

Hoval EnerVal

Chauffer et refroidir – Stocker de l'énergie pour chaque demande.

Efficace | Flexible | Polyvalent



Stocker efficacement l'eau chaude

Lorsque l'énergie ne vient pas simplement de la terre.

Avec les températures très élevées en son intérieur, la terre recèle une énorme quantité d'énergie. Dans certaines régions, une partie de cette énergie se fraye un chemin jusqu'à la surface de la terre sous forme d'eau très chaude, voire même de vapeur d'eau. Avec cette eau très chaude gratuite, l'homme chauffe des bâtiments ou utilise la chaleur pour des applications industrielles.

Dans une installation de chauffage, la chaleur nécessaire est tirée de ressources précieuses. Il est donc d'autant plus important de savoir gérer cette chaleur de manière économique et responsable. Mais la puissance thermique demandée s'y oppose souvent. Un compromis est donc nécessaire.

Grâce à la famille d'accumulateurs-tampons Hoval EnerVal, vous stockez l'énergie efficacement - sans aucun compromis.

Sommaire

Accumulateurs-tampons Hoval	4
Le programme à partir de 2023.	
Accumulateurs de chaleur	12
Comparaison avec Hoval EnerVal.	
Equipements et admission	18
Pour une stratification idéale des températures.	
EnerVal dans le système	22
Le fonctionnement de l'accumulateur-tampon.	
Stocker la chaleur	28
C'est une question de capacité de l'accumulateur.	
Minimiser les pertes de chaleur	32
Conserver l'énergie stockée.	
Refroidir au lieu de chauffer	34
Un bref aperçu des différences.	



Accumulateurs-tampons Hoval

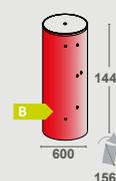
Le programme à partir de 2023.

EnerVal (100 - 500)

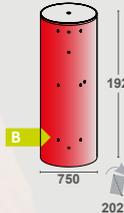
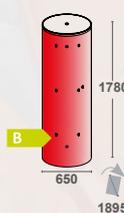
- Raccordement: **filetage**
- Pression de service: **3 bars**
- Température de service: **5 - 95 °C**
- Utilisation: **chauffage** ● et **refroidissement** ●



(100) Volume nominal 117 l (200) Volume nominal 222 l



(300) Volume nominal 283 l (500) Volume nominal 473 l



Accumulateur-tampon

Dans une installation de chauffage, l'accumulateur-tampon sert d'accumulateur de chaleur. Il peut découpler la production et la consommation de chaleur aussi bien au niveau temporaire qu'hydraulique. Il est d'utilisation multiple en tant que composant de la technique des systèmes.

C'est surtout l'eau qui est utilisée comme fluide pour le stockage de la chaleur.

Sa capacité thermique spécifique très élevée en fait un fluide caloporteur exceptionnel. L'eau est d'utilisation facile en raison de sa faible viscosité et de sa neutralité toxicologique. L'alimentation aussi bien que le prélèvement de l'énergie thermique ne sont pas compliqués.



EnerVal (800 - 2000)

- Raccordement: **filetage**
- Pression de service: **3 bars**
- Température de service: **20 - 95 °C**
- Utilisation: **chauffage** ●



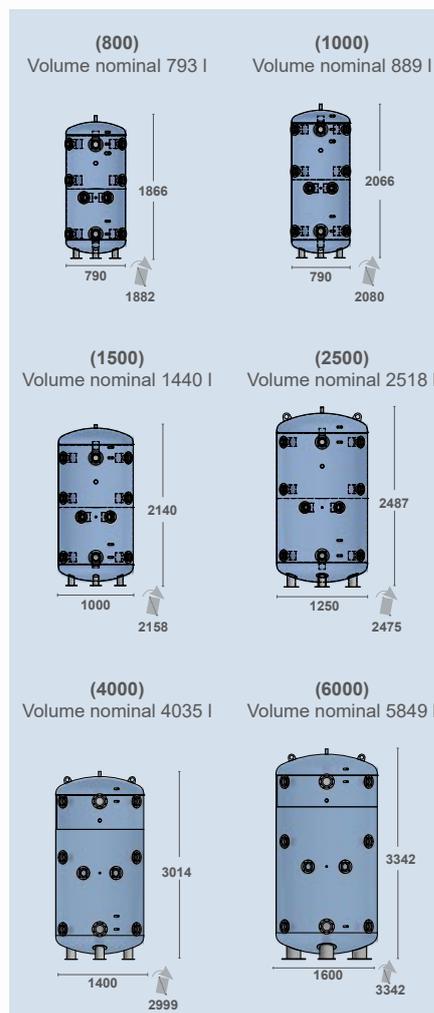
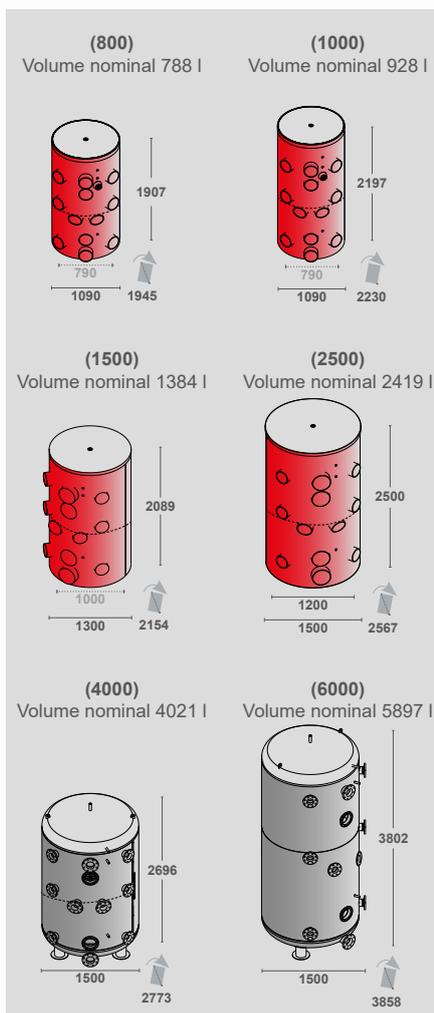
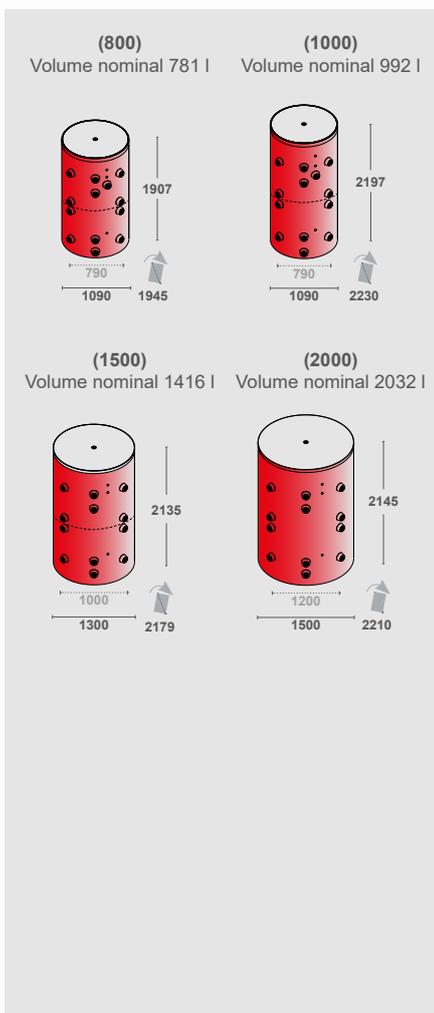
EnerVal G (800 - 6000)

- Raccordement: **bride**
- Pression de service: **6 bars**
- Température de service: **20 - 95 °C**
- Utilisation: **chauffage** ●



EnerVal G cool (800 - 6000)

- Raccordement: **bride**
- Pression de service: **6 bars**
- Température de service: **min. 5 °C**
- Utilisation: **refroidissement** ●
- Revêtement: **vernis à base d'eau**



HoVal EnerVal et EnerVal G

L'accumulateur pour de nombreuses exigences.



■ EnerVal (100 - 500)

Raccordement: **filetage**

Pression de service: **3 bars**

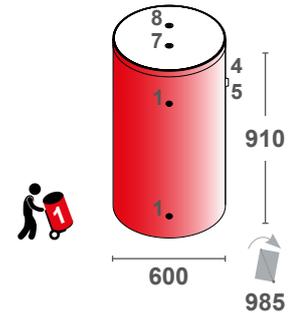
Température de service: **5 - 95 °C**

Utilisation: **chauffage** ● et refroidissement ●

(100)



Volume nominal 117 l



Toutes les cotes en mm

Des divergences sont possibles en raison des tolérances de fabrication.

Dimensions +/- 10 mm

Longueurs de tous les manchons: 50 et 75 mm

Hauteur de basculement

Classe d'efficacité énergétique

Livraison

accumulateur avec isolation montée

accumulateur avec isolation montée, isolation démontable sur site
790

accumulateur et isolation séparée (2 pièces)

ou accumulateur brut, isolation sur site

Raccordement du chauffage (charge)	1	2 x Rp 1½" (FI)
Corps de chauffe électrique		–
Capuchon amovible pour le positionnement de la sonde dans le canal de sonde	4	Ø 60 mm
Canal de sonde intérieur	5	Ø 11 mm
Retour chauffage	7	1 x R 1" (FE)
Départ chauffage	8	1 x R 1" (FE)
Isolation thermique		mousse dure polyuréthane (PU), 50 mm

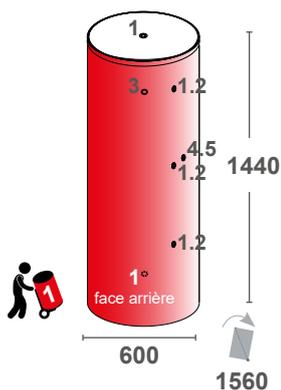
7+8 convenant au montage direct d'un groupe d'armatures.



(200)



Volume nominal 222 l

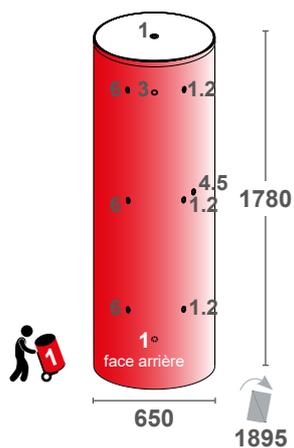


1	5 x Rp 1½" (FI)
2	3 x Rp 1½" (FI)
3	
4	Ø 60 mm
5	Ø 11 mm
mousse dure polyuréthane (PU), 50 mm	

(300)



Volume nominal 283 l

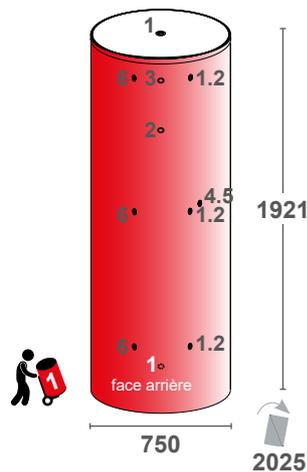


1	5 x Rp 1½" (FI)
2	3 x Rp 1½" (FI)
3	
4	Ø 60 mm
5	Ø 11 mm
6	3 x Rp 1½" (FI)
mousse dure polyuréthane (PU), 75 mm	

(500)



Volume nominal 473 l

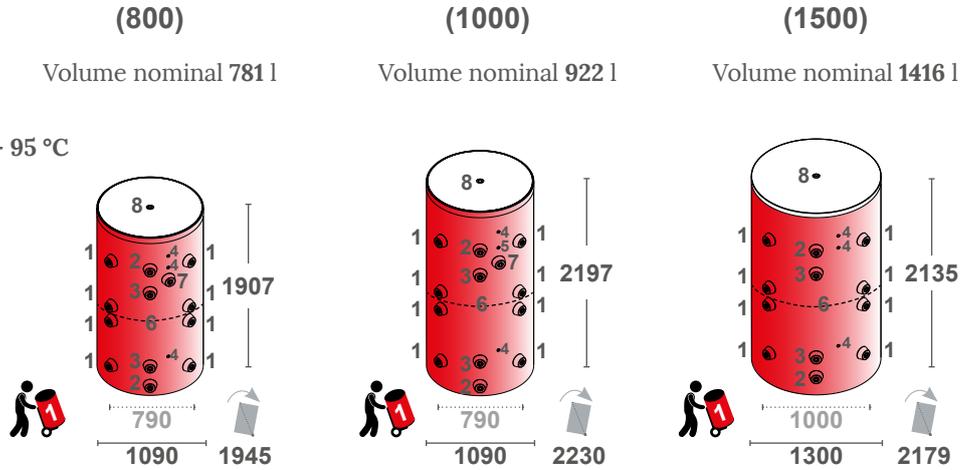


1	5 x Rp 1½" (FI)	Raccordement du chauffage (charge)
2	4 x Rp 1½" (FI)	Corps de chauffe électrique
3		Thermomètre et douille plongeuse (montés)
4	Ø 60 mm	Capuchon amovible pour le positionnement de la sonde dans le canal de sonde
5	Ø 11 mm	Canal de sonde intérieur
6	3 x Rp 1½" (FI)	Raccordement du chauffage
mousse dure polyuréthane (PU), 75 mm		Isolation thermique



■ **EnerVal (800 - 2000)**

Raccordement: **filetage**
 Pression de service: **3 bars**
 Température de service: **20 - 95 °C**
 Utilisation: **chauffage** ●

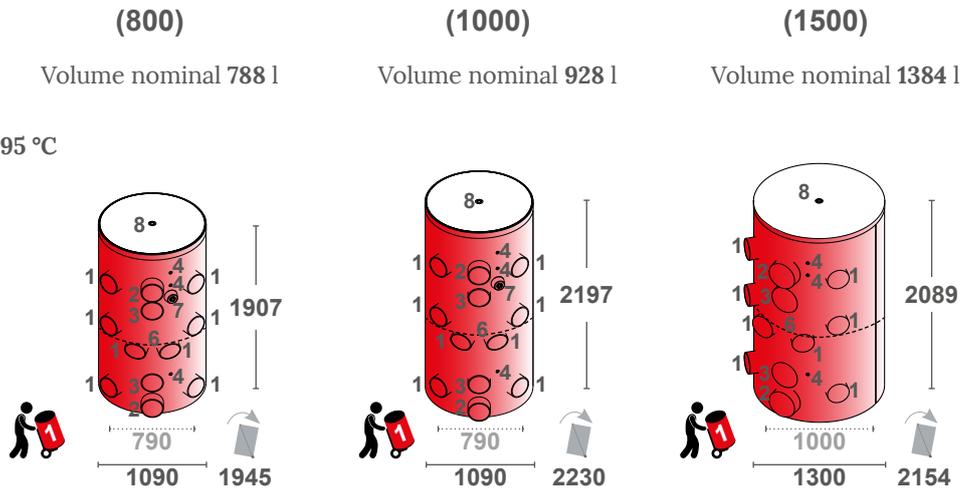


	(800)	(1000)	(1500)
Charge	1 8 x F 2" (FI)	1 8 x F 2" (FI)	1 8 x F 2" (FI)
Décharge	2 2 x F 2" (FI)	2 2 x F 2" (FI)	2 2 x F 2" (FI)
Corps de chauffe électrique	3 2 x F 1½" (FI)	3 2 x F 1½" (FI)	3 2 x F 1½" (FI)
Sonde/thermomètre	4 3 x F ½" (FI)	4 3 x F ½" (FI)	4 3 x F ½" (FI)
Bornier pour sonde applique	5 2 x	5 2 x	5 2 x
Plaque de séparation percée	6 1 x	6 1 x	6 1 x
Lance de circulation	7 1 x F 1" (FI)	7 1 x F 1" (FI)	7
Purge	8 1 x F 1" (FI)	8 1 x F 1" (FI)	8 1 x F 1" (FI)
Isolation thermique	non-tissé polyester, 150 mm	non-tissé polyester, 150 mm	non-tissé polyester, 150 mm



■ **EnerVal G (800 - 6000)**

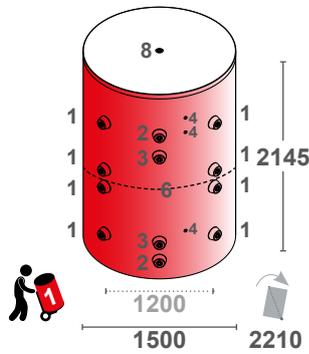
Raccordement: **bride**
 Pression de service: **6 bars**
 Température de service: **20 - 95 °C**
 Utilisation: **chauffage** ●



	(800)	(1000)	(1500)
Charge	1 8 x DN 65	1 8 x DN 65	1 8 x DN 80
Décharge	2 2 x DN 80	2 2 x DN 80	2 2 x DN 100
Corps de chauffe électrique	3 2 x DN 110	3 2 x DN 110	3 2 x DN 180
Sonde/thermomètre	4 3 x F ½" (FI)	4 3 x F ½" (FI)	4 3 x F ½" (FI)
Bornier pour sonde applique	5 2 x	5 2 x	5 2 x
Plaque de séparation percée	6 1 x	6 1 x	6 1 x
Lance de circulation	7 1 x F 1" (FI)	7 1 x F 1" (FI)	7 -
Purge	8 1 x F 1" (FI)	8 1 x F 1" (FI)	8 1 x F 1" (FI)
Isolation thermique	non-tissé polyester, 150 mm	non-tissé polyester, 150 mm	non-tissé polyester, 150 mm

(2000)

Volume nominal 2032 l



- 1 8 x F 2" (FI)
 - 2 2 x F 2" (FI)
 - 3 2 x F 1½" (FI)
 - 4 3 x F ½" (FI)
 - 5 2 x
 - 6 1 x
 - 7
 - 8 1 x F 1" (FI)
- non-tissé polyester, 150 mm

Toutes les cotes en mm

Des divergences sont possibles en raison des tolérances de fabrication.

Dimensions +/- 10 mm

Longueur de tous les manchons:

EnerVal - 150 mm

EnerVal G - 75 mm

Hauteur de basculement

Livraison

accumulateur avec isolation montée

accumulateur avec isolation montée, isolation démontable sur site
790

accumulateur et isolation séparée (2 pièces)

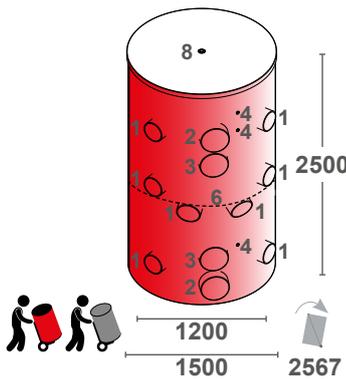
ou accumulateur brut, isolation sur site

(4000)

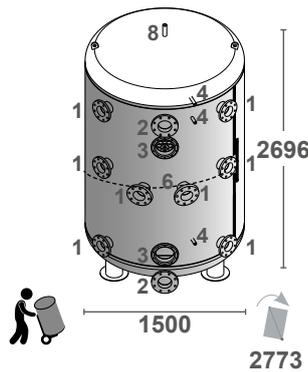
Volume nominal 4021 l

(2500)

Volume nominal 2419 l



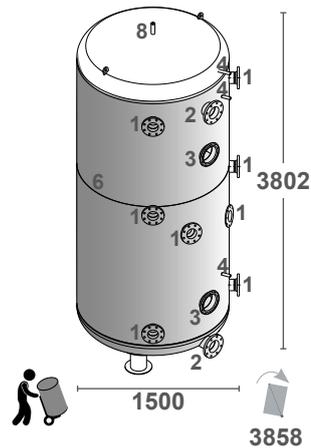
- 1 8 x DN 80
 - 2 2 x DN 100
 - 3 2 x DN 180
 - 4 3 x F ½" (FI)
 - 5 2 x
 - 6 1 x
 - 7 -
 - 8 1 x F 1" (FI)
- non-tissé polyester, 150 mm



- 1 8 x DN 100
 - 2 2 x DN 125
 - 3 2 x DN 180
 - 4 3 x F ½" (FI)
 - 5 2 x
 - 6 1 x
 - 7 -
 - 8 1 x F 1" (FI)
- sur site

(6000)

Volume nominal 5897 l



- 1 8 x DN 100
 - 2 2 x DN 125
 - 3 2 x DN 180
 - 4 3 x F ½" (FI)
 - 5 2 x
 - 6 1 x
 - 7 -
 - 8 1 x F 1" (FI)
- Charge
Décharge
Corps de chauffe électrique
Sonde/thermomètre
Bornier pour sonde applique
Plaque de séparation percée
Lance de circulation
Purge
Isolation thermique

HoVal EnerVal G cool

L'accumulateur pour application frigorifique.

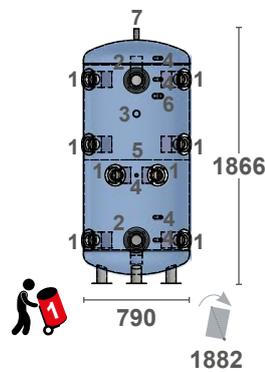


■ EnerVal G cool (800 - 6000)

Raccordement: **bride**
 Pression de service: **6 bars**
 Température de service: **5 °C min.**
 Utilisation: **refroidissement** ●
 Revêtement: **vernis à base d'eau**

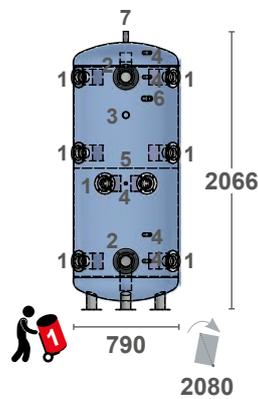
(800)

Volume nominal 793 l



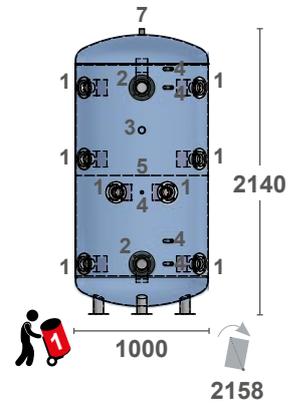
(1000)

Volume nominal 889 l



(1500)

Volume nominal 1440 l



Charge	1	8 x DN 65	1	8 x DN 65	1	8 x DN 80
Décharge	2	2 x DN 80	2	2 x DN 80	2	2 x DN 100
Corps de chauffe électrique	3	1 x G 1½" (FI)	3	1 x G 1½" (FI)	3	-
Sonde/thermomètre	4	5 x F ½" (FI)	4	5 x F ½" (FI)	4	5 x F ½" (FI)
Plaque de séparation percée	5	1 x	5	1 x	5	1 x
Lance de circulation	6	1 x F 1" (FI)	6	1 x F 1" (FI)	6	-
Purge	7	1 x F 1" (FI)	7	1 x F 1" (FI)	7	1 x F 1" (FI)
Isolation frigorifique		caoutchouc synthétique, 19 mm		caoutchouc synthétique, 19 mm		caoutchouc synthétique, 19 mm

Toutes les cotes en mm

Des divergences sont possibles en raison des tolérances de fabrication.

Dimensions +/- 10 mm

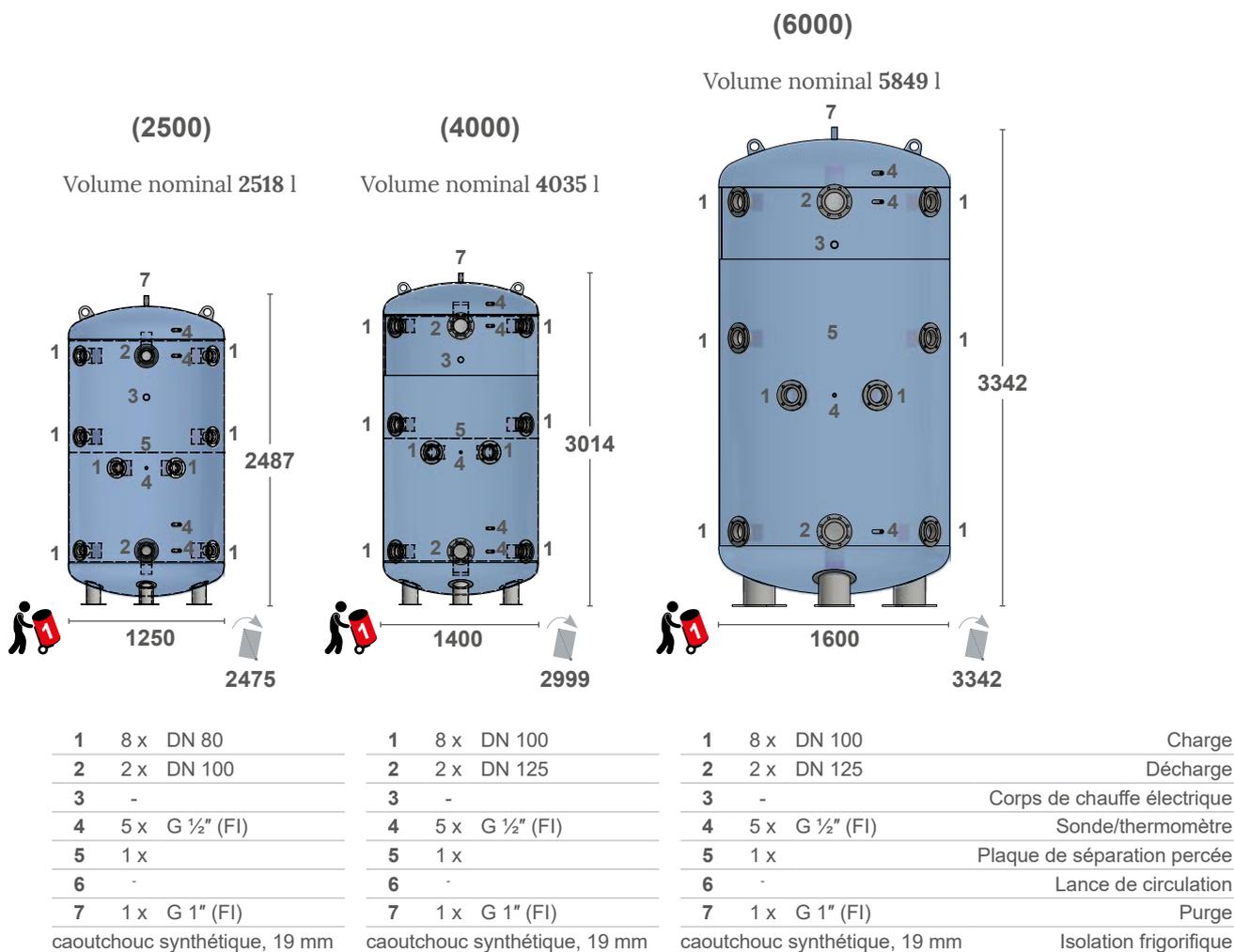
Longueur de tous les manchons: 75 mm

 Hauteur de basculement

Livraison



accumulateur avec isolation montée



Accumulateur de chaleur

Comparaison avec Hoval EnerVal.

Type d'accumulateurs de chaleur

De sensibles à thermochimiques.

Accumulateur de chaleur

Les accumulateurs de chaleur sont des accumulateurs d'énergie thermique (accumulateurs d'énergie). Une différence est faite entre les accumulateurs de chaleur sensible, les accumulateurs de chaleur latente et les accumulateurs thermochimiques.

Les accumulateurs de chaleur peuvent être de différentes tailles. Ils sont disponibles comme accumulateurs à court terme mais aussi saisonniers et peuvent, selon leur type de construction, emmagasiner puis restituer de la chaleur basse température pour le chauffage des pièces ou de la chaleur haute température pour les applications industrielles. En plus de stocker l'énergie thermique, l'objectif le plus important des accumulateurs de chaleur consiste à découpler la formation et l'utilisation de la chaleur dans le temps.

Types d'accumulateurs de chaleur

Accumulateurs de chaleur sensible

Ils modifient leur température «sensible» pendant le processus de charge ou de décharge, accumulateurs-tamppons par ex. La capacité thermique est le paramètre le plus important pour les matériaux d'accumulateurs sensibles. Comme ce type ne subit pas de changements de phase, il peut être utilisé sur une large plage de température, en particulier dans la plage de haute température.

Accumulateurs de chaleur latente

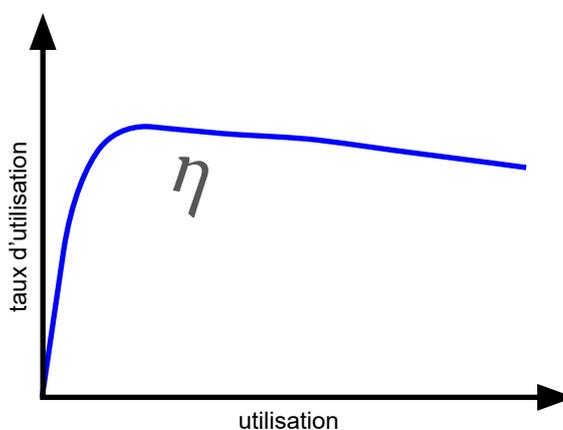
Ils ne modifient pas leur température «sensible» pendant le processus de charge ou de décharge, mais c'est le fluide de l'accumulateur de chaleur qui modifie son état. En général, il passe de l'état solide à l'état liquide (ou inversement). Le fluide de l'accumulateur peut être chargé ou déchargé au-delà de sa capacité de chaleur latente, ce qui entraîne d'abord une augmentation ou une diminution de la température.

Accumulateurs thermochimiques

Ils stockent la chaleur à l'aide de réactions endothermiques et exothermiques, avec du gel de silice ou des zéolithes par ex. Les accumulateurs thermochimiques utilisent la conversion de la chaleur engendrée par des réactions chimiques réversibles: en ajoutant de la chaleur, le fluide caloporteur utilisé modifie sa composition chimique et, lors de la reconversion déclenchée en externe, la majeure partie de la chaleur ajoutée est à nouveau libérée.

Taux d'utilisation

Le taux d'utilisation d'un accumulateur est déterminé à partir du rapport entre l'énergie utilisable stockée et l'énergie apportée à l'accumulateur. Pour les accumulateurs d'eau courants, le taux d'utilisation diminue avec le temps car la chaleur est restituée à l'environnement. Dépendances: surface de l'accumulateur, matériau et épaisseur de l'isolation. Différence de température entre le fluide de l'accumulateur et l'environnement. Cela n'est pas valable ou l'est dans une moindre mesure pour les accumulateurs thermochimiques.



Hoval EnerVal

Stocker de l'énergie de manière compacte.

Un accumulateur-tampon stocke de l'énergie de chauffage avec de l'eau de manière simple mais efficace. Il compense les différences entre la puissance thermique générée et celle consommée. Il découple ainsi dans le temps mais aussi hydrauliquement la production de chaleur du consommateur.

Vos plus-values:

- meilleure efficacité
- intégration flexible dans les installations
- installation flexible
- domaine d'application varié
- augmentation de la durée de vie du générateur de chaleur



Un programme pour de nombreuses exigences. Accumulateur-tampon en acier pour le stockage d'eau de chauffage. EnerVal et EnerVal G (800 - 6000) avec isolation thermique.

Domaine d'application: applications de chaleur et de froid dans les maisons individuelles et les immeubles collectifs, dans les applications commerciales et industrielles - pour la construction neuve et l'assainissement.



Efficace

L'accumulateur-tampon EnerVal relie le générateur de chaleur ou, pour les installations bivalentes, deux ou plusieurs générateurs de chaleur au consommateur de chaleur. Si le générateur fournit plus de chaleur que justement nécessaire dans le bâtiment, l'EnerVal la stocke provisoirement. Il agit comme une «pile thermique». Cela améliore le comportement en fonctionnement et ainsi le rendement et la durée de vie du générateur de chaleur.

A l'intérieur, l'EnerVal fonctionne selon le principe d'un accumulateur à stratification et, donc, de manière particulièrement efficace. Son isolation thermique de haute qualité réduit les pertes de chaleur vers l'extérieur. Même les raccordements sont protégés par des caches. Ce n'est qu'en cas d'utilisation du raccordement que l'intérieur du cache est enlevé.

Flexible

Avec ses nombreux raccordements, l'accumulateur-tampon EnerVal s'avère être un composant flexible de l'ensemble du système.

Il offre une grande liberté dans l'agencement individuel de nouvelles installations. Un aspect important des installations qui nécessitent un accumulateur de grand volume là-où la place est restreinte. Des générateurs de chaleur de n'importe quel type et plusieurs circuits de chauffage peuvent être raccordés de manière quasiment universelle et installés commodément.

Polyvalent

Du plus petit au plus grand: le programme échelonné de l'EnerVal comprend de nombreux types. Il existe ainsi un accumulateur adéquat pour presque tous les générateurs de chaleur. L'EnerVal vous laisse le choix entre deux niveaux de pression et entre raccordement à vis ou à bride. Que ce soit pour le chauffage ou le refroidissement, vous trouverez à coup sûr l'EnerVal adéquat. Les «petits» peuvent même être utilisés pour le chauffage et le refroidissement - la solution idéale et peu encombrante pour les pompes à chaleur avec fonction de refroidissement. Vous les obtenez chez Hoval selon la devise «Tout d'un seul fournisseur».

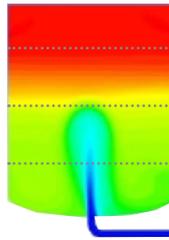
Plus d'efficacité énergétique grâce aux équipements et à la stratification

A l'intérieur de l'EnerVal, des équipements fixes en amont des manchons de raccordement veillent à des vitesses idéales d'admission et d'échappement et ainsi au meilleur maintien possible de la stratification des températures dans tous les états opérationnels. Un mélange du contenu de l'accumulateur, et ainsi un coût en énergie supplémentaire pour le réchauffage, est évité. La section des raccordements, autre facteur d'influence sur la vitesse du flux, est parfaitement adaptée aux équipements.

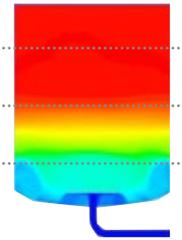


L'admission a un effet sur la stratification

■ Sans équipement
Vitesse du flux max.
≤ 0.07 m/s

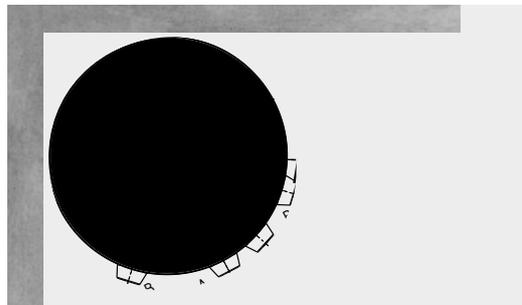


■ Avec chicane
Vitesse du flux max.
≤ 0.2 m/s



Montage en angle peu encombrant

Les raccords se trouvent sur la partie frontale de l'accumulateur pour l'EnerVal supérieur à (800). Ces types s'intègrent donc dans un angle de manière peu encombrante. Ce qui peut être justement la solution pour un accumulateur de remplacement.



Accumulateurs-tampons EnerVal - les variantes en bref



EnerVal

Raccordement: **filetage**
Pression de service: **3 bars**
Température de service:
(100-500) **5 - 95 °C**
(800 - 6000) **20 - 95 °C**



EnerVal G

Raccordement: **bride**
Pression de service: **6 bars**
Température de service: **20 - 95 °C**



EnerVal G cool

Raccordement: **bride**
Pression de service: **6 bars**
Température de service: **5 °C min.**

De la chaleur supplémentaire grâce au corps de chauffe électrique

Un corps de chauffe électrique est intégré comme chauffage d'appoint ou comme chauffage de secours dans l'accumulateur-tampon. Il transforme directement l'électricité en chaleur et est utilisé lorsqu'il faut compenser des variations de température ou qu'une chaleur supplémentaire est nécessaire. Il sert d'«alimentation de secours en chaleur» en cas de panne du générateur de chaleur.

Un corps de chauffe électrique avec de l'électricité provenant de sa propre installation photovoltaïque fonctionne de manière particulièrement écologique et, aussi, lucrative. L'autoconsommation d'électricité photovoltaïque augmente en cas d'utilisation

du corps de chauffe. Vous économisez ainsi des coûts de chauffage et produisez de la chaleur de manière écologique.

Pour pouvoir utiliser de l'électricité solaire, un corps de chauffe régulé avec une électronique de puissance correspondante est meilleur qu'un non régulé. Ce dernier est désactivé ou fonctionne avec une puissance maximale. Si l'électricité solaire ne suffit pas pour la puissance, le corps de chauffe doit être alimenté avec l'électricité du réseau ou rester désactivé. En ce qui concerne l'EnerVal, la gamme Hoval propose des corps de chauffe électriques régulés comme compléments parfaits pour une installation photovoltaïque ainsi que des non régulés.



Accumulateur-tampon et eau sanitaire

En combinaison avec un module d'eau courante séparé, l'accumulateur-tampon EnerVal transmet la chaleur de l'eau de chauffage stockée à l'eau sanitaire selon le principe instantané. L'avantage: l'eau chaude sanitaire ne doit pas être stockée. L'eau sanitaire est directement chauffée pendant le prélèvement. La chaleur supplémentaire pour l'eau chaude sanitaire est prise en compte dès le dimensionnement du volume de l'accumulateur.

Si la surface d'installation disponible pour un accumulateur-tampon et un accumulateur d'eau sanitaire est trop petite, un accumulateur combiné peut être alors la solution peu encombrante. Un accumulateur d'eau chaude plus petit est placé à l'intérieur d'un accumulateur-tampon plus grand et prélève de la chaleur de l'accumulateur-tampon par ses parois.



Informations concernant l'eau sanitaire, les modules d'eau courante et les accumulateurs combinés ► voir Factbook Systèmes d'eau sanitaire



Equipements et admission

Pour une stratification idéale des températures.



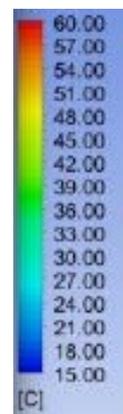
Vitesse d'admission

Où est-ce froid et où est-ce chaud?

Accumulateurs à stratification

Les accumulateurs-tampons EnerVal sont conçus comme accumulateurs à stratification. Des mesures appropriées garantissent le maintien de la forte stratification des températures. Il est toujours possible de prélever de l'eau très chaude en haut de l'EnerVal, même lorsqu'il n'est pas chauffé

complètement. En cas d'admission défavorable, sans équipement par ex., l'eau de retour froide et l'eau de départ chaude se mélangeraient. Des admissions idéales sur les raccordements veillent à une stratification stable à l'intérieur de l'EnerVal. La section des raccordements et des équipements fixes joue ici un rôle décisif.

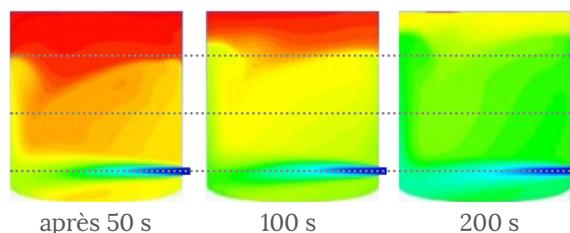


Les équipements ont un effet sur la répartition de la température dans l'accumulateur

Admission horizontale?

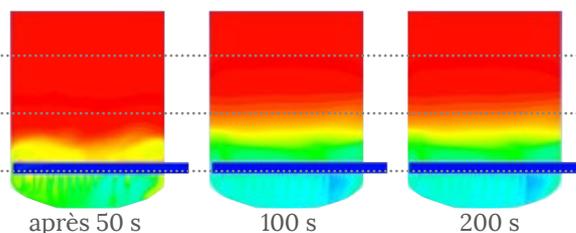
■ Sans équipement

Vitesse du flux max. ≤ 0.1 m/s



■ Avec tube de charge

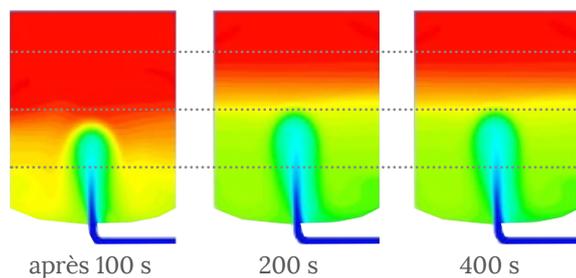
Vitesse du flux max. ≤ 0.1 m/s



Admission verticale?

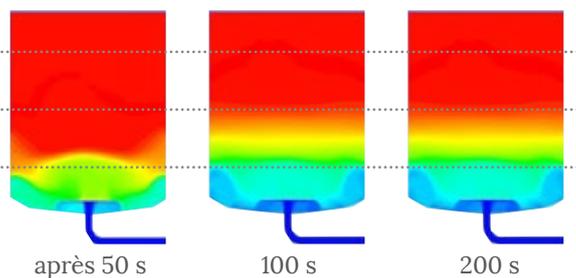
■ Sans équipement

Vitesse du flux max. ≤ 0.07 m/s



■ Avec chicane

Vitesse du flux max. ≤ 0.2 m/s

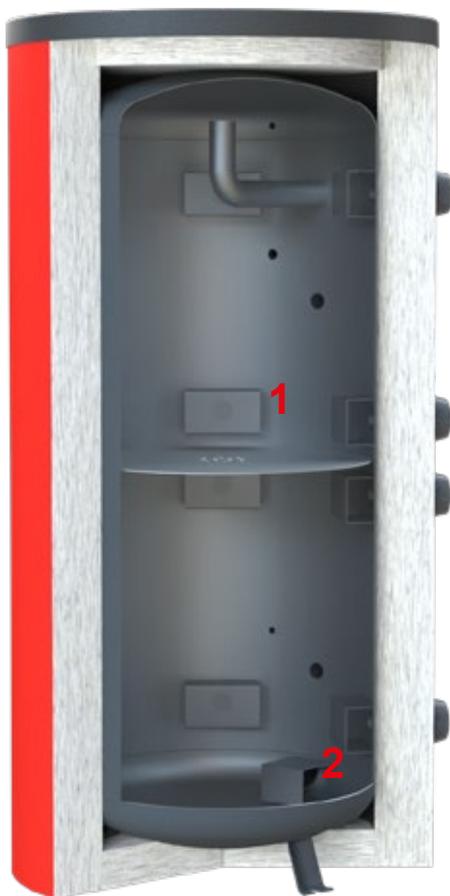


Déviat ion de l'admission

Les équipements fixes dans l'EnerVal.

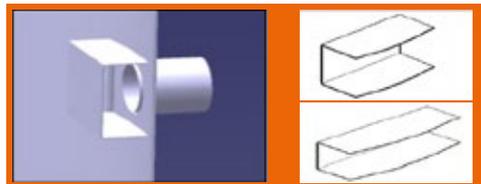
A l'intérieur de l'EnerVal, des équipements fixes en amont des manchons de raccordement veillent à des vitesses idéales d'admission et d'échappement et ainsi au meilleur maintien possible de la stratification des températures dans tous les états opérationnels.

Un mélange du contenu de l'accumulateur, et ainsi un coût en énergie supplémentaire pour le réchauffage, est évité. La section des raccordements, autre facteur d'influence sur la vitesse du flux, est parfaitement adaptée aux équipements.



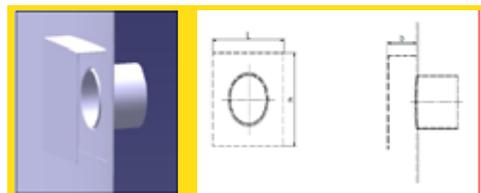
1 Déviation du flux intégrée à demeure sur la gaine en tôle

Vitesse du flux ≤ 0.2 m/s



2 Déviation du flux intégrée à demeure sur le fond bombé

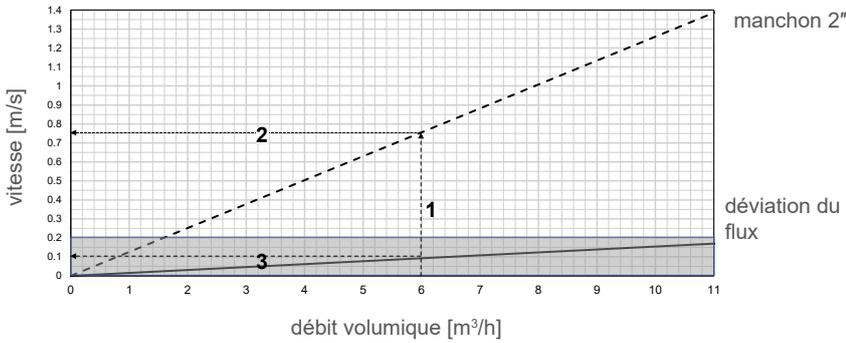
Vitesse du flux ≤ 0.2 m/s



Vitesse d'admission

Effet de la déviation.

EnerVal (800 - 2000)

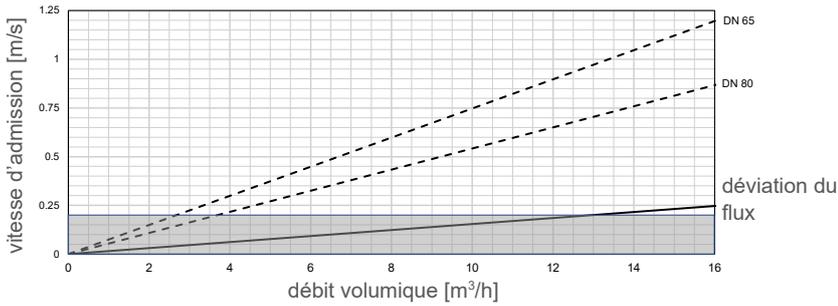


Exemple de relevé

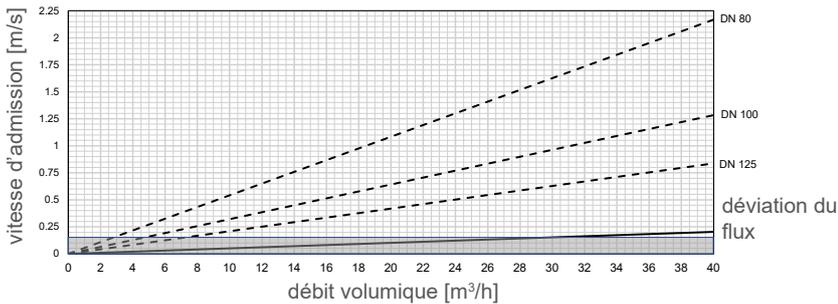
- 1 = débit volumique
- 2 = vitesse dans les manchons de raccordement
- 3 = vitesse d'admission avec dérivation du flux dans l'EnerVal

EnerVal G et EnerVal G cool

Types (800, 1000)

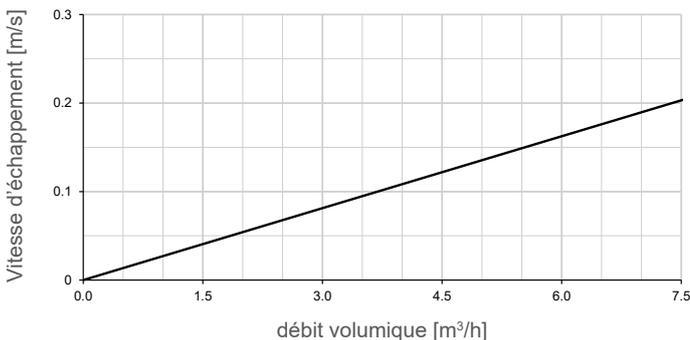


Types (1500 - 6000)



EnerVal (200 - 500)

Vitesse d'écoulement
de la lance de flux DN 40



Accessoire lance de flux
pour EnerVal (200-500)





EnerVal dans le système

Le fonctionnement de l'accumulateur-tampon.

Accumulateur-tampon et circuit de chauffage

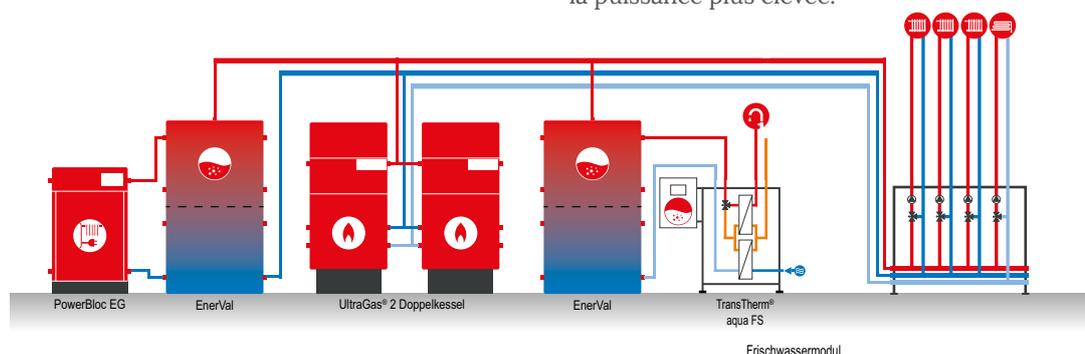
Dans le circuit de chauffage, l'accumulateur-tampon se trouve entre le générateur de chaleur/générateur de chaleur de charge de base et les consommateurs de chaleur. Il est régulé par le générateur de chaleur avec sa régulation de système. La plupart des installations de chauffage centralisées fonctionne avec de l'eau comme fluide caloporteur. L'accumulateur-tampon est donc un grand ballon traversé par l'eau de chauffage.

En principe, le prélèvement pour le départ devrait avoir lieu sur le raccordement le plus haut de l'accumulateur. Le raccordement du retour se fait sur le point le plus bas. L'alimentation de départ s'effectue dans la partie supérieure de raccordement, l'alimentation de retour des consommateurs dans la partie inférieure. Si plusieurs consommateurs sont raccordés avec différents niveaux de température, l'alimentation peut alors avoir lieu séparément à différentes hauteurs. Comme la densité de l'eau par rapport à un volume dépend de la température, une stratification thermique a lieu dans l'accumulateur-tampon. L'eau chaude est en quelque sorte plus légère que l'eau froide et se trouve en haut.

Tâches d'un accumulateur-tampon

En raison de la séparation de la production et de la distribution de chaleur, le générateur de chaleur peut être exploité efficacement indépendamment des besoins en chaleur du foyer. Son rendement augmente tandis que le taux de cadence baisse: le générateur de chaleur ne doit pas être activé et désactivé en permanence, ce qui a un effet positif sur sa durée de vie. Des sources d'énergie renouvelables peuvent très bien être intégrées dans l'installation de chauffage ou même plusieurs générateurs de chaleur combinés entre eux dans une installation de chauffage. L'efficacité de l'installation de chauffage est plus élevée, la consommation d'énergie et, donc, les coûts de chauffage sont plus faibles.

Il est en plus possible de prendre à court terme des charges nettement plus élevées de l'accumulateur-tampon. Si un accumulateur-tampon est chargé avec 100 kW par un générateur de chaleur pendant une heure, il stocke une quantité de chaleur de 100 kWh. Cela permet de couvrir des pointes de charge temporaires, 200 kW par ex. pendant 30 minutes, qui sont plus élevées que la puissance du générateur de chaleur de base sans que la chaudière de charge de pointe ne soit mise en service ou, simplement, nécessaire. Les conditions hydrauliques doivent permettre de plus grands débits volumiques en raison de la puissance plus élevée.



Liaison hydraulique

Les liaisons sont décisives!

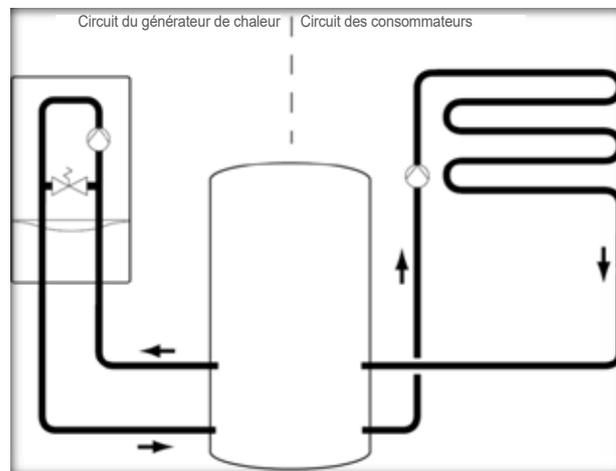
Hydraulique

Un simple accumulateur-tampon reçoit du retour l'eau refroidie des consommateurs et alimente ceux-ci avec l'eau chaude stockée des générateurs de chaleur lorsque de la chaleur est nécessaire. Comme cela a lieu de manière quasi parallèle via deux circuits de chauffage, l'accumulateur-tampon peut emmagasiner la chaleur des générateurs de chaleur sans devoir prélever en même temps de la chaleur des consommateurs.

Découplage hydraulique

Les générateurs de chaleur de charge de base sont souvent soumis à des conditions d'exploitation spéciales telles que températures de retour ou débits volumiques minimum. Afin de les respecter, les générateurs de chaleur de charge de base sont exploités avec de propres pompes et dispositifs de régulation. Afin que ces pompes n'aient pas un effet négatif sur le

reste de l'hydraulique de l'installation, elles doivent être découplées hydrauliquement. Ceci permet de s'assurer que les débits volumiques dans le circuit du générateur de chaleur restent dans les conditions de fonctionnement à respecter et qu'ils n'influencent pas les circuits de distribution. Un accumulateur-tampon remplit également cette fonction de séparation hydraulique.



Remarque!

Les schémas suivants expliquent les possibilités de raccordement fondamentales. Les installations réelles doivent être dimensionnées.

Informations concernant les schémas hydrauliques
 ► voir Technique des systèmes Hoval

Un ou plusieurs accumulateurs-tampons

Des installations sont de plus en plus souvent équipées avec des accumulateurs-tampons, que ce soit pour des pompes à chaleur, des chaudières à bois, des centrales de cogénération ou des installations solaires. La liaison hydraulique d'un accumulateur-tampon doit satisfaire à plusieurs critères. En plus des exigences mentionnées précédemment, elle devrait également être facilement réalisable sur des installations existantes et remplir autant que possible les tâches d'un accumulateur-tampon.

Il est assez fréquent que le volume nécessaire de l'accumulateur doive être réparti sur plusieurs ballons plus petits car seuls ceux-ci passent à travers les portes et dans les escaliers.

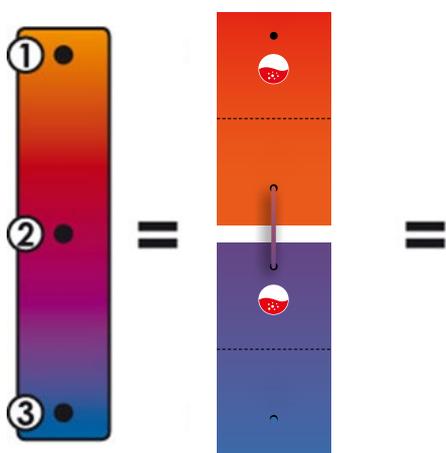
On sait principalement qu'en ce qui concerne l'efficacité du stockage de la chaleur, la stratification dans l'accumulateur joue un rôle déterminant. Et pour la stratification, un accumulateur plus étroit et plus haut est sûrement mieux qu'un accumulateur plus petit et plus large de grand diamètre.

Si la décision s'est portée sur plusieurs accumulateurs, il est possible de les monter hydrauliquement en série (cascade) ou bien parallèlement (éventuellement avec un équilibrage hydraulique). La perte de chaleur est supérieure qu'en cas d'utilisation d'un seul accumulateur plus grand car la surface est plus grande dans son ensemble.

Liaison en série

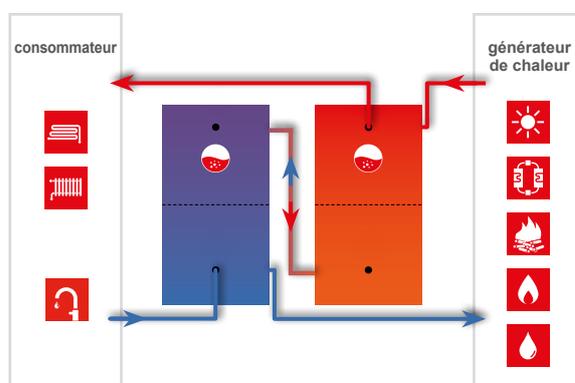
Sur l'illustration, un montage en série de deux accumulateurs-tampons. Il est nettement clair qu'ici le volume total est réparti sur la hauteur dans plusieurs ballons.

Tandis que pour le montage en parallèle, tous les ballons ont les mêmes températures, pour le montage en série, les ballons ont des températures différentes.



En ce qui concerne le montage en série, il est important que:

- le nombre de ballons en série corresponde au nombre de zones d'accumulation, ce qui dépend directement du nombre de raccordements,
- le montage en série soit sûrement un avantage pour la stratification dans l'accumulateur-tampon,
- les accumulateurs-tampons ne doivent pas être à la même hauteur,
- les conduites de liaison ne doivent pas être horizontales, droites ou de section particulièrement grande.

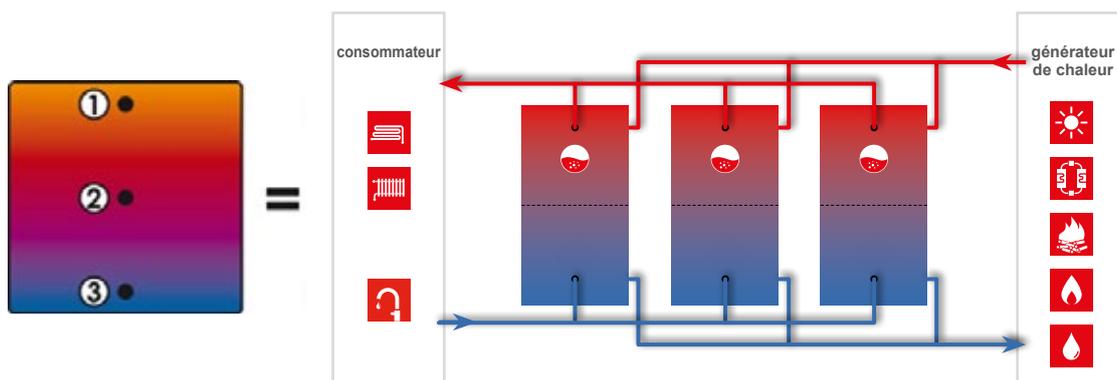


Liaison parallèle

Sur l'illustration, un montage en parallèle de trois accumulateurs-tampons. Il est évident que, pour le montage en parallèle, le volume total est réparti sur la forme et la taille de l'accumulateur dans plusieurs ballons. Il est également clair que le nombre de ballons puisse être augmenté à volonté.

En ce qui concerne le montage en parallèle, il est important que:

- tous les ballons soient à la même hauteur,
- tous les raccordements de liaison qui correspondent entre eux soient à la même hauteur,
- les conduites de liaison soient exactement horizontales,
- les conduites de liaison soient les plus courtes possible et n'aient pas de coudes et de grandes sections,
- les conduites de raccordement soient toujours verticales à l'arrivée dans les conduites de liaison.



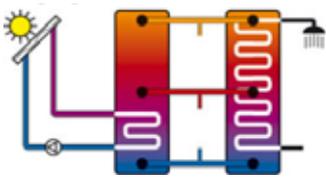
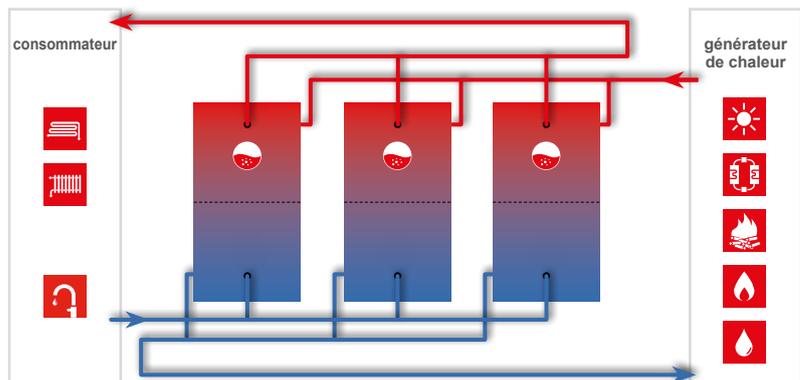
Système Tichelmann

Le système Tichelmann consiste à ce que l'eau ou le fluide caloporteur ou frigorigène qui s'écoule parcourt la même longueur de tuyauterie. Les longueurs des conduites de départ et de retour sont considérées dans leur ensemble et les mêmes pertes de charge apparaissent pour chaque consommateur de sorte que le débit massique se répartit régulièrement. Il est important, bien sûr, que les puissances ou résistances soient à peu près les mêmes dans toutes les surfaces d'échange.

Le principe Tichelmann est une possibilité simple d'équilibrer hydrauliquement un système. Il est facile à réaliser car il se base sur le même agencement des conduites de départ

et de retour. Il ne nécessite pas de régulation supplémentaire et n'a pas de pièces en mouvement pouvant occasionner des défauts ou des dysfonctionnements. Ce qui augmente la sécurité d'exploitation de l'installation.

Toutefois, un besoin supplémentaire en tuyauterie représente un désavantage du montage Tichelmann. Une fois installé, le système ne peut plus être ajusté précisément par la suite.

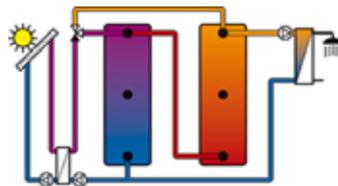


Bilan I

Le montage en série présente aussi un désavantage important:

- Un équilibrage de la force de pesanteur n'est pas possible entre les différents accumulateurs-tampons!

Si, par exemple, un accumulateur-tampon avec un échangeur de chaleur solaire à l'intérieur et un autre avec serpentins d'eau sanitaire à l'intérieur doivent être combinés, cela n'est alors possible que par un équilibrage de la force de pesanteur et, donc, avec un montage en parallèle. Avec un montage en série, la chaleur solaire en été ne parviendrait jamais à l'eau sanitaire.



Bilan II

Si, par contre, comme représenté sur l'illustration, un module de charge solaire et un module d'eau courante sont utilisés, un montage en série peut alors être réalisé car les modules assurent avec leurs pompes le transport de la chaleur entre les différents accumulateurs-tampons.

Mais il faut faire attention à ce que le module de charge en été charge également l'accumulateur-tampon supérieur ou le plus chaud (vanne d'inversion de la température différentielle). Si cela est garanti, le montage en série peut faire valoir ses avantages par rapport au montage en parallèle.

Installations bivalentes

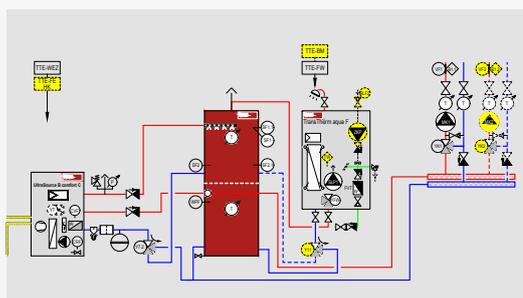
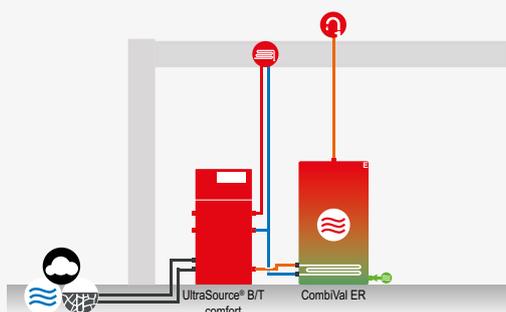
Les installations bivalentes – composées d'un générateur de chaleur de charge de base avec accumulateur-tampon et d'une chaudière de charge de pointe – permettent de réduire les coûts en générateur de chaleur. Si l'on considère l'aspect robuste et facile à planifier d'un équipement hydraulique, la liaison en série de l'accumulateur-tampon convient particulièrement bien, également du point de vue économique.

L'objectif d'un dimensionnement économiquement judicieux d'installations bivalentes doit donc consister à fournir la plus grande part possible du travail de chauffage avec le plus petit générateur de chaleur de charge de base possible. Il faut tenir compte ici des différentes conditions générales des générateurs de chaleur de charge de base à planifier.

Efficacité grâce à la bonne liaison hydraulique – Technique des systèmes Hoval

Source d'énergie fossile ou régénératrice, simple ou complexe? En plus de sa vaste gamme de produits, Hoval propose aussi un grand choix de solutions adaptées avec des schémas hydrauliques détaillés. Celui-ci est en général complété par des schémas de raccordement électrique et des réglages de paramètres pour la régulation

de système TopTronic® E. Vous économisez ainsi du temps à la planification et au montage. Et si vraiment de l'aide s'avère nécessaire, Hoval est à vos côtés avec ses conseils et ses services. Tout d'un seul fournisseur: adapté et efficient, avec contrôle fonctionnel.



Stocker la chaleur

C'est une question de capacité de l'accumulateur.



Capacité (quantité de chaleur stockable)

La quantité de chaleur pouvant être stockée dans un accumulateur-tampon ne dépend pas seulement du volume de l'accumulateur mais aussi de la différence entre les températures minimale et maximale dans l'accumulateur.

Par exemple, un accumulateur peut être chauffé à 90 °C maximum pour une installation solaire avec appoint de chauffage et il est possible de retenir 30 °C comme température minimale si cela correspond à la température de départ requise du système de chauffage. (Une chaleur inférieure à ce niveau de température n'est plus utilisable dans le système).

Capacité d'un accumulateur

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad [\text{J}]$$

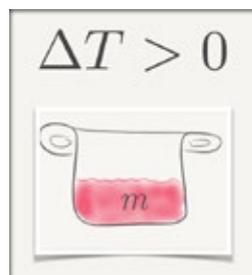
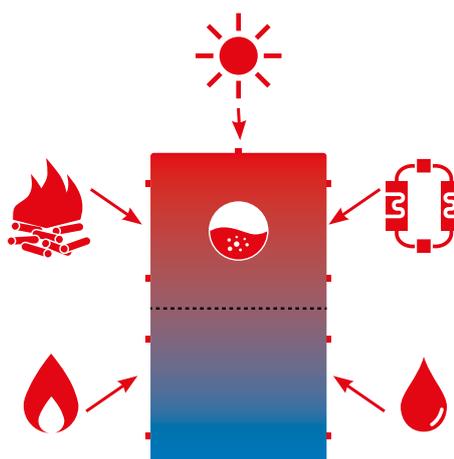
ΔQ = quantité de chaleur [J]

m = volume de l'accumulateur-tampon [kg]

c = capacité thermique spécifique

$$\left[\frac{\text{J}}{\text{kg K}} \right]$$

ΔT = différence de température [K]



Quantité de chaleur stockable Exemples de calcul

■ Quantité de chaleur stockable (capacité thermique)

pour un accumulateur-tampon avec un volume de 400 litres

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad [\text{J}]$$

■ Température de l'accumulateur 90 °C

$$Q = 400 \text{ kg} \cdot 4.190 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}} \cdot (90 \text{ °C} - 30 \text{ °C})$$

$$Q = 400 \cancel{\text{ kg}} \cdot 4.190 \frac{\text{kJ}}{\cancel{\text{ kg K}}} \cdot 60 \cancel{\text{ K}}$$

$$Q = 101 \text{ MJ} = 28 \text{ kWh}$$

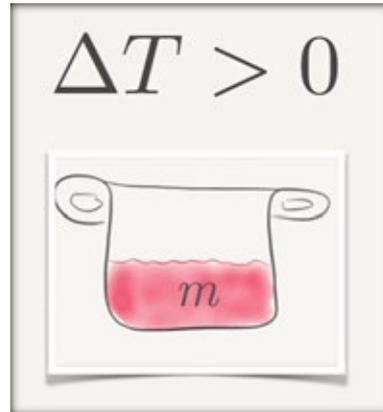
■ Température de l'accumulateur 60 °C

$$Q = 400 \text{ kg} \cdot 4.190 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}} \cdot (60 \text{ °C} - 30 \text{ °C})$$

$$Q = 400 \cancel{\text{ kg}} \cdot 4.190 \frac{\text{kJ}}{\cancel{\text{ kg K}}} \cdot 30 \cancel{\text{ K}}$$

$$Q = 50 \text{ MJ} = 14 \text{ kWh}$$

Si le même accumulateur n'était chauffé qu'à 60 °C seulement avec une pompe à chaleur, il ne serait alors possible de stocker que la moitié de l'énergie, soit 14 kWh.



Calcul de l'accumulateur-tampon

En l'absence de tout autre critère pour le dimensionnement de l'accumulateur-tampon, celui-ci doit pouvoir emmagasiner au moins l'équivalent d'une heure de fonctionnement du module.

Par conséquent, la taille minimale de l'accumulateur-tampon de chaleur d'une centrale de cogénération doit être calculée de façon à ce que le temps de charge de l'accumulateur-tampon corresponde à une heure pour une puissance thermique maximale du ou des modules de centrale de cogénération.

Taille recommandée de l'accumulateur-tampon de chaleur d'un module de centrale de cogénération pour une différence de température de 20 K et une heure de fonctionnement du module.

■ Taille de l'accumulateur-tampon de chaleur pour une centrale de cogénération

$$m = \frac{Q \cdot t \cdot 3600}{c \cdot \Delta T} \quad [\text{kg}]$$

m = volume de l'accumulateur-tampon [kg]

Q = puissance thermique nominale [W]

t = période transitoire [h]

c = capacité thermique spécifique

$$\left[\frac{\text{J}}{\text{kg K}} \right]$$

ΔT = différence de température [K]

Tableau pour le calcul du volume de l'accumulateur-tampon

► voir le tableau Excel à part

m =	$\frac{Q \cdot t \cdot 3600}{c \cdot \Delta T}$	
m =	Puffervolumen	(kg)
Q =	Nennwärmeleistung	(W)
t =	Überbrückungszeit	(h)
c =	Spez. Wärmekapazität	(J/kg K)
ΔT =	Temperaturdifferenz	(K)

Explication succincte de termes

Leurs correspondances.

Capacité thermique spécifique c

La capacité thermique spécifique c indique combien de chaleur est nécessaire pour chauffer de 1 K un corps d'une masse de 1 kg. La capacité thermique spécifique c établit le rapport entre la quantité de chaleur Q et la **masse m** de la substance (en kg).

$$c = \frac{\Delta Q}{m \cdot \Delta T} \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{kg K}} \right]$$

Capacité thermique C

Egalement appelée densité de stockage de l'énergie. Elle décrit combien de chaleur peut être stockée au maximum dans une substance gazeuse, liquide ou solide dans certaines conditions.

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{K}} \right]$$

Capacité thermique des gaz et des liquides

Elle est mesurée de manière typique à **volume** constant. A **pression** constante, le volume augmente et un travail mécanique doit être fourni contre la pression du cylindre.

C'est pourquoi la capacité thermique est plus élevée à pression constante.

Pour les gaz et les liquides

- Volume constant

$$V = \text{const}$$

$$C_v = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{K}} \right]$$

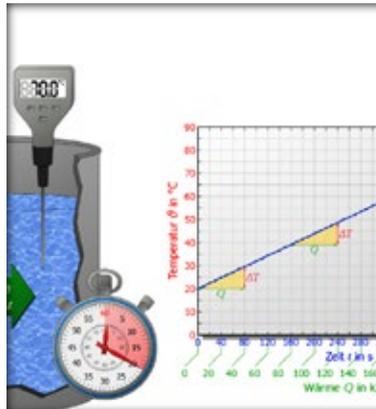
- Pression extérieure constante

$$p = \text{const}$$

$$C_p = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{K}} \right]$$

Capacité thermique spécifique c - capacité thermique C

$$c = \frac{C}{m} \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{kg K}} \right]$$



Temps de charge et de décharge

Le temps nécessaire pour amener ou prélever une certaine quantité d'énergie dans l'accumulateur.

Température de service maximale

La température maximale de l'accumulateur.

Cycles d'accumulation réalisables

La période d'accumulation correspond à la période entre les procédures de charge et de décharge. La somme des temps de charge, d'arrêt et de décharge représente la durée d'un cycle d'accumulation.

Minimiser les pertes de chaleur
Conserver l'énergie stockée.

Pertes de chaleur des accumulateurs-tampons

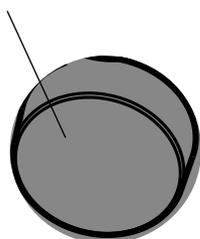
Un accumulateur-tampon chauffé perd continuellement une certaine quantité de chaleur. La taille de cette perte résulte de la différence de température entre le contenu de l'accumulateur et l'environnement. La conduction thermique vers l'extérieur peut être minimisée à l'aide d'une isolation thermique, en évitant les ponts thermiques.

Les accumulateurs-tampons de plusieurs centaines de litres qui ne sont pas correctement isolés peuvent perdre beaucoup de kilowatts-heures par jour dans une chaufferie. Avec une isolation soignée et de haute qualité, seuls quelques kWh env. sont encore perdus – bien entendu, en fonction de la différence de température entre le contenu de l'accumulateur et l'environnement.

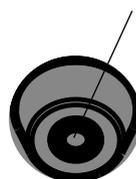
Raccordements

Les points critiques de l'isolation thermique sont les raccordements qui transpercent la couche isolante, en particulier lorsque ceux-ci se trouvent dans la partie supérieure, souvent plus chaude. Des caches peuvent aider ici à minimiser les pertes de chaleur. Les caches de l'EnerVal sont fabriqués de sorte à pouvoir rompre le passage des manchons de raccordement lorsqu'on utilise le raccordement. Les raccordements non utilisés restent parfaitement isolés par les caches.

Capot à bride isolé



Cache isolant - Il est possible de rompre le passage du manchon de raccordement pour son utilisation.



Refroidir au lieu de chauffer
Un bref aperçu des différences.



Accumulateur-tampon pour le refroidissement

Avec une isolation thermique appropriée, un accumulateur-tampon peut être utilisé aussi bien pour le chauffage que le refroidissement. Lorsqu'il est combiné avec un générateur de chaleur avec fonction de refroidissement, l'eau stockée de l'accumulateur-tampon est utilisée pour le refroidissement quand la fonction de refroidissement est activée. Les accumulateurs suivants conviennent au refroidissement.



EnerVal (100 - 500)

Raccordement: **filetage**
 Pression de service: **3 bars**
 Température de service: **5 - 95 °C**
 Utilisation: **chauffage** ● **et refroidissement** ●

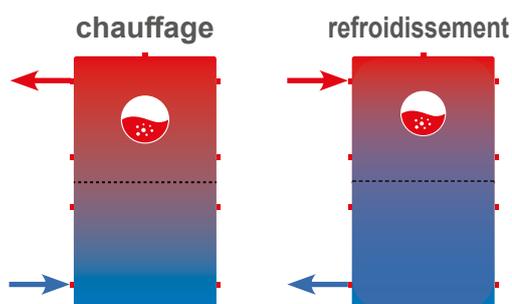


EnerVal G cool

Raccordement: **bride**
 Pression de service: **6 bars**
 Température de service: **5 °C min.**
 Utilisation: **refroidissement** ●

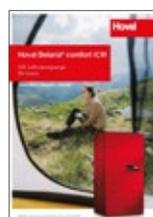
Raccordements pour le chauffage et le refroidissement

En plus de l'isolation thermique, le raccordement de l'accumulateur-tampon est décisif pour le refroidissement. Le retour devient le départ et le départ le retour. Lorsque la fonction de refroidissement est activée, la stratification de base reste la même dans l'accumulateur – chaleur en haut, froid en bas.



Informations concernant les pompes à chaleur Hoval avec fonction de refroidissement

► voir les brochures des produits



Vous pouvez compter sur Hoval À votre service.



A vos côtés à chaque étape de votre projet

Hoval vous accompagne dans la réalisation de votre projet, dès la planification. Les Experts du Support Technique se tiennent à votre disposition pour vous aider à dimensionner et sélectionner la combinaison d'équipement optimale. Après l'achat du matériel, le Service Après-Vente vous assiste afin de garantir fiabilité et performance durant toute la durée de vie des appareils.

Conditions de garantie

Hoval garantit cinq ans les corps de chauffe de ses chaudières. Les autres appareils et pièces bénéficient d'une garantie de deux ans à compter de la date de mise en service effectuée par Hoval.

Garantie via le forfait TopSafe+

Le forfait TopSafe+ comporte une extension de garantie d'un an sur tous les éléments (régulation, brûleur, etc.) sauf le corps de chauffe. Cette option permet de prolonger la garantie initiale de deux ans jusqu'à cinq ans.

Extension de garantie à 10 ans sur le corps des chaudières

Afin de bénéficier d'une garantie de dix ans sur le corps de chauffe, il est possible de souscrire à une extension de garantie de cinq ans supplémentaires.

Vous souhaitez poser une question technique ou demander un chiffrage ?

Contactez les experts Hoval.



Hoval

La qualité Hoval. Vous pouvez compter sur nous.

En tant que spécialiste en techniques de chauffage et de ventilation, Hoval vous propose une palette complète de solutions fiables, pérennes et économes en énergie. Les appareils de chauffage peuvent être combinés avec les appareils de ventilation pour composer un système complet, qui vous permettra de réaliser des économies d'énergie et de préserver l'environnement.

Hoval fait partie des leaders internationaux dans le domaine des solutions de confort thermique intérieur. Plus de 75 années d'expérience nous incitent à mettre au point des solutions système toujours plus innovantes, qui sont exportées vers plus de 50 pays.

Nous prenons à cœur notre responsabilité vis-à-vis de l'environnement. La recherche d'efficacité énergétique est placée au centre du développement de nos systèmes de chauffage, préparation d'ECS et ventilation.

Responsabilité pour l'énergie et l'environnement

Hoval SAS

Parc d'activités de la Porte Sud
Bâtiment C - Rue du Pont-du-Péage
67118 Geispolsheim
www.hoval.fr

@ hoval.fr@hoval.com

☎ 03 88 60 39 52

