sa construction particulière lui permet d'être installé sur tous types de radiateurs, des modèles traditionnels en fonte aux radiateurs panneaux en acier.

Bouchon hygroscopique
Tous les modèles sont équipés de bouchon hygroscopique de sécurité. Le principe de fonctionnement se base sur la propriété des disques de fibres de cellulose qui constituent la cartouche d'étanchéité. Lorsque ces disques sont en contact avec l'eau, leur volume augmente jusqu'à 50% et, fermant ainsi le passage, empêchent alors toute fuite.

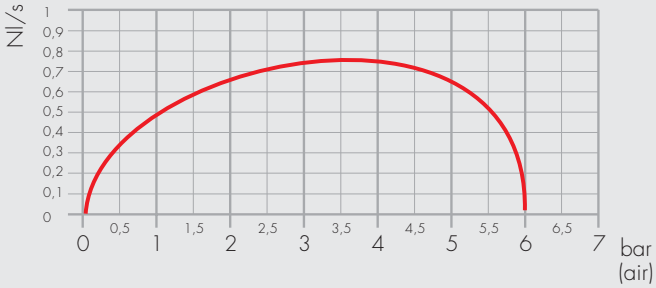
Série 504

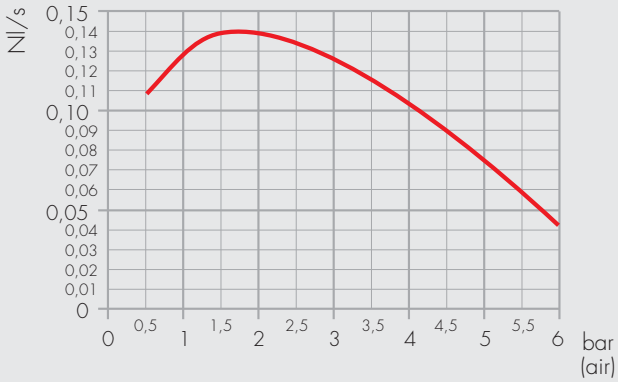


Série 507



Caractéristiques fluidodynamiques
Débit d'air (pendant le remplissage de l'installation, flotteur hors d'eau)





Série 504 AERCAL

Notice technique : 01055

Purgeur d'air automatique pour radiateurs. Raccordements 1/2" M (3/4" M, 1" M droite ou 1" M gauche). Equipé d'un bouchon hygroscopique de sécurité. Corps et couvercle en laiton chromé, ressort en acier inox, flotteur en PP, joints O-Ring en EPDM. Joint bouchon hygroscopique de sécurité en NBR. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées. Pourcentage maxi de glycol 30%. Pression maxi d'exercice : 10 bar, pression maxi de purge : 2,5 bar. Température maxi d'exercice : 100 °C.

Série 507 AERCAL

Notice technique : 01032

Purgeur d'air automatique pour radiateurs. Raccord fileté 1" M (ou 1 1/4" M) droit (ou gauche). Corps en laiton. Chromé. Température maxi d'exercice 100°C. Pression maxi d'exercice 10 bar. Pression maxi de purge 6 bar. Joint côté radiateur en EPDM. Livré avec bouchon hygroscopique et grille de protection.

LES SÉPARATEURS D'AIR DISCAL

Les séparateurs d'air servent à éliminer de façon continue l'air contenu dans les circuits hydrauliques des installations de chauffage, climatisation et sanitaire. La capacité d'évacuation de ces dispositifs est très élevée. Ils sont en mesure d'éliminer, automatiquement, l'air qui se trouve dans les circuits, jusqu'au niveau des micro-bulles. Une circulation d'eau sans air permet aux installations de fonctionner dans les meilleures conditions, sans problèmes de bruit, de corrosion, de surchauffe localisée, sans dégâts mécaniques et évite d'alimenter en oxygène les bactéries aérobies éventuellement présentes.

Principe de fonctionnement

Ces appareils utilisent l'action combinée de plusieurs principes physiques. La partie active est formée par un ensemble de surfaces réticulaires disposées en rayon. Ces éléments créent des mouvements de tourbillon qui favorisent la libération des micro-bulles et leur adhérence sur ces surfaces. Les bulles, qui se fondent entre elles, augmentent de volume jusqu'à ce que la poussée hydrostatique soit en mesure de vaincre la force d'adhérence à la structure. Elles s'élèvent ensuite vers le haut du dispositif où elles sont évacuées par le purgeur d'air automatique à flotteur.

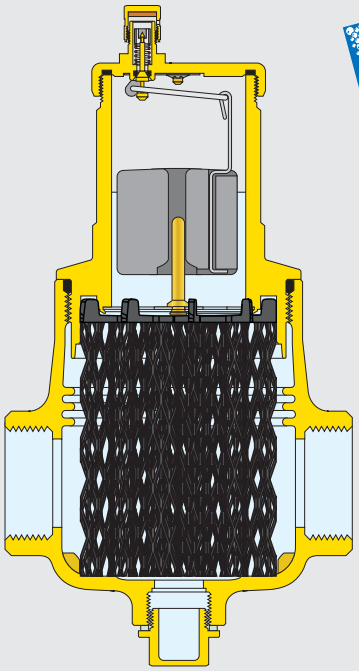
Particularités de construction

Les dispositifs DISCAL sont construits de telle façon qu'il n'est pas nécessaire de démonter l'appareil pour effectuer les opérations d'entretien et de nettoyage. Ils sont pour la plupart équipés dans le bas d'un raccord permettant de connecter une vanne de vidange.

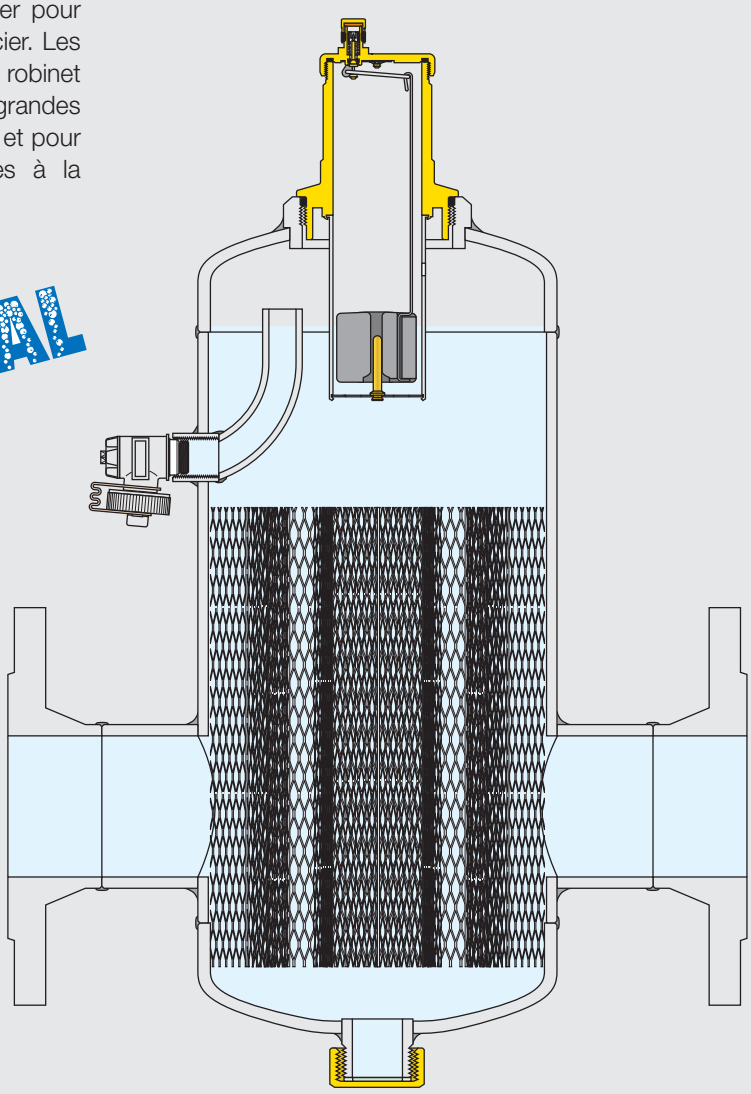
Les composants internes du purgeur d'air sont tous accessibles, quel que soit le modèle.

Les purgeurs d'air automatiques, placés en haut des dispositifs ont une longue chambre pour le mouvement du flotteur. Cela empêche les impuretés présentes dans l'eau d'atteindre le siège d'étanchéité.

Le haut des modèles filetés peuvent se démonter pour accéder entièrement à l'élément séparateur en acier. Les modèles à brides et à souder sont équipés d'un robinet supplémentaire pour permettre l'évacuation de grandes quantités d'air au cours du remplissage du circuit et pour éliminer les impuretés éventuellement présentes à la surface de l'eau.



DISCAL



Cod. 551002 DISCAL

Notice technique : 01060

Séparateur d'air avec raccords à compression pour tube cuivre Ø 22 mm. Corps en laiton. Joints en EPDM. Grille intérieure en acier inox amovible pour les opérations de nettoyage. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar. Plage de température : 0÷110°C. Fluides admissibles : eau , solutions glycolées; pourcentage maxi de glycol : 50%.

Cod. 551003 DISCAL

Notice technique : 01060

Séparateur d'air avec raccords 3/4" F. Corps en laiton. Joints en EPDM. Grille intérieure en acier inox amovible pour les opérations de nettoyage. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar. Plage de température : 0÷110°C. Fluides admissibles : eau , solutions glycolées; pourcentage maxi de glycol : 50%.

Série 551 DISCAL

Notice technique : 01060

Séparateur d'air. Raccords filetés F (de 3/4" à 2"). Raccord inférieur 1/2" F pour robinet de vidange. Corps en laiton. Joints en EPDM. Grille intérieure en PA66G30 amovible pour les opérations de nettoyage. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar. Plage de température : 0÷110°C. Fluides admissibles : eau , solutions glycolées; pourcentage maxi de glycol : 50%.

Série 551 DISCAL

Notice technique : 01060

Séparateur d'air calorifugé avec robinet de vidange. Raccordements à brides PN 16 (de DN 50 à DN 150). Corps en acier peint avec poudres d'époxy. Joints en EPDM. Grille intérieure en acier inox. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar. Plage de température : 0÷105°C. Fluides admissibles : eau , solutions glycolées; pourcentage maxi de glycol : 50%.

Série 551 DISCAL

Notice technique : 01060

Séparateur d'air calorifugé avec robinet de vidange. Raccordements à souder (de DN 50 à DN 150). Corps en acier peint avec poudres d'époxy. Joints en EPDM. Grille intérieure en acier inox. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar. Plage de température : 0÷105°C. Fluides admissibles : eau , solutions glycolées; pourcentage maxi de glycol : 50%.

Le sépateur d'air DISCAL SOLAR dans la gamme Caleffi Solar a été étudié pour répondre aux exigences particulières des circuits primaires des installations solaires. Les matériaux utilisés pour la fabrication du Discal Solar supportent des températures jusqu'à 200°C.

CALEFFI SOLAR

Cod. 251003

Notice technique : 01134

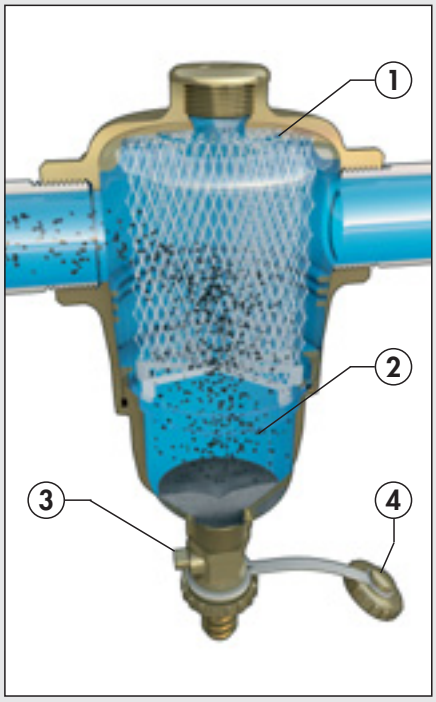
Séparateur d'air pour installations solaires. Raccords 3/4" F. Corps en laiton chromé. Flotteur en polymère haute résistance. Grille intérieure, levier flotteur et ressort en acier inox. Guide flotteur en laiton. Axe en laiton non dézincifiable. Joints élastomère haute résistance. Fluides admissibles : eau et solutions glycolées; pourcentage maxi de glycol 50%. Plage de température -30÷200°C. Pression max d'exercice 10 bar. Pression maxi de purge 10 bar.

Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement des pots de décantation est analogue à celui des séparateurs d'air. Il combine lui aussi les actions de plusieurs phénomènes physiques.

La grille interne (1), partie active de l'appareil, est constituée d'un ensemble de surfaces réticulaires en matériau de synthèse, disposées en rayon. Les impuretés présentes dans l'eau, rentrant en collision avec ces surfaces, sont séparées de l'eau et précipitent vers la partie inférieure du corps de l'appareil (2) où elles sont recueillies.

De plus, le grand volume interne du DIRTCAL, "casse" la vitesse de l'eau et favorise ainsi la séparation des particules solides du flux d'eau.

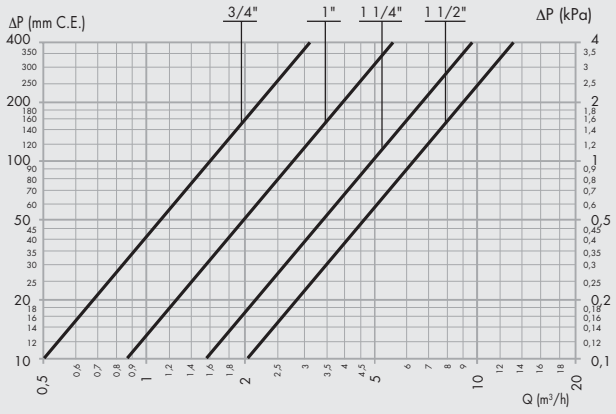


Faible perte de charge et longevité du fonctionnement

L'action d'épuration effectuée par le pot de décantation se base sur l'utilisation d'une grille interne à surfaces réticulaires à la place d'un simple filtre. De part sa constitution, cette grille oppose une faible résistance au passage du fluide tout en garantissant l'épuration.

Ceci résulte en effet de l'action de séparation (collision des particules avec les surfaces réticulaires suivie de décantation) et non d'une filtration comme sur un filtre en Y où les impuretés s'agglutinent sur la toile métallique qui se bouche progressivement. Un tel pot de décantation a donc une grande efficacité constante dans le temps tout en maintenant de faibles pertes de charge.

Caractéristiques hydrauliques



Dimensions	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
Kv (m³/h)	16,2	28,1	48,8	63,2

La vitesse maximum recommandée du fluide aux raccordements de l'appareil est de 1,2 m/s. Le tableau ci-dessous donne les débits maxi pour respecter cette condition.

Dimensions	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
l/min	22,7	35,18	57,85	90,36
m³/h	1,36	2,11	3,47	5,42

Géométrie de l'appareil et chambre d'accumulation des boues de grande capacité

La géométrie du DIRTCAL a été étudiée pour que, à l'intérieur de l'appareil, la vitesse du fluide soit ralentie afin de favoriser la séparation des boues.

La chambre d'accumulation des boues a les particularités suivantes :

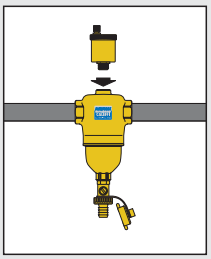
- elle est située dans la partie basse de l'appareil et à une distance suffisante des raccordements pour que les boue recueillies ne soient pas agitées par les turbulences du flux à travers la grille.
- sa grande capacité permet de diminuer la fréquence des vidanges (à la différence des filtres qui doivent être fréquemment nettoyés).
- en dévissant la chambre du corps de l'appareil on peut facilement nettoyer la grille des éventuelles fibres ou grosses impuretés qui s'y seraient agglomérées.

Évacuation des boues.

La chambre d'accumulation du pot de décantation est dotée d'un robinet de vidange. Utiliser la clavette qui y est reliée pour évacuer les impuretés. Cette opération peut s'effectuer que l'installation soit en service ou non.

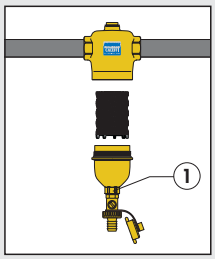
Utilisation du raccord supérieur.

Le raccord se trouvant sur le dessus du pot de décantation sert au montage du purgeur automatique Caleffi réf. 502040 MINICAL (Montage recommandé).



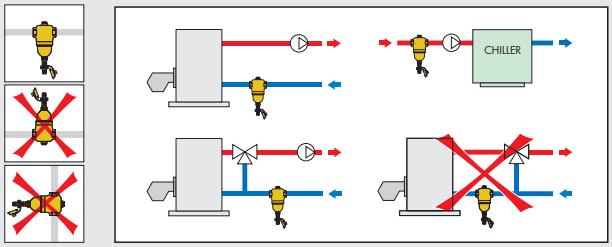
Maintenance

Pour les opérations d'entretien, il suffit de dévisser, à l'aide d'une clé plate de 26 mm (1), la chambre d'accumulation des boues, dans laquelle est fixée la grille interne et de nettoyer cette dernière.



Installation

Le pot à boue doit toujours être monté en position verticale, de préférence sur le retour de l'installation, en amont de la chaudière. Ceci permet d'intercepter les impuretés présentes dans le circuit surtout au moment de la première mise en route de l'installation, avant qu'elles ne puissent arriver à la chaudière, protégeant celle-ci des corrosions dues aux dépôts de boue.



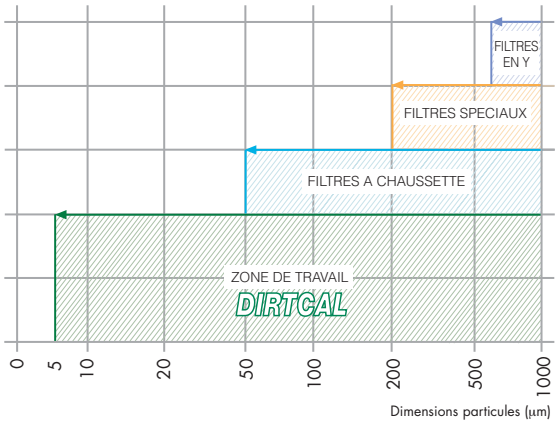
Efficacité de décantation

La capacité de séparation des impuretés présentes dans l'eau des installations à circuits fermés augmente en fonction essentiellement de trois paramètres :

1) en fonction de la taille et de la masse des particules. Plus les particules sont grosses et lourdes, plus vite elles précipitent.
2) lorsque la vitesse diminue. Plus la vitesse est basse, plus les particules tomberont facilement dans le fond de l'appareil.
3) avec le nombre de passage dans le dispositif. L'eau du circuit traversant le pot de décantation est, au fur et à mesure des passages, de plus en plus filtrée, jusqu'à élimination des impuretés.

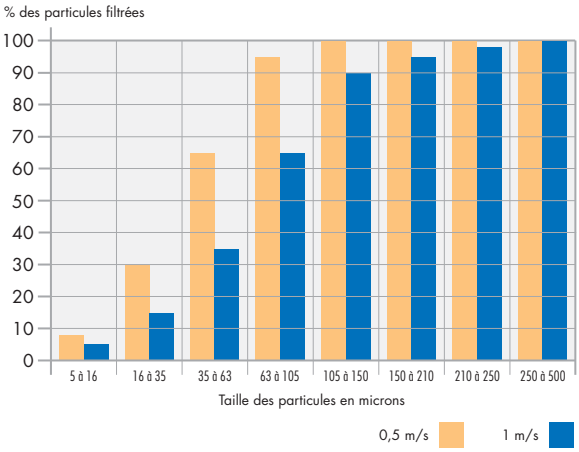
Le pot de décantation DIRTCAL, grâce à la forme particulière de son élément interne, est en mesure de séparer complètement les impuretés présentes dans le circuit jusqu'à une taille de 5 µm.

Capacité de séparation des particules



Le graphique ci-dessous illustre la rapidité à laquelle le DIRTCAL sépare la quasi totalité des impuretés présentes. Après seulement 50 passages, soit environ un jour de fonctionnement, les impuretés sont éliminées du circuit, à 100% pour les particules de diamètre supérieur à 100 µm et en moyenne jusqu'à 80% pour les particules de diamètre inférieur. La circulation continue de l'eau dans l'installation permet ensuite une décantation complète des impuretés.

Efficacité de décantation en fonction de la vitesse de circulation du fluide.



Série 5462

Notice technique : 01137

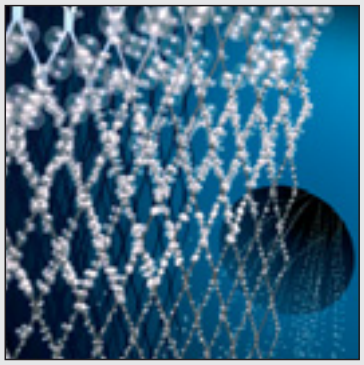
Pot de décantation. Raccordements F (de 3/4" à 1 1/2"). Raccord supérieur 1/2"F (avec bouchon). Corps et chambre d'accumulation en laiton. Joints en EPDM. Grille intérieure en PA66G30. Robinet de vidange avec tétine, en laiton. Fluides admissibles : eau, solutions glycolées ; pourcentage maxi de Glycol : 50%. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Plage de température : 0÷110°C.

LES DÉGAZEURS ET POTS DE DÉCANTATION, DISCALDIRT

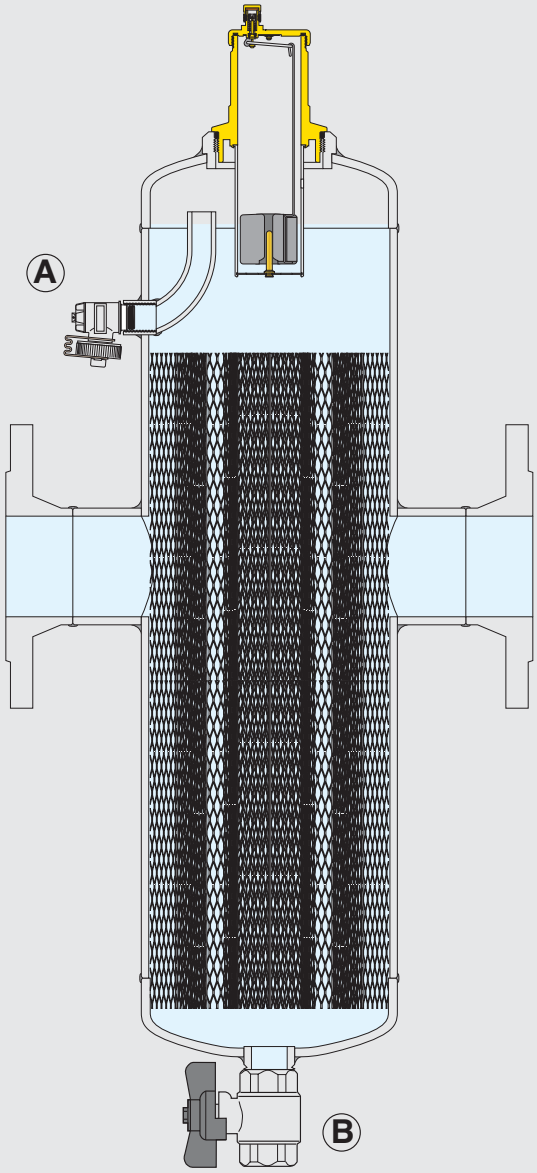
Ces appareils, combinant dégazeur et pot de décantation, servent à éliminer de façon continue l'air et les impuretés contenus dans les circuits hydrauliques des installations de chauffage, climatisation et sanitaire. La capacité d'évacuation de ces dispositifs est très élevée. Ils sont en mesure d'éliminer automatiquement, l'air qui se trouve dans les circuits, jusqu'au niveau des micro-bulles. Dans le même temps, ils séparent les impuretés présentes dans l'eau et les recueillent dans la partie inférieure du corps de l'appareil, d'où elles peuvent être évacuées. Une circulation d'eau sans air permet aux installations de fonctionner dans les meilleures conditions, sans problème de bruit, de corrosion, de surchauffe localisée, sans dégâts mécaniques et évite d'alimenter en oxygène les bactéries aérobies éventuellement présentes.

Principe de fonctionnement

Cet appareil utilise l'action combinée de plusieurs principes physiques. La partie active est formée par un ensemble de surfaces métalliques réticulaires disposées en rayon. Ces éléments créent des mouvements de tourbillon qui favorisent la libération des micro-bulles et leur adhérence sur ces surfaces.
Les bulles, qui se fondent entre elles, augmentent de volume jusqu'à ce que la poussée hydrostatique soit en mesure de vaincre la force d'adhérence à la structure. Elles s'élèvent ensuite vers le haut du dispositif où elles sont évacuées par le purgeur d'air automatique à flotteur.



Les impuretés présentes dans l'eau, rentrant en collision avec la grille métallique interne sont séparées de l'eau et précipitent vers la partie inférieure du corps de l'appareil.



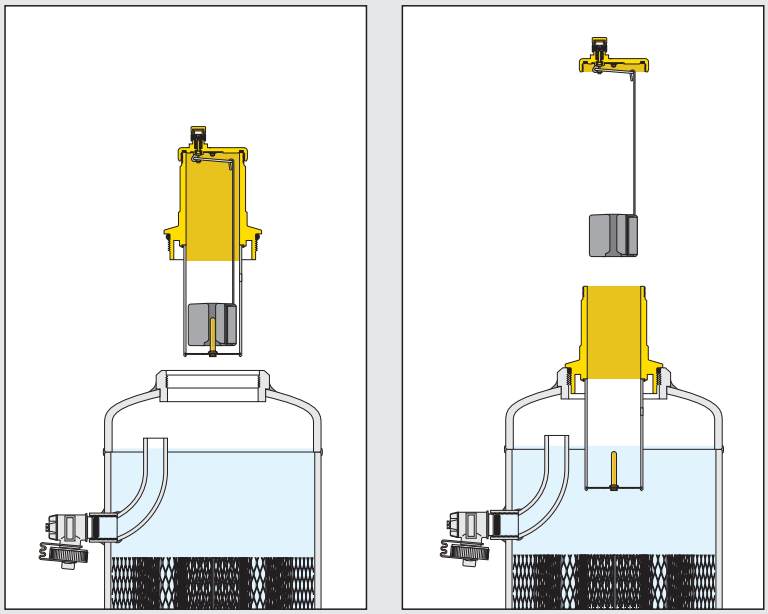
Tous les modèles sont équipés d'un robinet (A) permettant d'une part l'évacuation de grandes quantités d'air lors du remplissage de l'installation et, d'autre part, l'élimination des impuretés éventuellement présentes à la surface de l'eau. Une vanne de vidange (B) montée sur la partie basse du pot de décantation permet l'évacuation des impuretés qui s'y sont accumulées.

Particularités de construction
Les purgeurs d'air automatiques, placés en haut des dispositifs disposent d'une longue chambre pour le mouvement du flotteur. Cela empêche les impuretés présentes dans l'eau d'atteindre le siège d'étanchéité.

La série des DISCALDIRT est construite de telle façon qu'il n'est pas nécessaire de démonter l'appareil pour effectuer les opérations d'entretien et de nettoyage :

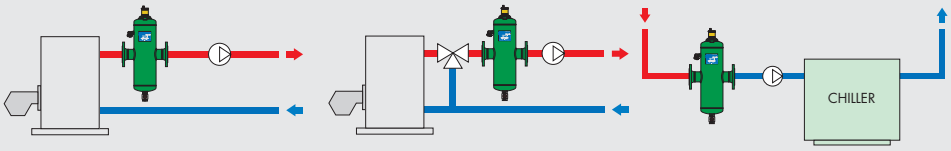
A) Pour un éventuel nettoyage il suffit de dévisser le cylindre supérieur

B) On accède simplement aux pièces en mouvement qui commandent la purge d'air en dévissant le couvercle supérieur.



Montage

Les dispositifs Discaldirt peuvent s'utiliser aussi bien sur les circuits de chauffage que sur les circuits de réfrigération, auxquels ils garantissent l'élimination progressive de l'air et des impuretés qui se forment continuellement. Ils doivent être montés, si possible, après la chaudière, du côté aspiration de la pompe, car c'est surtout là que se forment les micro-bulles. Les dégazeurs-pots de décantation Discaldirt doivent être montés à la verticale. Dans tous les endroits de montage impossibles à inspecter, nous conseillons de remplacer le bouchon du purgeur par un bouchon hygroscopique de sûreté Caleffi série 5620.



Remarque

La vitesse maximum recommandée du fluide au niveau des raccords du dispositif est de 1,2 m/s.

Série 546 DISCALDIRT — **Notice technique : 01123**

Dégazeur-pot de décantation. Raccordements à brides PN 16 (de DN 50 à DN 150). Corps en acier peint à la poudre d'époxy. Joints en EPDM. Grille intérieure en acier inox. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar. Plage de température : 0÷110°C. Fluides admissibles : eau , solutions glycolées ; pourcentage maxi de glycol : 50% Equipé de robinet de purge et de vanne de vidange en laiton chromé.

Série 546 DISCALDIRT — **Notice technique : 01123**

Dégazeur-pot de décantation. Raccordements à souder (de DN 50 à DN 150). Corps en acier peint à la poudre d'époxy. Joints en EPDM. Grille intérieure en acier inox. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Pression maxi de purge : 10 bar. Plage de température : 0÷110°C. Fluides admissibles : eau , solutions glycolées ; pourcentage maxi de glycol : 50% Equipé de robinet de purge et de vanne de vidange en laiton chromé.

LES SÉPARATEURS HYDRAULIQUES
OU BOUTEILLES DE DÉCOUPLAGE HYDRAULIQUE

Dans une installation où le circuit primaire et le (ou les) circuit(s) secondaire(s) sont équipés chacun de leur pompe, il peut se produire dans certains cas des interactions entre les pompes qui créent des variations anormales de débit et de pression différentielle dans les circuits avec les conséquences suivantes :

- Moteur de pompe « grillé », car le point de fonctionnement de la pompe se trouve en dehors de sa courbe ;
- « Perte » de la force motrice de ces mêmes pompes, en les rendant incapables de fournir les prestations demandées ;
- Création de courants parasites maintenant les terminaux chauds même lorsque les pompes sont arrêtées ;
- Fonctionnement des installations dans des conditions différentes de celles prévues et donc non optimales.

On a alors recours à un séparateur hydraulique, encore appelé *bouteille de découplage hydraulique, ou bouteille casse-pression*. Souvent, ces appareils sont utilisés pour réaliser trois fonctions :
- découplage hydraulique,
- décantation,
- et dégazage,
chacune satisfaisant à des exigences particulières spécifiques aux circuits des installations de génie climatique :

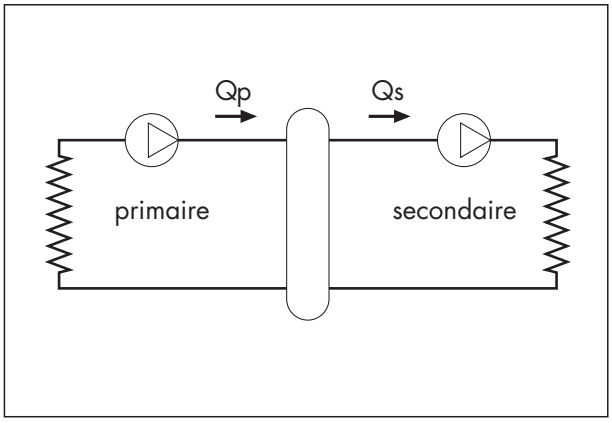
1. Séparation hydraulique
Pour rendre hydrauliquement indépendants les circuits primaires et secondaires, un bipasse d'un diamètre au moins égal au diamètre de raccordement du circuit primaire est théoriquement suffisant. Mais le fonctionnement correct d'un tel bipasse doit obéir à des règles énoncées ci-après dans les principes de fonctionnement de la séparation hydraulique.

2. Pot de décantation
Le diamètre de la bouteille étant plus large que les piquages, la vitesse dans celle-ci va considérablement diminuer permettant ainsi la séparation et la décantation en partie basse des impuretés présentes dans les circuits. L'évacuation de ces dernières se fait grâce à une vanne de vidange montée sur la partie inférieure qui peut être raccordée à un tube d'évacuation. Plus la vitesse est faible, meilleure est la décantation : une vitesse de 0.1 m/s est communément admise comme un bon compromis.

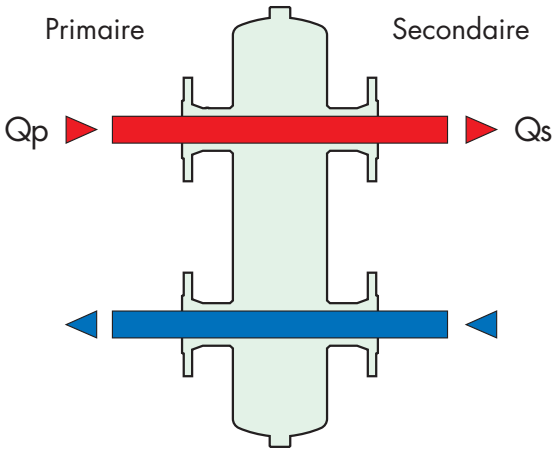
3. Séparateur d'air et Purge automatique
De la même façon, cette chute de vitesse dans la bouteille favorise aussi la séparation et l'évacuation automatique en partie haute de l'air présent dans l'installation. Là aussi, plus la vitesse est faible, meilleure est la séparation d'air : une vitesse de 0.1 m/s est communément admise comme un bon compromis.

Principes de fonctionnement de la séparation hydraulique

En créant une zone à très faibles pertes de charge (la pression différentielle aux raccordements ne doit pas dépasser 10% de la somme des pressions différentielles des circuits raccordés), le séparateur hydraulique rend les circuits « primaire » et « secondaire » hydrauliquement indépendants. Ainsi, les débits des différents circuits ne dépendent exclusivement que des caractéristiques de débit des pompes. En utilisant donc un tel dispositif, il n'y a débit Qs dans le circuit secondaire que quand la ou les pompes de ce circuit sont en service, permettant à l'installation de satisfaire aux exigences spécifiques de charge du moment.
Quand les pompes du secondaire ne sont pas en service, il n'y a pas de circulation dans le circuit correspondant; le Débit total Qp émis par la pompe du primaire est bipassé par le séparateur.

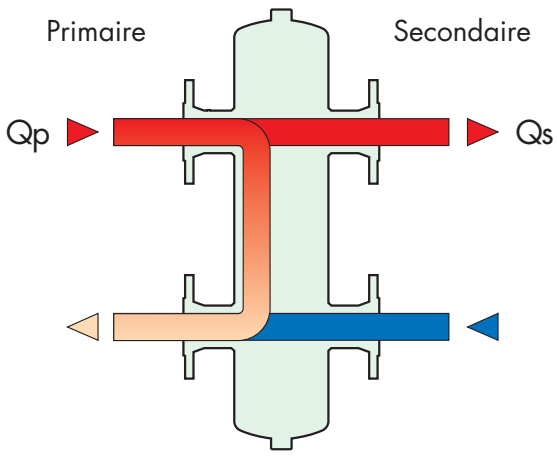


Trois situations peuvent se présenter :



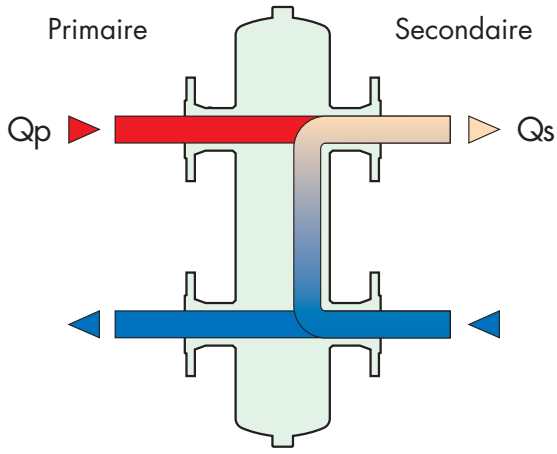
Situation 1 : Qp = Qs

La situation 1 doit être recherchée lorsque l'on souhaite des retours « froids » en dessous de 55°C. C'est le cas avec une chaudière basse température et un plancher chauffant. On permet le phénomène de condensation qui favorise les performances de la chaudière ainsi que les économies d'énergies.



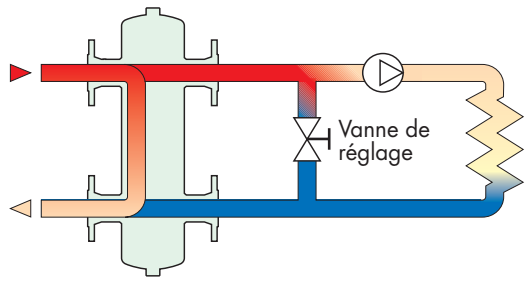
Situation 2 : Qp > Qs

La situation 2 doit être recherchée lorsque l'on souhaite des retours « chaud » au dessus de 55°C. C'est le cas d'une chaudière classique et des radiateurs (ou un plancher chauffant avec un circuit en injection). La chaudière travaillera alors dans de bonnes conditions et sa durée de « vie » sera rallongée.



Situation 3 : Qp < Qs

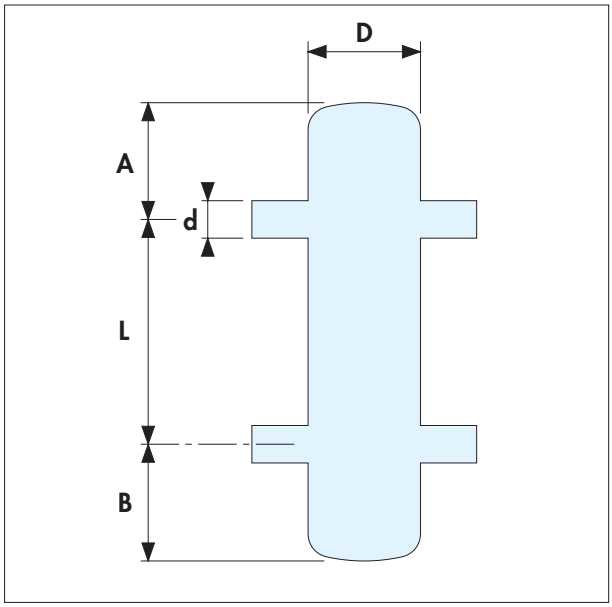
La situation 3 est à éviter car si plusieurs circuits sont raccordés au secondaire les puissances fournies et les niveaux de température demandés vont être très difficiles à atteindre.
Si on veut un mélange de ce type au secondaire, la solution consiste à faire un circuit en injection



Circuit en injection

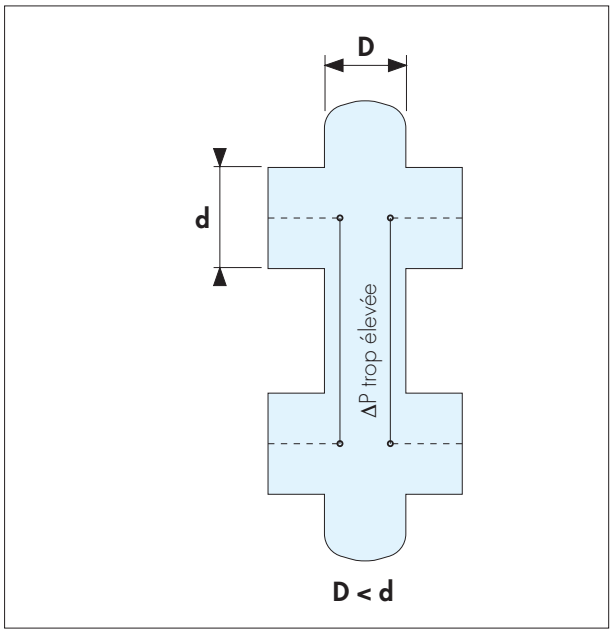
DIMENSIONNEMENT DES SÉPARATEURS

Le dessin ci-dessous représente les principales grandeurs nécessaires au dimensionnement d'un séparateur.

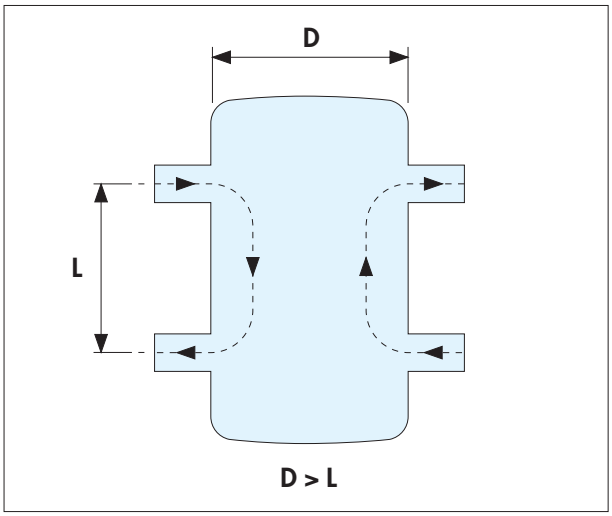


Ces grandeurs doivent être bien corrélées entre elles. Il peut être préjudiciable non seulement de les sous dimensionner mais aussi de les surdimensionner.

Par exemple si le diamètre (**D**) du séparateur est **trop petit** par rapport au diamètre (**d**) des piquages (c'est-à-dire **si le séparateur est trop étroit**) entre ces mêmes piquages il peut y avoir des **Δp trop élevées** : ce qui par le fait même annihile la raison d'être du séparateur.



Si, inversement, le diamètre (**D**) du séparateur est **trop grand** par rapport au diamètre (**d**) des piquages (c'est-à-dire **si le séparateur est trop large**), il existe alors un risque **de double circulation** : le fluide du primaire circule d'un côté et celui du secondaire de l'autre, **empêchant ainsi à l'énergie thermique de rejoindre les terminaux**.



Méthode rapide par la règle des 3d

Cette méthode est couramment utilisée pour déterminer un séparateur hydraulique, car elle ne nécessite que peu de calcul. Elle consiste à prendre comme diamètre **D** de la bouteille, 3 fois le diamètre **d** de la tuyauterie côté primaire. La bouteille ainsi déterminée permet d'assurer un bon dégazage et une bonne décantation des boues.
Le tableau ci-dessous donne le diamètre théorique des bouteilles en fonction des diamètres des tubes du commerce (selon norme NF A 49 141) ainsi que les vitesses et débits aux raccordements pour une vitesse recommandée dans la bouteille de 0,1 m/s.

DN	Ø int. tubes piquages	Vitesse et débit au primaire pour une vitesse dans la bouteille de 0,1 m/s		Ø intérieur de la bouteille
	d (mm)	**Vr** (m/s)	**Qp** (m^3/h)	**D=3d** (mm)
1"	29,1	0,90	2,15	87,3
1" 1/4	37,2	0,90	3,52	111,6
1" 1/2	43,1	0,90	4,72	129,3
DN 50	54,5	0,90	7,55	163,5
DN 65	70,3	0,90	12,57	210,9
DN 80	82,5	0,90	17,31	247,5
DN 100	107,1	0,90	29,17	321,3
DN 125	131,7	0,90	44,11	395,1
DN 150	159,3	0,90	64,54	477,9

Comme on peut le voir dans ce tableau, la règle des 3d n'est valable que si la vitesse au primaire est ≤ à 0,9 m/s. Dans le cas contraire le calcul est nécessaire pour optimiser les 3 fonctions.

Dimensionnement par le calcul

Pour réaliser la bouteille à partir de tubes du commerce, il est nécessaire, compte tenu des diamètres proposés, d'utiliser la formule exacte qui donne le débit au primaire du séparateur hydraulique à partir de la vitesse voulue dans la bouteille :

Q = (3,14 x V x D² x 0,0036) / 4
Q = débit en m³/h
V = vitesse de l'eau dans la bouteille en m/s
D = diamètre de la bouteille en mm

Le tableau ci-dessous donne les vitesses et débits aux raccordements des séparateurs hydrauliques lorsqu'on utilise pour la bouteille des tubes du commerce (selon norme NF A 49 141) sur le principe d'une vitesse à l'intérieur de la bouteille de 0,1 m/s.

DN	Ø int. tubes piquages	Vitesse et débit au primaire pour une vitesse dans la bouteille de 0,1 m/s		Ø intérieur de la bouteille	Rapport D/d
	d (mm)	Vr (m/s)	Qp (m³/h)	D (mm)	
1"	29,1	0,80	1,92	82,5	2,84
1" 1/4	37,2	0,83	3,24	107,1	2,88
1" 1/2	43,1	0,93	4,90	131,7	3,06
DN 50	54,5	0,85	7,17	159,3	2,92
DN 65	70,3	0,87	12,14	207,3	2,95
DN 80	82,5	1,00	19,16	260,4	3,16
DN 100	107,1	1,01	32,59	339,6	3,17
DN 125	131,7	0,87	42,72	388,8	2,95
DN 150	159,3	0,93	66,75	486,0	3,05

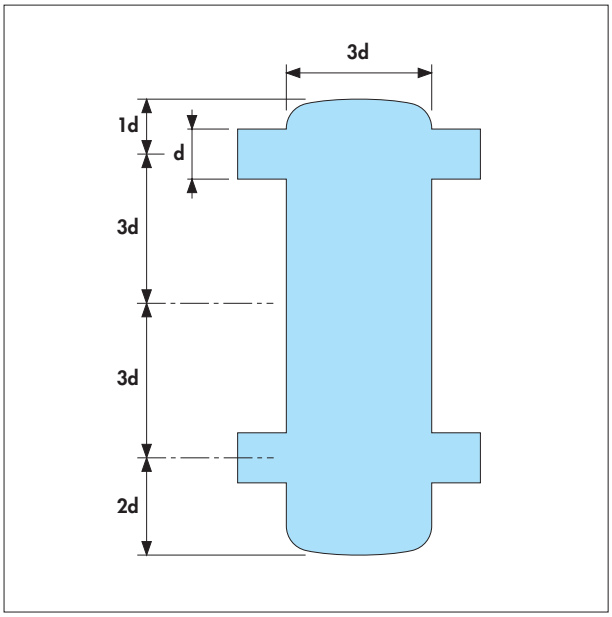
On voit que la réalisation d'une bouteille à partir de tubes existants implique lorsque l'on veut une vitesse dans la bouteille de 0,1 m/s, des vitesses au primaire allant de 0,8 à 1,01 m/s.

Le choix d'une bouteille de découplage hydraulique réunissant les fonctions de séparation hydraulique, séparation de boue et séparation d'air, ne doit donc **pas se faire sur le diamètre de la bouteille, mais sur le respect de la vitesse de 0,1 m/s** dans le corps de la bouteille. Au delà de cette vitesse, si la séparation hydraulique reste efficace, les fonctions de séparation de boue et d'air ne le seront pas autant.

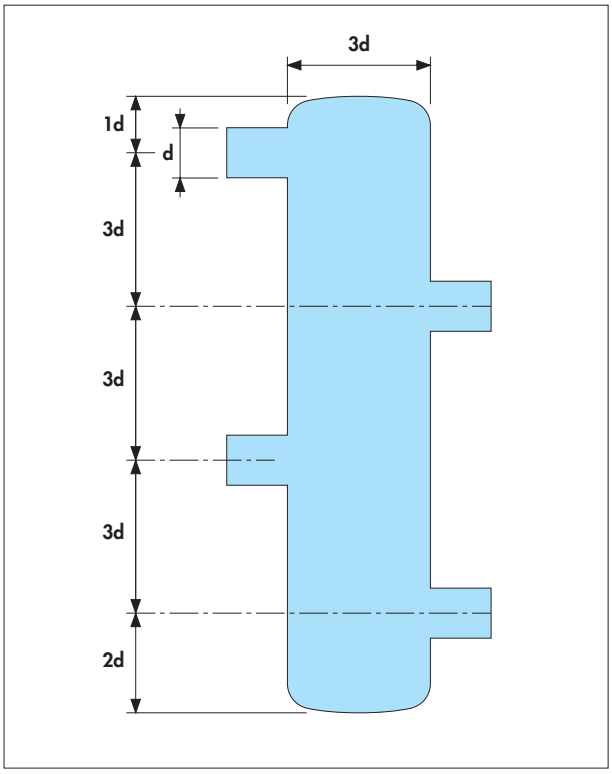
Positions des raccordements ou piquages

Différentes configurations de raccordements existent. En haut de la bouteille, pour l'accumulation de l'air, il est admis une distance minimum d'une fois le diamètre de raccordement du primaire tandis que dans le bas, pour permettre une bonne sédimentation, il est préconisé une hauteur minimum de deux fois le diamètre de raccordement.

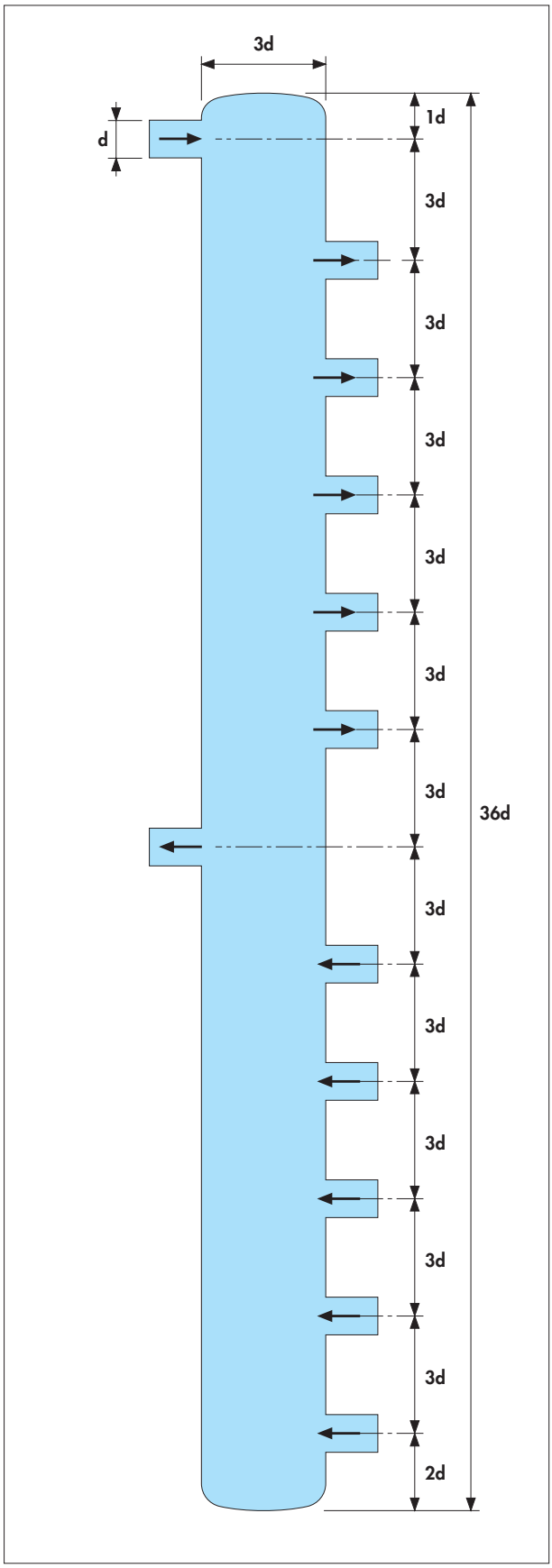
Pour des vitesses de fluide (dans les circuits dérivés) inférieures à 0,9 m/s, les piquages sur la bouteille peuvent être face à face. En respectant cette limite, en effet, on peut assurer une **Δp pratiquement nulle** entre les raccordements du séparateur et permettre aussi **bien le dégazage que la sédimentation des impuretés.**



Pour des vitesses de fluide (dans les circuits dérivés) supérieures à 0,9 m/s, si une chicane ou un brise-jet n'équipe pas la bouteille, les piquages doivent être alternés. Cette configuration permet en effet des vitesses plus élevées car elle provoque moins de turbulences et moins de risques de double circulation.



Par ailleurs, traditionnellement, lorsqu'il y a plusieurs circuits secondaires, les piquages sur les bouteilles se font verticalement.



Le tableau suivant indique les hauteurs de bouteille en fonction du diamètre au primaire et du nombre de piquages.

DN	Ø int. tubes piquages	Hauteur de la bouteille en mètres en fonction du nombre de circuits au secondaire				
		1 circuit	2 circuits	3 circuits	4 circuits	5 circuits
	d (mm)	H=12d	H=18d	H=24d	H=30d	H=36d
1"	29,1	0,35	0,52	0,70	0,87	1,05
1" 1/4	37,2	0,45	0,67	0,89	1,12	1,34
1" 1/2	43,1	0,52	0,78	1,03	1,29	1,55
DN 50	54,5	0,65	0,98	1,30	1,64	1,96
DN 65	70,3	0,84	1,27	1,69	2,11	2,53
DN 80	82,5	0,99	1,49	1,98	2,48	2,97
DN 100	107,1	1,29	1,93	2,57	3,21	3,86
DN 125	131,7	1,58	2,37	3,16	3,95	4,74
DN 150	159,3	1,91	2,87	3,82	4,78	5,73

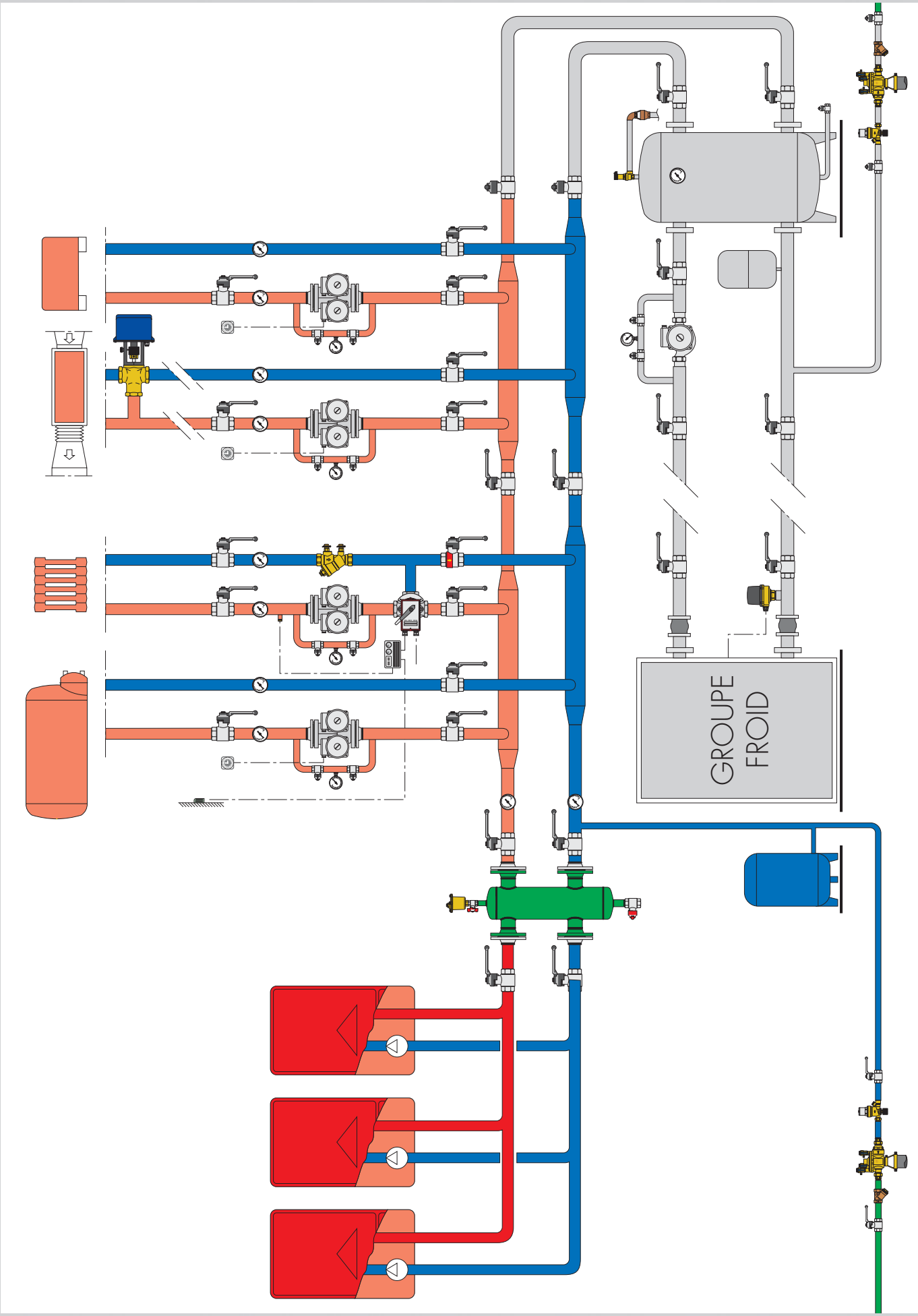
Comme on peut le constater, les bouteilles ainsi conçues ont des tailles qui peuvent poser des difficultés d'installation à cause des hauteurs sous plafond (en bleu H>2,50 m tenant compte du purgeur et du robinet de vidange en haut et en bas), sans compter les difficultés de manipulations.

CHOIX PRATIQUE

Dans la pratique, il y a donc avantage à utiliser une bouteille avec **un piquage primaire et un seul piquage secondaire de même diamètre et d'y raccorder un collecteur horizontal ayant le nombre de circuits désirés**. Ce qui permet aussi de rajouter par la suite d'autres circuits si nécessaire, sans être limité par la hauteur de l'installation.
C'est ce que permettent les séparateurs pré-assemblés de façon industrielle. Ils se substituent de plus en plus aux modèles de fabrication artisanale suivant la méthode des trois diamètres avec raccords alternés ou non, car :

1. ils sont étudiés de façon **plus précise** ;
2. ils disposent de systèmes plus adéquats que ceux réalisés artisanalement, pour permettre **l'élimination automatique de l'air et la sédimentation des impuretés** ;
3. ils sont réalisés avec des **traitements anti-rouille sur toutes les surfaces**, même aux soudures internes, chose bien difficile à obtenir de façon artisanale ;
4. ils sont en général dotés d'un **isolant** (amovible pour la maintenance) **avec une barrière à la vapeur**, et donc efficace aussi pour les fluides réfrigérés.

EXEMPLE D'APPLICATION SÉPARATEUR SÉRIE 548



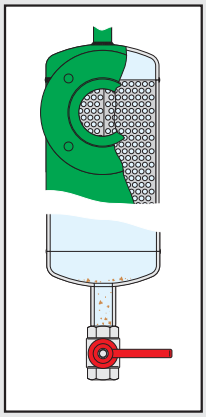
LES SÉPARATEURS HYDRAULIQUES SÉRIE 548

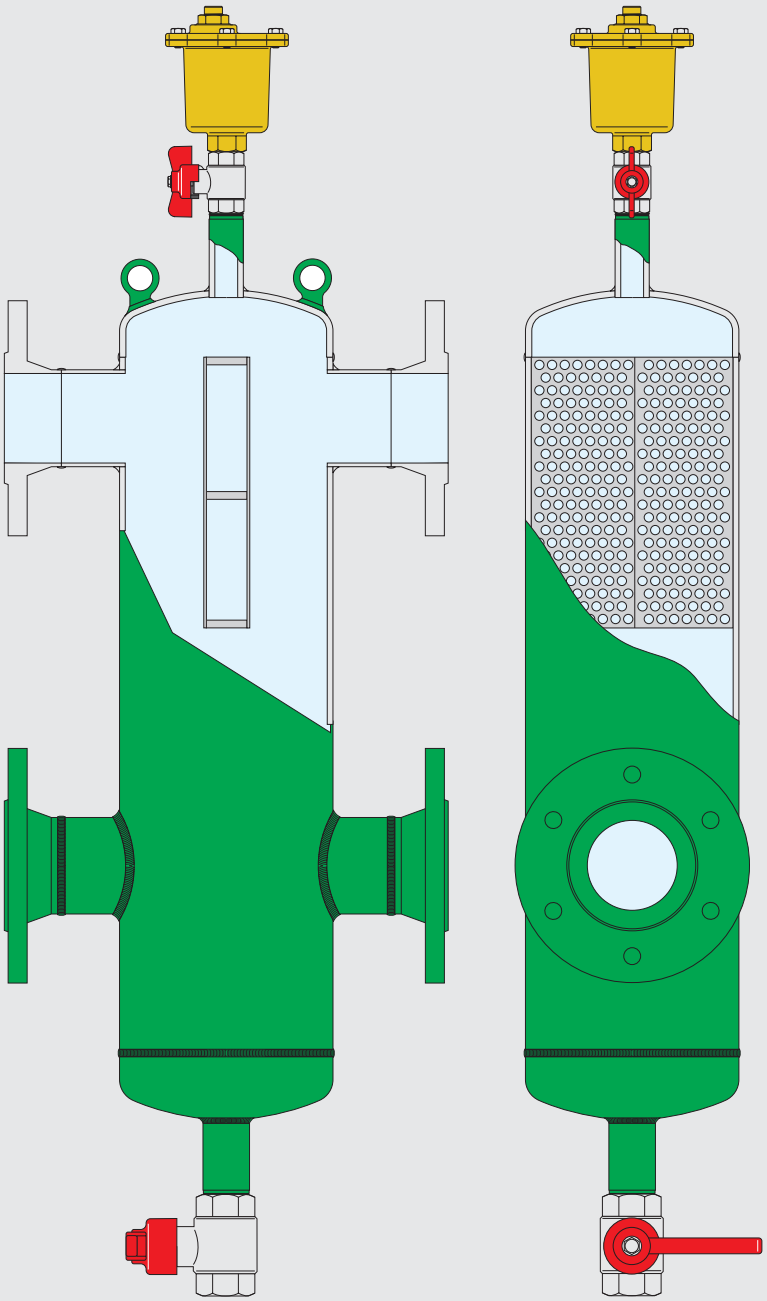
Les séparateurs hydrauliques Caleffi série 548 intègrent les trois fonctions :

- **séparateur hydraulique,**
- **pot de décantation**
- **séparateur d'air.**

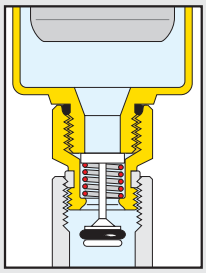
Ils existent en version filetés de 1" à 1 1/2" et à brides du DN 50 au DN 150 et sont dotés d'une coque isolante préformée pour garantir une parfaite isolation thermique pour une utilisation aussi bien en chauffage qu'en réfrigération.
Ils sont tous équipés d'un purgeur d'air automatique avec robinet d'isolement et d'une vanne de vidange pour évacuer les impuretés accumulées.

Pot de décantation
Une fonction fondamentale du séparateur hydraulique est accomplie par l'élément de décantation présent à l'intérieur du dispositif. Il permet la séparation et la décantation des impuretés présentes dans l'installation.
L'évacuation de ces dernières se fait grâce à une vanne de vidange montée sur la partie inférieure qui peut être raccordée aux égouts.





Vanne / Clapet d'isolement pour purgeur d'air
Les séparateurs à brides sont équipés d'une vanne à sphère à commande manuelle. Ainsi le purgeur automatique peut éventuellement être démonté.
Sur les séparateurs filetés le clapet d'isolement se ferme automatiquement lors du démontage du purgeur automatique.

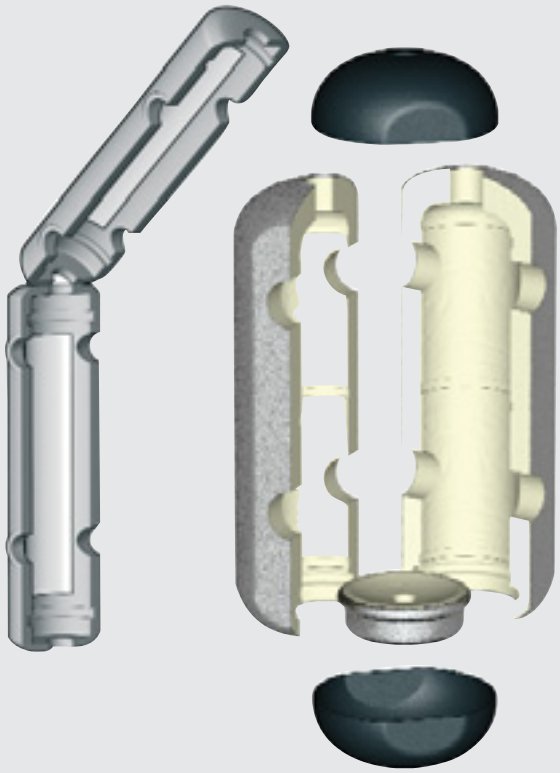


Calorifugeage

Les séparateurs sont livrés avec des coques isolantes qui, pour les modèles à brides jusqu'au DN 100 sont en mousse de polyuréthane expansée recouverte d'une feuille d'aluminium tandis que, pour les modèles filetés et les modèles à brides en DN 125 et DN 150, elles sont préformées à chaud en PEX à cellules fermées à double densité.

Ce système garantit non seulement un calorifugeage parfait mais aussi l'herméticité au passage de la vapeur d'eau, de l'ambiance vers l'intérieur.

Pour ces raisons, ce type de calorifugeage peut s'utiliser aussi sur les circuits à eau réfrigérée car il empêche la formation de condensats à la surface du corps de l'appareil.



Caractéristiques hydrauliques

Le tableau ci-dessous indique d'une part (Tab. 1) les valeurs de débits et de vitesses aux raccordements à ne pas dépasser pour avoir une vitesse maximum de 0,1 m/s dans la bouteille et ainsi assurer de façon optimum les trois fonctions de séparation hydrauliques, de séparation d'air et d'impuretés et, d'autre part (Tab. 2) les débits au primaire et la vitesse dans la bouteille lorsqu'on a aux raccordements une vitesse de 1 m/s (en lieu occupé) ou de 2 m/s (en lieu inoccupé).

Tab. 1

Code	DN	optimisation des 3 fonctions vitesse Vb dans la bouteille : 0,1 m/s	
		Débit primaire **Qp (m³/h)**	Vitesse aux raccordements **Vr (m/s)**
548006	1"	1,34	0,65
548007	1" 1/4	1,88	0,51
548008	1" 1/2	3,21	0,71
548052	DN 50	7,41	0,90
548062	DN 65	7,41	0,54
548082	DN 80	12,36	0,64
548102	DN 100	12,36	0,39
548120	DN 125	26,98	0,52
548150	DN 150	26,98	0,36

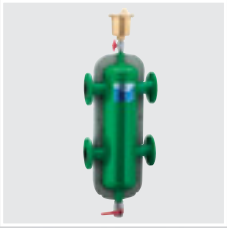
Tab. 2

Code	DN	vitesse Vr aux raccordements : 1 m/s		2 m/s	
		Débit primaire **Qp (m³/h)**	Vitesse dans la bouteille **Vb (m/s)**	Débit primaire **Qp (m³/h)**	Vitesse dans la bouteille **Vb (m/s)**
548006	1"	2,06	0,15	4,12	0,31
548007	1" 1/4	3,66	0,20	7,32	0,39
548008	1" 1/2	4,52	0,14	9,04	0,28
548052	DN 50	8,21	0,11	16,42	0,22
548062	DN 65	13,73	0,19	27,46	0,37
548082	DN 80	19,23	0,16	38,47	0,31
548102	DN 100	32,90	0,27	65,80	0,53
548120	DN 125	51,43	0,19	102,86	0,38
548150	DN 150	74,07	0,27	148,15	0,55

Série 548

Notice technique : 01076

Séparateur hydraulique. Raccords union F (de 1" à 1 1/2"). Corps en acier peint à la poudre d'epoxy. Plage de température : 0÷100°C. Pression maxi d'exercice : 10 bar. Livré avec : Purgeur d'air automatique avec raccordement 1/2" M et corps en laiton chromé. Clapet automatique pour purgeur d'air avec corps en laiton chromé. Robinet de vidange avec tétine et corps en laiton. Coques isolantes préformées à chaud en PEX expansée à cellules fermées a double densité.



Série 548

Notice technique : 01076

Séparateur hydraulique. Raccordements à brides PN16 (de DN 50 à DN 150). Corps en acier peint à la poudre d'epoxy. Plage de température : 0÷110°C (0÷105°C sans isolant). Pression maxi d'exercice : 10 bar. Livré avec : Purgeur d'air automatique avec raccordement décharge 3/8" F et corps en laiton. Vanne d'isolement pour purgeur d'air avec corps en laiton chromé. Vanne de vidange avec raccordement 1 1/4" F et corps en laiton chromé.

LES SÉPARATEURS HYDRAULIQUES ET COLLECTEURS, SEPCOLL

Les SEPCOLL sont de nouveaux dispositifs combinant un séparateur hydraulique et un collecteur de distribution pour les installations de chauffage ou de climatisation..

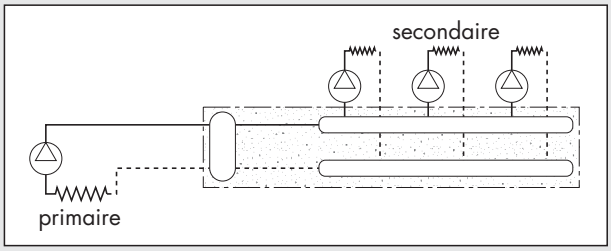
Les différentes versions disponibles ont un encombrement réduit et s'intègrent facilement dans toutes sortes de circuits hydrauliques, avec l'avantage d'une simplicité d'installation et un espace occupé minimum.
Les appareils SEPCOLL sont livrés avec des coques isolantes préformées à chaud, garantissant une parfaite isolation thermique pour une utilisation aussi bien avec de l'eau chaude qu'avec de l'eau réfrigérée.

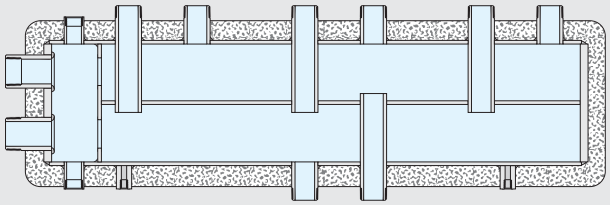
Principe de fonctionnement

Dans une installation où le circuit primaire et le (ou les) circuit(s) secondaire(s) sont équipés chacun d'une pompe, il peut se produire dans certains cas des interactions entre les pompes qui créent des variations anormales de débit et de pression différentielle dans les circuits.

Le SEPCOLL comprend une zone avec une perte de charge réduite qui permet de rendre hydrauliquement indépendants les circuits primaire et secondaires reliés au séparateur.

Dans ce cas, le débit qui passe à travers les circuits respectifs dépend exclusivement des caractéristiques des débits des pompes, évitant ainsi une influence réciproque due à leur accouplement en série.
En aval de la zone de séparation hydraulique se trouvent les collecteurs de départ et de retour sur lesquels les circuits de distribution secondaires peuvent être raccordés.



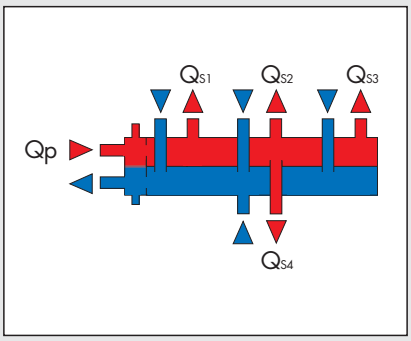


Caractéristiques hydrauliques

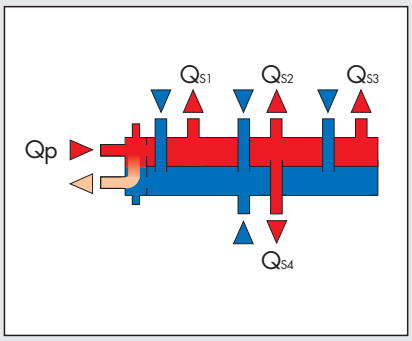
Débit maximal recommandé aux raccordements :

Dérivations	Primaire
2+1	2 m³/h
2+2	2,5 m³/h
3+1	2,5 m³/h

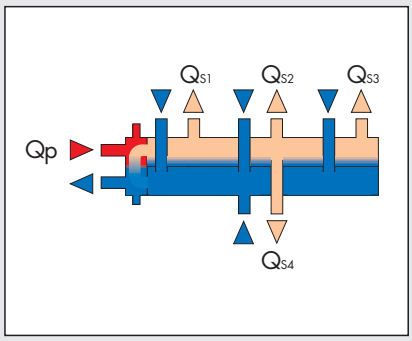
Ci-dessous les trois situations possibles d'équilibre hydraulique, la troisième étant à éviter (voir p27).



Qprimaire = **Qs**econdaire ($Q_{S1}+Q_{S2}+Q_{S3}+Q_{S4}$)



Qprimaire > **Qs**econdaire ($Q_{S1}+Q_{S2}+Q_{S3}+Q_{S4}$)



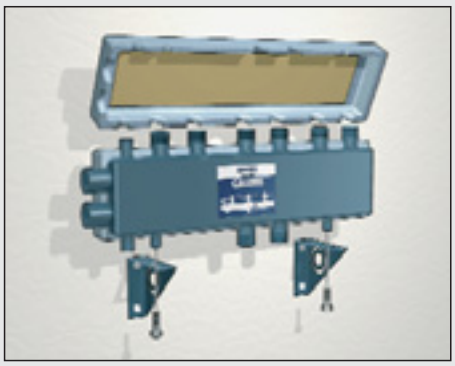
Qprimaire < **Qs**econdaire ($Q_{S1}+Q_{S2}+Q_{S3}+Q_{S4}$)

Calorifugeage

Les appareils SEPCOLL sont livrés avec une coque isolante préformée à chaud. Celle-ci garantit non seulement une parfaite isolation thermique, mais sert aussi de barrière hermétique au passage de la vapeur d'eau de l'ambiance vers l'intérieur.
Pour ces motifs, ce type d'isolation peut aussi être utilisé dans des circuits d'eau glacée car il évite la condensation sur la surface du corps de l'appareil.

Supports

Les versions 2+2 et 3+1 des appareils SEPCOLL sont livrées avec des supports spéciaux pour une fixation murale. Il est ainsi possible de régler la profondeur de montage des appareils.



2+2

Cod. 559022 SEPCOLL — **Notice technique : 01084**

Collecteur-séparateur hydraulique, pour montage apparent, dérivations 2+2, pour des installations de chauffage et de conditionnement d'air. Corps en acier laqué. Raccordements au générateur 1 1/4" F, entraxe 80 mm. Dérivations 1" M, entraxe 90 mm. Raccordements 1/2" F pour le purgeur d'air et le robinet de vidange. Pression maxi d'exercice : 6 bar. Plage de température : 0÷100°C. Avec coque isolante préformée en PEX expansé à cellules fermées. Avec supports.

3+1

Cod. 559031 SEPCOLL — **Notice technique : 01084**

Collecteur-séparateur hydraulique, pour montage apparent, dérivations 3+1, pour des installations de chauffage et de conditionnement d'air. Corps en acier laqué. Raccordements au générateur 1 1/4" F, entraxe 80 mm. Dérivations 1" M, entraxe 90 mm. Raccordements 1/2" F pour le purgeur d'air et le robinet de vidange. Pression maxi d'exercice : 6 bar. Plage de température : 0÷100°C. Avec coque isolante préformée en PEX expansé à cellules fermées. Avec supports.

2+1

Cod. 559021 SEPCOLL — **Notice technique : 01084**

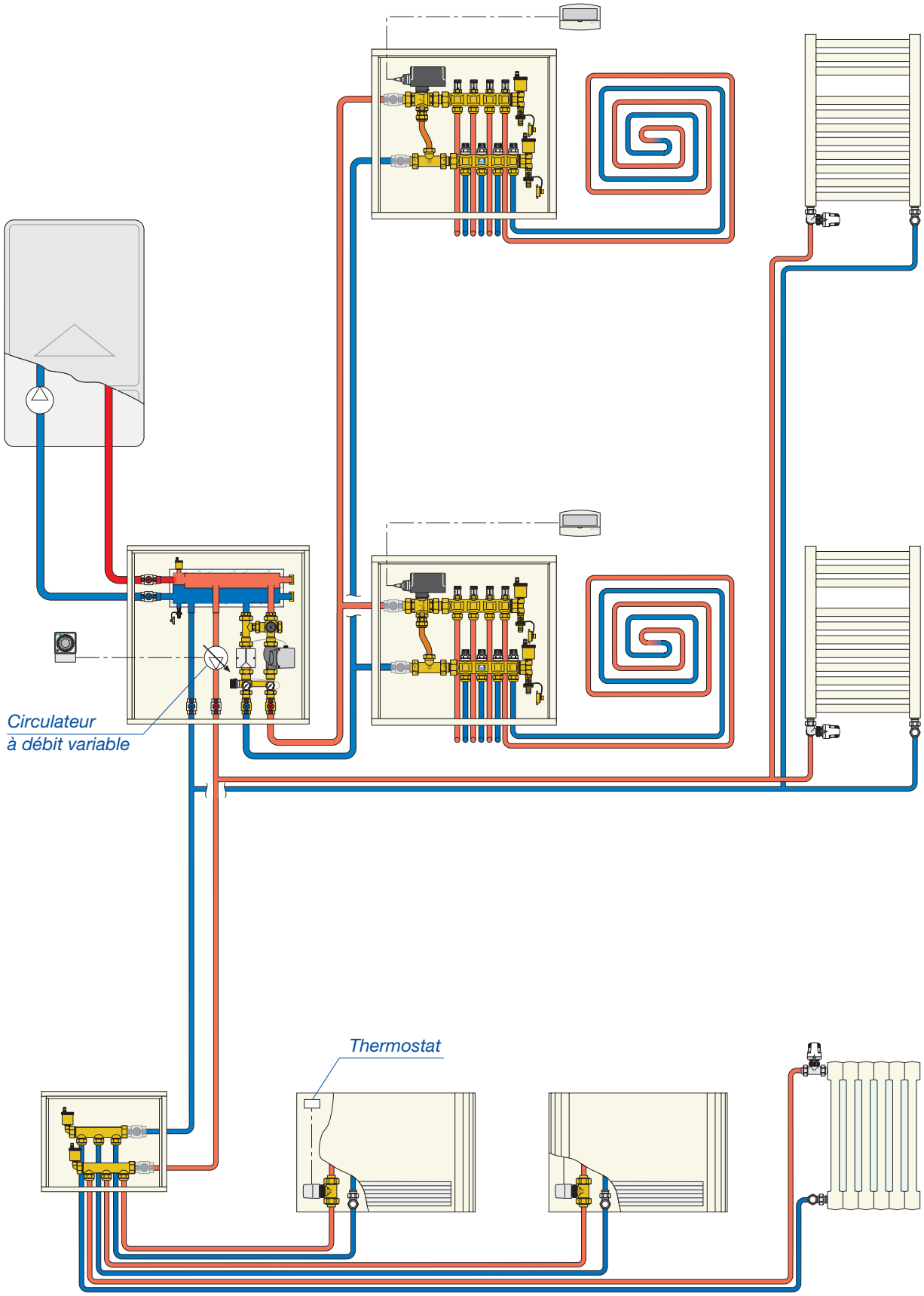
Collecteur-séparateur hydraulique, encastrable, dérivations 2+1, pour des installations de chauffage et de conditionnement d'air. Corps en acier laqué. Raccordements au générateur 1" F, entraxe 60 mm. Raccordements à la face latérale 1" M, entraxe 90 mm. Dérivations à la face avant 1" F, entraxe 60 mm. Raccordements 1/2" F pour le purgeur d'air et le robinet de vidange. Pression maxi d'exercice : 6 bar. Plage de température : 0÷100°C. Avec coque isolante préformée en PEX expansé à cellules fermées.

2+1

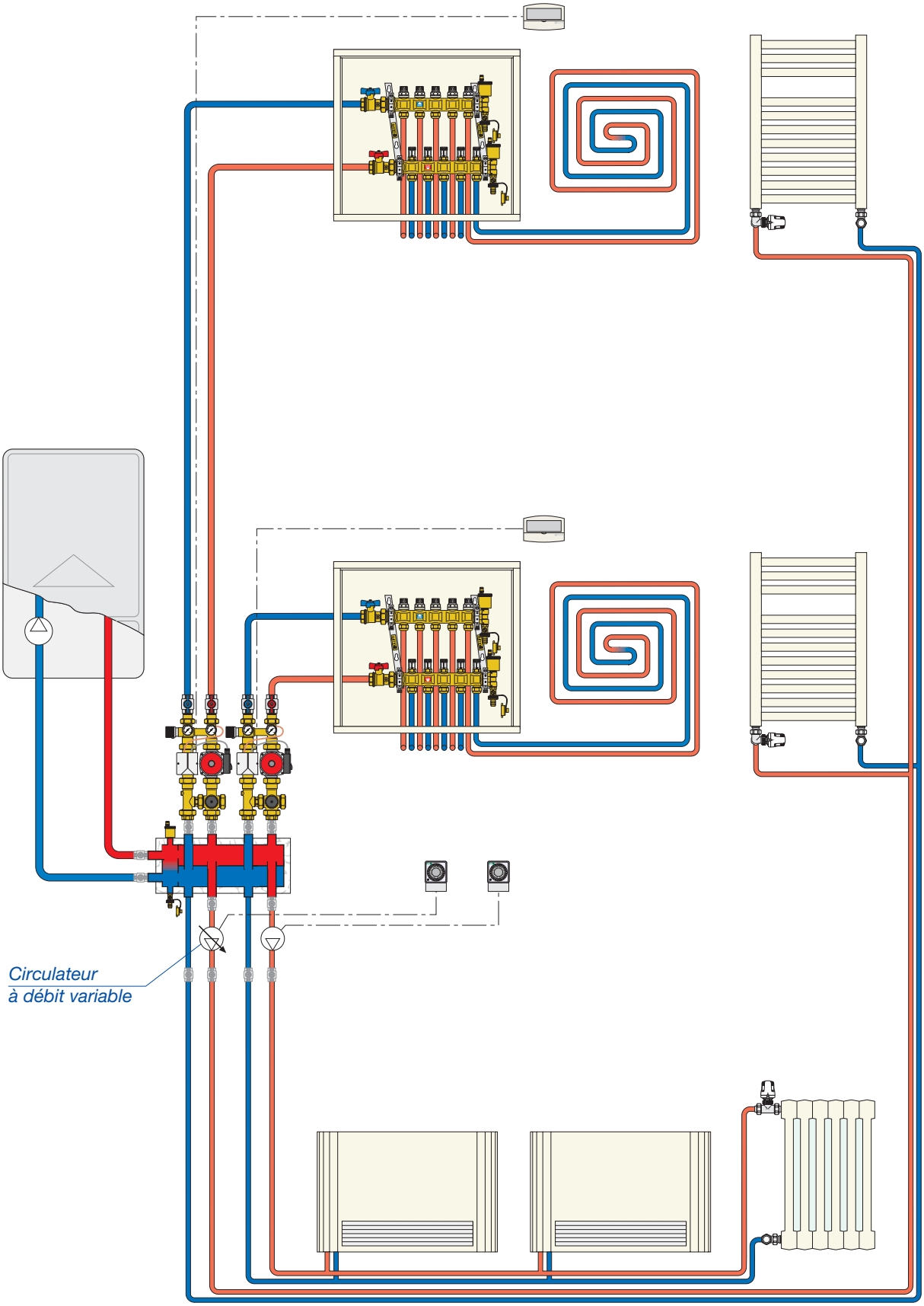
Cod. 559121 SEPCOLL — **Notice technique : 01084**

Collecteur-séparateur hydraulique, encastrable, dérivations 2+1, pour des installations de chauffage et de conditionnement d'air. Corps en acier laqué. Raccordements au générateur 1" F, entraxe 60 mm. Raccordements à la face latérale 1" M, entraxe 90 mm. Dérivations à la face avant 1" F, entraxe 60 mm. Raccordements 1/2" F pour le purgeur d'air et le robinet de vidange. Pression maxi d'exercice : 6 bar. Plage de température : 0÷100°C. Avec coque isolante préformée en PEX expansé à cellules fermées. Avec coffret en tôle d'acier peinte. Couleur blanche. Dimensions utiles 800 x 770 x 150÷190 mm.

EXEMPLE D'APPLICATION SEPCOLL 2+1



EXEMPLE D'APPLICATION SEPCOLL 2+2



BIBLIOGRAPHIE

ASM Handbook
Corrosion 5ème edition
American Society for Materials 1996
ASM International 9639 Kinsman Road Materials Park, OH 44073-0002 USA

Association des Ingénieurs en Climatique, Ventilation et Froid
Eau Chaude Sanitaire - Recommandation 02/2004 – Octobre 2004
66 rue de Rome 75008 Paris

COSTIC: R.CYSSAU – M.H. CHANDELIER - C.MARZIOU
Bouteilles & Bipasses pour réseaux hydroniques des installations de génie climatique
SEDIT EDITEUR - 1991
Domaine de St Paul 102 route de Limours 78471 ST-REMY-LES-CHEVREUSES CEDEX

COSTIC / Gaz de France
Les équipements de prévention de l'embouage des circuits de chauffage
Cahier des notes de Savoir.Faire - 2004
SEDIT EDITEUR
Domaine de St Paul 102 route de Limours 78471 ST-REMY-LES-CHEVREUSES CEDEX

P. COURTIN– C.DESJARDINS– P.FRIDMANN
Histoire de découplage hydraulique
Chaud Froid Plomberie N° 602 Mai 1998
6 passage Tenaille 75014 Paris

C.DESJARDINS
Dimensionnement des bouteilles de découplage hydraulique
Chaud Froid Plomberie N° 615 juillet Août 1999
6 passage Tenaille 75014 Paris

Gaz de France / COSTIC F.BATARD
Chauffage Individuel Centralisé- Guide de conception - Juin 1997
Cegibat 44-45 rue du Rocher 75008 Paris

Mario & Marco DONINELLI

L'aria negli impianti di riscaldament	IDRAULICA N° 12 – Janvier 97
Il separatore idraulico	IDRAULICA N° 17 – Décembre 99
Il separatore idraulico dimensionamento e scelt	IDRAULICA N° 18 – Juin 00
Collettore- separatore idraulico per impianti di riscaldament	IDRAULICA N° 20 – Juin 01
L'espansione dell'acqua	IDRAULICA N° 24 – Juin 03

CALEFFI - S.R.229, n.25 – 28010 Fontaneto d'Agogna (NO)

D.LANDOLT
Corrosion et chimie de surfaces des métaux
Presses Polytechniques et Universitaires Romandes 1993
Centre Midi, CP 119, CH-1015 Lausanne

CALEFFI. NATURELLEMENT.

www.caleffi.fr

Plus de 4.500 articles au catalogue et une offre qui va de la soupape de sécurité traditionelle aux technologies de pointe des groupes de régulation; documentation technique détaillée, formation en clientèle ou au siège de la société, team international d'assistance après-vente.
Ça c'est Caleffi depuis plus de 40 ans. Naturellement.

CALEFFI SOLUTIONS MADE IN ITALY

CALEFFI
Hydronic Solutions