



Chaudières

# UNIMAT

UT-L

Document technique de conception



**BOSCH**

Des technologies pour la vie

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Chaudières spéciales fioul-gaz</b>	<b>4</b>
1.1	Modèles et puissances	4
1.2	Aperçu des modèles	4
1.3	Applications possibles	4
1.4	Caractéristiques et particularités	4
<b>2</b>	<b>Principes de base</b>	<b>5</b>
2.1	Principes de base de la technique de condensation	5
2.1.1	Pouvoir calorifique inférieur et pouvoir calorifique supérieur	5
2.1.2	Rendement chaudière supérieur à 100 %	5
2.2	Utilisation optimale de la technique de condensation	6
2.2.1	Adaptation au système de chauffage	6
2.2.2	Rendement élevé sur PCs	7
2.2.3	Consignes de détermination	7
2.3	Analyse de rentabilité	7
2.3.1	Comparatif simplifié entre les chaudières traditionnelles et les chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur	7
<b>3</b>	<b>Description technique</b>	<b>8</b>
3.1	Chaudières UNIMAT UT-L	8
3.1.1	Aperçu des équipements	8
3.1.2	Principe de fonctionnement	9
3.2	Chaudières UNIMAT UT-L	10
3.2.1	Aperçu du modèle	10
3.2.2	Principe de fonctionnement	11
3.3	Dimensions et caractéristiques techniques des échangeurs thermiques	12
3.3.1	Chaudières UNIMAT UT-L	12
3.3.2	Échangeur thermique intégré sans utilisation de la condensation—ECO 7	14
3.3.3	Échangeur thermique intégré avec utilisation de la condensation—ECO6	16
3.3.4	Échangeur thermique séparé sans utilisation de la condensation—ECO 7	18
3.3.5	Échangeur thermique séparé avec utilisation de la condensation—ECO 6	20
3.4	Raccordements	22
3.4.1	Raccordement départ et retour	22
3.4.2	Raccordement sortie des fumées	22
3.4.3	Bride de raccordement	23
3.5	Paramètres	24
3.5.1	Perte de charge côté eau	24
3.5.2	Perte de charge côté fumées	25
3.5.3	Charge volumique du foyer	27
3.5.4	Rendement chaudière, rendement annuel d'exploitation et pertes à l'état de veille	28
3.5.5	Température des fumées	30
<b>4</b>	<b>Brûleur</b>	<b>32</b>
4.1	Conditions générales	32
4.2	Remarques relatives au choix du brûleur	32
4.3	Brûleur à air soufflé adaptés	32
4.4	Données techniques de combustion des chaudières UNIMAT UT-L	33
<b>5</b>	<b>Prescriptions et conditions d'exploitation</b>	<b>35</b>
5.1	Extraits des prescriptions	35
5.2	Utilisation selon les normes en matière d'émissions polluantes	35
5.2.1	Remarques relatives aux mesures de contrôle des fumées selon normes en vigueur	35
5.3	Exigences requises pour le fonctionnement	36
5.3.1	Conditions d'exploitation	36
5.3.2	Combustible	36
5.3.3	Protection anti-corrosion dans les installations de chauffage	36
5.3.4	Protection anti-corrosion en cas d'arrêts prolongés	37
5.3.5	Directives relatives à la qualité de l'eau	37
5.3.6	Conditions minimales requises des analyses d'eau pour la détermination d'une installation de traitement d'eau	39
<b>6</b>	<b>Niveau de pression acoustique de la chaudière</b>	<b>40</b>
6.1	Emissions sonores de la chaudière	40
6.2	Bruits dans le local d'installation	40
6.3	Bruits au niveau de l'embouchure de la cheminée	40
<b>7</b>	<b>Commande de chaudière et système de régulation</b>	<b>41</b>
7.1	Appareil de régulation CFB 810 avec module supplémentaire CME 930 (Logamatic 4212+ ZM427)	41
7.2	Appareils de régulation CFB 930 et CFB 910 (Logamatic 4321 et 4322)	42
7.3	Support latéral appareil de régulation	43
7.4	Appareils d'affichage et de régulation UNIMATIC (option sur demande uniquement)	44
7.5	Commande de chaudière BCO	44
<b>8</b>	<b>Production d'eau chaude sanitaire</b>	<b>45</b>
8.1	Systèmes de production d'eau chaude sanitaire	45
8.2	Régulation de la température ECS	45
<b>9</b>	<b>Exemples d'installations</b>	<b>45</b>
9.1	Remarques relatives à tous les exemples d'installations	45
9.1.1	Raccordement hydraulique	46
9.1.2	Régulation	46
9.1.3	Production d'eau chaude sanitaire	46
9.2	Équipement technique de sécurité selon la norme EN 12828	47
9.2.1	Conditions	47
9.2.2	Disposition des composants techniques de sécurité selon EN 12828	47

9.2.3	Équipement technique de sécurité pour l'échangeur thermique .....	47	10.5.1	Conditions .....	71
9.2.4	Températures de départ maximales .....	47	10.5.2	Piège à son .....	71
9.3	Consignes de dimensionnement et d'installation .....	48	10.5.3	Capots insonorisants du brûleur .....	71
9.3.1	Pompe de recyclage avec vanne 3 voies sur circuit primaire .....	48	10.5.4	Socles d'insonorisation des bruits d'impact .....	71
9.3.2	Pompe du circuit chaudière en tant que pompe du circuit primaire .....	50	10.5.5	Socle de chaudière .....	72
9.3.3	Bouteille de découplage hydraulique .....	51	10.6	Autres accessoires .....	73
9.4	Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L : régulation chaudière et circuit de chauffage .....	52	10.6.1	Raccord de vidange et désemboueur .....	73
9.5	Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L : régulation chaudière et circuit de chauffage avec découplage hydraulique .....	53	10.6.2	Plateforme praticable de la chaudière .....	73
9.6	Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L : régulation du circuit chaudière .....	54			
9.7	Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique .....	55	<b>11</b>	<b>Système d'évacuation des fumées .....</b>	<b>75</b>
9.8	Installation à 2 chaudières UNIMAT UT-L : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique .....	56	11.1	Conditions .....	75
9.9	Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique : régulation du circuit chaudière .....	57	11.1.1	Généralités .....	75
9.10	Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique .....	58	11.1.2	Consignes particulières pour les systèmes d'évacuation des fumées des chaudières avec condenseurs .....	75
9.11	Installation à 2 chaudières UNIMAT UT-L sans échangeur thermique et UT-L avec condenseur : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique .....	59	11.1.3	Matériaux requis pour les systèmes d'évacuation des fumées des chaudières avec condenseurs .....	75
9.12	Chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique ou condenseur : élévation de la température de retour .....	60			
<b>10</b>	<b>Montage .....</b>	<b>61</b>	<b>12</b>	<b>Écoulement des condensats .....</b>	<b>76</b>
10.1	Transport et accès .....	61	12.1	Condensats .....	76
10.1.1	Mode de livraison et possibilités de transport .....	61	12.1.1	Formation .....	76
10.1.2	Cotes d'accès .....	61	12.1.2	Introduction des condensats .....	76
10.2	Réalisation des locaux d'installation et arrivée d'air de combustion .....	62	12.2	Dispositif de neutralisation NE 2.0 .....	76
10.2.1	Local d'installation .....	62	12.2.1	Installation .....	76
10.2.2	Arrivée de l'air de combustion .....	62	12.2.2	Équipement .....	76
10.3	Cotes d'installation .....	64	12.2.3	Produit de neutralisation .....	76
10.3.1	Dimensions du local d'installation pour les chaudières UNIMAT UT-L .....	64	12.2.4	Diagramme de puissance des pompes .....	76
10.3.2	Dimensions du local d'installation pour les chaudières UNIMAT UT-L avec échangeur thermique .....	65			
10.4	Option pour l'équipement technique de sécurité selon EN 12828 .....	66	<b>Index .....</b>	<b>78</b>	
10.4.1	Équipement technique de sécurité .....	66			
10.4.2	Kit de sécurité chaudière selon EN 12828 .....	66			
10.4.3	Élément intermédiaire de retour .....	67			
10.4.4	Soupape de sécurité .....	68			
10.4.5	Pot de détente selon EN 12828 .....	69			
10.4.6	Kit de sécurité température de retour (version maintien en température) .....	70			
10.5	Équipements supplémentaires d'insonorisation .....	71			

## 1 Chaudières spéciales fioul-gaz

### 1.1 Modèles et puissances

Les chaudières UNIMAT UT-L sont des chaudières spéciales destinées à la combustion en surpression conformément aux exigences de la norme EN 303. Elles sont construites conformément aux directives TRD 300 correspondantes. Bosch les propose avec des puissances comprises entre 650 kW et 19200 kW.

Les chaudières ont été configurées pour la production d'eau chaude basse pression à 110 °C maximum (température d'arrêt du limiteur de température de sécurité) sur des installations de chauffage satisfaisant les exigences de la norme EN 12828. Cette chaudière est disponible avec des pression maximum de service de 6 bar, 10 bar et 16 bar.

### 1.2 Aperçu des modèles

Unité Chaudières UNIMAT UT-L		
Taille de chaudières 650 à 19200		
Température de sécurité	°C	≤ 110
Surpression de sécurité	bar	≤ 16
Dimensions		→ page 12 et suiv.
Caractéristiques techniques		→ page 25

Tab. 1 Aperçu du modèle de chaudières UNIMAT UT-L

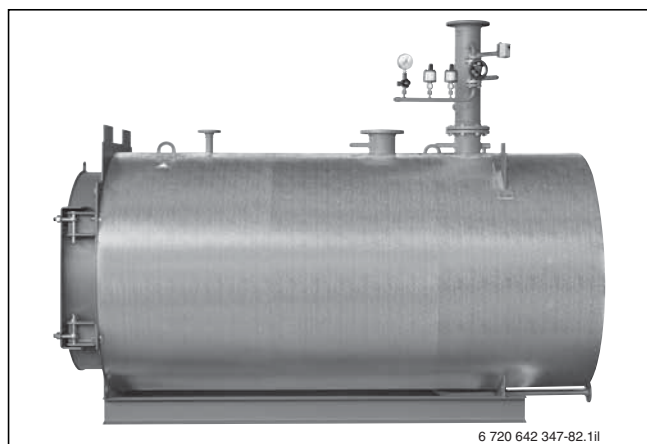


Fig. 1 Chaudières UNIMAT UT-L sans échangeur thermique

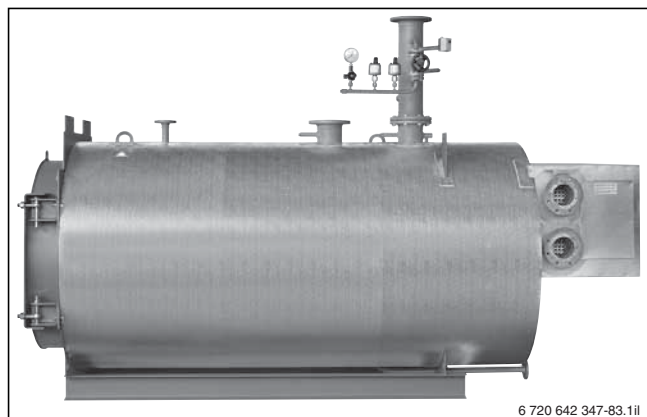


Fig. 2 Chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique et/ou condenseur

### 1.3 Applications possibles

La construction modulaire de la chaudière et des équipements optionnels permet une application universelle. Une variante appropriée est disponible pour toutes les exigences requises.

Les applications de prédilection sont les grandes installations comme les hôpitaux, sites industriels, réseau de chauffage urbain, entreprises industrielles.

### 1.4 Caractéristiques et particularités

#### • Principe du triple parcours des fumées

Avec la technique du triple parcours des fumées, les chaudières UNIMAT UT-L peuvent atteindre d'excellentes valeurs de combustion.

#### • Optimisation des conditions de température

Les chaudières sont dotées d'une grande surface d'échange secondaire à deux rangées dans le second parcours. La chambre d'inversion intérieure, entièrement irriguée par l'eau, permet d'obtenir des températures très basses dans la zone d'inversion avant du deuxième au troisième parcours. La contrainte thermique de la porte est ainsi nettement réduite.

#### • Construction compacte

Les surfaces d'échange secondaire symétriques, placées en cercle autour du foyer, permettent la construction compacte des chaudières. De cette manière, elles sont légères et peu encombrantes.

#### • Écologiques et peu polluantes

La construction à triple parcours des fumées et le foyer refroidi à l'eau offrent des conditions idéales pour un fonctionnement peu polluant, en particulier en lien avec les brûleurs actuels adaptés aux chaudières. Les exigences maximales requises pour garantir une pollution faible, précisément dans le cas des combustions au fioul, sont très largement satisfaites avec les chaudières UNIMAT UT-L dotées de foyer particulièrement grands.

#### • Rentabilité

Des rendements très élevés peuvent être atteints selon la température de l'eau de chauffage et la charge de la chaudière. Les pertes par rayonnement de la chaudière sont négligeables et l'utilisation intégrale de la modulation du brûleur permet d'obtenir des rendements avantageux en charge partielle.

#### • Sécurité de fonctionnement

Le fonctionnement des chaudières UNIMAT UT-L est particulièrement fiable et sûr grâce à l'agencement optimisé du foyer et au guidage interne de l'eau de retour. Le faible volume d'eau permet une mise en température courte. La plage du point de rosée en phase de mise en température est ainsi parcouru plus rapidement.

#### • Répartition homogène des charges

Pour assurer une répartition homogène des charges, la chaudière est équipée d'un châssis avec profilés en U.



- **Facilité d'entretien**

La porte avant de la chaudière peut être basculée entièrement et s'ouvre tout aussi facilement si le brûleur est intégré. Lorsque la porte est ouverte, le foyer et la surface d'échange secondaire sont entièrement accessibles et se laissent nettoyer rapidement et facilement. La chambre d'inversion peut être inspectée via le foyer. Une ouverture de contrôle côté eau est disponible en option. Elle permet une bonne inspection des surfaces de chauffe.

- **Technique de système adaptée**

Pour toutes les chaudières, il existe de nombreux composants adaptés les uns aux autres, permettant d'optimiser le système dans son ensemble.

## 2 Principes de base

### 2.1 Principes de base de la technique de condensation

#### 2.1.1 Pouvoir calorifique inférieur et pouvoir calorifique supérieur

Le pouvoir calorifique inférieur  $PC_i$  indique la quantité d'énergie pouvant être obtenue à partir d'un mètre cube de gaz ou d'un kilogramme de fioul. Avec cette valeur de référence, les produits de combustion sont à l'état gazeux.

Le pouvoir calorifique supérieur  $PC_s$ , comparé au pouvoir calorifique inférieur  $PC_i$ , contient la chaleur par condensation de la vapeur en tant qu'énergie supplémentaire.

#### 2.1.2 Rendement chaudière supérieur à 100 %

La désignation de la chaudière à condensation ou de la chaudière avec condenseur provient du fait que, pour la récupération de la chaleur, la chaudière utilise non seulement le pouvoir calorifique inférieur  $PC_i$ , mais également le pouvoir calorifique supérieur  $PC_s$  d'un combustible.

Pour tous les calculs de rendement, le pouvoir calorifique inférieur  $PC_i$  avec 100 % comme valeur de référence est toujours choisi dans les normes européennes afin de pouvoir obtenir des rendements supérieurs à 100 %. Ceci est la seule manière de pouvoir comparer les chaudières traditionnelles avec les chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur.

Par rapport aux chaudières traditionnelles, il est possible d'atteindre des rendements jusqu'à 15 % supérieurs. Par rapport aux anciennes installations, des économies d'énergie sont même réalisables jusqu'à 40 %.

En comparant l'utilisation maximale de l'énergie des chaudières traditionnelles par rapport aux chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur, on obtient un bilan énergétique tel qu'il est représenté à titre d'exemple dans la figure 3.

#### Chaleur de condensation (chaleur latente)

- Dans le cas du gaz naturel, le pourcentage de chaleur de condensation est d'env. 11 % par rapport au pouvoir calorifique inférieur  $PC_i$ . En ce qui concerne le fioul à faible teneur en soufre, le pourcentage de la chaleur de condensation est d'env. 7 %, par rapport au pouvoir calorifique inférieur  $PC_i$ .

Cette part de chaleur est inutilisée sur les chaudières traditionnelles.

- La chaudière à condensation ou chaudière avec condenseur permet dans une grande mesure l'utilisation de ce potentiel thermique grâce à la condensation de la vapeur d'eau.

#### Pertes par les fumées (chaleur sensible)

- Sur les chaudières traditionnelles, les fumées s'échappent à des températures relativement élevées d'env. 150 °C à 210 °C. Un pourcentage inutilisé de chaleur d'env. 6 % à 9 % est ainsi perdu.
- La réduction drastique des températures des fumées sur les chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur jusqu'à 30 °C utilise la part de chaleur sensible contenue dans les gaz de combustion, diminuant ainsi nettement les pertes par les fumées.

#### Bilan énergétique comparatif des chaudières traditionnelles et des chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur

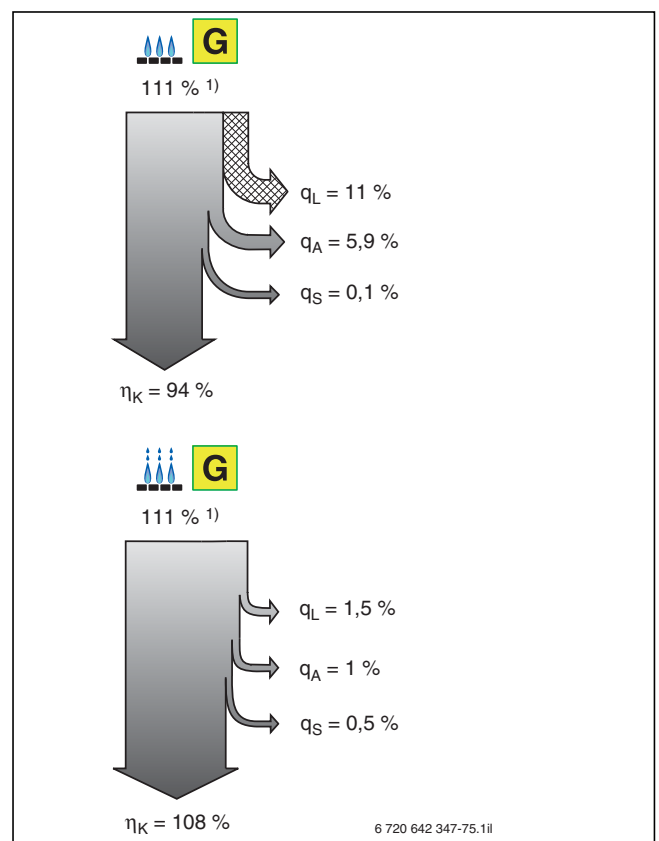


Fig. 3 Bilan énergétique comparatif des chaudières traditionnelles et des chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur (à l'exemple du gaz naturel)

	Chaudières traditionnelles
	Chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur
$\eta_K$	Rendement chaudière
$q_A$	Pertes par les fumées (chaleur sensible)
$q_L$	Chaleur de condensation inutilisée (chaleur latente)
$q_S$	Pertes par rayonnements
1)	Par rapport au pouvoir calorifique inférieur $PC_i$ = 100 %

## 2.2 Utilisation optimale de la technique de condensation

### 2.2.1 Adaptation au système de chauffage

Le pourcentage utilisable de la chaleur de condensation et le rendement résultant du mode de fonctionnement dépendent toutefois de la détermination du système de chauffage.

Pour pouvoir utiliser la chaleur de condensation de la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion, le gaz de combustion doit être refroidi en dessous du point de rosée. La part d'utilisation de la chaleur obtenue par condensation dépend donc obligatoirement de la détermination des températures du système et des heures de marche dans la plage de condensation. C'est ce qu'indiquent les diagrammes des figures 4 et 5. Dans ce cas, le point de rosée est d'env. 56° C pour le gaz naturel et d'env. 47 °C pour le fioul à faible teneur en soufre.

#### Système de chauffage 40/30 °C

Les performances de la technique de condensation sont mises en valeur pour ce système de chauffage pendant toute la période de chauffage. Les températures de retour faibles sont toujours inférieures au point de rosée, si bien qu'il y a toujours de la chaleur de condensation (→ fig. 4). Ceci est obtenu avec des chauffages grandes surfaces à basse température ou des chauffages au sol, parfaitement adaptés aux chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur.

Le raccordement séparé d'un condenseur (ECO 6) sur un retour basse température permet un rendement ciblé.

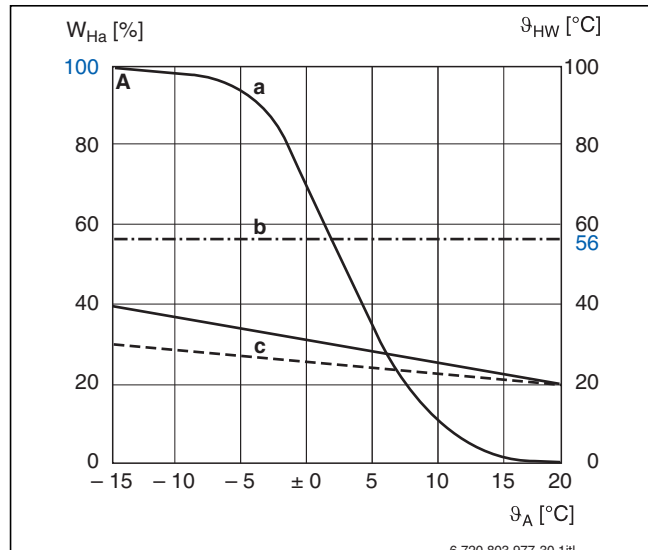


Fig. 4 Utilisation de la chaleur de condensation avec 40/30 °C (exemple gaz naturel)

- A Période de fonctionnement avec phase de condensation
- a Période de chauffage annuel
- b Température du point de rosée (exemple gaz naturel)
- c Températures du système
- $\theta_A$  Température extérieure
- $\theta_{HW}$  Température d'eau de chauffage
- $W_{Ha}$  Période de chauffage annuel

#### Système de chauffage 75/60 °C

La température de détermination 75/60 °C permet également une utilisation de la chaleur de condensation supérieure à la moyenne pendant environ 95 % de la période de chauffage. Ceci est valable avec des températures extérieures comprises entre -7 °C et +20 °C (→ fig. 5).

De nos jours, les anciennes installations de chauffage déterminées à 90/70 °C fonctionnent pratiquement comme des systèmes à 75/60 °C en raison des mesures de sécurité supplémentaires contenues dans l'ancienne norme DIN 4701 de 1959. Même si ces installations fonctionnent à des températures de système de 90/70 °C et une température continue du circuit de chauffage en fonction des températures extérieures, elles utilisent encore la chaleur de condensation pendant 80 % de la période de chauffage annuelle.

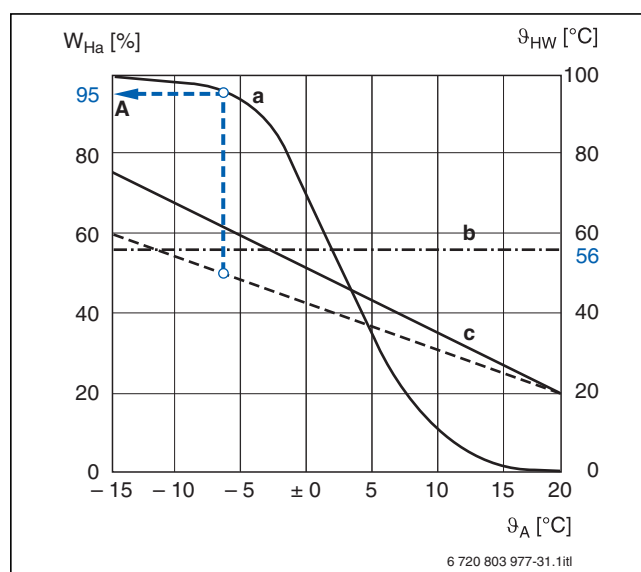


Fig. 5 Utilisation de la chaleur de condensation avec 75/60 °C (exemple gaz naturel)

- A Période de fonctionnement avec phase de condensation
- a Période de chauffage annuel
- b Température du point de rosée
- c Températures du système
- $\theta_A$  Température extérieure
- $\theta_{HW}$  Température d'eau de chauffage
- $W_{Ha}$  Période de chauffage annuel

## 2.2.2 Rendement élevé sur PCs

Les diagrammes indiqués dans les figures 4 et 5 montrent très nettement que les différences de pourcentage d'utilisation de la chaleur de condensation influencent directement l'utilisation énergétique des chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur.

Les rendements élevés des chaudières gaz à condensation résultent des facteurs suivants :

- Obtention de teneurs en CO<sub>2</sub> élevées.
- Maintenir les faibles températures de système et de retour. Plus les températures de système et de retour sont faibles, plus les taux de condensation sont élevés et plus la température des fumées est basse.

La chaudière UNIMAT UT-L peut être adaptée individuellement et en fonction de l'immeuble, aux différentes conditions et exigences de l'installation.

## 2.2.3 Consignes de détermination

Sur les nouvelles installations, toutes les possibilités doivent être exploitées pour optimiser le fonctionnement des chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur.

Les rendements élevés sont atteints en tenant compte des critères suivants :

- Limiter la température de retour avant le condenseur au moins en partie à maximum 50 °C. Dans ce contexte, il est important qu'en raison des raccordement séparés de la chaudière et du condenseur, un débit partiel de 20 % avec une température de détermination faible (par ex. 40/30 °C) soit déjà suffisant pour obtenir un très bon rendement.
- Viser un écart de température entre le départ et le retour d'au moins 20 K.
- Éviter les installations destinées à l'élévation de la température de retour (par ex. mélangeur 4 voies, bouteille de mélange hydraulique, distributeur hors pression, etc.).

Vous trouverez des consignes détaillées pour le raccordement hydraulique au chapitre 9 page 45 et suiv.

## 2.3 Analyse de rentabilité

### 2.3.1 Comparatif simplifié entre les chaudières traditionnelles et les chaudières à condensation ou chaudières avec condenseur

#### Coûts de combustible

- Hypothèse
  - Besoins thermiques du bâtiment  $\dot{Q}_N = 2000 \text{ kW}$
  - Besoins annuels en énergie calorifique  $\dot{Q}_A = 3400000 \text{ kWh/a}$
  - Températures de détermination :  
Ventilation  $\vartheta_V/\vartheta_R = 90/70 \text{ °C}$  (pourcentage 20 %)  
Radiateurs  $\vartheta_V/\vartheta_R = 75/60 \text{ °C}$  (pourcentage 50 %)  
Chauffage au sol  $\vartheta_V/\vartheta_R = 40/30 \text{ °C}$  (pourcentage 30 %)
  - Coûts de combustible  $K_B = 0,50 \text{ Euro/m}^3$
  - Chaudière traditionnelle UNIMAT UT-L, puissance thermique nominale 2000 kW,  $\eta_N = 94,9 \%$
  - Chaudières UNIMAT UT-L avec condenseur, puissance thermique nominale 2000 kW,  $\eta_N = 102,3 \%$

Les rendements indiqués  $\eta_N$  pour la chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur sont valables si les circuits de chauffage basse température sont raccordés séparément au condenseur.

- Résultats recherchés
  - Consommation de combustible
  - Coûts de combustible
- Calcul

$$B_V = \frac{\dot{Q}_A}{\eta_N \times H_i}$$

F. 1 Calcul de la consommation annuelle de combustible

$B_V$  Consommation annuelle de combustible en m<sup>3</sup>/a  
 $\eta_N$  Rendement sur PCs en %  
 $H_i$  Pouvoir calorifique inférieur, ici gaz naturel simplifié avec 10 kWh/m<sup>3</sup>  
 $\dot{Q}_A$  Besoins nets d'énergie calorifique en kWh/a

$$K_{Ba} = B_V \times K_B$$

F. 2 Calcul des coûts annuels de combustible

$B_V$  Consommation annuelle de combustible en m<sup>3</sup>/a  
 $K_B$  Coûts de combustible  
 $K_{Ba}$  Coûts annuels de combustible

- Résultat
  - Chaudières UNIMAT UT-L avec puissance thermique nominale 2000 kW :  
Consommation de combustible  $B_V = 358272 \text{ m}^3/\text{a}$ ,  
Coûts de combustible  $K_{Ba} = 179136 \text{ Euro/a}$
  - Chaudières UNIMAT UT-L avec condenseur, avec puissance thermique nominale 2000 kW :  
Consommation de combustible  $B_V = 332356 \text{ m}^3/\text{a}$ ,  
Coûts de combustible  $K_{Ba} = 166178 \text{ Euro/a}$

Le chauffage avec la chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur permet d'économiser environ 11601 d'Euros par an de combustible.

## 3 Description technique

### 3.1 Chaudières UNIMAT UT-L

#### 3.1.1 Aperçu des équipements

Les chaudières UNIMAT UT-L sont des chaudières fioul-gaz spéciales destinées à la combustion en surpression selon EN 303. Ces chaudières ont été déterminées pour la production d'eau de chauffage basse pression avec un maximum de 110 °C (température d'arrêt du limiteur de température de sécurité) pour les installations de chauffage qui satisfont les exigences requises par la norme EN 12828. La surpression totale autorisée ne doit pas dépasser le niveau de pression autorisé de la chaudière. La construction modulaire de la chaudière et des options permet une application universelle.

- Jaquette de chaudière ronde en tôle d'aluminium structurée
- Éléments de chaudière visibles gris anthracite et primaire rouge
- Isolation thermique (100 mm) et porte de brûleur parfaitement isolée
- Corps de chaudière avec raccordement pour départ, retour, soupape de sécurité et vidange
- Trappe de visite optionnelle côté eau
- Orifice de contrôle inférieur arrière sur le collecteur des fumées
- Châssis chaudière pour la répartition homogène des charges et pour faciliter le transport
- Grande porte de brûleur avec butée à gauche (disponible également à droite sur demande)
- Regard du foyer avec refroidissement à air

Les options suivantes sont possibles :

- Support appareil de régulation
- Également disponible en version Unit (avec chaudière et brûleur)
- Échangeur thermique en tant que modèle intégré ou indépendant avec et sans utilisation de la technique de condensation



### 3.1.2 Principe de fonctionnement

#### Technique de la chaudière

Sur toutes les chaudières UNIMAT UT-L, un élément de guidage de l'eau est situé sous la buse de retour. En raison de sa vitesse, l'eau de retour y génère un effet d'injection de manière à permettre l'afflux de l'eau de chaudière plus chaude et le mélange avec de l'eau de retour plus froide. L'alimentation ciblée de l'eau de retour permet une très bonne irrigation de la section totale de la chaudière. En raison du faible gradient de température dans le bloc chaudière, la totalité de la chaudière présente une répartition de la température extrêmement homogène. Cette irrigation de la chaudière

assure un fonctionnement fiable et sec du chauffage avec une température de retour minimale de seulement 50 °C.

Les chaudières à condensation sont construites sur la base de l'échange thermique selon le principe à contre-courant avec triple parcours de fumées. Avec la détermination effective des surfaces de chauffe, ce sont les conditions requises pour des émissions faibles et un rendement énergétique élevé. La chaudière UNIMAT UT-L atteint un rendement très élevé en fonction de l'installation, qui peut encore être augmenté à 106 % sur les chaudières avec condenseur.

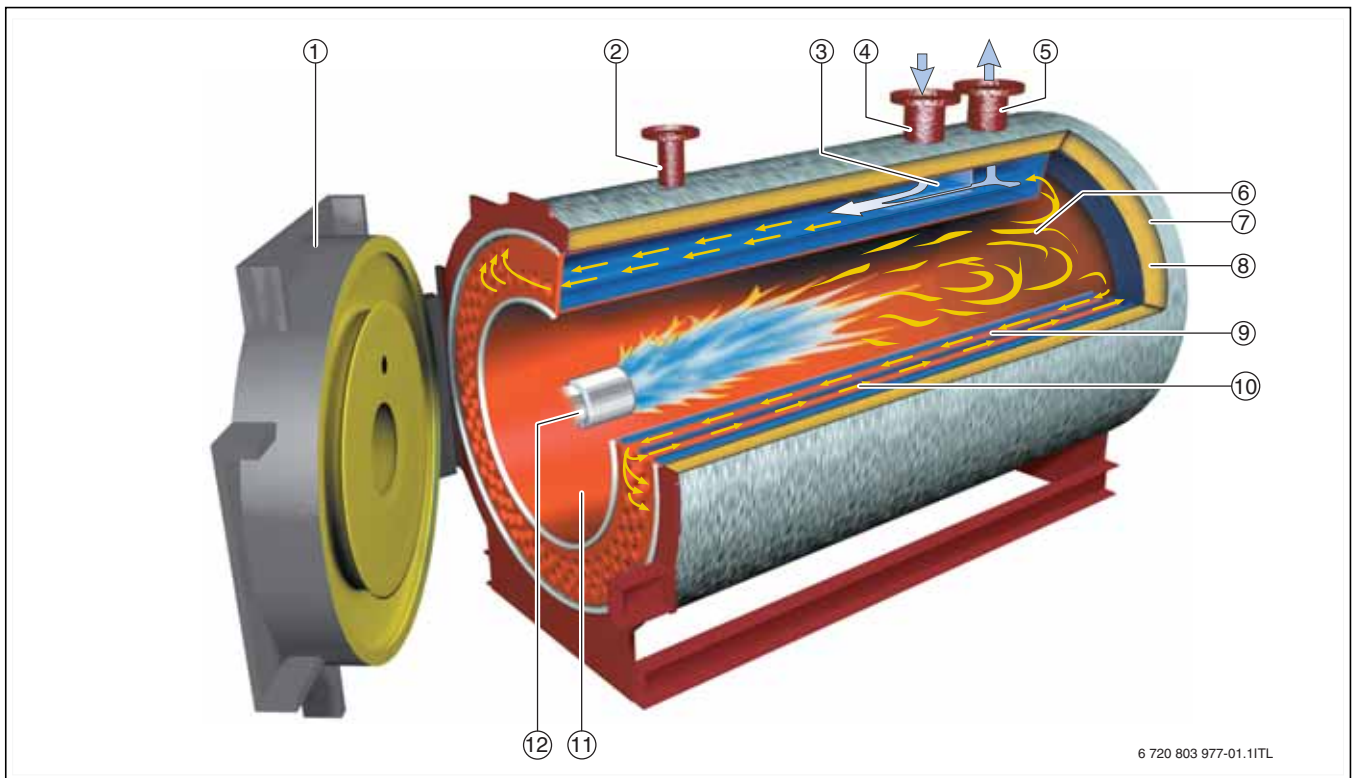


Fig. 6 Vue en coupe avec principe de fonctionnement de la chaudière UNIMAT UT-L

- [1] Porte de brûleur
- [2] Bride soupape de sécurité (→ fig. 48, page 68)
- [3] Élément de guidage de l'eau
- [4] Retour (→ fig. 47, page 67 et fig. 50, page 70)
- [5] Départ (→ fig. 46, page 66)
- [6] Chambre d'inversion
- [7] Enveloppe de protection en aluminium
- [8] Isolation haute qualité sans ponts thermiques
- [9] Première surface d'échange secondaire à deux rangées (deuxième parcours)
- [10] Deuxième surface d'échange secondaire (troisième parcours)
- [11] Foyer (premier parcours)
- [12] Tuyère de brûleur

## 3.2 Chaudières UNIMAT UT-L

### 3.2.1 Aperçu du modèle

La chaudière traditionnelle UNIMAT UT-L peut être équipée d'un échangeur thermique sur les fumées pour augmenter le rendement et réduire la consommation du combustible. L'échangeur thermique est disponible en tant que modèle intégré (dans l'espace du collecteur des fumées) ou modèle indépendant (à monter derrière la

chaudière). Le groupe de l'échangeur thermique est disponible en acier galvanisé (ECO 7 ; sans utilisation de la technique de condensation) ou en inox (ECO 6 ; avec utilisation de la technique de condensation). L'échangeur thermique est généralement conçu pour une structure modulaire. Ceci permet de déterminer individuellement la taille de l'échangeur la mieux adaptée à l'immeuble concerné et, si nécessaire, la quantité.

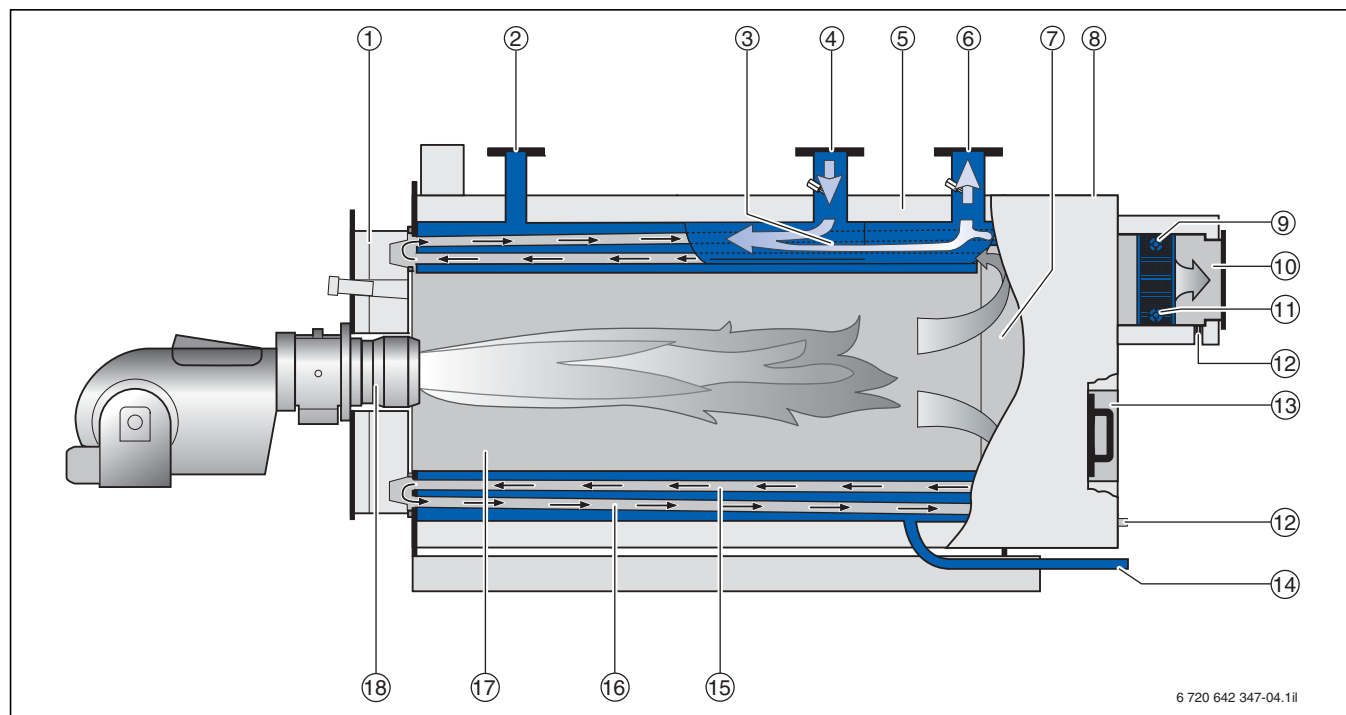


Fig. 7 Principe de fonctionnement de la chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique des fumées

- |   |   |
|---|---|
| [1] Porte de brûleur                                | [10] Échangeur de chaleur   |
| [2] Bride soupape de sécurité (→ fig. 48, page 68)  | [11] Retour échangeur thermique   |
| [3] Élément de guidage de l'eau                     | [12] Buses condensats   |
| [4] Retour (→ fig. 47, page 67 et fig. 50, page 70) | [13] Trappe de visite   |
| [5] Isolation haute qualité sans ponts thermiques   | [14] Vidange (→ fig. 53, page 73)   |
| [6] Départ (→ fig. 46, page 66)                     | [15] Première surface d'échange secondaire à deux rangées (deuxième parcours) |
| [7] Chambre d'inversion                             | [16] Deuxième surface d'échange secondaire (troisième parcours)               |
| [8] Enveloppe de protection en aluminium            | [17] Foyer (premier parcours)   |
| [9] Départ échangeur thermique                      | [18] Tuyère de brûleur  |



L'orifice de contrôle côté eau est disponible en option.

### 3.2.2 Principe de fonctionnement

Dans l'échangeur thermique, de la chaleur est récupérée dans les fumées plus chaudes de la chaudière par la circulation d'eau de retour plus froide du réseau dans les tubes de l'échangeur thermique et la diminution de la température des fumées. L'énergie ainsi récupérée augmente ainsi le rendement de la chaudière et diminue la consommation du combustible ainsi que l'émission des fumées.

Avec les combustibles gaz et fioul à faible teneur en soufre, il est recommandé de cibler une température d'arrivée d'eau aussi faible que possible sur l'échangeur thermique. Ceci permet de cibler volontairement un fonctionnement humide (condensation des fumées) afin d'augmenter le rendement encore davantage.

Si l'échangeur thermique fonctionne au fioul (qualité du fioul sans faible teneur en soufre), veiller à ce que la température minimale appropriée de l'eau qui entre dans l'échangeur soit de 60 °C afin de le protéger de la corrosion côté fumées. Avec un fonctionnement au fioul, une régulation côté eau, disponible en option, permet d'augmenter à la température minimale requise, la température d'arrivée d'eau dans l'échangeur thermique en mélangeant avec de l'eau déjà réchauffée. Au fonctionnement au fioul et pour un échangeur de chaleur avec un by pass des fumées intégré, le débit des fumées venant de la chaudière est détourné de l'échangeur de chaleur à l'aide d'une vanne de régulation, si la température de l'eau en entrée ne peut pas être élevée à la valeur minimale requise. Un régulateur de la température des fumées est disponible en option contre un supplément.

### 3.3 Dimensions et caractéristiques techniques des échangeurs thermiques

#### 3.3.1 Chaudières UNIMAT UT-L

VERSION SANS PASSERELLE

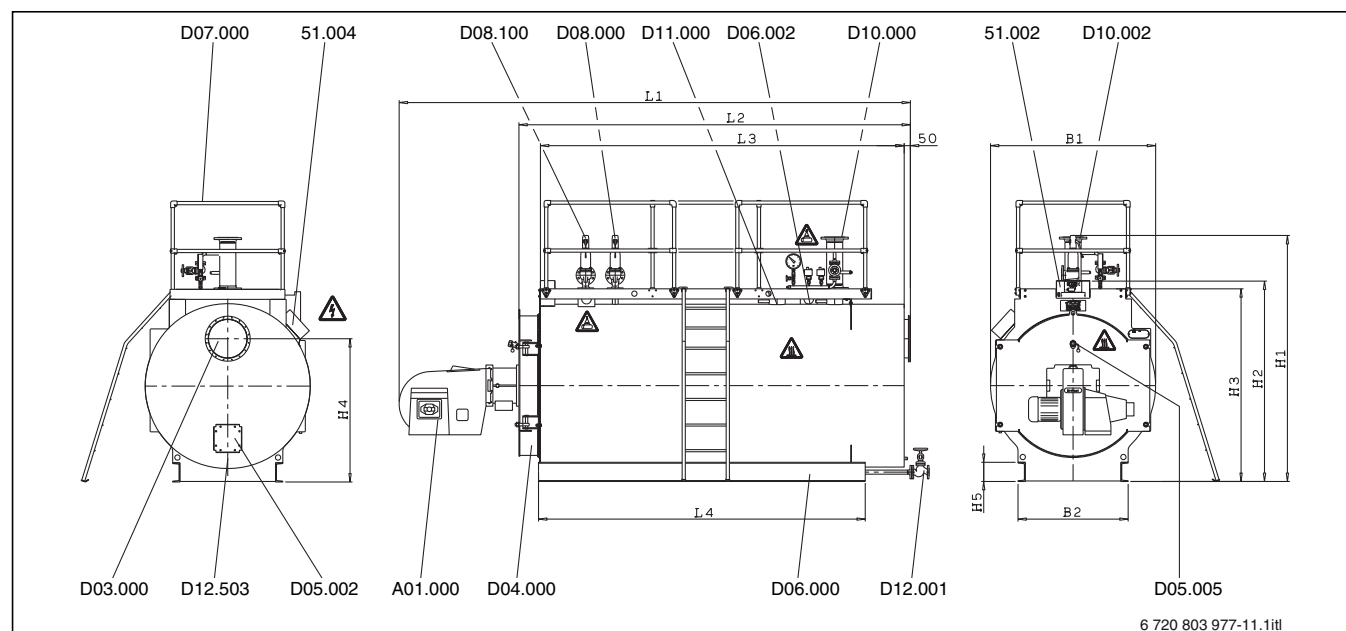


Fig. 8 Chaudières UNIMAT UT-L

51.002 Option armoire de commande  
 51.004 Option bornier  
 A01.000 Option brûleur  
 D03.000 Buses de raccordement des fumées  
 D04.000 Porte avant chaudière  
 D05.002 Trappe de visite côté fumées  
 D05.005 Viseur de flammes  
 D06.000 Châssis  
 D06.002 Oeillet de relevage

D07.000 Option plateforme d'entretien  
 D08.000 Option soupape de sécurité 1  
 D08.100 Option soupape de sécurité 2  
 D10.000 Départ  
 D10.002 Option élément intermédiaire départ  
 D11.000 Retour  
 D12.001 Option vanne de vidange  
 D12.503 Raccordement pour l'évacuation d'eau condensats des fumées

Chaudières UNIMAT UT-L	Puissance nominale	Dimension(s)										
		L1 <sup>1)</sup>	L2	L3	B1	H1 <sup>2)</sup>	H2	H3 <sup>3)</sup>	H4	L4	B2	H5
Modèle	kW	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
UT-L 1	650	3135	2295	2040	1174	2152	1540	1460	1055	1750	710	120
UT-L 2	750	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120
UT-L 4	1000	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120
UT-L 6	1000	3786	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120
UT-L 8	1250	4056	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160
UT-L 10	1350	3778	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120
UT-L 12	1500	4503	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160
UT-L 14	1900	4092	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160
UT-L 16	2000	4597	3725	3465	1674	2652	2050	1960	1415	3060	1130	160
UT-L 18	2500	4654	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160
UT-L 20	2500	5054	4075	3820	1724	2702	2100	2010	1490	3410	1150	200
UT-L 22	3000	5895	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220
UT-L 24	3050	4916	3725	3465	1674	2667	2050	1960	1415	3060	1130	160
UT-L 26	3500	6025	4700	4380	1924	2917	2300	2210	1600	3920	1510	220
UT-L 28	3700	5266	4075	3820	1724	2717	2100	2010	1490	3410	1150	200
UT-L 30	4200	5761	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220
UT-L 32	4250	6419	5090	4770	2124	3117	2505	2410	1750	4280	1510	220
UT-L 34	5200	6385	4700	4380	1924	3007	2300	2210	1600	3920	1510	220
UT-L 36	5250	6655	5320	5000	2274	3357	2655	2560	1850	4480	1520	240
UT-L 38 <sup>4)</sup>	6000	6855	5520	5200	2424	3507	-	2710	2000	4650	1610	240

Tab. 2 Dimensions principales

Chaudières UNIMAT UT-L	Puissance nominale  kW	Dimension(s)										
		L1 <sup>1)</sup> [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	H1 <sup>2)</sup> [mm]	H2 [mm]	H3 <sup>3)</sup> [mm]	H4 [mm]	L4 [mm]	B2 [mm]	H5 [mm]
UT-L 40	6500	6775	5090	4770	2124	3207	2505	2410	1750	4280	1510	220
UT-L 42	7700	7235	5320	5000	2274	3462	2655	2560	1850	4480	1520	240
UT-L 44 <sup>4)</sup>	8000	7683	5980	5655	2574	3762	-	2875	2100	5050	1630	280
UT-L 46 <sup>4)</sup>	9300	7435	5520	5200	2424	3612	-	2710	2000	4650	1610	240
UT-L 48 <sup>4)</sup>	10000	8285	6315	5990	2724	3912	-	3010	2200	5320	1890	280
UT-L 50 <sup>4)</sup>	11200	8121	5980	5655	2574	3947	-	2875	2100	5050	1630	280
UT-L 52 <sup>4)</sup>	12000	9086	7050	6725	2924	4297	-	3239	2440	6000	1890	280
UT-L 54 <sup>4)</sup>	12600	7162	6315	5990	2724	4097	-	3010	2200	5320	1890	280
UT-L 56 <sup>4)</sup>	14000	8803	7530	7170	3224	4597	-	3542	2600	6390	2100	320
UT-L 58 <sup>4)</sup>	14700	9086	7050	6725	2924	4377	-	3239	2440	6000	1890	280
UT-L 60 <sup>4)</sup>	16400	9566	7530	7170	3224	4677	-	3542	2600	6390	2100	320
UT-L 62 <sup>4)</sup>	17500	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320
UT-L 64 <sup>4)</sup>	19200	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320

Tab. 2 Dimensions principales

- 1) La dimension L1 est une cote de référence et dépend de la marque du brûleur, du modèle et de la puissance thermique réelle. Si un échangeur thermique est joint à la livraison, la longueur correspondante doit être prise en compte conformément à la fiche technique DA170 / DA171.
  - 2) Dimensions minimales de transport après démontage de la robinetterie, du brûleur et du bornier (sans chemin de câbles ; avec chemin de câbles + 75 mm à droite).
  - 3) Dimension maximale au-dessus de la buse de la chaudière, de l'oeillet de levage ou de l'anneau de support de la porte.
  - 4) Tableau de commande en position latérale.
- Consignes et remarques relatives aux conditions requises pour le local d'installation de la chaudière voir chapitre 10.2., page 62.
  - Équipement et dimensions complètes conformément à la fiche technique concernant le projet
  - Dimensions indiquées avec une tolérance de  $\pm 1\%$
  - Les dimensions sont déterminées pour une isolation standard :
    - Épaisseur 100 mm sur le fond arrière
    - Épaisseur 100 mm sur l'habillage
  - Dimensions pour accès :
    - Hauteur d'accès : impact minimum 100 mm sur cote H1 ou cote H2 (robinetterie montée/non montée)
    - Largeur d'accès : impact minimum 200 mm sur cote B1 (robinetterie montée/non montée)
  - La hauteur du local de la chaudière dépend de l'équipement de l'installation. L'espace libre au-dessus de la plateforme d'entretien doit être de 2 m minimum.



### 3.3.2 Échangeur thermique intégré sans utilisation de la condensation – ECO 7

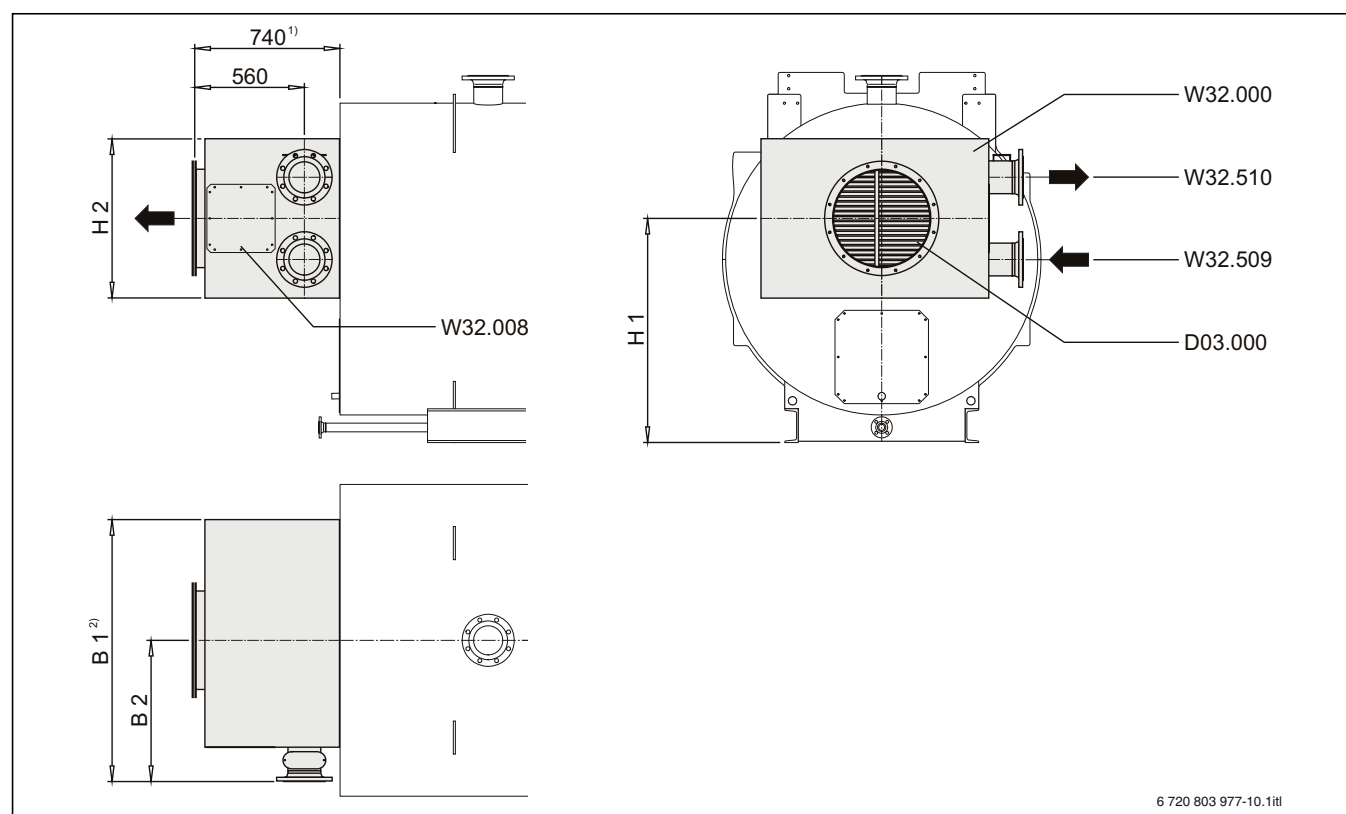


Fig. 9 Échangeur thermique intégré sans utilisation de la condensation – ECO 7

W32.000 Échangeur thermique

W32.510 Raccordement pour la sortie d'eau

W32.008 Trappe de visite côté fumées

W32.509 Raccordement pour l'arrivée d'eau

D03.000 Buses de raccordement des fumées

- 1) Si l'échangeur thermique est doté de plusieurs faisceaux de tube, la dimension augmente de 300 mm par groupe.
- 2) Pour des échangeurs thermiques avec arrivée / sortie d'eau au diamètre nominal DN150, les dimensions se rallongent de 50 mm.

Échangeur thermique ECO 7	Poids d'expédition		Volume d'eau par faisceau	Dimensions		
	1 faisceau [~kg]	2 faisceaux [~kg]		B 1 <sup>2)</sup> [mm]	B 2 [mm]	H 2 [mm]
390/245	90	140	10	809	490	459
510/325	110	180	15	929	550	539
600/378	140	220	20	1019	595	592
690/432	160	260	26	1109	640	646
750/485	190	310	29	1169	670	699
890/592	230	370	37	1309	740	806
930/618	250	400	42	1349	760	832
1000/672	280	440	46	1419	795	886
1110/752	300	480	52	1529	850	966
1300/885	350	550	64	1719	945	1099
1350/965	420	670	85	1769	970	1179
1550/1045	480	780	98	1969	1070	1259
1600/1072	540	890	119	2019	1095	1286
1750/1178	600	980	125	2169	1170	1392
1900/1258	660	1060	148	2319	1245	1472
2050/1365	760	1240	173	2469	1320	1579
2200/1472	850	1390	200	2619	1395	1686

Tab. 3 Dimensions principales

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
H1 [mm]	950	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240
UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
H1 [mm]	1260	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495
UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64
H1 [mm]	1705	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150

Tab. 4 Dimension H1 en fonction de la taille de la chaudière

- Consignes et remarques relatives aux conditions requises pour le local d'installation de la chaudière voir chapitre 10.2., page 62.
- Les dimensions sont déterminées pour une isolation de 100 mm d'épaisseur.
- Raccords W32.509 et W32.510 possibles à droite ou à gauche.
- Dimensions indiquées avec tolérance  $\pm 1\%$  ; poids indiqué avec tolérance  $\pm 3\%$ .

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
Échangeur thermique ECO 7	510/325	510/325	510/325	510/325	600/378	600/378	600/378	690/432	690/432	750/485	750/485
	390/245				510/325			600/378		690/432	
										600/378	
UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
Échangeur thermique ECO 7	890/592	890/592	930/618	930/618	1000/672	1000/672	1110/752	1110/752	1300/885	1300/885	1350/985
		750/485		890/592	930/618		1000/672		1110/752	1110/752	1300/885
			690/432		750/485	890/592		930/618		1000/672	1110/752
UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64
Échangeur thermique ECO 7	1350/965	1550/1045	1550/1045	1600/1072	1600/1072	1750/1178	1750/1178	1900/1258	2050/1365	2050/1365	2200/1472
	1300/885	1350/965		1550/1045		1600/1072	1600/1072	1750/1178	1900/1258	1900/1258	2050/1365
		1300/885		1350/965		1550/1045		1600/1072	1750/1185		1900/1258
			1110/752		1300/885				1600/1085		

Tab. 5 Affectation de l'échangeur thermique ECO 7 par rapport à la taille de la chaudière



Les faisceaux de tube marqués en gras correspondent à l'affectation avec la puissance limite de l'UNIMAT UT-L.

Si la chaudière fonctionne à une puissance inférieure, il est éventuellement possible de choisir un échangeur thermique plus petit.

### 3.3.3 Échangeur thermique intégré avec utilisation de la condensation – ECO6

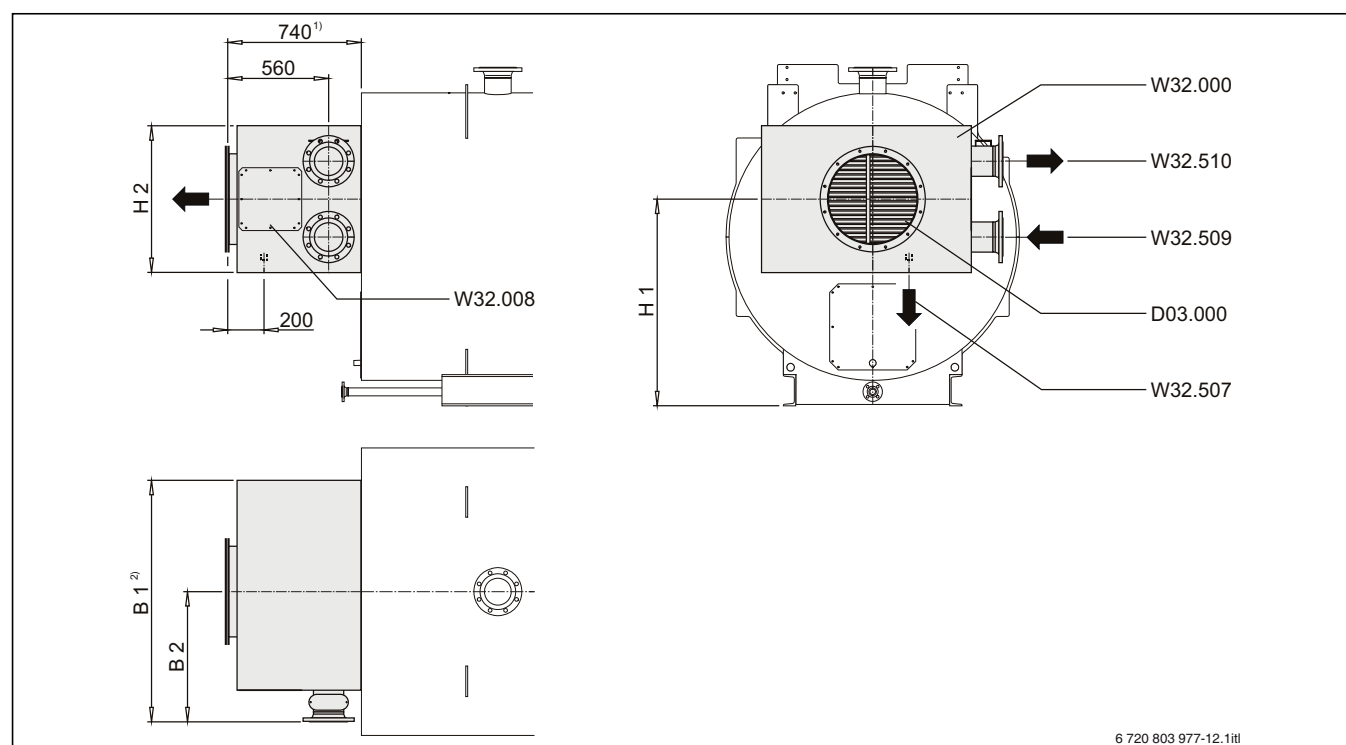


Fig. 10 Échangeur thermique intégré avec utilisation de la condensation – ECO 6

D03.000 Buses de raccordement des fumées  
W32.000 Échangeur thermique  
W32.008 Trappe de visite côté fumées  
W32.507 Raccordement pour les condensats des fumées  
W32.509 Raccordement pour l'arrivée d'eau  
W32.510 Raccordement pour la sortie d'eau

- 1) Si l'échangeur thermique est doté de plusieurs faisceaux de tube, la dimension augmente de 300 mm par groupe.
- 2) Pour des échangeurs thermiques avec arrivée / sortie d'eau au diamètre nominal DN150, les dimensions se rallongent de 50 mm.

Échangeur thermique ECO 6	Poids d'expédition		Volume d'eau par faisceau	Dimensions		H 2	Raccordement W32.506
	1 faisceau [~kg]	2 faisceaux [~kg]	[l]	B 1 [mm]	B 2 <sup>2)</sup> [mm]	[mm]	[DN]
390 / 260	90	140	10	794	475	474	1"
510 / 335	110	180	15	914	535	549	1"
600 / 385	140	220	20	1004	580	599	1"
690 / 460	170	260	26	1094	625	674	1"
750 / 485	190	310	29	1154	655	699	1"
850 / 560	230	360	37	1254	705	774	1"
890 / 610	250	400	42	1294	725	824	1"
930 / 635	270	440	46	1334	745	849	1"
1000 / 685	290	470	52	1404	780	899	2"
1110 / 760	320	520	64	1514	835	974	2"
1300 / 885	400	650	85	1704	930	1099	2"
1350 / 985	460	750	98	1754	955	1199	2"
1550 / 1060	540	880	119	1954	1055	1274	2"
1600 / 1085	570	950	125	2004	1080	1299	2"
1750 / 1185	630	1040	148	2154	1155	1399	2"
1900 / 1285	730	1210	173	2304	1230	1499	2"
2050 / 1385	820	1360	200	2454	1305	1599	2"
2200 / 1485	930	1550	228	2604	1380	1699	2"

Tab. 6 Dimensions principales

UNIMAT UT-L	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20	UT-L 22
H1 [mm]	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240	1260
UNIMAT UT-L	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42	UT-L 44
H1 [mm]	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495	1705
UNIMAT UT-L	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64	
H1 [mm]	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150	

Tab. 7 Dimension H1 en fonction de la taille de la chaudière

- Consignes et remarques relatives aux conditions requises pour le local d'installation de la chaudière voir chapitre 10.2., page 62.
- Les dimensions sont déterminées pour une isolation de 100 mm d'épaisseur.
- Raccords W32.509 et W32.510 possibles à droite ou à gauche.
- Dimensions indiquées avec tolérance  $\pm 1\%$  ; poids indiqué avec tolérance  $\pm 3\%$ .
- Filetage du tuyau selon normes.

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
Échangeur thermique ECO 6	510/335	510/335	600/385	600/385	690/460	690/460	690/460	750/485	750/485	850/560	890/610
	390/260		510/335	510/335	600/385	600/385		690/460		750/485	850/560
						510/335		600/385		690/460	
UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
Échangeur thermique ECO 6	890/610	890/610	930/635	930/635	1000/685	1000/685	1110/760	1110/760	1300/885	1300/885	1350/985
		850/560		890/610	930/635		1000/685		1110/760	1110/760	1300/885
		750/485		890/610	890/610		930/635			1000/685	1110/760
UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64
Échangeur thermique ECO 6	1350/985	1550/1060	1550/1060	1600/1085	1600/1085	1750/1185	1750/1185	1900/1285	2050/1385	2050/1385	2200/1485
	1300/885	1350/985		1550/1060		1600/1085	1600/1085	1750/1185	1900/1285	1900/1285	2050/1385
		1300/885		1350/985		1550/1060		1600/1085	1750/1185		1900/1285
		1110/760		1300/885					1600/1085		

Tab. 8 Affectation de l'échangeur thermique ECO 6 par rapport à la taille de la chaudière



Les groupes de tuyaux marqués en gras correspondent à l'affectation avec la puissance limite de l'UNIMAT UT-L.

Si la chaudière fonctionne à une puissance inférieure, il est éventuellement possible de choisir un échangeur thermique plus petit.

### 3.3.4 Échangeur thermique séparé sans utilisation de la condensation – ECO 7

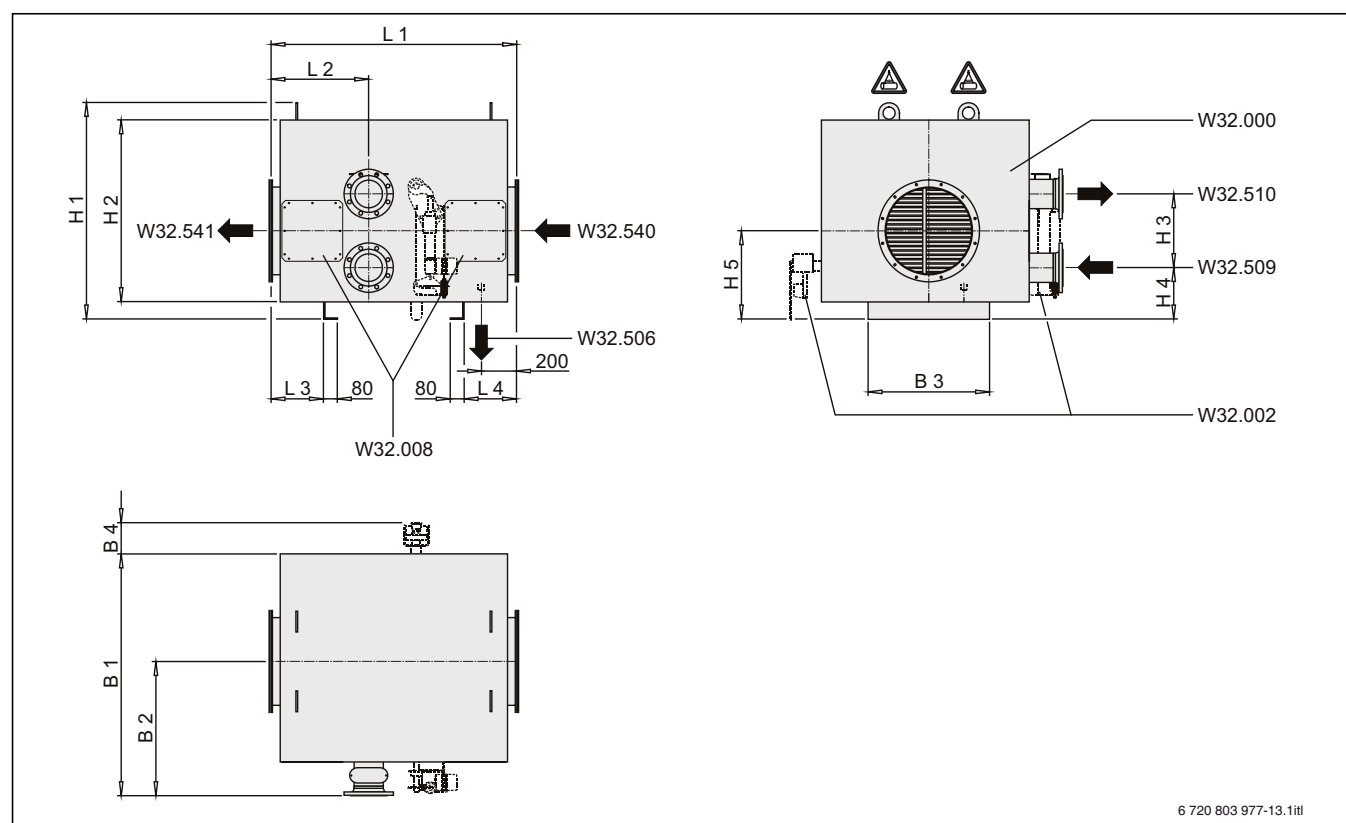


Fig. 11 Échangeur thermique séparé sans utilisation de la condensation – ECO 7

W32.000 Échangeur thermique  
 W32.002 Option vannes de régulation des fumées  
 W32.008 Trappe de visite côté fumées  
 W32.506 Raccordement pour l'évacuation d'eau  
 W32.509 Raccordement pour l'arrivée d'eau  
 W32.510 Raccordement pour la sortie d'eau  
 W32.540 Raccordement pour l'arrivée des fumées  
 W32.541 Raccordement pour la sortie des fumées

- 1) Si l'échangeur thermique est doté de plusieurs faisceaux de tube, la dimension augmente de 300 mm par groupe.
- 2) Pour des échangeurs thermiques avec arrivée / sortie d'eau au diamètre nominal DN150, les dimensions se rallongent de 50 mm.

Échangeur thermique	Dimensions												
	L 1 <sup>1)</sup>		L 2 <sup>1)</sup>		B 1 <sup>2)</sup>	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass					sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass	
	ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
390 / 245	1120	1235	560	600	809	490	300	0	859	1002	459	602	534
510 / 325	1120	1310	560	600	929	550	400	0	939	1117	539	717	572
600 / 378	1120	1360	560	600	1019	595	500	0	892	1060	592	760	497
690 / 432	1120	1435	560	600	1109	640	500	0	846	1072	646	872	434
750 / 485	1120	1460	560	600	1169	670	600	0	899	1097	699	897	447
890 / 592	1120	1623	560	638	1309	740	750	0	1006	1247	806	1047	509
930 / 618	1120	1648	560	638	1349	760	750	0	1032	1272	832	1072	522

Tab. 9 Dimensions principales



Échangeur thermique	Dimensions												
	L 1 <sup>1)</sup>		L 2 <sup>1)</sup>		B 1 <sup>2)</sup>	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass					sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass	
	ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1000 / 672	1520	1840	760	780	1419	795	750	0	1086	1417	886	1217	547
1110 / 752	1520	1885	760	750	1529	850	900	0	1166	1472	966	1272	584
1300 / 885	1520	2025	760	765	1719	945	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350 / 965	1520	2215	760	855	1769	970	1100	0	1379	1767	1179	1567	697
1550 / 1045	1520	2260	760	825	1969	1070	1350	0	1459	1832	1259	1632	734
1600 / 1072	1520	2230	760	900	2019	1095	1350	250	1486	1897	1286	1697	747
1750 / 1178	1920	2330	960	930	2169	1170	1550	250	1592	2017	1392	1817	797
1900 / 1258	1920	2270	960	930	2319	1245	1700	250	1672	2117	1472	1917	847
2050 / 1365	1920	2390	960	975	2469	1320	1700	250	1779	2247	1579	2047	897
2200 / 1472	1920	2470	960	1005	2619	1395	2000	250	1886	2367	1686	2167	947

Tab. 9 Dimensions principales

Échangeur thermique	Dimensions				Raccordement	Poids d'expédition			Volume d'eau par faisceau
	L 3		L4					Poids supplémentaire avec	
	ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]		W32.506 [DN]	1 faisceau [~kg]	2 faisceaux [~kg]	by-pass [~kg]
390 / 245	353	380	353	285	1"	100	150	20	10
510 / 325	353	380	353	360	1"	130	200	40	15
600 / 378	353	380	353	410	1"	160	240	60	20
690 / 432	353	380	353	485	1"	190	290	80	26
750 / 485	353	380	353	510	1"	220	340	100	29
890 / 592	353	418	353	635	1"	270	410	150	37
930 / 618	353	418	353	660	1"	300	450	160	42
1000 / 672	553	560	553	710	1"	360	530	170	46
1110 / 752	553	530	553	785	1"	400	580	210	52
1300 / 885	553	545	553	910	1"	480	680	290	64
1350 / 965	553	635	553	1010	1"	550	800	380	85
1550 / 1045	553	605	553	1085	1"	650	940	440	98
1600 / 1072	553	680	553	660	1"	710	1050	420	119
1750 / 1178	753	710	753	690	1"	850	1230	810	125
1900 / 1258	753	710	753	690	1"	940	1340	860	148
2050 / 1365	753	755	753	735	1"	1070	1550	960	173
2200 / 1472	753	785	753	753	1"	1200	1740	1090	200

Tab. 10 Dimensions principales

- Consignes et remarques relatives aux conditions requises pour le local d'installation de la chaudière voir chapitre 10.2., page 62.
- Les dimensions sont déterminées pour une isolation de 100 mm d'épaisseur.
- Raccords W32.509 et W32.510 possibles à droite ou à gauche.
- Dimensions indiquées avec tolérance  $\pm 1\%$  ; poids indiqué avec tolérance  $\pm 3\%$ .
- Filetage du tuyau selon normes.



Affectation de l'échangeur thermique ECO 7 séparé par rapport à la taille de la chaudière, voir chapitre 3.3.2, tableau 5, page 15.

### 3.3.5 Échangeur thermique séparé avec utilisation de la condensation – ECO 6

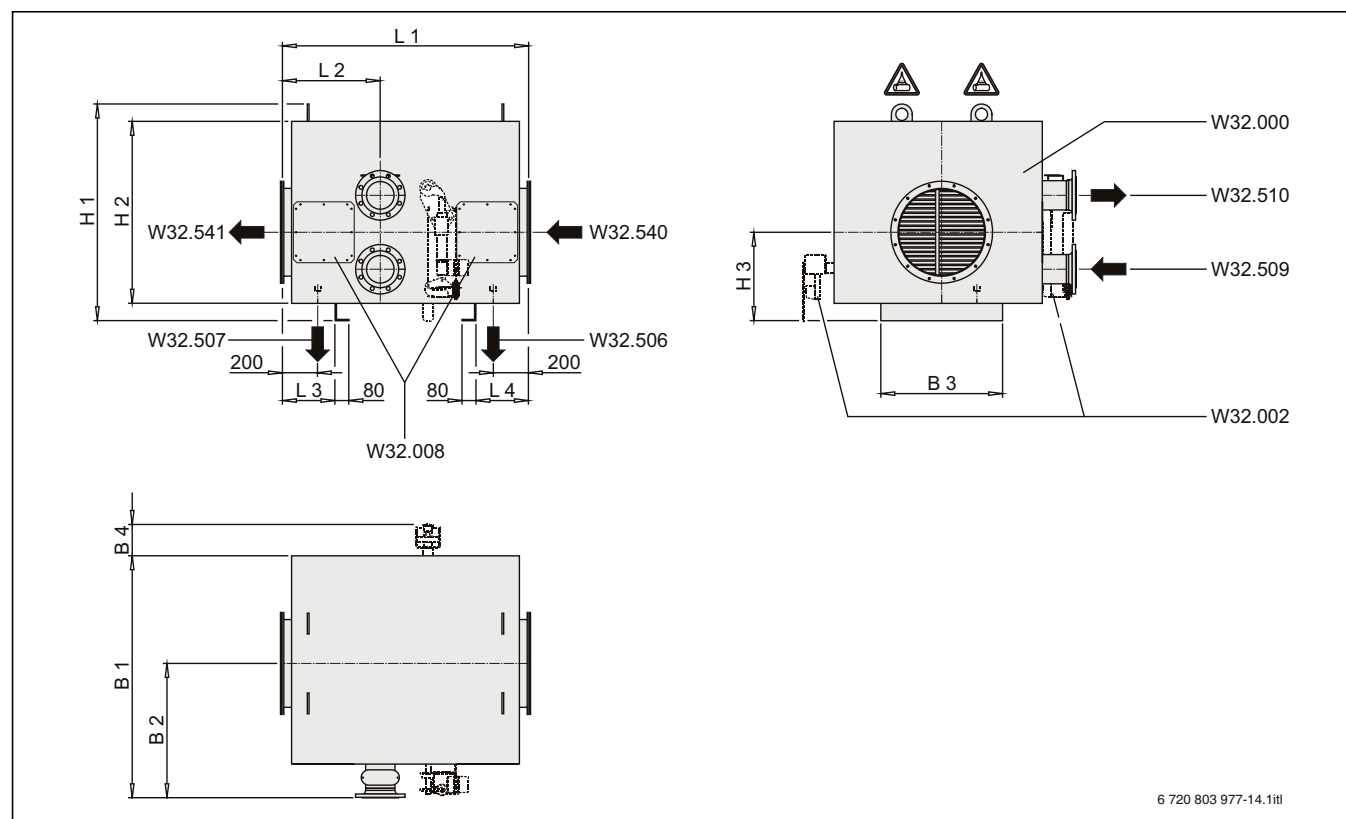


Fig. 12 Échangeur thermique séparé avec utilisation de la condensation – ECO 6

W32.000 Échangeur thermique  
W32.002 Vannes de régulation des fumées  
W32.008 Trappe de visite côté fumées  
W32.506 Raccordement pour l'évacuation d'eau  
W32.509 Raccordement pour l'arrivée d'eau  
W32.510 Raccordement pour la sortie d'eau  
W32.540 Raccordement pour l'arrivée des fumées  
W32.541 Raccordement pour la sortie des fumées

- Consignes et remarques relatives aux conditions requises pour le local d'installation de la chaudière voir chapitre 10.2., page 62.
- Les dimensions sont déterminées pour une isolation de 100 mm d'épaisseur.
- Raccords W32.509 et W32.510 possibles à droite ou à gauche.
- Dimensions indiquées avec tolérance  $\pm 1\%$  ; poids indiqué avec tolérance  $\pm 3\%$ .
- Filetage du tuyau selon DIN 2999.

Échangeur thermique	Dimensions												
	L 1 <sup>1)</sup>		L 2 <sup>1)</sup>		B 1 <sup>2)</sup>	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass					sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass	
ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
390 / 260	1120	1235	560	600	794	475	300	0	874	1002	474	602	534
510 / 335	1120	1310	560	600	914	535	400	0	949	1117	549	717	572
600 / 385	1120	1360	560	600	1004	580	500	0	899	1067	599	767	497
690 / 460	1120	1435	560	600	1094	625	500	0	874	1072	674	872	434
750 / 485	1120	1460	560	600	1154	655	600	0	899	1097	699	897	447
850 / 560	1120	1685	560	750	1254	705	750	0	974	1197	774	997	484
890 / 610	1120	1623	560	638	1294	725	750	0	1024	1247	824	1047	509
930 / 635	1120	1648	560	638	1334	745	750	0	1049	1272	849	1072	522
1000 / 685	1520	1840	760	780	1404	780	750	0	1099	1417	899	1217	547

Tab. 11 Dimensions principales

Échangeur thermique	Dimensions												
	L 1 <sup>1)</sup>		L 2 <sup>1)</sup>		B 1 <sup>2)</sup>	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass					sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass	
	ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1110 / 760	1520	1885	760	750	1514	830	900	0	1174	1472	974	1272	584
1300 / 885	1520	2025	760	765	1704	930	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350 / 985	1520	2215	760	855	1754	955	1100	0	1399	1767	1199	1567	697
1550 / 1060	1520	2260	760	825	1954	1055	1350	0	1474	1832	1274	1632	734
1600 / 1085	1520	2230	760	900	2004	1080	1350	250	1499	1897	1299	1697	747
1750 / 1185	1920	2330	960	930	2154	1155	1550	250	1599	2017	1399	1817	797
1900 / 1285	1920	2270	960	930	2304	1230	1700	250	1699	2117	1499	1917	847
2050 / 1385	1920	2390	960	975	2454	1305	1700	250	1799	2247	1599	2047	897
2200 / 1485	1920	2470	960	1005	2604	1380	2000	250	1899	2367	1699	2167	947
2400 / 1630	1920	2980	960	1260	2804	1480	2200	250	2044	2562	1844	2362	1019

Tab. 11 Dimensions principales

Échangeur thermique	Dimensions				Raccordement		Poids d'expédition			
	L 3		L 4		W32.506	W32.507	sans by-pass		Poids supplémentaire avec	Volume
	sans by-pass	avec by-pass	sans by-pass	avec by-pass					by-pass	d'eau par
	ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	W32.506 [DN]	W32.507 [DN]	1 faisceau [~kg]	2 faisceaux [~kg]	[~kg]	faisceau [~l]
390/260	353	380	353	285	1"	1"	100	150	20	10
510/335	353	380	353	360	1"	1"	130	200	40	15
600/385	353	380	353	410	1"	1"	160	240	60	20
690/460	353	380	353	485	1"	1"	190	290	80	26
750/485	353	380	353	510	1"	1"	220	340	100	29
850/560	353	530	353	585	1"	1"	260	400	140	37
890/610	353	418	353	635	1"	1"	290	440	160	42
930/635	353	418	353	660	1"	1"	310	480	170	46
1000/685	553	560	553	710	1"	2"	370	550	180	52
1110/760	553	530	553	785	1"	2"	420	620	220	64
1300/885	553	545	553	910	1"	2"	530	780	300	85
1350/985	553	635	553	1010	1"	2"	600	890	380	98
1550/1060	553	605	553	1085	1"	2"	700	1040	450	119
1600/1085	553	680	553	660	1"	2"	740	1120	800	125
1750/1185	753	710	753	690	1"	2"	890	1290	870	148
1900/1285	753	710	753	690	1"	2"	1020	1490	890	173
2050/1385	753	755	753	735	1"	2"	1140	1680	1030	200
2200/1485	753	785	753	765	1"	2"	1290	1900	1160	228
2400/1630	753	1040	753	940	1"	2"	1530	2300	1410	250

Tab. 12 Dimensions principales

- 1) Si l'échangeur thermique est doté de plusieurs faisceaux de tubes, la dimension augmente de 300 mm par groupe.
- 2) Pour des échangeurs thermiques avec arrivée / sortie d'eau au diamètre nominale DN150, les dimensions se rallongent de 50 mm.



Affectation échangeur thermique ECO 6 séparé par rapport à la taille de la chaudière, voir chapitre 3.3.3, tableau 8, page 17.

### 3.4 Raccordements

#### 3.4.1 Raccordement départ et retour

$\Delta T = 15 \text{ K}$ [kW]	Différence de température			Diamètre nominale proposée <sup>1)</sup>
	$\Delta T = 20 \text{ K}$ [kW]	$\Delta T = 30 \text{ K}$ [kW]	$\Delta T = 40 \text{ K}$ [kW]	
> 175 ≤ 275	> 235 ≤ 367	> 352 ≤ 550	> 470 ≤ 734	DN50
> 275 ≤ 465	> 367 ≤ 620	> 550 ≤ 931	> 734 ≤ 1241	DN65
> 465 ≤ 705	> 620 ≤ 940	> 931 ≤ 1410	> 1241 ≤ 1881	DN80
> 705 ≤ 1102	> 940 ≤ 1469	> 1410 ≤ 2204	> 1881 ≤ 2938	DN100
> 1102 ≤ 1722	> 1469 ≤ 2296	> 2204 ≤ 3444	> 2938 ≤ 4592	DN125
> 1722 ≤ 2479	> 2296 ≤ 3306	> 3444 ≤ 4959	> 4592 ≤ 6612	DN150
> 2479 ≤ 4408	> 3306 ≤ 5877	> 4959 ≤ 8816	> 6612 ≤ 11755	DN200
> 4408 ≤ 6887	> 5877 ≤ 9183	> 8816 ≤ 13775	> 11755 ≤ 18367	DN250
> 6887 ≤ 9918	> 9183 ≤ 13224	> 13775 ≤ 19200	> 18367 ≤ 19200	DN300
> 9918 ≤ 13500	> 13224 ≤ 18000	–	–	DN350
> 13500 ≤ 17633	> 18000 ≤ 19200	–	–	DN400

Tab. 13 Diamètre nominal des raccords départ et retour en fonction de la différence de température et de la puissance thermique nominale.

1) Modèle des raccords à bride en PN16 selon EN 2633 ; les diamètres nominaux proposés sont indiqués à titre d'exemple mais peuvent être déterminées individuellement. Selon la construction, les brides de départ et de retour sont limitées avec certaines tailles de chaudières.

#### 3.4.2 Raccordement sortie des fumées

Puissance thermique nominale <sup>1)</sup> [kW]	Diamètre nominal sortie des fumées <sup>2)3)</sup> D <sub>1</sub> –	Sortie des fumées D <sub>1</sub> (extérieur) <sup>3)</sup> [mm]
≤ 827	DN200	213
> 827 ≤ 1350	DN250	256
> 1350 ≤ 2050	DN315	322
> 2051 ≤ 3307	DN400	400
> 3308 ≤ 5167	DN500	503
> 5168 ≤ 8203	DN630	634
> 8204 ≤ 10403	DN710	711
> 10404 ≤ 13227	DN800	797
> 13228 ≤ 16712	DN900	894
> 16713 ≤ 19200	DN1000	1003

Tab. 14 Raccordement sortie des fumées en fonction de la puissance thermique nominale

1) Puissance thermique effective (selon la plaque signalétique)

2) Dimensions selon EN 12220

3) Valeurs de référence, diamètre précis calculé au cas par cas.

### 3.4.3 Bride de raccordement

Toutes les chaudières UNIMAT UT-L sont équipées en usine de brides de départ et de retour adaptées.

Ces brides ont des possibilités de raccordement pour les sondes et les régulateurs de température.

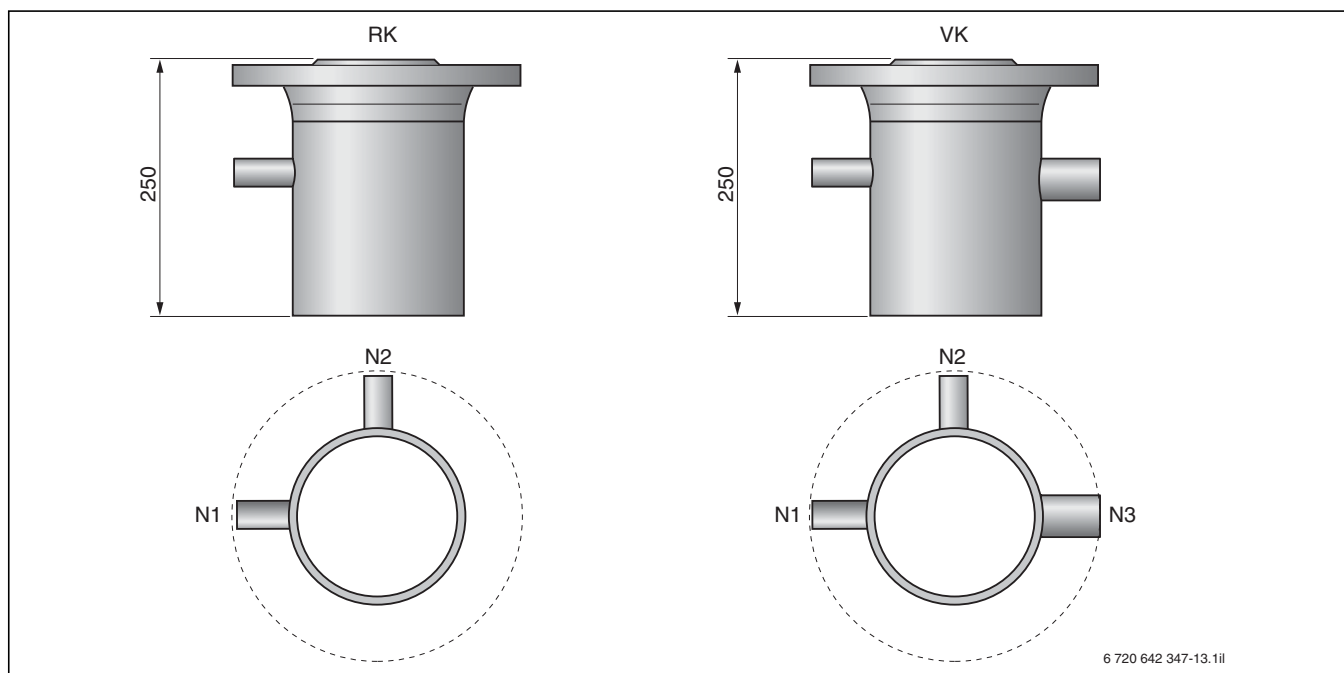


Fig. 13 Brides de raccordement chaudières UNIMAT UT-L avec points de mesure pour l'équipement technique de sécurité (dimensions en mm ; largeurs nominales → tabl. 13, page 22, tabl. 35, page 69 et tabl. 36, page 72)

- N1 Manchons avec filetage femelle cylindrique  $R\frac{1}{2}$  , longueur 120 mm  
(avec bride de raccordement DN 32–150)  
Manchons avec filetage femelle cylindrique  $R\frac{1}{2}$  , longueur 60 mm  
(avec bride de raccordement DN 200–400)
- N2 Manchons avec filetage femelle cylindrique  $R\frac{1}{2}$  , longueur 60 mm  
(avec bride de raccordement DN 65–80)  
Manchons avec filetage femelle cylindrique  $R\frac{1}{2}$  , longueur 75 mm  
(avec bride de raccordement DN 32–50)  
Manchons avec filetage femelle cylindrique  $R\frac{1}{2}$  , longueur 40 mm  
(avec bride de raccordement DN 100–400)

- N3 Manchons avec filetage femelle cylindrique  $R\frac{3}{4}$  , longueur 75 mm  
(avec bride de raccordement DN 32–150)  
Manchons avec filetage femelle cylindrique  $R\frac{3}{4}$  , longueur 50 mm  
(avec bride de raccordement DN 200–400)
- RK Retour  
VK Départ



### 3.5 Paramètres

#### 3.5.1 Perte de charge côté eau

La perte de charge côté eau représente la différence de pression entre la bride de départ et la bride de retour de la chaudière. Elle dépend de la taille de la chaudière (et du diamètre nominal des brides de raccordement) et du débit. Le diagramme de la figure 14 représente les pertes de charge côté eau des chaudières UNIMAT UT-L.

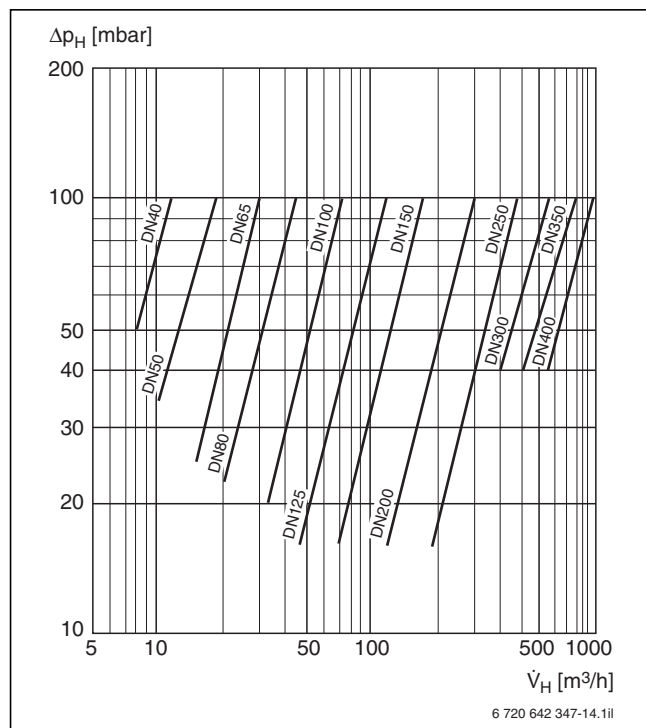


Fig. 14 Perte de charge côté eau chaudière UNIMAT UT-L  
(diamètre nominal des brides départ et retour  
→ page 22)

$\Delta p_H$  Perte de charge côté eau de chauffage

$\dot{V}_H$  Débit

### 3.5.2 Perte de charge côté fumées

#### Chaudières UNIMAT UT-L

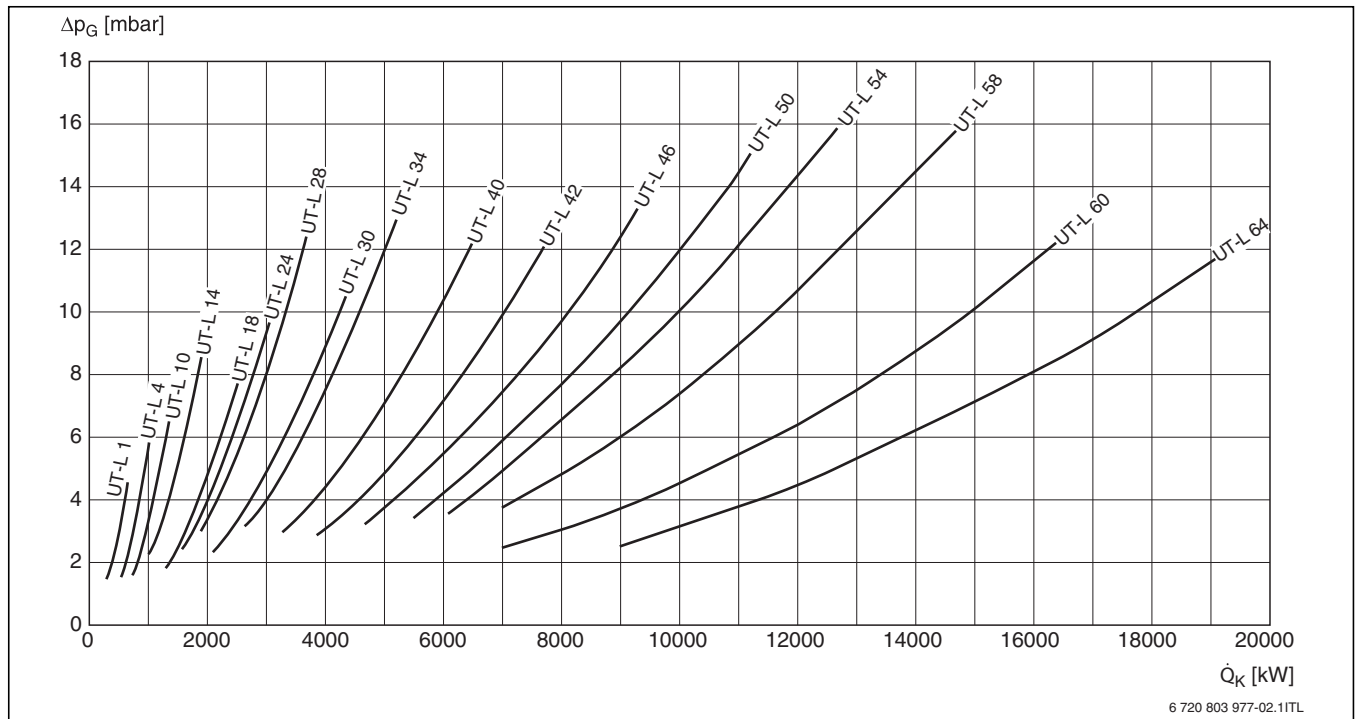


Fig. 15 Perte de charge côté fumées – Aperçu 1

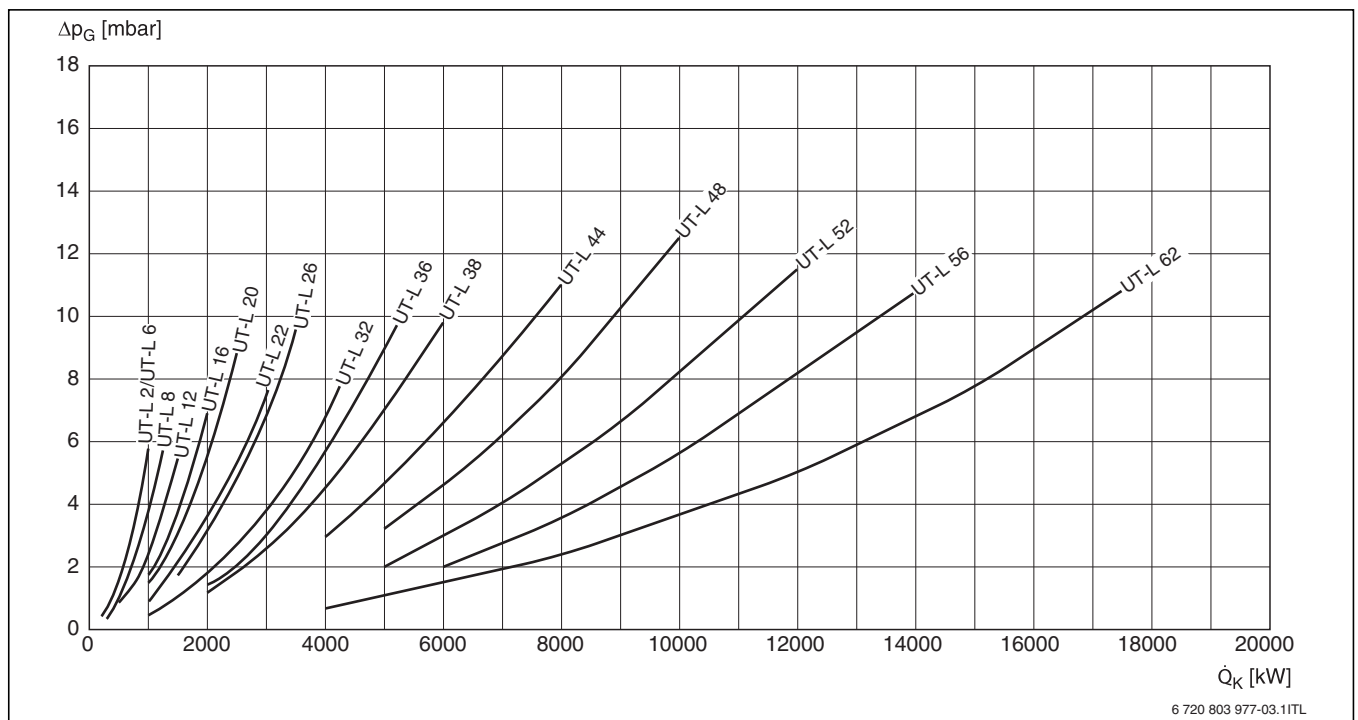


Fig. 16 Perte de charge côté fumées – Aperçu 2

$\Delta p_G$  Perte de charge côté fumées  
 $\dot{Q}_K$  Puissance thermique nominale

## Chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur

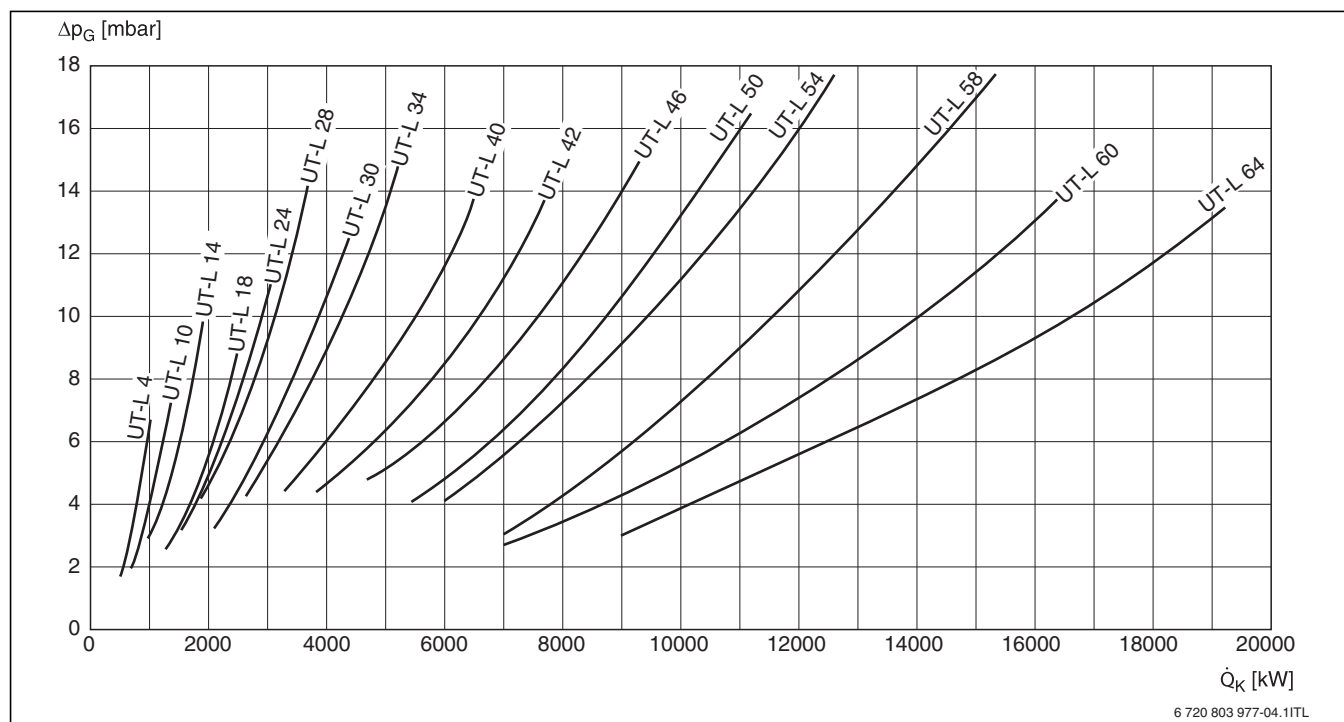


Fig. 17 Perte de charge côté fumées – Aperçu 1

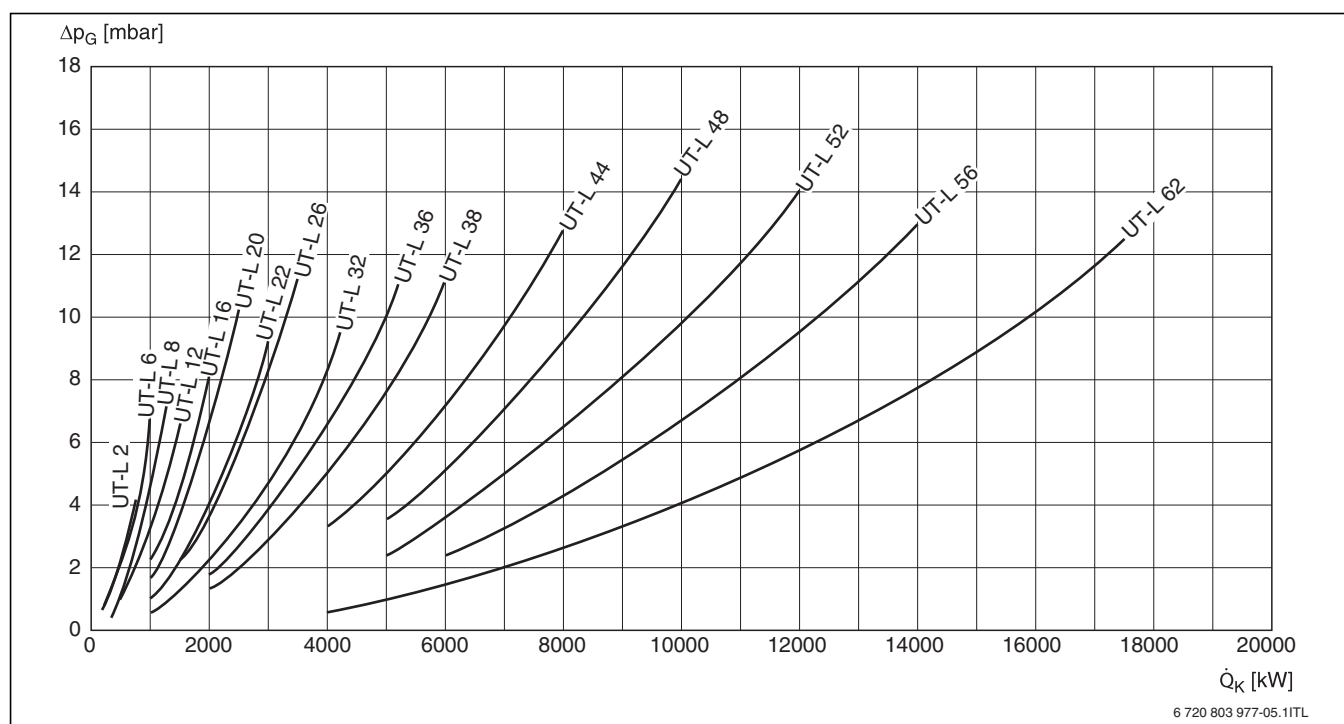


Fig. 18 Perte de charge côté fumées – Aperçu 2

$\Delta p_G$  Perte de charge côté fumées  
 $\dot{Q}_K$  Puissance thermique nominale

### 3.5.3 Charge volumique du foyer

Pour garantir les valeurs d'émissions, certains fabricants de brûleurs définissent entre autres une charge volumique maximale du foyer. Les diagrammes des figures 19 et 20 permettent de sélectionner, pour une charge volumique prescrite, la taille adaptée des chaudières UNIMAT UT-L.

#### Chaudières UNIMAT UT-L

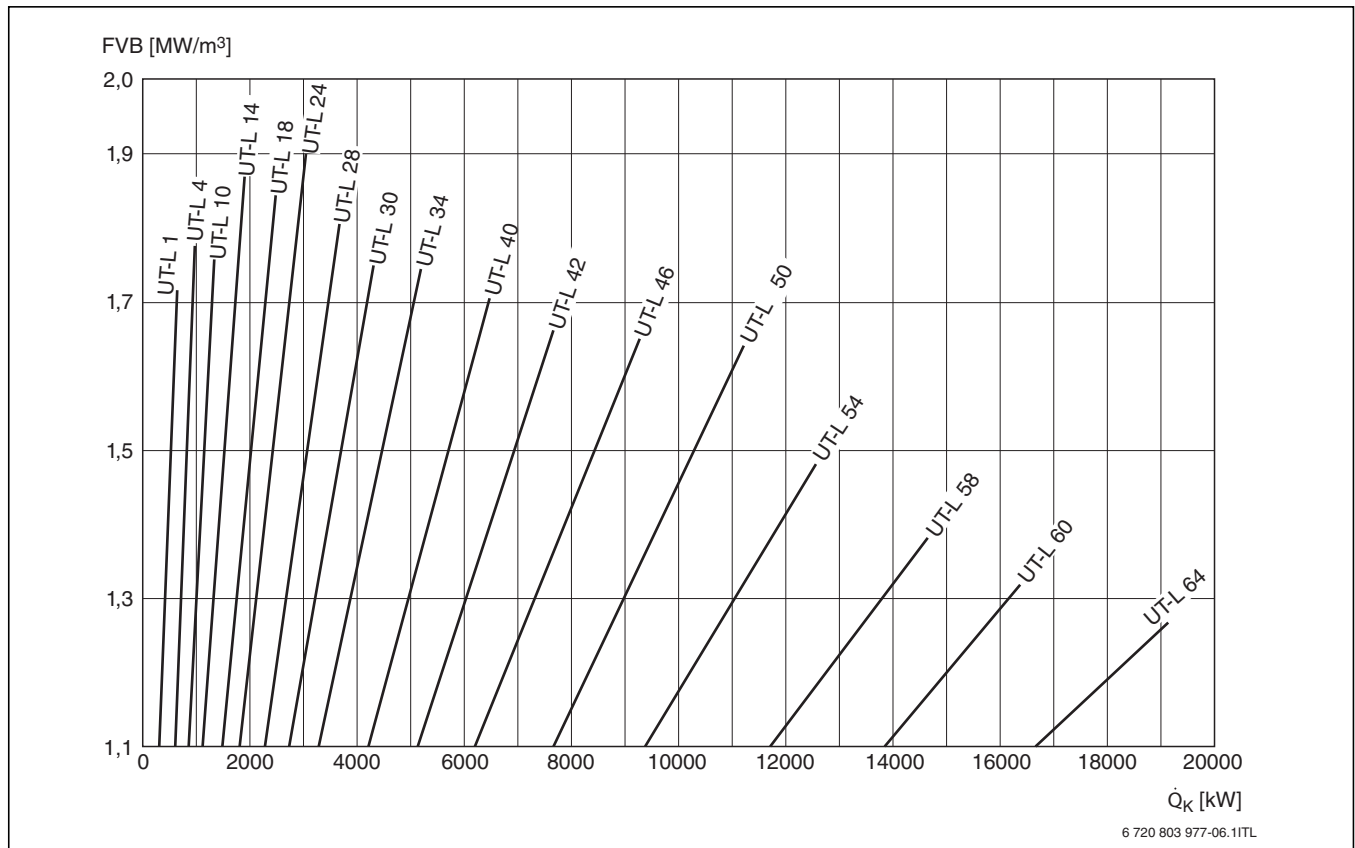


Fig. 19 Charge volumique du foyer des chaudières UNIMAT UT-L en fonction de la puissance des chaudières – Aperçu 1

FVB Charge volumique du foyer

$\dot{Q}_B$  Puissance thermique nominale

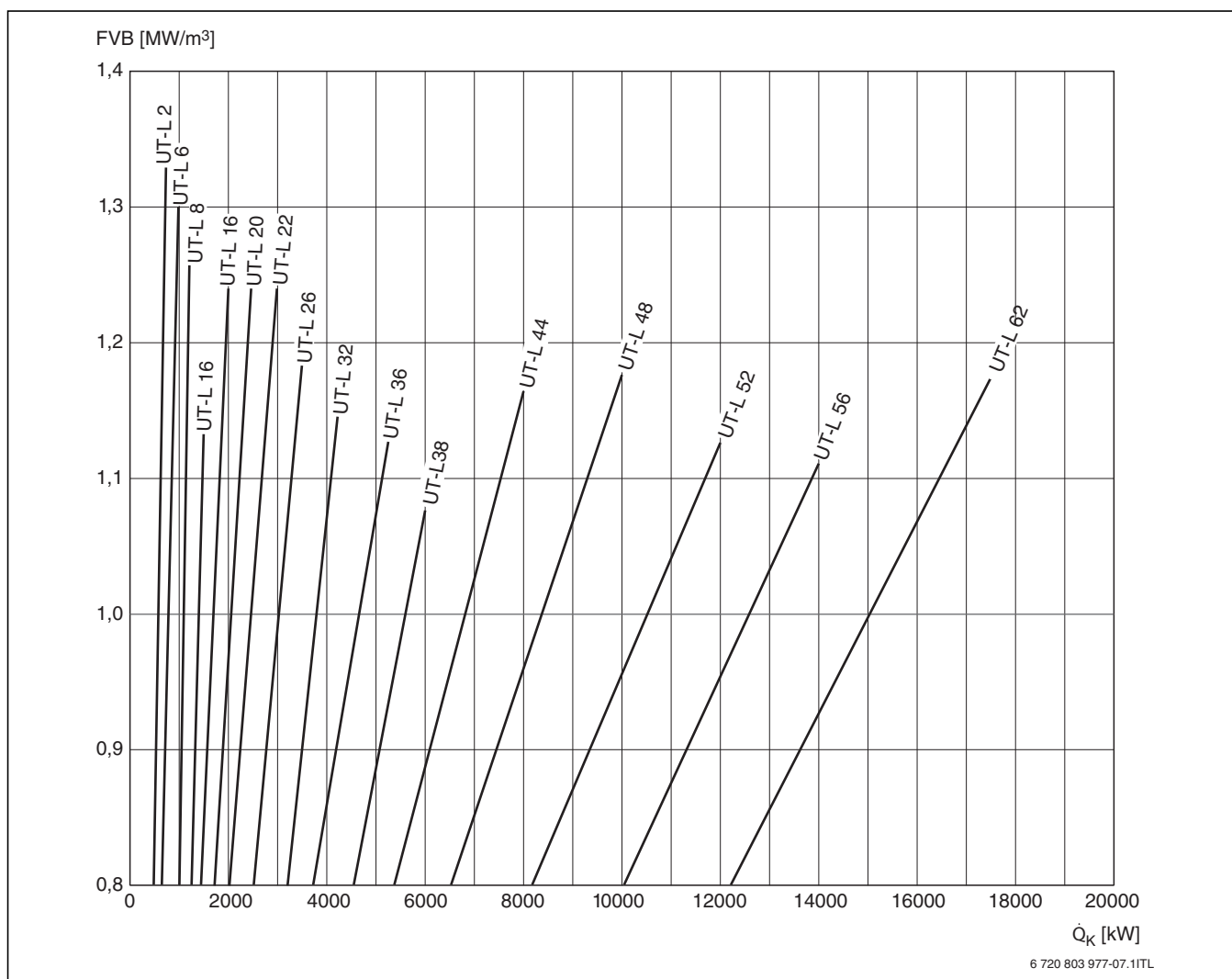


Fig. 20 Charge volumique du foyer des chaudières UNIMAT UT-L en fonction de la puissance des chaudières – Aperçu 2

FVB Charge volumique du foyer

$\dot{Q}_B$  Puissance thermique nominale

### 3.5.4 Rendement chaudière, rendement annuel d'exploitation et pertes à l'état de veille

#### Rendement chaudière et rendement annuel d'exploitation

Le **rendement chaudière** représente le rapport entre la puissance thermique utile transmise et la charge thermique en fonction de la charge de la chaudière et de la température du système.

$$\eta_K = \frac{\dot{Q}}{\dot{Q}_B}$$

F. 3

$\eta_K$  Rendement chaudière

$\dot{Q}$  Puissance thermique utile transmise en kW

$\dot{Q}_B$  Charge thermique nominale en kW

Le **rendement annuel d'exploitation** (selon DIN 4702, partie 8) est mesuré à partir des rendements en charge partielle avec cinq valeurs définies dans les puissances relatives de chaudière. Les valeurs mesurées pour les rendements en charge partielle en fonction des puissances relatives de la chaudière doivent être appliquées de manière correspondante. Le rendement annuel d'exploitation pour le mode chauffage est calculé à partir des valeurs ainsi définies selon l'équation suivante :

$$\eta_N = \frac{5}{\sum_{i=1}^5 \frac{1}{\eta_{\varphi i}}}$$

F. 4

$\eta_N$  Rendement annuel d'exploitation

$\varphi_i$  Puissance de chaudière relative

Le rendement chaudière et le rendement annuel d'exploitation pour les différentes tailles de chaudières



UNIMAT UT-L sont également indiqués au tableau 15 page 29.

Modèle de chaudière	Taille de chaudière	Puissance thermique nominale [kw]	Rendement chaudière $\eta_K^{1)2)}$	Rendement annuel d'exploitation $\eta_N^{1) 2)}$
Chaudières UNIMAT UT-L	UT-L 1	650	92,2	94,9
	UT-L 2	750	92,4	95,2
	UT-L 4	1000	91,8	94,9
	UT-L 6	1000	93,3	95,7
	UT-L 8	1250	92,4	95,3
	UT-L 10	1350	92,9	95,6
	UT-L 12	1500	92,6	95,5
	UT-L 14	1900	91,4	94,8
	UT-L 16	2000	92,3	95,3
	UT-L 18	2500	91,7	95,0
	UT-L 20	2500	93,1	95,8
	UT-L 22	3000	92,7	95,6
	UT-L 24	3050	91,3	94,8
	UT-L 26	3500	92,7	95,6
	UT-L 28	3700	92,3	95,4
	UT-L 30	4200	92,0	95,2
	UT-L 32	4250	92,0	95,2
	UT-L 34	5200	91,9	95,2
	UT-L 36	5250	92,6	95,6
	UT-L 38	6000	93,0	95,8
	UT-L 40	6500	91,3	94,9
	UT-L 42	7700	92,0	95,2
	UT-L 44	8000	92,8	95,6
	UT-L 46	9300	92,2	95,4
	UT-L 48	10000	93,1	95,8
	UT-L 50	11200	92,2	95,4
	UT-L 52	12000	92,6	95,6
	UT-L 54	12600	92,7	95,6
	UT-L 56	14000	93,5	96,0
	UT-L 58	14700	92,2	95,4
	UT-L 60	16400	93,4	96,0
	UT-L 62	17500	92,9	95,7
	UT-L 64	19200	92,8	95,7

Tab. 15 Rendement chaudière et rendement annuel d'exploitation chaudières UNIMAT UT-L

- 1) Rapport à une température de système de 80/60 °C. Le rendement chaudière change selon les températures du système.
- 2) Rapport à la puissance thermique nominale ; avec des puissances thermiques nominales réduites, le rendement chaudière augmente d'autant.

### Pertes à l'état de veille

Les **pertes à l'état de veille** représentent la part de la charge thermique nominale nécessaire pour maintenir la température souhaitée de l'eau de chaudière. Cette perte est due au refroidissement de la chaudière par rayonnement et convection pendant l'état de veille (arrêt du brûleur).

Modèle de chaudière	Taille de chaudière	Puissance thermique nominale [kw]	Pertes à l'état de veille $q_B^{1)}$ [kW]	% $^{2)}$
Chaudières UNIMAT UT-L	UT-L 1	650	2,16	0,333
	UT-L 2	750	2,36	0,314
	UT-L 4	1000	2,80	0,28
	UT-L 6	1000	2,80	0,28
	UT-L 8	1250	3,20	0,256
	UT-L 10	1350	3,35	0,248
	UT-L 12	1500	3,57	0,238
	UT-L 14	1900	4,12	0,217
	UT-L 16	2000	4,24	0,212
	UT-L 18	2500	4,85	0,194
	UT-L 20	2500	4,85	0,194
	UT-L 22	3000	5,41	0,18
	UT-L 24	3050	5,47	0,179
	UT-L 26	3500	5,94	0,17
	UT-L 28	3700	6,14	0,166
	UT-L 30	4200	6,62	0,158
	UT-L 32	4250	6,67	0,157
	UT-L 34	5200	7,53	0,145
	UT-L 36	5250	7,57	0,144
	UT-L 38	6000	8,20	0,137
	UT-L 40	6500	8,61	0,132
	UT-L 42	7700	9,53	0,124
	UT-L 44	8000	9,75	0,122
	UT-L 46	9300	10,67	0,115
	UT-L 48	10000	11,15	0,111
	UT-L 50	11200	11,93	0,107
	UT-L 52	12000	12,44	0,104
	UT-L 54	12600	12,81	0,102
	UT-L 56	14000	13,64	0,097
	UT-L 58	14700	14,05	0,096
	UT-L 60	16400	15,00	0,091
	UT-L 62	17500	15,59	0,089
	UT-L 64	19200	16,49	0,086

Tab. 16 Pertes à l'état de veille des chaudières UNIMAT UT-L

- 1) Par rapport à une température de système de 80/60 °C
- 2) Par rapport à la puissance thermique nominale

### 3.5.5 Température des fumées

La température des fumées est la température mesurée dans la buse d'évacuation des fumées - à la sortie des fumées de la chaudière. Elle dépend de la charge de la chaudière et de la température du système (→ fig. 21 à 23). Pour effectuer les calculs liés à la cheminée, utiliser généralement la température des fumées minimale. Elle se situe à env. 7,5 K en dessous de la température des fumées indiquée, par rapport à la température de chaudière de 70 °C.

#### Changement de la température des fumées

La température des fumées dépend de la température moyenne de la chaudière. Les températures des fumées représentées dans les figures 21 à 23 se rapportent, conformément à la norme EN 303, à un couple de température de 80/60 °C, c'est-à-dire que la température de chaudière moyenne est de 70 °C (conversion à d'autres couples de températures → tabl. 17).

Température moyenne de l'eau de chaudière [°C]	Changement de la température des fumées [K]
60	-7,5
70	0
80	7,5
90	15
100	22,5

Tab. 17 Changement de la température des fumées en fonction de la température moyenne de chaudière

#### Exemple

- Hypothèse
  - Chaudières UNIMAT UT-L
  - Puissance thermique nominale  $\dot{Q}_K = 6000$  kW
  - Températures du système 100/80 °C
- Lecture
  - Changement de la température des fumées 15 K (→ tabl. 17)
  - Relever la température des fumées  $\vartheta_A = 198$  °C (→ fig. 21)
- Résultat
  - Température des fumées en pleine charge = 198 °C + 15 K = 213 °C

#### Chaudières UNIMAT UT-L

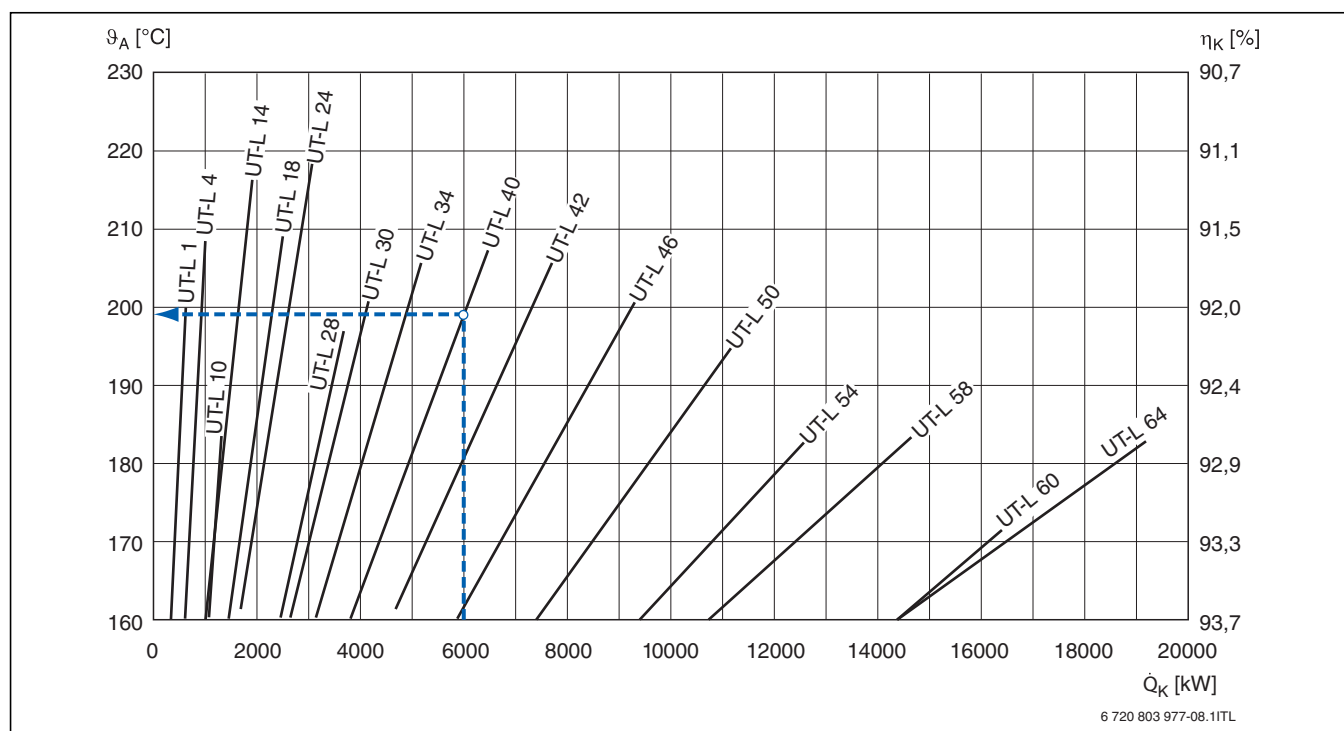


Fig. 21 Températures des fumées chaudières UNIMAT UT-L en fonction de la charge de la chaudière – Aperçu 1

- $\eta_K$  Rendement chaudière  
 $\vartheta_A$  Température des fumées  
 $\varphi_K$  Charge de la chaudière  
 $\dot{Q}_K$  Puissance thermique nominale

## Chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur

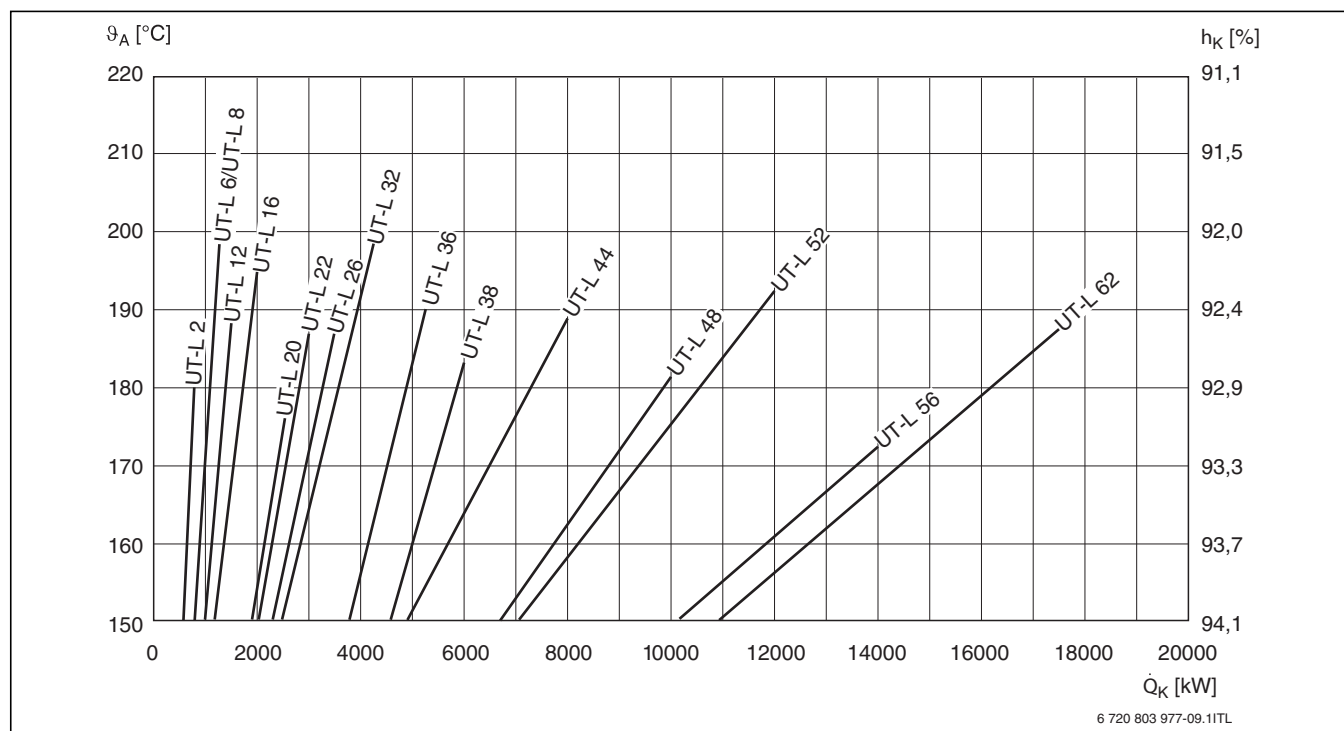


Fig. 22 Températures des fumées chaudières UNIMAT UT-L en fonction de la charge de la chaudière – Aperçu 2

$\eta_K$  Rendement chaudière  
 $\theta_A$  Température des fumées  
 $\dot{Q}_B$  Puissance thermique nominale

## Chaudières UNIMAT UT-L

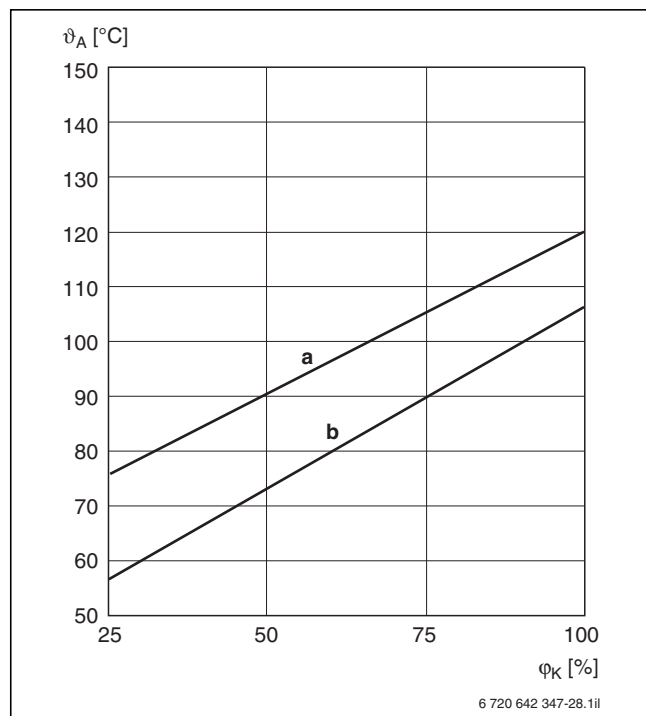


Fig. 23 Températures des fumées UNIMAT UT-L en fonction de la charge de la chaudière et de la température d'arrivée d'eau dans le condenseur (moyennes des séries)

- a Température de l'arrivée d'eau dans le condenseur de 60 °C
- b Température de l'arrivée d'eau dans le condenseur de 30 °C
- $\theta_A$  Température des fumées
- $\phi_K$  Charge de la chaudière

## 4 Brûleur

### 4.1 Conditions générales

Les chaudières UNIMAT UT-L peuvent fonctionner avec n'importe quel brûleur homologué à air soufflé fioul ou gaz. Les brûleurs fioul à air soufflé doivent être homologués conformément aux exigences EN 267 et les brûleurs gaz à air soufflé selon EN 676. Les conditions requises pour les installations de combustion au fioul et au gaz ainsi que les directives et prescriptions en vigueur doivent être respectées.

### 4.2 Remarques relatives au choix du brûleur

Le brûleur doit compenser de manière fiable la perte de charge côté fumées de la chaudière (→ page 25 et suiv.). Pour les combustions au gaz, il faut veiller à ce que le réseau du gaz sur site ait la pression admissible nécessaire pour le brûleur.

La fixation du brûleur et la maçonnerie de la porte sont préparées en usine pour le brûleur concerné.

La fente entre la maçonnerie et la tuyère de brûleur doit être remplie avec un matériau souple ininflammable.

La porte du brûleur doit pouvoir s'ouvrir et se basculer facilement. Pour les combustions au fioul, la longueur des flexibles et des câbles doit être dimensionnée en conséquence.

Pour les combustions au gaz, prévoir un compensateur pour le tuyau gaz dans le sens de la longueur de la chaudière. La rampe de gaz peut ainsi être séparée à cet endroit en ouvrant la porte, et la porte peut être basculée avec le brûleur.

La tête du brûleur est fonction des déterminations du fabricant du brûleur. La tuyère de brûleur doit dépasser dans le foyer. Les notices d'installation du fabricant du brûleur doivent être prises en compte.

### 4.3 Brûleur à air soufflé adaptés

Une combustion optimale nécessite une adéquation spécifique entre la chaudière et le brûleur. La chaudière UNIMAT UT-L, avec un brûleur approprié, est conçue pour des installations où des faibles émissions polluantes sont requises.



Le choix du brûleur optimal peut être effectué via le configurateur de produits.

#### 4.4 Données techniques de combustion des chaudières UNIMAT UT-L

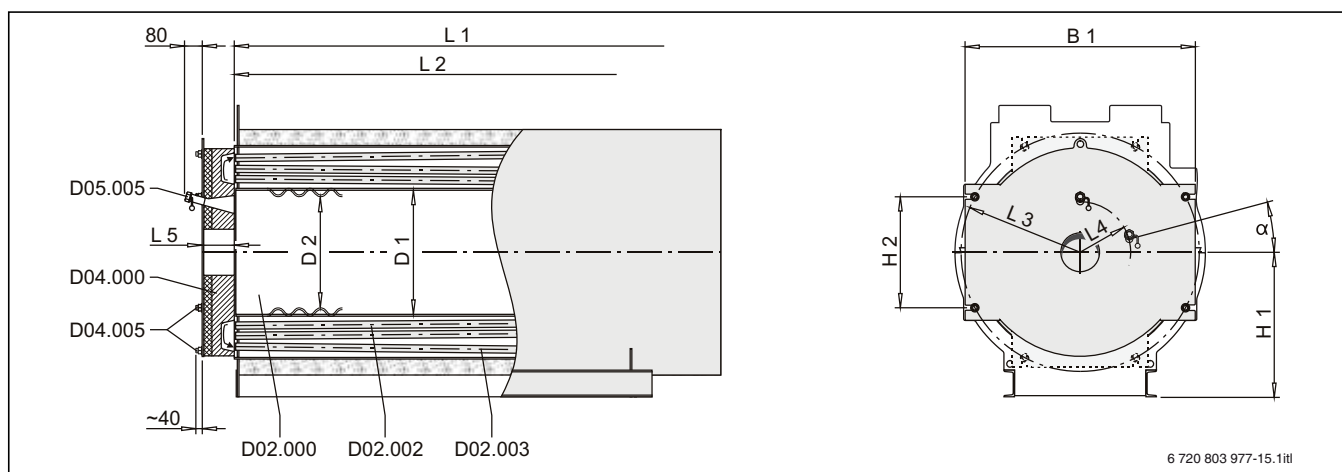


Fig. 24 Dimensions du foyer

D02.000 Tube-foyer

D02.002 Faisceau tubulaire 2e parcours

D02.003 Faisceau tubulaire 3e parcours

D04.000 (Porte) chambre d'inversion avant  
(butée à gauche)

D04.005 Raccord-union chambre d'inversion

D05.005 Viseur de flammes ( $\geq$  UT-L 30 latéral)

UNIMAT Chaudières		Puissance limite  kW	Dimension(s) du foyer					
			Tube lisse			Tube ondulé		
			L 1 [mm]	L 2 [mm]	Pression de service autori- sée maxi. [bar]	D 1 [mm]	Pression de service autori- sée maxi. [bar]	D 2 / D 1 [mm]
UT-L	Modèle							
UT-L	1	650	1821	1570	6	534	-	-
UT-L	2	750	2200	1930	16	600	-	-
UT-L	4	1000	2200	1930	16	600	-	-
UT-L	6	1000	2470	2180	16	660	-	-
UT-L	8	1250	2667	2378	16	726	-	-
UT-L	10	1350	2470	2180	16	660	-	-
UT-L	12	1500	3148	2850	16	776	-	-
UT-L	14	1900	2667	2378	16	726	-	-
UT-L	16	2000	3195	2878	16	842	-	-
UT-L	18	2500	3148	2850	16	776	-	-
UT-L	20	2500	3552	3235	16	894	-	-
UT-L	22	3000	3986	3650	16	927	-	-
UT-L	24	3050	3195	2878	16	842	-	-
UT-L	26	3500	4105	3750	16	1007	-	-
UT-L	28	3700	3552	3235	16	897	-	-
UT-L	30	4200	3986	3650	16	927	-	-
UT-L	32	4250	4483	4100	16	1084	-	-
UT-L	34	5200	4105	3750	16	1007	-	-
UT-L	36	5250	4712	4300	16	1174	-	-
UT-L	38	6000	4911	4500	16	1260	-	-
UT-L	40	6500	4483	4100	16	1084	-	-
UT-L	42	7700	4712	4300	16	1174	-	-
UT-L	44	8000	5360	4930	16	1336	-	-

Tab. 18 Dimensions principales

UNIMAT Chaudières		Puissance limite  kW	Dimension(s) du foyer					
			Tube lisse			Tube ondulé		
			Pression de service autori- sée maxi. [bar]			Pression de service autori- sée maxi. [bar]		
UT-L Modèle			L 1 [mm]	L 2 [mm]	D 1 [mm]	D 2 / D 1 [mm]		
UT-L 46		9300	4911	4500	16	1260	-	-
UT-L 48		10000	5658	5200	16	1446	-	-
UT-L 50		11200	5360	4930	16	1336	-	-
UT-L 52		12000	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT-L 54		12600	5658	5200	16	1446	-	-
UT-L 56		14000	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT-L 58		14700	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT-L 60		16400	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT-L 62		17500	7263	6700	13	1750	16	1620/1770
UT-L 64		19200	7263	6700	13	1750	16	1620/1770

Tab. 18 Dimensions principales

UNIMAT Chaudières		Moment maximum autorisé de la fixation du brûleur [Nm]	Limite de montage du brûleur					
			L 3 [mm]	L 4 [mm]	L 5 [mm]	B 1 [mm]	H 1 [mm]	H 2 [°]
UT-L 1		2200	535	190	225	1050	725	460
UT-L 2		2200	625	260	190	1200	800	560
UT-L 4		2200	625	260	190	1200	800	560
UT-L 6		2200	685	290	190	1300	850	620
UT-L 8		2200	745	325	190	1400	900	685
UT-L 10		2200	685	290	190	1300	850	620
UT-L 12		2200	775	350	190	1450	925	720
UT-L 14		2400	745	325	190	1400	900	685
UT-L 16		2400	835	385	190	1550	975	785
UT-L 18		3600	775	350	190	1450	925	720
UT-L 20		3600	860	412	190	1600	1000	815
UT-L 22		3600	900	430	257	1700	1050	795
UT-L 24		3800	835	385	190	1550	975	785
UT-L 26		3800	960	470	257	1800	1100	855
UT-L 28		5500	860	412	190	1600	1000	815
UT-L 30		6000	900	430	257	1700	1050	795
UT-L 32		6000	1075	510	257	2000	1200	975
UT-L 34		8200	960	470	257	1800	1100	855
UT-L 36		8200	1165	560	257	2150	1275	1065
UT-L 38		8200	1250	600	257	2300	1350	1150
UT-L 40		16500	1075	510	257	2000	1200	975
UT-L 42		16500	1165	560	257	2150	1275	1065
UT-L 44		16500	1340	640	259	2450	1425	1250
UT-L 46		16500	1250	600	257	2300	1350	1150
UT-L 48		17500	1425	695	259	2600	1500	1330
UT-L 50		17500	1340	640	259	2450	1425	1250
UT-L 52		17500	1540	735	259	2800	1600	1450
UT-L 54		17500	1425	695	259	2600	1500	1330
UT-L 56		17500	1715	775	294	3100	1750	1630
UT-L 58		17500	1540	735	259	2800	1600	1450
UT-L 60		17500	1715	775	294	3100	1750	1630
UT-L 62		17500	1830	825	294	3300	1850	1745
UT-L 64		17500	1830	825	294	3300	1850	1745

Tab. 19 Dimensions principales

## 5 Prescriptions et conditions d'exploitation

### 5.1 Extraits des prescriptions

Les chaudières UNIMAT UT-L sont construites conformément à la norme EN 303 et sur la base de TRD 300. Elles sont homologuées pour des pressions de service de 6 bar, 10 bar, 13 bar ou 16 bar et conçues pour des installations de chauffage répondant aux exigences de la norme EN 12828.

Pour la mise en place et le fonctionnement de l'installation, tenir compte des prescriptions suivantes :

- Règles techniques d'homologation
- Prescriptions légales **et**
- Directives locales en vigueur.

Le montage, le raccordement du gaz et des fumées, la première mise en service, le raccordement du courant ainsi que l'entretien et la maintenance doivent être réalisés exclusivement par des professionnels agréés.

#### Obligation de déclaration et d'autorisation

Selon les différentes prescriptions locales en vigueur relatives à la construction, les installations de chaudières sont soumises à l'obligation de déclaration ou d'autorisation. Les conditions locales en vigueur doivent être respectées.

#### Entretien

Il est recommandé d'assurer l'entretien régulier de l'installation et de la nettoyer si nécessaire. La totalité de l'installation doit alors être contrôlée quant à son parfait fonctionnement.

Nous recommandons à l'utilisateur de l'installation de conclure un contrat d'entretien et d'inspection. Un entretien annuel régulier est la condition d'un fonctionnement fiable et économique. La garantie est supprimée pour les défauts résultant d'un entretien insuffisant ou d'une absence d'entretien.

#### Mise en service

Nous recommandons de faire faire la mise en service par un spécialiste (chaudière, brûleur, régulation et hydraulique), par ex. par le service industriel de Bosch.

#### Prescriptions relatives aux émissions

Les prescriptions locales en vigueur relatives aux émissions doivent être respectées.

### 5.2 Utilisation selon les normes en matière d'émissions polluantes



Les installations de combustion doivent fonctionner de manière à ne pas dépasser les valeurs limites indiquées dans la réglementation en vigueur. Nous vous invitons pour cela à consulter les textes et les normes selon le niveau de puissance, le combustible utilisé et les spécificités liées au projet réalisé.

#### 5.2.1 Remarques relatives aux mesures de contrôle des fumées selon normes en vigueur

##### Premières mesures ou mesures après d'importantes modifications

Pour les installations n'ayant encore été soumises à aucune mesure, celles où les mesures ont échoué, ou sur les installations ayant subi des modifications entre temps, il est recommandé d'effectuer des mesures d'essai au moins deux mois avant le délai prévu.

Ces opérations doivent permettre de prendre des mesures éventuelles au niveau de la combustion afin de respecter les valeurs d'émissions requises. Un technicien du service après-vente Bosch peut assister à ces mesures préliminaires et, en fonction des résultats obtenus, offrir ses conseils pour que les valeurs légales requises puissent être respectées.

##### Préparation de l'installation

Pour bien réaliser les mesures, il est nécessaire de veiller à une consommation suffisante afin de permettre un fonctionnement continu en permanence. Si ceci n'était pas garanti à cause des intempéries, comme pour les installations de chauffage par ex., il est recommandé de reporter la date des mesures pour qu'elles puissent être réalisées sans dérangements.

##### Combustibles

Les combustibles utilisés doivent correspondre à l'avis d'autorisation et être disponibles dans la qualité requise pour l'installation. Comme le taux d'azote du combustible influence fortement la formation de NOx pour le fioul léger, il est nécessaire, pour l'analyse des valeurs de mesure de NOx de connaître le taux d'azote du fioul léger. Si nécessaire, cette valeur peut être mise à disposition par le fournisseur de fioul pour les livraisons correspondantes. Pour le calcul précis de cette valeur, il est avantageux, au moment des mesures d'émissions, de prélever un échantillon (1 litre) dans le réservoir concerné. Il est possible d'ordonner une détermination combustible-azote dans un laboratoire de contrôle.

##### Nettoyage de la chaudière

Il est recommandé de nettoyer la chaudière à fond au moins un ou deux jours avant les mesures.

##### Réalisation des mesures

Un technicien du service après-vente Bosch peut être contacté pour réaliser les mesures. Si des dépassements de valeurs limites sont enregistrés lors des mesures, il est éventuellement possible de modifier le réglage de la combustion pour atteindre les valeurs d'émission requises.

Des assistants doivent être disponibles.



### 5.3 Exigences requises pour le fonctionnement



Les conditions d'exploitations indiquées au tableau 20 font partie des **conditions de garantie** des chaudières UNIMAT UT-L.

Ces conditions sont assurées grâce à une commutation hydraulique et une régulation du circuit chaudière adaptées (connexion hydraulique → page 46).

Les conditions d'exploitation pour les cas d'application spécifiques sont disponibles sur demande.

Les exigences requises pour la qualité de l'eau de chaudière font également partie des conditions de garantie (→ page 37).

#### 5.3.1 Conditions d'exploitation

Modèle de chaudière	Conditions d'exploitation (conditions de garantie !)			
	Débit minimum [m <sup>3</sup> /h]	Température de retour minimale [ °C]	Température minimale eau de chaudière [ °C]	Écarts de température de détermination maximum [K]
Chaudières UNIMAT UT-L	—1)2)	50	70	15–50

Tab. 20 Conditions d'exploitation chaudières UNIMAT UT-L

- 1) Détermination de la pompe du circuit chaudière → page 48 ; lorsque le brûleur est en marche, il faut s'assurer que la chaudière est irriguée.
- 2) Lorsque le brûleur est en marche, la pompe de l'échangeur thermique doit aussi s'enclencher.

#### 5.3.2 Combustible

Les chaudières UNIMAT UT-L peuvent fonctionner au gaz naturel E, EL et propane. La qualité du gaz doit satisfaire les exigences des normes en vigueur.

Pour régler le débit du gaz, il faut installer un compteur à gaz permettant de relever les valeurs même dans la plage de charge inférieure du brûleur.

De même, une combustion avec du fioul domestique est également possible selon EN 51603. Sur les chaudières équipées de condenseurs, seul le fioul à faible teneur en soufre est autorisé.

Les condensats qui se forment dans la conduite des fumées doivent être évacués et neutralisés séparément.

#### 5.3.3 Protection anti-corrosion dans les installations de chauffage

##### Protection anti-corrosion côté eau de chaudière

La corrosion dans l'installation de chauffage peut provenir d'une mauvaise qualité d'eau ou de présence d'oxygène dans le système de chauffage. L'oxygène pénètre dans le système de chauffage suite à une dépression. Les causes éventuelles favorisant la pénétration d'oxygène sont les points de fuites du système de chauffage, les zones de dépression, un vase d'expansion trop petit ou des tuyaux en matière synthétique sans barrage d'oxygène.

S'il est impossible d'empêcher la pénétration de l'oxygène dans le système de chauffage, il est recommandé d'effectuer une séparation à l'aide d'un échangeur thermique.

##### Protection anti-corrosion des surfaces de chauffe

Le foyer et les surfaces d'échange secondaire peuvent être endommagés par une charge de poussière importante et par les hydrocarbures halogénés présents dans l'air de combustion. Les hydrocarbures halogénés sont très corrosifs. Ils sont présents entre autres dans les sprays, solvants, détergents, dégraissants et diluants. L'arrivée de l'air de combustion doit être conçue de

manière à éviter par ex. l'aspiration des évacuations d'air provenant des nettoyages chimiques ou ateliers de peinture.

##### Éviter les dégâts dus à la corrosion

Un dommage est dû à la corrosion lorsque celle-ci entrave le bon fonctionnement de l'installation de chauffage. Il peut être constaté par des obstructions, bruits d'ébullition, mauvaise circulation, rouille, diminution de la puissance thermique ou formation de fissures. Ceci est normalement le cas lorsque de l'oxygène pénètre en permanence dans l'eau de chauffage. Pour éviter ce phénomène, l'installation de chauffage doit être réalisée comme un système fermé du point de vue de la corrosion. Dans ce cas, le choix des matériaux utilisés joue un rôle secondaire.

Si une telle installation fermée à la corrosion ne peut pas être réalisée, il faut prendre des mesures de protection anti-corrosion particulières en traitant l'eau de chauffage. Outre la possibilité de remplir l'installation avec de l'eau déminéralisée, il est possible de rajouter des produits chimiques dans l'eau. Ces produits chimiques lient l'oxygène libre ou forment sur la surface des matériaux une couche qui empêche la corrosion.

Le pH de l'eau de chauffage doit être compris entre 8,2 et 9,5 (→ tabl. 21, page 38). Si l'installation de chauffage n'a pas d'éléments en aluminium, il est recommandé de rajouter des produits chimiques pour l'alcalinisation de l'eau de chauffage (par ex. phosphate trisodique).

Pour pouvoir utiliser l'installation de chauffage le plus longtemps possible sans dégâts, des entretiens réguliers sont nécessaires. Outre un contrôle des conditions de pression, il faut contrôler et régler si nécessaire le pH de l'eau de chauffage. Si des produits anti-corrosion sont utilisés, l'eau de chauffage doit être contrôlée conformément aux indications du fabricant.

Si des produits antigel sont utilisés, il faut contacter le fabricant.

En règle générale, les points suivants doivent être pris en compte :

- La puissance thermique nominale de la chaudière diminue avec les produits antigels (détermination individuelle).
- Utilisation de produits antigels homologués et autorisés pour les installations d'eau chaude.
- Les produits antigels doivent contenir des inhibiteurs anti-corrosion pour ne pas augmenter la tendance à la corrosion en rajoutant de l'antigel.
- Pourcentage d'antigel dans l'eau : maximum 50 %
- Utilisation d'eau entièrement déminéralisée avec une conductivité < 10 µS/cm en tant qu'eau de remplissage et d'appoint.
- Pas d'utilisation de produits de dosage supplémentaires. Éviter la formation de corrosion par réaction de ces produits supplémentaires en lien avec l'antigel.
- Pendant la première année, la chaudière doit être contrôlée tous les trois mois côté eau. Si les résultats sont positifs, les cycles de contrôle peuvent être augmentés aux délais légaux.

### 5.3.4 Protection anti-corrosion en cas d'arrêts prolongés

La pénétration d'oxygène dans une chaudière refroidie et hors pression entraîne la formation de corrosion. C'est pourquoi des mesures appropriées doivent être prises. Dès qu'une chaudière est arrêtée pendant plus de trois jours, il faut prendre des mesures de protection appropriées. Les possibilités suivantes sont recommandées par Bosch

#### 1. Conservation côté eau par le maintien de la pression (indépendamment du temps)

Si une ou plusieurs chaudières sont arrêtées sur une installation et s'il est assuré qu'une chaudière ou au moins l'installation de maintien sous pression reste en marche, il n'est pas nécessaire de prendre d'autres mesures de conservation côté eau. Veiller à ce que la chaudière reste reliée au réseau en laissant le dispositif d'arrêt du départ ouvert et que la pression de raccordement gaz soit ainsi sous contrainte. Ceci permet d'éviter la pénétration d'oxygène dans la chaudière en raison des conditions de surpression.

Il est également possible d'ouvrir le dispositif d'arrêt du retour. Mais il est important que les deux dispositifs d'arrêt ne soient pas ouverts simultanément pour éviter les pertes thermiques dues à une circulation non souhaitée.

#### 2. Conservation humide côté eau pour des arrêts jusqu'à 3 mois

Remplir la chaudière entièrement avec de l'eau, rajouter un excédent de capteur d'oxygène et faire circuler le volume d'eau dans la chaudière à intervalles définis. Vous trouverez des consignes relatives à la conservation humide dans la notice d'utilisation « G012 Conservation à l'état sec et humide ».

## Conservation

Pour garantir un mélange homogène du produit de dosage avec l'eau de chaudière, une circulation régulière est nécessaire. Pour cela, il faut installer une pompe raccordée, côté aspiration avec un té de raccordement après la vanne de sectionnement du départ, et côté refoulement sur le retour entre la chaudière et la vanne de sectionnement du retour. Un dosage supplémentaire peut être effectué par le dispositif de dosage côté refoulement de la pompe. Toutes les vannes sur la chaudière doivent ensuite être fermées de manière parfaitement hermétique pour éviter la pénétration d'oxygène pendant les temps d'arrêt. Pour garantir un bon mélange de la solution de conservation, faire circuler l'eau 5 fois au moins tous les 3 jours à l'aide de la pompe. Vous trouverez des remarques complémentaires dans la notice d'utilisation « G012 » « Conservation à l'état sec et humide. »

### 3. Conservation sèche côté eau pour des arrêts supérieurs à 3 mois

L'installation est entièrement vidangée, remplie d'un produit de séchage spécial puis refermée. Établir l'état de veille de l'installation dure env. 1 à 2 jours par rapport à la conservation à l'état humide. Nous recommandons dans ce cas de contacter le technicien SAV de Bosch.

Vous trouverez les précisions concernant la réalisation de la conservation à l'état sec dans la notice d'utilisation « G012 » « Conservation à l'état sec et humide. »

### 5.3.5 Directives relatives à la qualité de l'eau

#### Additifs chimiques de l'eau de chauffage

Si les tuyaux du chauffage au sol ne sont pas en matière synthétique étanche à l'oxygène, il est possible d'éviter le processus de corrosion en rajoutant des additifs chimiques dans l'eau de chauffage. Dans ce cas, il faut demander au fabricant de ces additifs de fournir un certificat attestant leurs effets et leur conformité par rapport aux différents éléments et matériaux de l'installation de chauffage.



Les additifs chimiques ne bénéficiant pas de certificat de conformité du fabricant ne doivent pas être utilisés.

#### Traitement de l'eau

Chaque utilisateur de chaudière doit savoir qu'il n'y a pas d'eau pure pour le transfert thermique. C'est pourquoi il est important de veiller à la qualité de l'eau. Le contrôle permanent de la qualité de l'eau représente un facteur important pour le fonctionnement économique et sans panne de l'installation de chauffage. Le traitement de l'eau contribue également aux économies d'énergie et au maintien de la valeur de l'ensemble de l'installation. Il est un facteur essentiel d'augmentation de la rentabilité, de la sécurité de fonctionnement, de la durée de vie ainsi que du maintien permanent à l'état de veille d'une installation de chauffage.

### Eviter les dommages dus à la formation de tartre

Le tartre se forme à partir de dépôts de carbonate de calcium qui adhèrent fortement à la chaudière. Ces dépôts peuvent provoquer une surchauffe localement et par conséquent former des fissures dans la chaudière dans certaines conditions. Le tartre fait obstacle au passage de la chaleur, ce qui peut nettement diminuer la puissance thermique de la chaudière et augmenter les pertes par les fumées. Dans certaines circonstances, des bruits d'ébullition peuvent aussi survenir.

Conditions minimales requises des analyses d'eau pour la détermination d'une installation de traitement d'eau  
→ page 39.



Les conditions requises par la directive VdTÜV la plus récente (VdTÜV 1466) doivent être respectées pour les chaudières UNIMAT UT-L.

### Générateurs d'eau chaude basse pression avec des températures jusqu'à 110 °C

Selon la puissance totale de la chaudière, les conditions à respecter pour la qualité de l'eau sont celles indiquées au tableau 21. Dans le cas contraire, l'eau doit être traitée.

Sur les installations avec une puissance totale de chaudière supérieure à 100 kW, il faut mesurer le volume d'eau de remplissage et d'appoint. Il faut aussi enregistrer l'eau rajoutée. La concentration de bicarbonate de calcium de l'eau d'appoint doit également être notée.

Chaudières UNIMAT UT-L		Chaudières à eau chaude Unimat UT-L		
Fonctionnement selon la composition chimique de l'eau <sup>1)</sup>		faible teneur en sel	faible teneur en sel	contenant du sel
Conductibilité électrique de l'eau du circuit	μS/cm	10–30	> 30–100	> 100–1500
<b>Eau de remplissage et d'appoint</b>				
Conditions générales		transparente, clair et exempte de substances non dissoutes		
pH à 25 °C		8–10	8–10,5	8,5–10,5
Métaux alcalino-terreux (dureté globale)	mmol/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
	°f	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Oxygène (O <sub>2</sub> )	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<b>Eau du circuit</b>				
Conditions générales		transparente, clair et exempte de substances non dissoutes		
pH <sup>2)</sup> à 25 °C		9–10	9–10,5	9,5–10,5
Alcalinité K <sub>S 8,2</sub> <sup>2)</sup> (p)	mmol/l	–	0,1–0,5	0,5–5
Métaux alcalino-terreux (dureté globale)	mmol/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
	°f	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Oxygène <sup>3)</sup> (O <sub>2</sub> )	mg/l	< 0,1	< 0,05	< 0,02
Phosphate <sup>2)3)</sup> (PO <sub>4</sub> )	mg/l	3–6	5–10	5–15
Conductibilité électrique à 25 °C	μS/cm	10–30	> 30–100	> 100–1500
Hydrazine <sup>3)</sup> (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	mg/l	0,2–1	0,2–2	0,3–3
Sulfite de sodium <sup>3)</sup> (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	mg/l	–	–	5–10

Tab. 21 Conditions requises pour la qualité de l'eau des chaudières UNIMAT UT-L

- 1) Le fonctionnement à faible teneur en sel est recommandé si les réseaux de tuyauterie sont fortement ramifiés, comme pour les chauffages industriels ou en réseau, en cas de longues périodes de stagnation également de parties du réseau de chauffage, en cas de pressions et températures très variables ainsi que sur les installations contenant des éléments en matériaux divers.
- 2) Si l'installation fonctionne avec une faible teneur en sel, le pH doit être réglé avec du phosphate trisodique. Si l'installation contient du sel, l'alcalinité se règle généralement automatiquement par la composition de l'eau de remplissage. Dans le cas contraire, le pH doit être réglé avec du phosphate trisodique et, si nécessaire, en rajoutant de l'hydroxide de sodium. Ne pas utiliser d'ammoniaque. Si des éléments en cuivre sont montés dans le réseau d'eau chaude, le pH de l'eau du circuit ne doit pas être supérieur à 9,5.
- 3) En mode chauffage permanent, les valeurs limites sont automatiquement respectées en cas normal. Dans ce cas, les liants d'oxygène ne sont pas impérativement nécessaires. Si les valeurs limites sont dépassées, des procédés physiques et chimiques sont disponibles. Les produits chimiques courants sont l'hydrazine et le sulfite de sodium. Les amines formant un film ne sont pas des liants d'oxygène. L'application et le type de liant d'oxygène doivent être déterminés en fonction de l'installation.

### 5.3.6 Conditions minimales requises des analyses d'eau pour la détermination d'une installation de traitement d'eau

Dans le cas d'une demande de traitement d'eau à un fournisseur spécialisé, il faut au moins mettre à disposition les indications selon 1 et 2.1. Pour la détermination

détaillée d'une osmose inverse, une analyse complète est nécessaire selon 2.2 en cas de commande.

Si une analyse d'eau détaillée avec les paramètres indiqués est disponible, le formulaire ne doit pas être rempli une nouvelle fois entièrement, dans la mesure où les indications selon 1 sont disponibles.

#### 1. Données de l'installation

Référence/désignation du projet  
 Capacité prescrite du traitement d'eau  
 Modèle de chaudière  
 Pression de service moyenne  
 Particularités  
 (par ex. traitement existant, autres consommateurs sur site, etc.)

#### 2. Données d'analyse de l'eau non traitée

##### 2.1 Données minimales pour la détermination d'une installation d'adoucissement d'eau

Dureté totale	mmol/l ou °f	Conductibilité élect.	μS/cm
		ou teneur en sel (TDS)	mg/l
ou calcium Ca <sup>2+</sup>	mg/l	Dureté carbonatée	°dH
et magnésium Mg <sup>2+</sup>	mg/l	ou K <sub>S4,3</sub>	mmol/l
Fer total	mg/l	ou alcalinité	mmol/l
Manganèse Mn <sup>2+</sup>	mg/l	ou HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l
Silicates SiO <sub>2</sub> ou Si	mg/l		
Chlorures Cl <sup>-</sup>	mg/l		

##### 2.2 Indications complémentaires pour la détermination/commande d'une osmose inverse

Cations		Anions	
Ca <sup>2+</sup>	mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	Cl <sup>-</sup>	mg/l
K <sup>+</sup>	mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l
Na <sup>+</sup>	mg/l	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l
Fe <sup>2+</sup>	mg/l	F <sup>-</sup>	mg/l
Ba <sup>2+</sup>	mg/l	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l
Sr <sup>2+</sup>	mg/l	SiO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l
		CO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l

Tab. 22

## 6 Niveau de pression acoustique de la chaudière

### 6.1 Emissions sonores de la chaudière

Les bruits occasionnés par une chaudière dans le local d'installation et les bruits transmis au voisinage sont soumis aux prescriptions régionales en vigueur à prendre en compte lors de la conception d'une installation de chauffage avec chaudière.

Toutes les émissions sonores d'une installation avec chaudière sont influencées par différentes sources sonores. Ces différents bruits sont, entre autres :

- Bruits provenant des appareils (par ex. brûleur, ventilateur, pompes, moteurs d'entraînement pour la robinetterie)
- Bruits provenant de la circulation et de la combustion, déclenchés par les fumées chaudes formées lors de la combustion, dirigées depuis la chaudière à travers le système d'évacuation des fumées jusqu'à la cheminée. Le générateur de chaleur même ne représente pas une source sonore du point de vue acoustique, il représente principalement une caisse de résonance pour les bruits provenant surtout des réactions de combustion à l'intérieur du foyer.

Il existe aussi un grand nombre d'autres sources sonores (bruits d'impact dus aux mouvements de rotation des appareils, bruits de circulation dans les vannes, etc.), qui doivent également être prises en compte.

### 6.2 Bruits dans le local d'installation

En ce qui concerne les bruits des appareils principalement responsables de l'intensité sonore dans le local d'installation, des niveaux de pression sonore individuels peuvent être indiqués. Le niveau de pression sonore individuel d'un appareil ne peut être indiqué qu'à l'air libre et à une distance de 1 m (sans influence d'autres émetteurs sonores). Pour calculer le niveau de pression sonore total du local d'installation, il faut tenir compte de l'influence réciproque des différentes sources sonores ainsi que des données locales (par ex. absorption acoustique des murs du local d'installation).

Les bruits des appareils peuvent être réduits par encapsulation, par ex. isolation acoustique du brûleur ou du ventilateur.

### 6.3 Bruits au niveau de l'embouchure de la cheminée

Une part importante des bruits formés dans le foyer s'étend jusqu'à la cheminée via le système d'évacuation des fumées. Ce son est émis en tant que son aérien par les surfaces du système des fumées, puis évacué par la cheminée. Les bruits d'une installation avec chaudière contiennent principalement des pourcentages d'énergie sonore à basse fréquence.

Cette émission sonore peut être réduite de manière efficace par des pièges à son. Pour déterminer un piège à son (afin de respecter les valeurs d'émissions sonores prescrites), il faut connaître la plage de fréquence des bruits à l'embouchure de la cheminée de l'installation de chauffage.

Le diagramme de la figure 25 représente le niveau de pression sonore moyen d'une installation avec chaudière, mesuré au niveau de l'embouchure de la cheminée à 1 m sous un angle de 45°, sans piège à son dans le système d'évacuation des fumées. Comme le système de combustion (par ex. par la construction du brûleur ou par le profil du débit qui se règle dans le foyer) et le système d'évacuation des fumées (par ex. par le nombre de coudes, la longueur et le diamètre de la conduite des fumées) ont une grande influence sur les valeurs réglables, on ne peut indiquer ici que des valeurs moyennes pour le niveau de pression sonore. Les valeurs calculées dans la conduite des fumées, directement après la chaudière, sont jusqu'à 15 % supérieures aux valeurs tout en haut de la cheminée.

Les valeurs émises directement dans la conduite des fumées juste après la chaudière ne sont pas pertinentes, les influences indiquées ci-dessus ainsi que les réflexions sonores et les résonances éventuelles (par ex. ondes verticales) ne permettant pas un calcul exact, ou seulement avec beaucoup de difficultés. De plus, le piège à son de l'installation est déterminé en tenant compte des valeurs sonores dans la partie supérieure de la cheminée.

Ce sujet étant complexe, nous recommandons de contacter un acousticien ou un expert en acoustique pour déterminer le piège à son.

Calculer, si possible, d'abord les valeurs effectives de l'installation. Ces valeurs permettent de déterminer un piège à son et de le monter ultérieurement sur l'installation. La perte de charge prévue du piège à son (env. 1 mbar à 3 mbar) doit être préalablement prise en compte pour la détermination du brûleur.

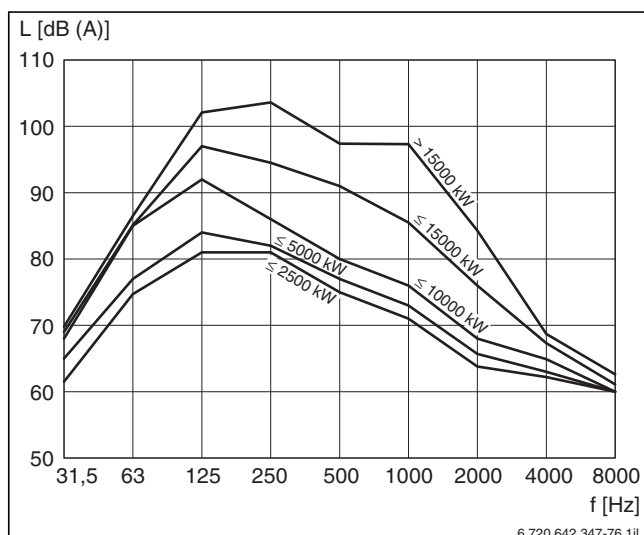


Fig. 25 Analyse de fréquence des bruits à l'embouchure de la cheminée en fonction de la puissance thermique de la chaudière

f Fréquence  
L Niveau de pression sonore

Les remarques suivantes sont valables pour les valeurs indiquées :

- Mesure du niveau de pression sonore selon EN 60804, EN 60651 et 45635
- Courbe d'analyse de fréquence A selon EN 60561
- Système d'évacuation des fumées avantageux au niveau technique de circulation
- Supports insonorisants adaptés disponibles sur l'installation



Les valeurs indiquées ne sont que des valeurs de référence approximatives. Elles dépendent du combustible, de la marque du brûleur, de la construction du brûleur et de la réalisation de l'ensemble de l'installation d'évacuation des fumées.

## 7 Commande de chaudière et système de régulation

Une commande est nécessaire pour le fonctionnement des chaudières UNIMAT UT-L.

La commande de la chaudière est choisie en fonction des conditions requises et de la structure de l'installation de chauffage :

- Appareil de régulation CFB 810 (ou Logamatic 4212)
- Appareil de régulation CFB 9xx (ou Logamatic 4321/4322)
- Commande de chaudière BCO avec armoire de commande et chaîne de sécurité (armoire Bosch sur mesure)

Les appareils de régulation Bosch CFB sont structurés de manière modulaire. Ceci permet une adaptation appropriée et peu coûteuse à toutes les applications et extensions du système de chauffage prévu. Un appareil de commande supplémentaire pour le raccordement électrique du brûleur est nécessaire pour les organes de protection du brûleur commandés par les appareils de régulation.

### 7.1 Appareil de régulation CFB 810 avec module supplémentaire CME 930 (Logamatic 4212+ ZM427)

#### Description succincte des applications possibles

L'appareil de régulation analogique CFB 810 est conçu pour la commande d'une chaudière au sol fioul ou gaz à température constante, sans conditions d'exploitation ou en lien avec une régulation située en amont (par ex. supervision ou régulation « maître »). L'appareil de régulation analogique CFB 810 peut commander des brûleurs modulant, si la fonction modulation est assurée par le régulateur maître ou le superviseur, à 1 ou 2 allures.

Le module supplémentaire CME 930 (ZM427) est conçu exclusivement pour l'appareil de régulation analogique CFB 810 et pour garantir les conditions d'exploitation des chaudières à fonctionnement traditionnel. Il ne peut être monté qu'une fois par appareil de régulation.

#### Fonctions de protection de la chaudière

La commande d'une pompe du circuit chaudière et d'une vanne de régulation (mélangeur à 3 voies), le module supplémentaire CME 930 permet de garantir les conditions d'exploitation requises pour les chaudières à températures de retour minimale.

Le respect des conditions d'exploitation est garanti en lien avec la commutation hydraulique correspondante. En mode automatique du circuit chaudière, il faut effectuer les réglages correspondants sur la carte de circuits imprimés (niveau service) du module supplémentaire CME 930. De plus, le CME 930 peut être utilisé pour le verrouillage hydraulique des chaudières secondaires sur les installations à plusieurs chaudières, par la commande de la vanne de régulation.

#### Commande du brûleur

Le module supplémentaire CME 930 commande des brûleurs à 1, 2 allures, modulant (voir ci dessous) ou à 2 × 1 allure.

Il existe deux possibilités de commander un brûleur, réglables par le niveau de réglage manuel :

- Autorisation directe des allures, libre de potentiel, d'une régulation externe (AUT), par ex. superviseur / régulateur maître **ou**
- Autorisation de toutes les allures du brûleur de l'appareil de régulation symbole manuel ou pleine charge, la modulation du brûleur pouvant aussi être modifiée manuellement, si nécessaire, en continu



Conformément à la réglementation relative aux économies d'énergie et aux normes actuelles, l'appareil de régulation CFB 810 doit pouvoir fonctionner avec un programme horaire, en lien avec un dispositif indépendant, en fonction de la température extérieure et de la température ambiante. (Dans ce cas de fonctionnement, le CFB est un régulateur « esclave » à piloter par un régulateur ou superviseur hiérarchiquement supérieur.



### Régulation de la température de retour

Avec la régulation de la température de retour, la chaudière fonctionne avec une valeur fixe pour la température de retour. Cette température de retour doit être réglée sur la carte de circuits imprimés (niveau service) du module à l'aide du potentiomètre P1 sur 50–60 °C.

La régulation de la température de retour est activée en permanence

- via une vanne de régulation séparée (mélangeur à 3 voies) et une pompe by-pass (sans découplage hydraulique)
- via une vanne de régulation séparée (mélangeur à 3 voies) avec pompe de circuit chaudière (avec découplage hydraulique par bouteille de mélange)

Si le brûleur se met en marche, la pompe du circuit chaudière PK s'enclenche. Après l'arrêt du brûleur, la pompe PK s'arrête avec une temporisation. Cette temporisation de pompe peut être réglée à l'aide du potentiomètre P2 entre 30 et 60 minutes pour la chaudière principale et 5 minutes (impact du potentiomètre) pour la chaudière secondaire sur les installations à plusieurs chaudières. La vanne de régulation SR de la chaudière secondaire se ferme.

## 7.2 Appareils de régulation CFB 930 et CFB 910 (Logamatic 4321 et 4322)

### Description succincte des applications possibles

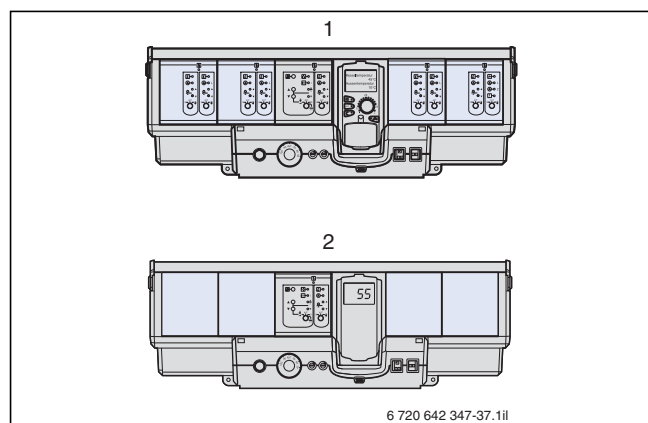


Fig. 26 Appareils de régulation CFB 930 et CFB 910

- [1] CFB 930 (équipement complet possible);  
bleu : option
- [2] CFB 910 (équipement de base);  
bleu : emplacements pour option

Les appareils de régulation numériques CFB 930 et CFB 910 peuvent chacun commander une chaudière au sol Bosch fioul ou gaz avec un brûleur à 1, 2 allures ou modulant. Des brûleurs bi-combustible peuvent aussi compléter le fonctionnement. Pour l'adaptation optimale à l'installation de chauffage, les appareils de régulation peuvent être complétés de quatre modules de fonction maximum. Le module stratégique CMC 930 dans l'appareil de régulation CFB 930 permet de réguler des installations à plusieurs chaudières.

### Fonctions de protection de la chaudière

Au niveau du module de commande du programmeur, les chaudières et chaudières gaz à condensation peuvent être réglées avec les fonctions de protection adaptées

pour pouvoir garantir les conditions d'exploitation.

Si le réglage est correct, le respect des conditions d'exploitation de la chaudière est garanti en lien avec la commutation hydraulique correspondante.

### Commande du brûleur

Le module central de l'appareil de régulation commande des brûleurs à 1, 2 allures ou modulant en fonction de la puissance. Sur les brûleurs bi-combustibles, il est possible de commuter entre fioul et gaz.

La commande est généralement effectuée avec le câble de brûleur allure 1 et le câble de brûleur allure 2.

Le brûleur peut aussi être commandé par un signal 0-10 V, le câble de brûleur allure 2 n'étant plus nécessaire dans ce cas.

### Installations à plusieurs chaudières

L'utilisation du module de fonction CMC 930 (FM458) dans l'appareil de régulation CFB 930 (maximum deux par installation) permet de réguler jusqu'à huit chaudières en mode cascade. Un appareil de régulation CFB 910 est nécessaire par chaudière secondaire.

### Fonctions spéciales pour les installations à 1 et plusieurs chaudières

- Courbe caractéristique de chaudière séparée réglable pour la régulation externe des consommateurs
- Commande d'une pompe de circuit chaudière pour les installations avec distributeur hors pression ou bouteille de mélange hydraulique
- Commande en fonction de la puissance d'une pompe de circuit chaudière via un signal 0–10 V en lien avec des brûleurs modulant
- Commutation d'un signal libre de potentiel pour un affichage de défaut externe ou pour la commutation entre fonctionnement fioul et gaz sur les brûleurs bi-combustibles

### Fonctions spéciales pour les installations à plusieurs chaudières en lien avec le module cascade CMC 930

- Fonctionnement réglable parallèle ou en série
- Inversion automatique des séquences, au choix quotidiennement, selon les heures de service, selon la température extérieure ou par un contact libre de potentiel
- Limitation de charge à configuration libre en fonction de la température extérieure ou par une entrée libre de potentiel
- Ordres prescrits des chaudières
- Verrouillage hydraulique des chaudières secondaires en tenant compte de l'inversion des séquences automatique
- Temporisation réglable des pompes du circuit chaudière pour l'utilisation de la chaleur résiduelle des chaudières secondaires
- Entrée 0–10 V pour commutation externe de la valeur de consigne comme température de consigne ou puissance prescrite (demande de chauffe) pour la régulation externe du circuit de chauffage
- Sortie 0–10 V ou 4–20 mA pour report de la consigne externe de température (demande de chauffe) à la régulation située en amont (DDC/GTC)
- Indication de l'état des différentes chaudières



- Sortie libre de potentiel pour les messages de défauts groupés
- Entrée libre de potentiel pour la commutation d'un compteur d'énergie externe
- Sonde de température extérieure FA (uniquement CFB 930)
- Sonde de température chaudière FK
- Sonde de température supplémentaire FZ pour la bouteille de mélange hydraulique ou comme sonde de température de retour
- Câble de brûleur 2e allure

### Fonctions de protection de la chaudière

#### Chaudières

- Si la température mesurée est inférieure à la température minimale de l'eau de chaudière, la pompe du circuit chaudière, les pompes de chauffage et les pompes de charge ECS sont arrêtées puis réenclenchées avec une différence de commutation dès que la température de la chaudière augmente (brûleur en fonctionnement). Cette fonction nécessaire pour la protection de la chaudière est désignée comme « logique de pompe ». La limite de commutation dépend du type de brûleur et est préréglée en usine.
- Pour la régulation de la température de départ, les fonctions de protection suivantes sont possibles pour la chaudière :
  - Commande en amont des vannes de régulation des circuits de chauffage pour installations à 1 chaudière : Indépendamment de la demande de chauffe des circuits de chauffage, les vannes de régulation du circuit de chauffage se ferment si la température de départ est inférieure à la température minimale requise pour la chaudière. Tous les circuits de chauffage doivent être équipés d'une vanne de régulation pour ce réglage et commandés par la régulation CFB.
  - Commande d'une vanne de régulation séparée (vanne primaire sur circuit chaudière) : Si la température est inférieure à la température minimale requise pour la chaudière, de la chaudière, la vanne de régulation (mélangeur à 3 voies) se ferme. Ce réglage est recommandé pour l'alimentation thermique des circuits de chauffage à régulation externe ou pour les circuits de chauffage sans vanne de régulation.
  - Fonction correspondante d'une régulation externe : Condition : lorsque le brûleur est en marche, une température de départ de 50 °C doit être atteinte dans un délai de 10 minutes, puis maintenue comme température minimale, par ex. par la limitation du débit.

#### Chaudières avec température de retour minimale

- Pour ce type de chaudière, une température de retour minimale déterminée en usine est garantie. Si la température de retour est inférieure à cette température minimale (mesurée sur la sonde de retour FR ou, sur les installations à plusieurs chaudières, sur la sonde de retour stratégique FRS), le débit est diminué automatiquement par les vannes de régulation. Pour compléter cette fonction de régulation, la pompe du circuit chaudière, les pompes de chauffage et les

pompes de charge ECS s'arrêtent en cas de charges importantes subites.

Sont possibles pour la régulation de la température de retour minimale :

- Commande en amont des vannes de régulation des circuits de chauffage : Indépendamment de la demande de chauffe des circuits de chauffage, les vannes de régulation du circuit de chauffage se ferment si la température de retour est inférieure à la température minimale. Tous les circuits de chauffage doivent être équipés d'une vanne de régulation pour ce réglage et commandés par la régulation CFB.
- Commande d'une vanne de régulation séparée (vanne primaire sur le circuit chaudière) : Si la température est inférieure à la température de retour minimale de la chaudière (sonde FR), la vanne de régulation (mélangeur à 3 voies) se ferme. Ce réglage est recommandé pour l'alimentation thermique des circuits de chauffage à régulation externe ou pour les circuits de chauffage sans vanne de régulation.

### 7.3 Support latéral appareil de régulation

Pour les chaudières UNIMAT UT-L en lien avec les appareils de régulation CFB, le support latéral disponible comme accessoire est nécessaire. Il facilite l'utilisation des appareils de régulation CFB 810, CFB 910 et CFB 930 à hauteur des yeux. Le support latéral peut être monté à droite ou à gauche sur le bloc chaudière. L'appareil de régulation doit être monté sur un adaptateur en tôle sur le support latéral (→ fig. 27).

Pour installer les appareils de régulation CFB 810, CFB 910 et CFB 30, les options suivantes sont également nécessaires :

- Câble de brûleur
- Doigt de gant

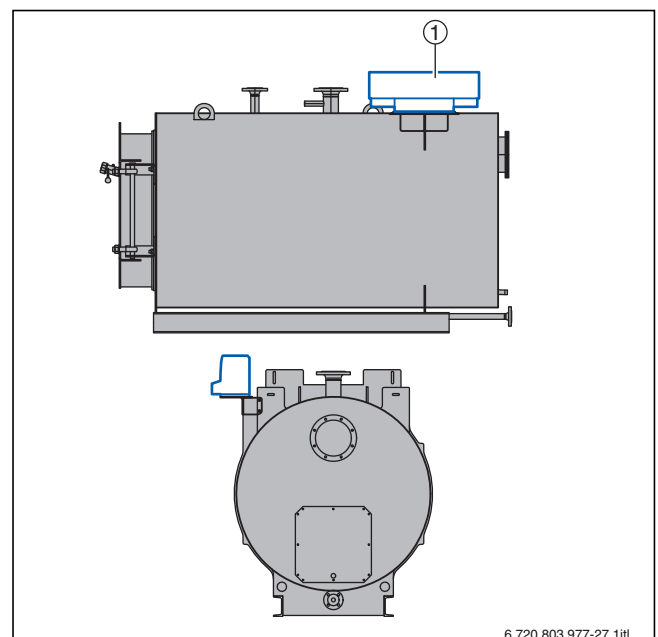


Fig. 27 Support latéral appareil de régulation UNIMAT UT-L (représenté à titre d'exemple)

[1] Support latéral appareil de régulation

## 7.4 Appareils d'affichage et de régulation UNIMATIC (option sur demande uniquement)

L'équipement de base des appareils d'affichage et de régulation UNIMATIC affichent les températures de départ, de retour ou des fumées sous forme numérique, avec une précision de  $\pm 2$  K. Des diodes lumineuses signalent la température affichée. Trois sorties 4-20 mA permettent de transmettre les valeurs mesurées. Le clavier permet de régler les valeurs limites des températures. Si cette valeur limite est dépassée, la diode correspondante clignote et un signal est émis à l'une des trois sorties libres de potentiel. L'appareil de régulation dans son option de base (module d'affichage A) représente ainsi un complément optimal des appareils de régulation CFB.

Les modules de mesure et de régulation B, C et D permettent aussi la régulation constante d'une chaudière. Ils peuvent être utilisés comme alternative de l'appareil de régulation CFB 810.

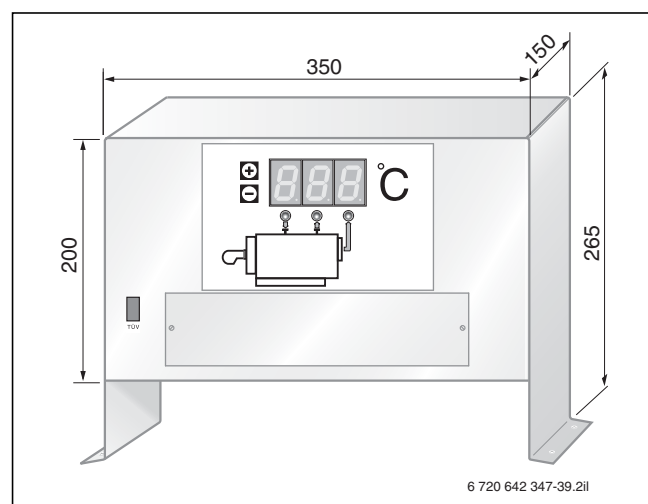


Fig. 28 Appareils d'affichage et de régulation UNIMATIC pour chaudières UT-L (dimensions en mm)

Composant	Type d'armoire de commande			
	A	B	C	D
Affichage de la température	+	+	+	+
Contrôleur de température	–	+	+	+
Régulation du brûleur (allures)	–	2	1)	3
Limiteur de température de sécurité	–	+	+	+
Régulateur de température	–	+	–	+
Allure II	–	+	–	+
Allure III	–	–	–	+

Tab. 23 Paramètres des appareils d'affichage et de régulation UNIMATIC

1) Garantie de la température pour les brûleurs modulants

+ disponible  
– non disponible

## 7.5 Commande de chaudière BCO

La commande intuitive de chaudière BCO sur base SPS (API) permet une transparence maximale des données d'exploitation pour le fonctionnement optimal de la chaudière et met des solutions techniques de régulation complètes à disposition pour les installations moyennes et grandes. L'écran tactile peut afficher différentes informations comme les états de service, les données d'exploitation et les valeurs mesurées. Une connexion simple est ainsi possible avec les systèmes de visualisation et de logiciels situés en amont ainsi qu'avec le télé-service.

## 8 Production d'eau chaude sanitaire

### 8.1 Systèmes de production d'eau chaude sanitaire

Les chaudières UNIMAT UT-L peuvent être utilisées pour la production centrale d'eau chaude sanitaire. Elles peuvent être combinées avec tous les ballons d'eau chaude sanitaire Bosch. Les ballons sont disponibles en version horizontale ou verticale, avec différents volumes jusqu'à 5000 litres. Selon le cas d'application, ils sont équipés d'un échangeur thermique interne ou externe (Nous consulter en cas de demande pour des ballons d'ECS).

Les ballons ECS peuvent être utilisés individuellement ou sous forme de combinaison de plusieurs ballons. Différents volumes et différents sets d'échangeurs thermiques peuvent être combinés pour le système de charge ECS. Une solution de système pour chaque besoin et de nombreuses applications est ainsi réalisable.

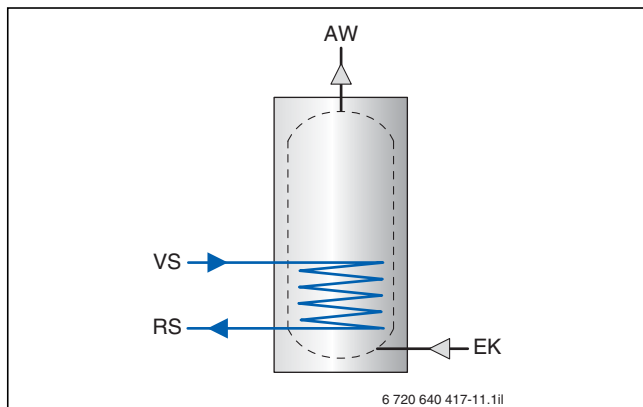


Fig. 29 Production d'eau chaude sanitaire selon le principe du stockage avec échangeur thermique interne

AW Sortie eau chaude  
EK Entrée eau froide  
RS Retour ballon  
VS Départ ballon

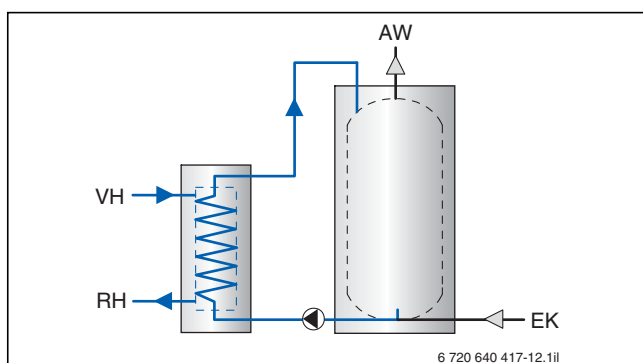


Fig. 30 Production d'eau chaude sanitaire selon le principe de charge ECS avec échangeur thermique externe

AW Sortie eau chaude  
EK Entrée eau froide  
RH Retour eau de chauffage (vers la chaudière)  
VH Départ eau de chauffage (depuis la chaudière)

### 8.2 Régulation de la température ECS

La température d'ECS est réglée et régulée par le système de régulation CFB pour la production d'eau chaude sanitaire.

## 9 Exemples d'installations

### 9.1 Remarques relatives à tous les exemples d'installations

Les exemples d'installation indiquées dans ce chapitre montrent les possibilités de raccordement hydraulique des chaudières UNIMAT UT-L. Les exemples indiquent également des raccordements électriques et de régulation pour les différents cas d'application.

Vous trouverez des informations détaillées relatives à la quantité, au raccordement de la technique régulation, à l'équipement et la réalisation d'autres circuits de chauffage ainsi que l'installation de ballons d'eau chaude sanitaire et autres consommateurs dans les documents techniques de conception correspondants.

Les conseillers Bosch sont également disponibles pour toute information complémentaire concernant les possibilités de construction de l'installation et les aides à la conception. Bosch vous propose un système global adapté jusqu'à la mise en service de l'installation de chauffage.

Les schémas et les conseils de conception des exemples d'installation avec chaudières UNIMAT UT-L offrent un aperçu des raccordements hydrauliques possibles.

Chaque exemple d'installation n'est proposé qu'à titre indicatif pour une certaine réalisation du réseau de chauffage. La réalisation pratique est soumise aux règles techniques en vigueur.

## Index des abréviations

Abrév.	Signification
BR / BR II	Brûleur (allure I / allure II)
DDC	Direct Digital Control (régulation externe)
GLT	Télégestion (régulation externe)
FK	Sonde de température d'eau de chaudière
FR	Sonde de température de retour
FRS	Sonde de température de retour stratégique
FV	Sonde de température de départ
FVS	Sonde de température de départ stratégique
FZ	Sonde supplémentaire pour la température de retour
HK	Cir. chauff.
HT	Circuit de chauffage haute température
KR	Clapet de retenue
NT	Circuit de chauffage basse température
PH	Pompe de chauffage
PK	Pompe du circuit chaudière
PWT	Pompe échangeur thermique
RK	Retour chaudière
RWT	Retour condenseur
SH	Vanne de régulation du circuit de chauffage (mélangeur à 3 voies)
SR	Vanne de régulation élévation de la température de retour
SRWT	Vanne de régulation élévation de la température de retour condenseur
THV	Vanne thermostatique
VK	Départ chaudière
VR	Distributeur retour
VV	Distributeur départ
VWT	Départ condenseur
WH	Bouteille de mélange hydraulique (conduite d'équilibrage hydraulique)

Tab. 24 Aperçu des abréviations les plus fréquentes

### 9.1.1 Raccordement hydraulique

#### Pompes de chauffage

Le pompes de chauffage central doivent être dimensionnées selon les règles techniques en vigueur.

#### Sonde de température

Une sonde de température de départ stratégique (FVS) doit être placée aussi près que possible des chaudières en cas de cascade. Ceci n'est pas valable si l'équilibrage hydraulique est réalisé par une bouteille de mélange (dans ce cas, cette sonde est à insérer dans la bouteille de découplage hydraulique). Les grandes distances entre la chaudière et la sonde de température de départ stratégique entravent le comportement de la régulation, en particulier dans le cas de chaudières avec brûleur modulant.

Les sondes de température pour l'élévation de la température de retour doivent être prévues comme des sondes immergées.

### Installations de filtration et de désembouage

Les dépôts dans le système de chauffage peuvent provoquer localement des surchauffes, des bruits et de la corrosion. Les dommages ainsi provoqués sur la chaudière sont exclus de la garantie.

Pour retirer la saleté et les boues, il faut rincer l'installation de chauffage à fond avant le montage et la mise en service d'une chaudière dans une installation existante. Il est également recommandé d'installer des dispositifs de filtration ainsi qu'un désemboueur.

Les dispositifs de filtration et de désembouage retiennent les impuretés tout en évitant d'endommager les organes de régulation, les conduites et les chaudières. Ils doivent être installés à proximité de l'endroit situé au plus bas de l'installation, et être faciles d'accès. Chaque entretien de l'installation de chauffage doit inclure le nettoyage des dispositifs de filtration et de désembouage.

#### 9.1.2 Régulation

La régulation des températures de fonctionnement avec l'appareil de régulation CFB 930 de Bosch doit être effectuée en fonction de la température extérieure.

L'appareil de régulation CFB peut aussi prendre en charge la commande des brûleur, indépendamment du fait qu'il s'agisse de brûleurs à air soufflé 2 allures ou modulants. Sur les installations à plusieurs chaudières, différents types de brûleurs peuvent également être combinés.

Le raccordement électrique des brûleurs et pompes à courant triphasé doit être effectué sur site. La commande (230 V) est effectuée par l'appareil de régulation CFB.

Vous trouverez des informations précises dans les documents techniques de conception des régulations.

#### 9.1.3 Production d'eau chaude sanitaire

Si la régulation de la température ECS est assurée par un appareil de régulation CFB, des fonctions spéciales sont possibles avec une détermination correspondante, comme la commande d'une pompe de bouclage ou la désinfection thermique pour la protection contre la prolifération des légionnelles.

## 9.2 Equipement technique de sécurité selon la norme EN 12828

### 9.2.1 Conditions

Les schémas et les consignes de conception pour les exemples d'installation sont indiqués à titre indicatif pour certaines réalisations du réseau de chauffage. La réalisation pratique est soumise aux règles techniques en vigueur. Les dispositifs de sécurité doivent être réalisés selon les prescriptions locales en vigueur. L'équipement technique de sécurité est soumis à la norme EN 12828.

La représentation schématique de la figure 31 peut être utilisée comme aide à la conception.

### 9.2.2 Disposition des composants techniques de sécurité selon EN 12828

**Chaudière > 300 kW ; température de service  $\leq 105\text{ °C}$  ; température d'arrêt (STB)  $\leq 110\text{ °C}$  – Chauffage direct**

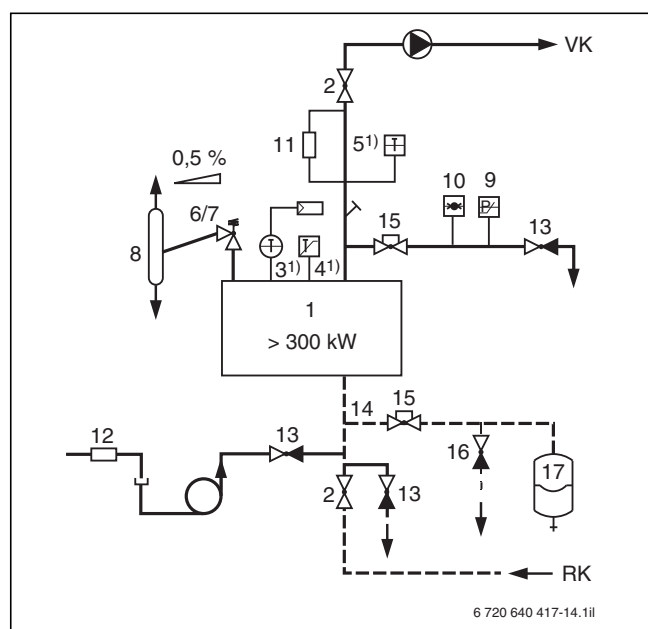


Fig. 31 Equipement technique de sécurité selon EN 12828 avec chauffage direct

- [RK] Retour
- [VK] Départ
- [1] Générateur de chaleur
- [2] Vanne d'arrêt départ/retour
- [3] Régulateur de température
- [4] Limiteur de température de sécurité (STB)
- [5] Dispositif de mesure de la température
- [6] Soupape de sécurité à membrane MSV 2,5 bar/3,0 bar
- [7] Soupape de sécurité à ressort HFS  $\geq 2,5$  bar

- [8] Pot de détente (ET) ; pas nécessaire si un limiteur de température de sécurité  $\leq 110\text{ °C}$  et un limiteur de pression maximale par chaudière sont prévus à la place.
- [9] Limiteur de pression maximale
- [10] Manomètre
- [11] Dispositif de sécurité contre le manque d'eau (WMS) ou un limiteur de pression minimale
- [12] Blocage du reflux
- [13] Dispositif de remplissage et de vidange de la chaudière (KFE)
- [14] Conduite d'expansion
- [15] Robinetterie d'arrêt - sécurisée contre la fermeture involontaire, par ex. vanne à capuchon plombée
- [16] Vidange devant le vase d'expansion
- [17] Vase d'expansion (EN 13831)

- [1] La température de départ maximale possible en combinaison avec les appareils de régulation CFB est environ à 18 K sous la température d'arrêt (STB).

### 9.2.3 Equipement technique de sécurité pour l'échangeur thermique

L'échangeur thermique nécessite une soupape de sécurité supplémentaire avec manomètre et dispositif de purge si, entre la chaudière et l'échangeur thermique, un dispositif d'arrêt est installé. Si l'échangeur thermique est relié à la chaudière sans dispositif d'arrêt, il n'est pas nécessaire de monter un équipement technique de sécurité supplémentaire.

### 9.2.4 Températures de départ maximales

En combinaison avec les différentes commandes de chaudières, différentes températures de départ maximales peuvent être atteintes pour la chaudière (valeur de réglage maximale du régulateur). Le brûleur est arrêté par le régulateur dès que ces températures sont atteintes. La température de (ré)enclenchement est inférieure à hystérésis spécifique correspondante. Ceci permet d'obtenir généralement des températures de départ moyennes maximales conformément au tableau.

La température de chaudière doit être de  $70\text{ °C}$  minimum. Elle peut être réglée en continu ou être maintenue constante.

Appareil de régulation	Valeur de réglage maximale du régulateur [°C]	Température de départ maximale possible avec STB $110\text{ °C}$ [°C]
CFB 810	105 / 95	92
CFB 910 / 930 <sup>1)</sup>	105 / 95	92
UNIMAT B.C et D	110 / 100	100

Tab. 25 Températures possibles en fonction de l'appareil de régulation

- 1) Uniquement valable pour la régulation du circuit chaudière. Les circuits de chauffage ne peuvent fonctionner que jusqu'à  $90\text{ °C}$  maxi.

### 9.3 Consignes de dimensionnement et d'installation

#### 9.3.1 Pompe de recyclage avec vanne 3 voies sur circuit primaire

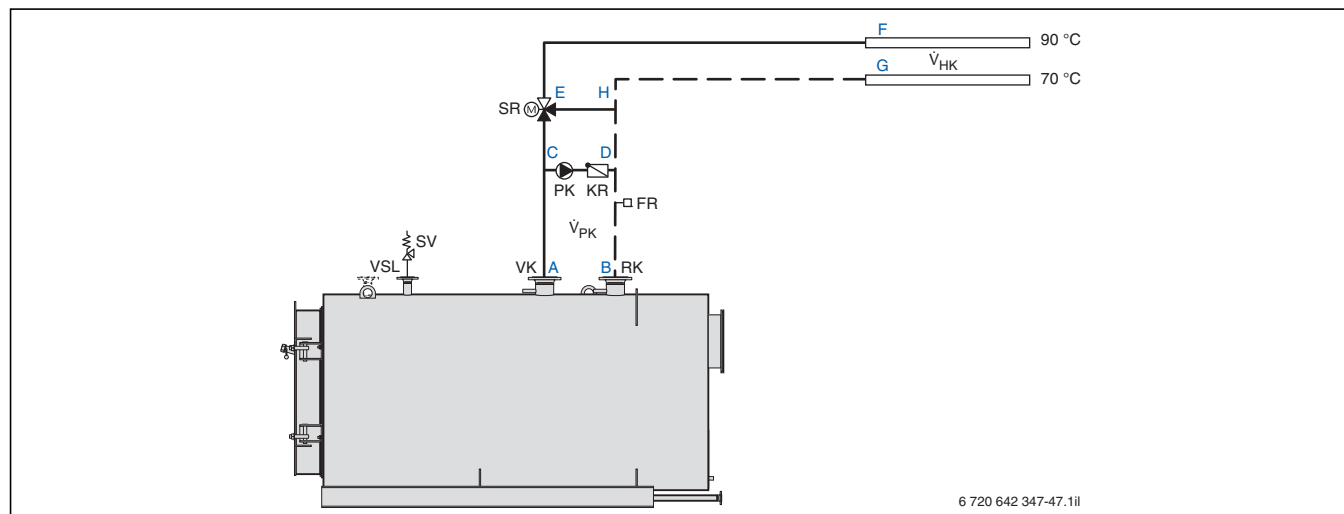


Fig. 32 Exemple d'une commutation hydraulique pour une installation à 1 chaudière avec pompe de recyclage

FR	Sonde de température de retour
KR	Clapet anti-retour
PK	Pompe du circuit chaudière
RK	Retour chaudière
SR	Vanne de régulation élévation de la température de retour
SV	Soupape de sécurité
VK	Départ chaudière
VSL	Bride pour le raccordement de la soupape de sécurité

#### Débit de la pompe du circuit chaudière $\dot{V}_{PK}$

La pompe du circuit chaudière, également appelée pompe de recyclage, est nécessaire pour la régulation de la température de retour (irrigation de sonde). Le comportement de la régulation peut également être optimisé à l'aide de cette pompe. Ceci permet de minimiser les cycles de commutation pendant le processus de mise en température. Les émissions polluantes qui en résultent sont plus faibles.

$$\dot{V}_{PK} = \frac{Q_K}{\Delta\vartheta_K \times c}$$

F. 5 Calcul du débit de la pompe du circuit chaudière

c	Capacité thermique spécifique $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
$\Delta\vartheta_K$	Différence de température pour la détermination de la pompe du circuit chaudière 30 à 50 K (30 K pour un comportement de mise en température optimisé)
$\dot{Q}_K$	Puissance thermique nominale en kW
$\dot{V}_{PK}$	Débit de la pompe du circuit chaudière en l/h

#### Débit des circuits de chauffage $\dot{V}_{HK}$

$$\dot{V}_{HK} = \frac{Q_{HK}}{(\vartheta_V - \vartheta_R) \times c}$$

F. 6 Calcul du débit des circuits de chauffage

c	Capacité thermique spécifique $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
$\vartheta_R/\vartheta_V$	Température de retour/départ des circuits de chauffage en °C
$\dot{Q}_{HK}$	Besoins thermiques des circuits de chauffage en kW
$\dot{V}_{HK}$	Débit des circuits de chauffage en l/h

### Débit total de la chaudière $\dot{V}_{Kges}$

La hauteur manométrique de la pompe du circuit chaudière résulte

- de la perte de charge de la chaudière avec le débit choisi  $\dot{V}_{PK}$
- de la perte de charge de la conduite **et**
- de toutes les pertes de charge individuelles dans le circuit de la chaudière  
(parcours : A–C–D–B, → fig. 32).

Le débit total passant par la chaudière ne se calcule pas simplement en additionnant les différents débits individuels, en raison des courbes caractéristiques des pompes et des installations. Comme première hypothèse, la simple addition est toutefois possible en tant que solution approximative.



Pour le dimensionnement des conduites dans le circuit chaudière, il faut se baser sur une vitesse de débit de 1 m/s à 2,3 m/s.

$$\dot{V}_{Kges} \leq \dot{V}_{PK} + \dot{V}_{HK}$$

#### F. 7 Calcul du débit total de la chaudière

$\dot{V}_{HK}$  Débit des circuits de chauffage en l/h

$\dot{V}_{Kges}$  Débit total maximum par la chaudière en l/h (approximation)

$\dot{V}_{PK}$  Débit de la pompe du circuit chaudière en l/h

#### Exemple

Hypothèse

- Puissance thermique nominale  $\dot{Q}_K = 2500$  kW
- Température de départ chauffage  $\vartheta_V = 90$  °C
- Température de retour chauffage  $\vartheta_R = 70$  °C
- Différence de température (choisie)  $\Delta\vartheta_K = 50$  K

Résultat

- $\dot{V}_{PK} = 43000$  l/h (parcours : C–D, → fig. 32)
- $\dot{V}_{HK} = 107500$  l/h  
(parcours : C–F, D–G et E–H, → fig. 32)
- $\dot{V}_{Kges} \approx 150500$  l/h  
(parcours : A–C et B–D, → fig. 32)



### 9.3.2 Pompe du circuit chaudière en tant que pompe du circuit primaire

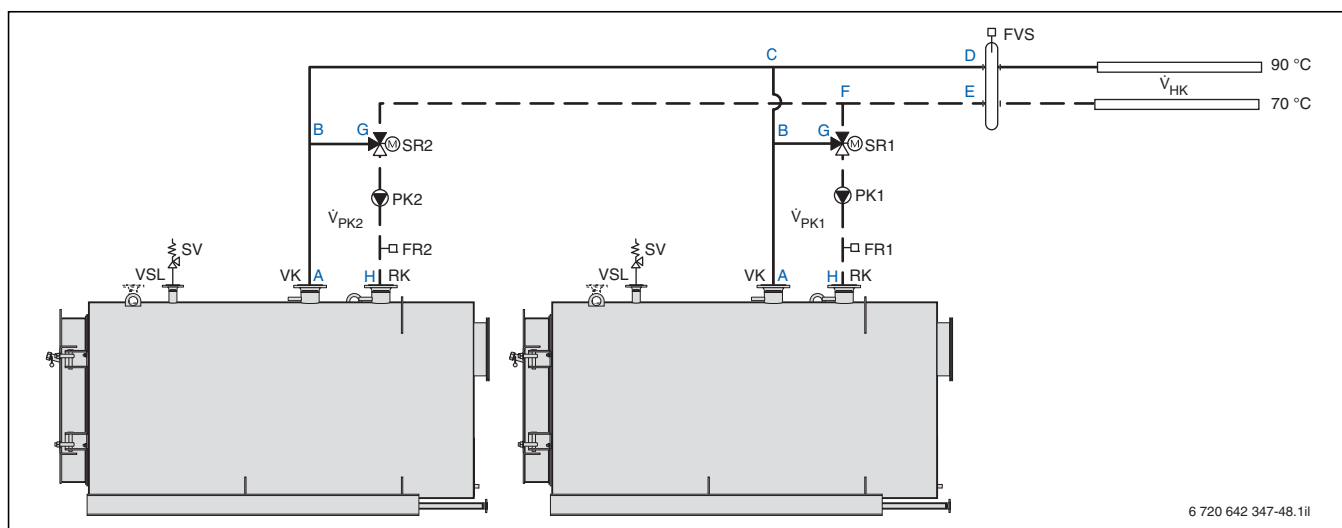


Fig. 33 Exemple d'une commutation hydraulique pour une installation à 2 chaudières avec pompe de circuit primaire

- FVS Sonde de température de départ stratégique  
 FR Sonde de température de retour  
 PK Pompe du circuit chaudière  
 RK Retour chaudière  
 SR Vanne de régulation pour élévation de la température de retour  
 SV Soupape de sécurité  
 VK Départ chaudière  
 VSL Départ de sécurité

#### Débit de la pompe du circuit chaudière $\dot{V}_{PK}$

Sur les installations avec pompes de circuit primaire (par ex. avec des bouteilles de découplage hydraulique ou des distributeurs hors pression), il est recommandé de monter la pompe du circuit chaudière sur le retour chauffage.

$$\dot{V}_{Kges, 1} = \dot{V}_{HK} \times (1,0 \dots 1,2)$$

F. 8 Formule approximative avec facteur de détermination pour le débit de la pompe du circuit chaudière d'une installation à 1 chaudière

- $\dot{V}_{HK}$  Débit des circuits de chauffage en l/h  
 $\dot{V}_{Kges}$  Débit total du circuit chaudière en l/h

$$\dot{V}_{Kges, 2} = \dot{V}_{HK} \times (1,2 \dots 1,5)$$

F. 9 Formule approximative avec facteur de détermination pour le débit de la pompe du circuit chaudière d'une installation à 2 chaudières

- $\dot{V}_{HK}$  Débit des circuits de chauffage en l/h  
 $\dot{V}_{Kges}$  Débit total du circuit chaudière en l/h

Sur les installations à 2 chaudières, les débits des pompes du circuit chaudière doivent être répartis en fonction des puissances de chaudières. Si plusieurs circuits de chauffage fonctionnent en permanence avec des températures de départ élevées et avec un débit maximum, le débit de chaque pompe de circuit chaudière doit correspondre à celui des pompes de chauffage. Sur les installations avec chaudières gaz à condensation, tenir compte des

conditions spéciales comme le respect d'une température de retour aussi faible que possible. Le débit de la pompe du circuit chaudière doit ensuite éventuellement être adapté au volume des circuits de chauffage.

#### Dimensionnement de la vanne à 3 voies

La vanne à 3 voies doit être déterminée pour le débit calculé. Dans ce cas, la perte de charge doit être observée lorsque la vanne est entièrement ouverte, la qualité de régulation étant influencée proportionnellement par la perte de charge.

#### Hauteur manométrique de la pompe du circuit primaire

La hauteur manométrique de la pompe du circuit chaudière résulte

- de la perte de charge de la chaudière avec le débit choisi  $\dot{V}_{PK}$
- de la perte de charge de la conduite **et**
- de toutes les pertes de charge individuelles dans le circuit de la chaudière (parcours : A–D–E–H, → fig. 33).

#### Exemple

Hypothèse

- Besoins thermiques des circuits de chauffage  $\Sigma \dot{Q}_{HK} = 4000 \text{ kW}$
- Température de départ chauffage  $\vartheta_V = 90 \text{ °C}$
- Température de retour chauffage  $\vartheta_R = 70 \text{ °C}$
- Débit total avec facteur de détermination choisi (→ formule 9)  $\dot{V}_{Kges} = \dot{V}_{HK} \times 1,3$

Résultat

- $\dot{V}_{HK} = 172000 \text{ l/h}$  (→ formule 6)
- $\dot{V}_{Kges} = 223600 \text{ l/h}$  (parcours : C–D et E–F, → fig. 33)

Le débit total calculé côté circuit chaudière doit être réparti en fonction des puissances thermiques nominales (ici 50/50 %) :

- $\dot{V}_{PK} = 111800 \text{ l/h}$  (parcours : A–C, B–G et F–H, → fig. 33)

### 9.3.3 Bouteille de découplage hydraulique

La bouteille de découplage hydraulique permet d'équilibrer hydrauliquement les circuits chaudière et de chauffage.

L'installation d'une bouteille de découplage hydraulique présente plusieurs avantages :

- Dimensionnement facile de la pompe du circuit chaudière et des vannes de régulation
- Permet d'éviter l'influence réciproque des débits dans le générateur de chaleur et dans les circuits des consommateurs thermiques
- Le générateur et le consommateur de chaleur ne sont alimentés qu'avec le débit attribué.
- Applicable sur les installations à 1 ou plusieurs chaudières, indépendamment du système de régulation du circuit de chauffage
- Les vannes de régulation des deux côtés de la conduite d'équilibrage hydraulique fonctionnent de manière optimale si le dimensionnement est exact.
- La bouteille de découplage hydraulique peut aussi être utilisée comme désemboueur si le dimensionnement est exact (→ page 46).
- Répartition des pertes de charge côté primaire et côté secondaire lorsque ces dernières ont été élevées ou lorsque de grandes distances entre la chaudière et les circuits de chauffage existent.

#### Dimensionnement de la bouteille de découplage hydraulique

Le dimensionnement exact est très important pour le fonctionnement de la bouteille de découplage hydraulique. Pour garantir un bon découplage avec un fonctionnement simultané en tant que désemboueur, la conduite doit être dimensionnée de manière à éviter toute perte de charge entre le départ et le retour. Pour un débit nominal, prévoir des vitesses de 0,1 m/s à 0,2 m/s. Pour pouvoir mesurer la température de départ du circuit primaire, prévoir dans la zone supérieure de la bouteille de découplage hydraulique côté circuit de chauffage un doigt de gant de 200 mm à 300 mm de long.

$$D = \sqrt{\frac{V_{Kges}}{v} \times \frac{1}{2827}}$$

F. 10 Formule pour le dimensionnement de la bouteille de mélange hydraulique

D Diamètre de la bouteille de découplage hydraulique en m

$\dot{V}_{Kges}$  Débit total du circuit chaudière en m<sup>3</sup>/h

v Vitesse dans la bouteille en m/s

#### Exemple

Hypothèse

- Débit total  $\dot{V}_{Kges} = 223,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vitesse (hypothèse)  $v = 0,2 \text{ m/s}$

Résultat

- Diamètre de la conduite d'équilibrage hydraulique  $D \approx 0,63 \text{ m}$

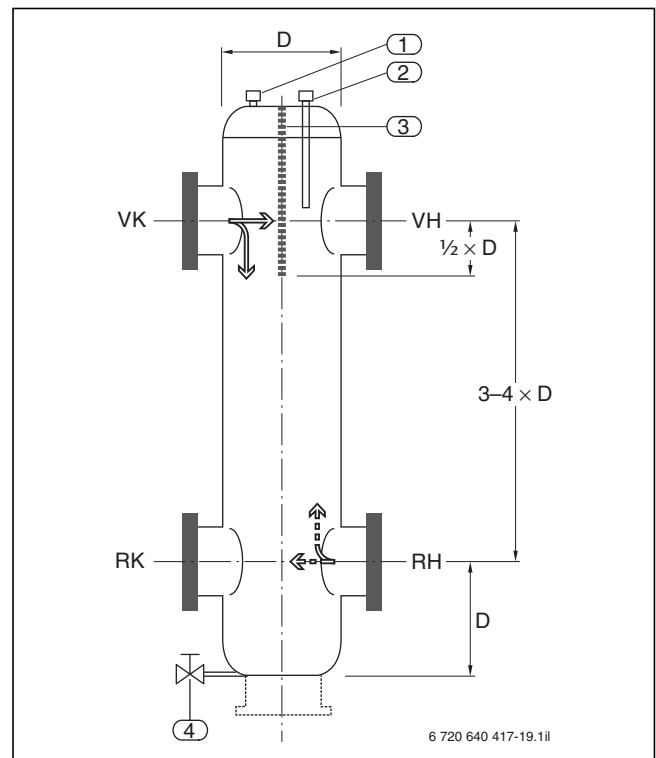


Fig. 34 Schéma de principe d'une conduite d'équilibrage hydraulique

[RH] Retour chauffage

[RK] Retour chaudière

[VH] Départ chauffage

[VK] Départ chaudière

[1] Manchon pour un purgeur automatique

[2] Manchon pour un doigt de gant 1/2"

[3] Paroi perforée

[4] Vanne à fermeture rapide

## 9.4 Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L : régulation chaudière et circuit de chauffage

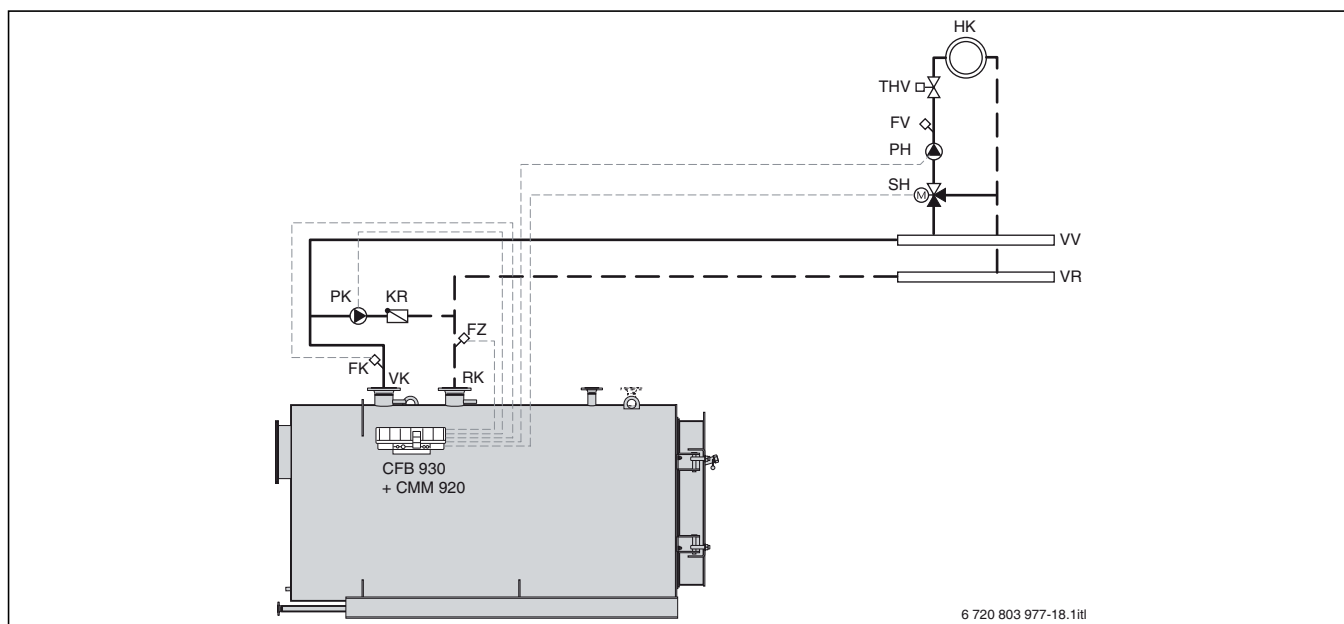


Fig. 35 Exemple d'installation pour une chaudière UNIMAT UT-L avec appareil de régulation CFB pour la régulation du circuit chaudière et du circuit de chauffage (index des abréviations → page 46)



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

### Domaine d'application

- Chaudières UNIMAT UT-L
- Régulation chaudière **et** circuit de chauffage

### Description succincte de l'installation

- Régulation de la température de retour minimale par action des vannes de régulation du circuit de chauffage
- Brûleur à 2 allures ou modulant
- Construction simple

### Fonctionnement

Les circuits de chauffage sont régulés par les modules vanne de mélange. La pompe du circuit chaudière achemine l'eau de départ chaude vers le retour. De cette manière, la température de retour de la chaudière augmente. Pour obtenir une élévation de la température de retour, les vannes de régulation du circuit de chauffage sont commandées en amont. Le débit vers la chaudière est bridé jusqu'à ce que la valeur de consigne de la régulation de la température de retour soit atteinte par le mélange de l'eau de départ. Lorsque la température de consigne du retour est atteinte, la régulation du circuit de chauffage est à nouveau autorisée.

### Consignes de planification spéciales

- La temporisation de la pompe du circuit chaudière doit être de cinq minutes avec un clapet anti-retour. En l'absence de clapet anti-retour, régler une temporisation de 60 minutes.
- En lien avec l'appareil de régulation CFB, la température de départ maximale d'un circuit de chauffage avec vanne de mélange est de 90 °C.

## 9.5 Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L : régulation chaudière et circuit de chauffage avec découplage hydraulique

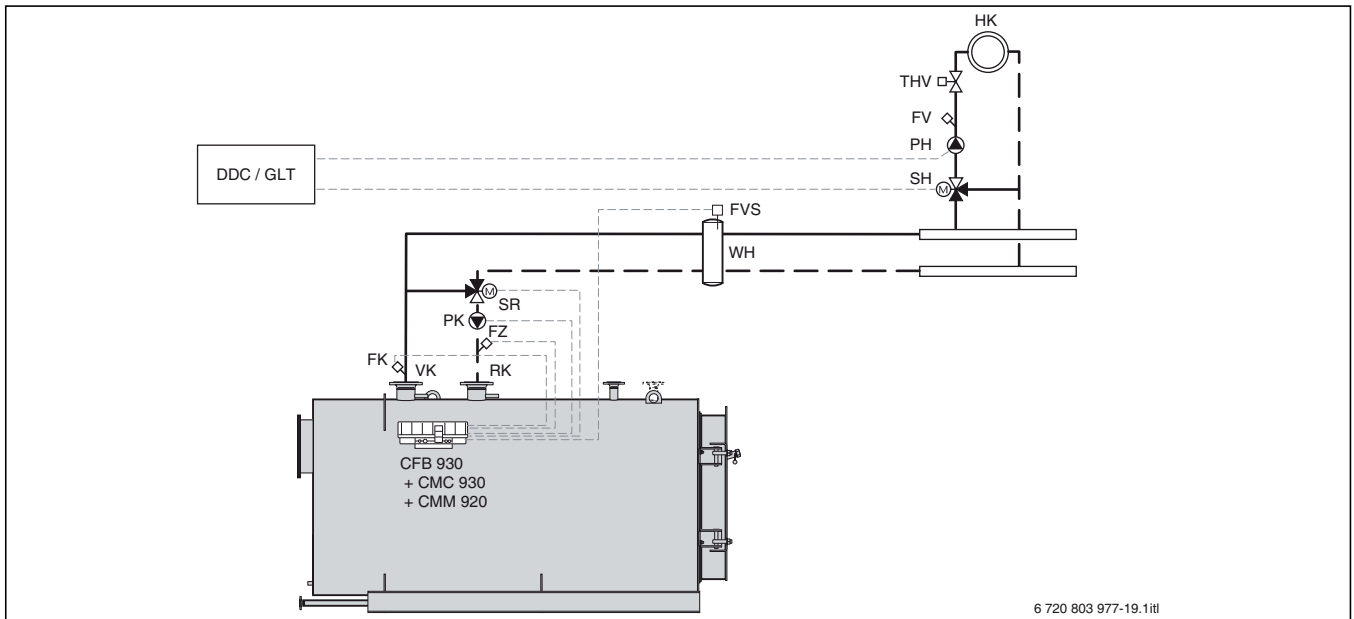


Fig. 36 Exemple d'installation avec régulation chaudière et circuit de chauffage et découplage hydraulique (index des abréviations → page 46)



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

### Domaine d'application

- Chaudières UNIMAT UT-L
- Régulation chaudière **et** circuit de chauffage
- Découplage hydraulique
- L'installation se présente sous cette forme en cas de nécessité d'une pompe primaire; par exemple en raison de la configuration des pompes des circuits de chauffage secondaires ou si plusieurs sous-stations sont nécessaires ou encore si celles-ci sont éloignées par rapport à la chaufferie.

### Description succincte de l'installation

- Régulation de la température de retour minimale par une vanne de régulation séparée dans le circuit chaudière et une pompe de circuit chaudière
- Brûleur à 2 allures ou modulant
- Limitation de charge automatique en fonction de la température extérieure
- Régulation du circuit de chauffage avec appareil de régulation CFB

### Fonctionnement

La vanne à 3 voies est pilotée pour la régulation de la température de retour. La sonde de température de retour mesure la température de retour chaudière. Si elle descend sous la valeur de consigne, le débit vers le retour chauffage est bridé en permanence par la commande de la vanne à 3 voies. Si la température de retour dépasse la valeur de consigne, la vanne à 3 voies se rouvre et le débit vers le circuit de chauffage augmente.

### Consignes de planification spéciales

- La pompe du circuit chaudière doit être déterminée pour le débit maximum calculé et la perte de charge dans le circuit chaudière. Elle doit être commutée sur mode continu ou avec une temporisation de 60 minutes.
- Prévoir une bouteille de mélange hydraulique ou un distributeur avec by-pass et clapet anti-retour.
- En lien avec l'appareil de régulation CFB, la température de départ maximale d'un circuit de chauffage avec vanne de mélange est de 90 °C.



## 9.7 Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique

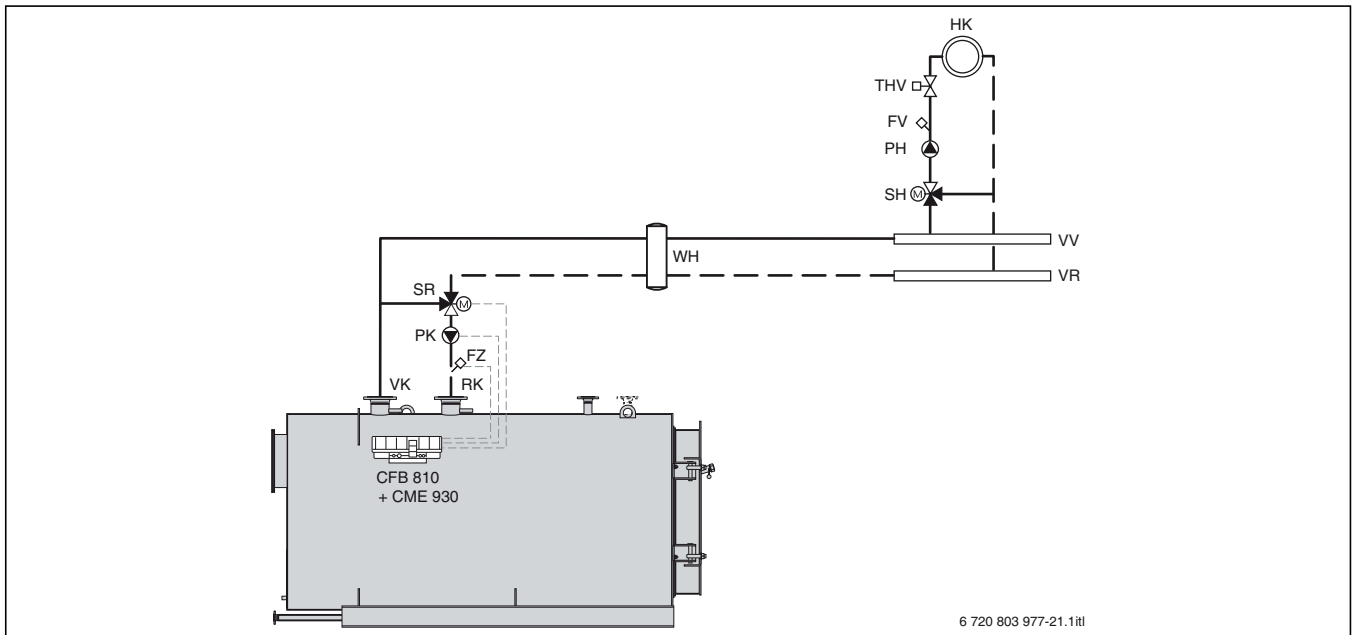


Fig. 38 Exemple d'installation avec régulation du circuit chaudière et découplage hydraulique (index des abréviations → page 46)

- [1] Autorisation (libre de potentiel)  
→ Brûleur allure I  
→ Brûleur allure II ou modulation



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

### Domaine d'application

- Chaudières UNIMAT UT-L
- Régulation du circuit chaudière
  - Respect des conditions d'exploitation
  - Autorisation des allures du brûleur
- Découplage hydraulique
- L'installation se présente sous cette forme en cas de nécessité d'une pompe d'alimentation primaire; (par exemple en raison de la configuration des pompes des circuits de chauffage secondaires) ou si plusieurs sous-stations sont nécessaires ou encore si celles-ci sont éloignées par rapport à la chaufferie.

### Description succincte de l'installation

- Régulation de la température de retour minimale par une vanne de régulation séparée dans le circuit chaudière et une pompe de circuit chaudière en tant que pompe primaire
- Brûleur à 2 allures ou modulant
- Régulation du circuit de chauffage avec appareil de régulation CFB ou régulation sur site

### Fonctionnement

Pour la régulation de la température de retour, la vanne 3 voies est commandée. La sonde de température de retour mesure la température de retour chaudière. Si elle descend sous la valeur de consigne, le débit vers le retour est bridé en permanence par la commande de la vanne 3 voies. Si la température de retour dépasse la valeur de consigne, la vanne à 3 voies se rouvre et le débit vers le circuit de chauffage augmente.

### Consignes de planification spéciales

- Prévoir une bouteille de mélange hydraulique.
- La pompe du circuit chaudière doit être commutée sur mode continu ou avec une temporisation de 60 minutes.

## 9.8 Installation à 2 chaudières UNIMAT UT-L : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique

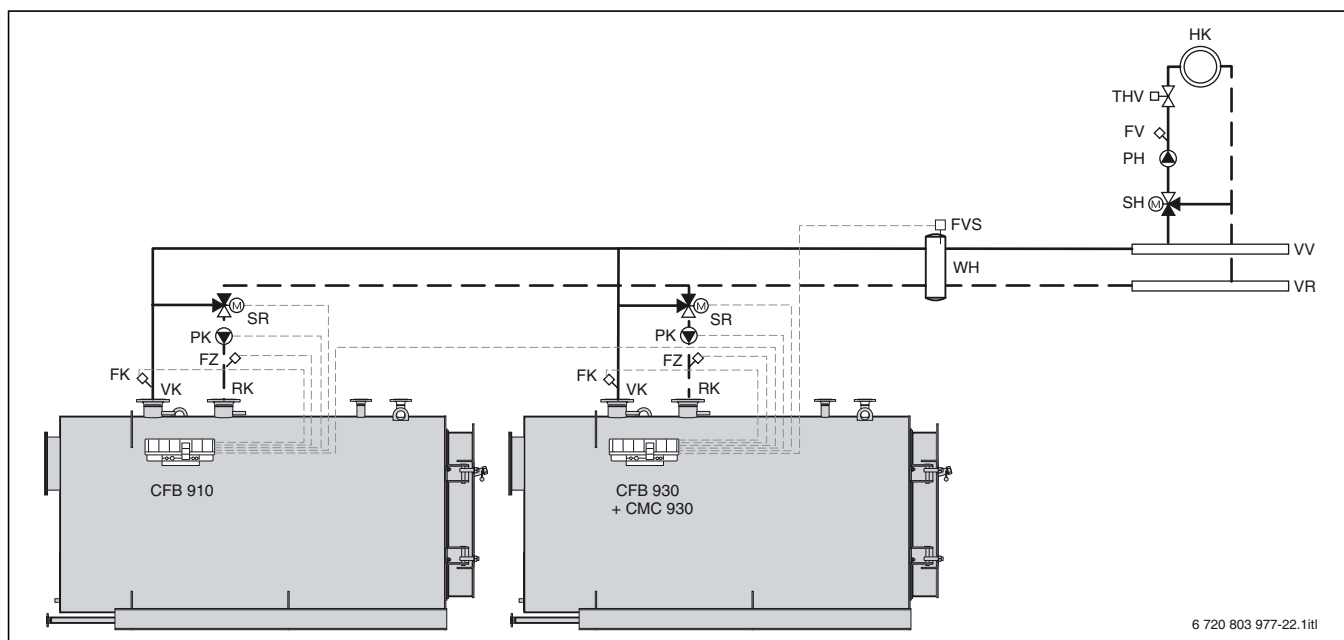


Fig. 39 Exemple d'installation à 2 chaudières avec régulation du circuit chaudière et découplage hydraulique (index des abréviations → page 46)



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

### Domaine d'application

- Chaudières UNIMAT UT-L
- Régulation du circuit chaudière
  - Respect des conditions d'exploitation
  - Autorisation des allures du brûleur
- Découplage hydraulique

### Description succincte de l'installation

- Régulation de la température de retour minimale par une vanne de régulation séparée dans le circuit chaudière et une pompe de circuit chaudière
- Fonctionnement parallèle ou en série
- Brûleur à 2 allures ou modulant
- Possibilité d'inversion des séquences des chaudières
- Verrouillage hydraulique temporisé de la chaudière secondaire
- Limitation de charge automatique en fonction de la température extérieure
- Régulation du circuit de chauffage avec appareil de régulation CFB ou régulation sur site

### Fonctionnement

Pour la régulation de la température de retour, la vanne 3 voies est commandée. La sonde de température de retour mesure la température de retour chaudière. Si elle descend sous la valeur de consigne, le débit vers le retour est bridé en permanence par la commande de la vanne 3 voies. Si la température de retour dépasse la valeur de consigne, la vanne 3 voies se rouvre et le débit vers le circuit de chauffage augmente. Les chaudières qui se trouvent à l'arrêt sont verrouillées hydrauliquement.

### Consignes de planification spéciales

- Prévoir une bouteille de mélange hydraulique.
- La temporisation de la pompe du circuit chaudière après l'arrêt du brûleur doit être de cinq minutes pour la chaudière secondaire, et de 30 à 60 minutes pour la chaudière principale.
- Il est recommandé de répartir la puissance thermique nominale totale à raison de 50 % par chaudière (maximum 60/40 %).
- Le schéma peut aussi être appliqué pour le raccordement d'une troisième chaudière.



## 9.9 Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique : régulation du circuit chaudière

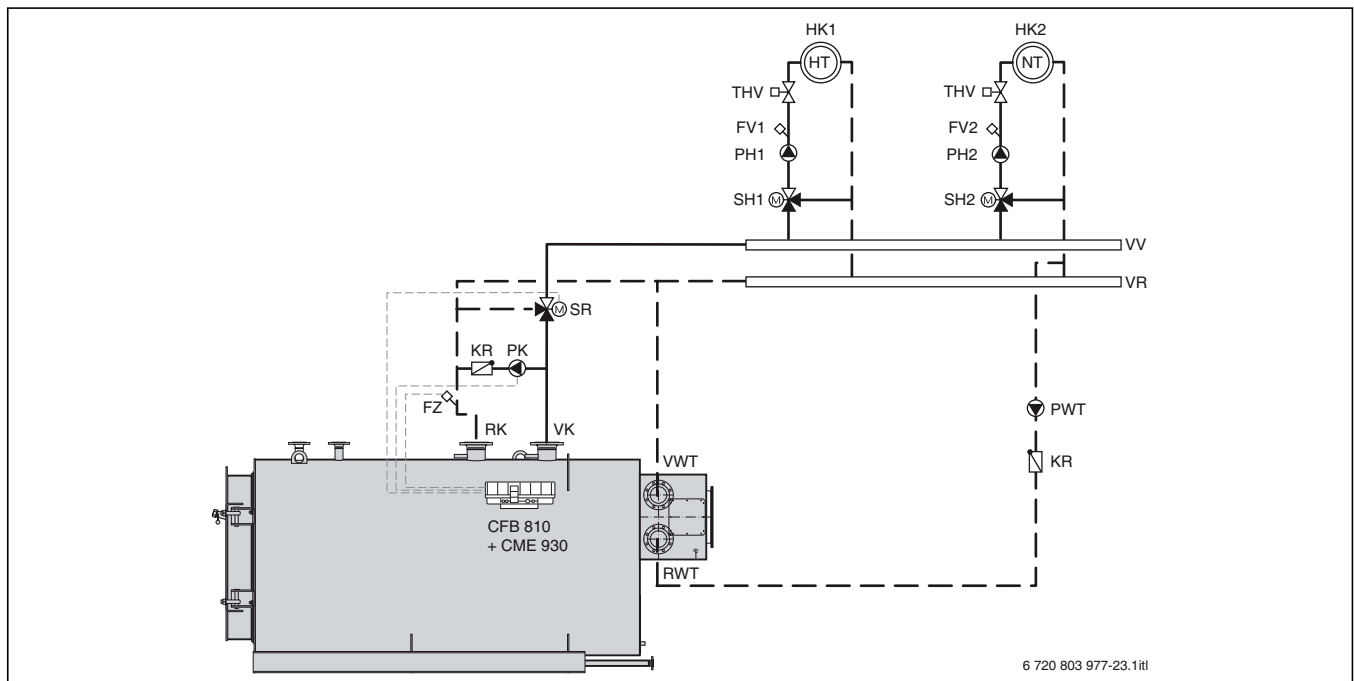


Fig. 40 Exemple d'installation avec régulation du circuit chaudière (index des abréviations → page 46)

- [1] Autorisation (libre de potentiel)  
→ Brûleur allure I  
→ Brûleur allure II ou modulation



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

### Domaine d'application

- Chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique ou condenseur
- Régulation du circuit chaudière CFB
  - Respect des conditions d'exploitation
  - Autorisation des allures du brûleur
- Débit partiel du condenseur (ECO 6)

### Description succincte de l'installation

- Régulation de la température de retour minimale par une vanne de régulation séparée dans le circuit chaudière et une pompe de circuit chaudière
- Brûleur à 2 allures ou modulant
- Régulation du circuit de chauffage avec appareil de régulation CFB ou régulation sur site

### Fonctionnement

Pour la régulation de la température de retour, la vanne 3 voies et la pompe du circuit chaudière sont commandées, qui sont installées dans la conduite by-pass vers la chaudière. Si la température de retour au niveau de la sonde correspondante descend sous la valeur de consigne, le débit vers le retour est bridé en permanence et le by-pass du retour chauffage vers le départ est ouvert.

Le débit des circuits de chauffage reste pratiquement constant également pendant cette phase. La pompe du circuit chaudière garantit le débit optimal dans le circuit chaudière. Le raccordement séparé de l'ECO 6 au circuit de chauffage basse température permet une utilisation ciblée de la condensation.

### Consignes de planification spéciales

- La temporisation de la pompe du circuit chaudière doit être de cinq minutes avec un clapet anti-retour. En l'absence de clapet anti-retour, régler une temporisation de 60 minutes.
- La pompe de l'ECO 6 doit être commandée parallèlement au brûleur. Sa hauteur manométrique doit être adaptée à la perte de charge de l'ECO 6 et la tuyauterie de raccordement.
- Avec les vannes d'arrêt entre la chaudière et l'ECO 6, une soupape de sécurité supplémentaire et un manomètre sont nécessaires sur l'ECO 6.
- L'ECO 6 doit être sécurisé sur site avec un contrôleur de température de sécurité ou un limiteur de température de sécurité.

### 9.10 Installation à 1 chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique

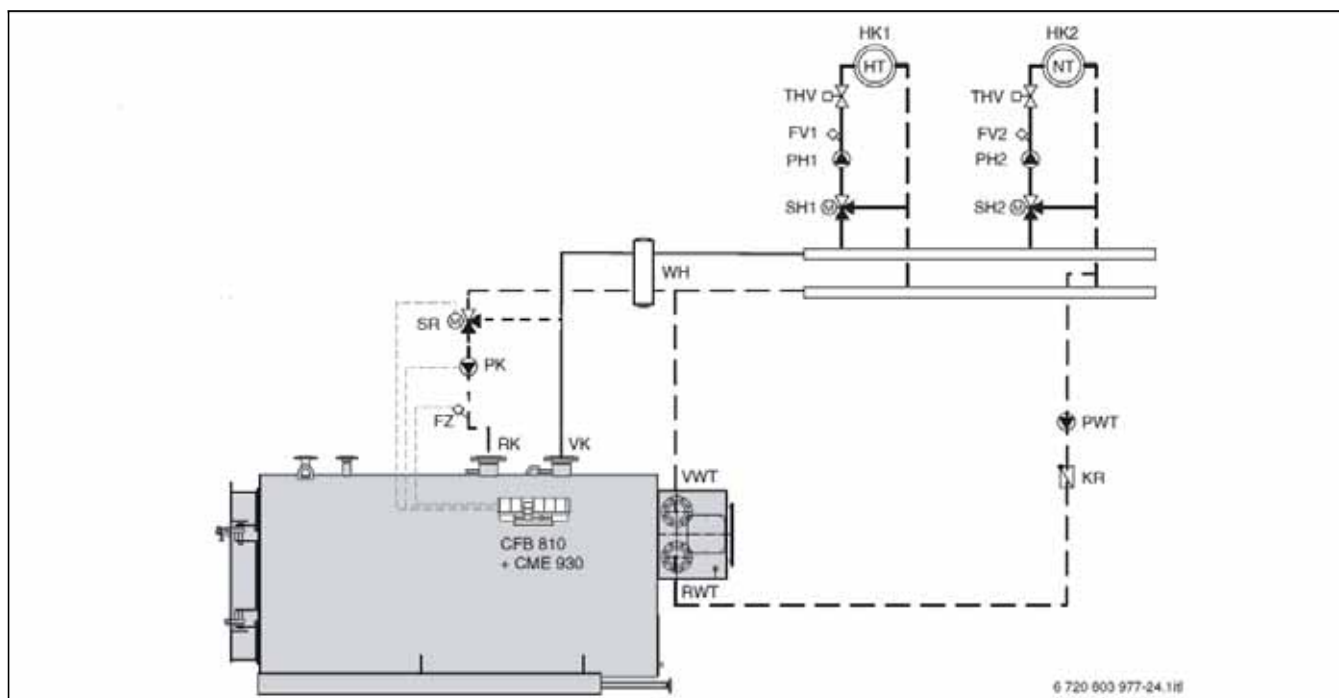


Fig. 41 Exemple d'installation avec régulation du circuit chaudière et découplage hydraulique (index des abréviations → page 46)

- [<sup>1</sup>] Autorisation (libre de potentiel)  
 → Brûleur allure I  
 → Brûleur allure II ou modulation



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

#### Domaine d'application

- Chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur ECO 6
- Régulation du circuit chaudière CFB
  - Respect des conditions d'exploitation
  - Autorisation des allures du brûleur
- L'installation se présente sous cette forme en cas de nécessité d'une pompe d'alimentation primaire; (par exemple en raison de la configuration des pompes des circuits de chauffage secondaires) ou si plusieurs sous-stations sont nécessaires ou encore si celles-ci sont éloignées par rapport à la chaufferie.

#### Description succincte de l'installation

- Régulation de la température de retour minimale par une vanne de régulation séparée dans le circuit chaudière et une pompe de circuit chaudière en tant que pompe primaire
- Brûleur à 2 allures ou modulant
- Régulation du circuit de chauffage avec appareil de régulation CFB ou régulation sur site

#### Fonctionnement

Pour la régulation de la température de retour, la vanne 3 voies est commandée. La sonde de température de retour mesure la température de retour chaudière. Si elle descend sous la valeur de consigne, le débit vers le retour chauffage est bridé en permanence par la commande de la vanne 3 voies.

Si la température de retour dépasse la valeur de consigne, la vanne 3 voies se rouvre et le débit vers le circuit de chauffage augmente. Le raccordement séparé du condenseur (ECO 6) au circuit de chauffage basse température permet une utilisation ciblée de la condensation.

#### Consignes de planification spéciales

- Si des vannes d'arrêt sont montées entre la chaudière et l'ECO 6, une soupape de sécurité supplémentaire et un manomètre sont nécessaires sur l'ECO 6.
- Prévoir une bouteille de mélange hydraulique.
- La pompe du circuit chaudière doit être commutée sur mode continu ou avec une temporisation de 60 minutes.
- La pompe de l'ECO 6 doit être commandée parallèlement au brûleur. Sa hauteur manométrique doit être adaptée à la perte de charge de l'ECO 6 et la tuyauterie de raccordement.
- L'ECO 6 doit être sécurisé sur site avec un contrôleur de température de sécurité ou un limiteur de température de sécurité.

### 9.11 Installation à 2 chaudières UNIMAT UT-L sans échangeur thermique et UT-L avec condenseur : régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique

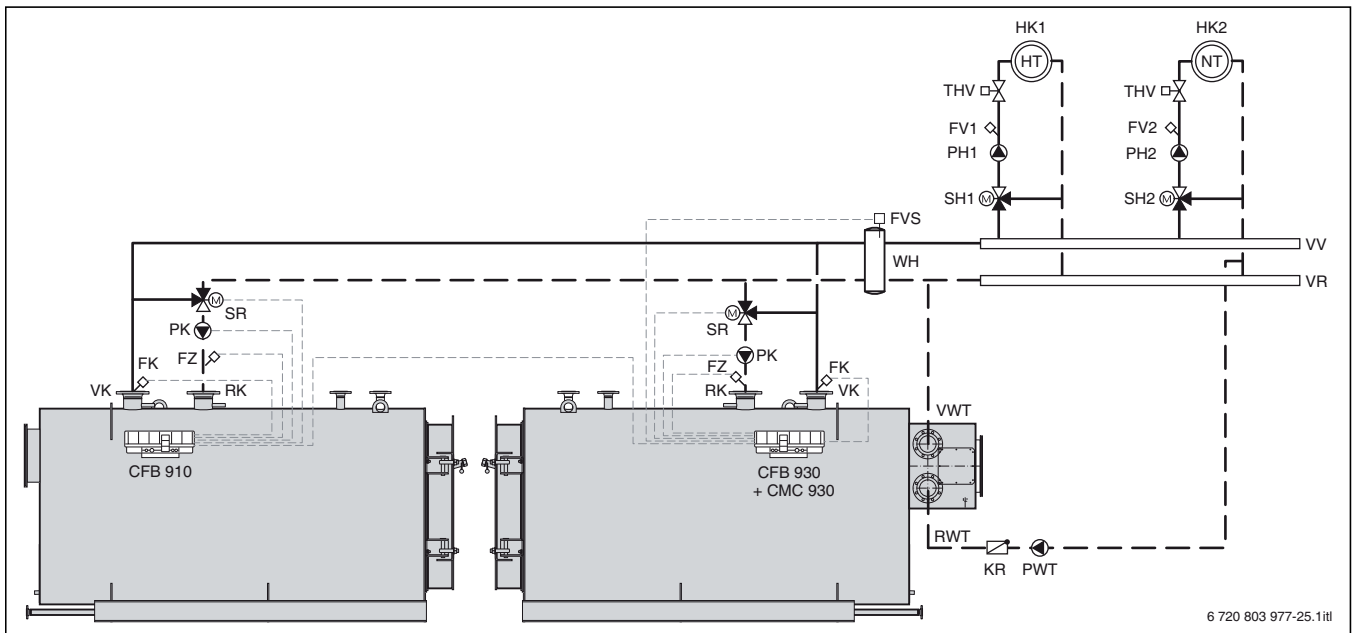


Fig. 42 Exemple d'installation avec 2 chaudières UNIMAT UT-L avec et sans condenseur ; régulation du circuit chaudière avec découplage hydraulique (index des abréviations → page 46)



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

#### Domaine d'application

- Chaudière UNIMAT UT-L avec condenseur et chaudière UNIMAT UT-L
- Régulation du circuit chaudière CFB
  - Respect des conditions d'exploitation
  - Autorisation des allures du brûleur
- Découplage hydraulique

#### Description succincte de l'installation

- La chaudière principale est la UT-L avec condenseur
- Brûleur à 2 allures ou modulant
- Inversion des séquences de chaudières possible mais pas avantageuse
- Verrouillage hydraulique temporisé de la chaudière secondaire
- Limitation de charge automatique en fonction de la température extérieure.

#### Fonctionnement

Pour la régulation de la température de retour, la vanne 3 voies est commandée. La sonde de température de retour mesure la température de retour chaudière. Si elle descend sous la valeur de consigne, le débit vers le retour chauffage est bridé en permanence par la commande de la vanne 3 voies. Si la température de retour dépasse la valeur de consigne, la vanne 3 voies se rouvre et le débit vers le circuit de chauffage augmente.

Les chaudières qui se trouvent à l'arrêt sont verrouillées hydrauliquement. Le raccordement séparé du condenseur (ECO 6) au circuit de chauffage basse température permet une utilisation ciblée de la condensation.

#### Consignes de planification spéciales

- Les temporisations des pompes de circuit chaudière doivent être réglées sur 30 à 60 minutes pour la chaudière principale et sur cinq minutes pour la chaudière secondaire.
- Il est recommandé de répartir la puissance thermique nominale totale à raison de 50 % par chaudière (maximum 60/40 %).
- La pompe de l'ECO 6 doit être commandée parallèlement au brûleur. Sa hauteur manométrique doit être adaptée à la perte de charge de l'ECO 6 et la tuyauterie de raccordement.
- Si des vannes d'arrêt sont montées entre la chaudière et l'ECO 6, une soupape de sécurité supplémentaire et un manomètre sont nécessaires sur l'ECO 6.
- L'ECO 6 doit être sécurisé sur site avec un contrôleur de température de sécurité ou un limiteur de température de sécurité.
- Le schéma peut aussi être appliqué pour le raccordement d'une troisième chaudière.

## 9.12 Chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique ou condenseur : élévation de la température de retour

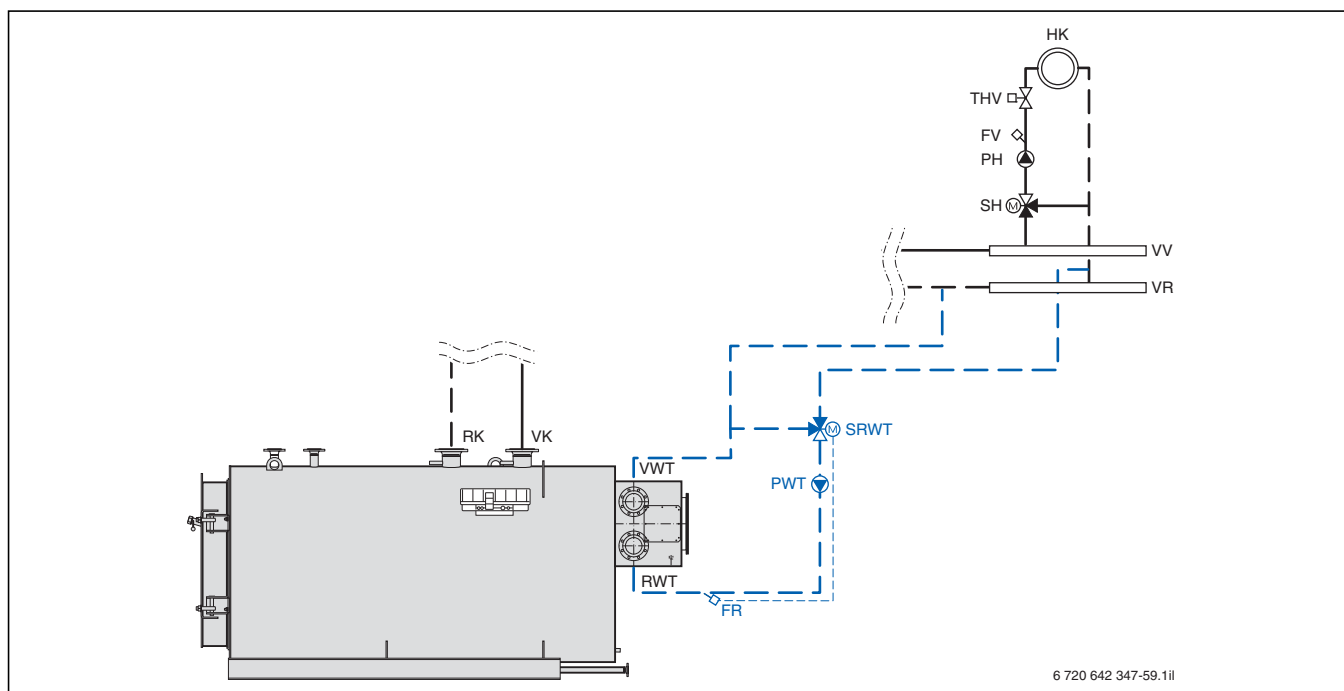


Fig. 43 Raccordement de l'échangeur thermique de la chaudière UNIMAT UT-L (index des abréviations → page 46)



Le schéma de connexion n'est qu'une représentation schématique ! Remarques relatives à tous les exemples d'installations → page 45 et suiv.

### Domaine d'application

- Chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique ou condenseur
- Brûleur mixte fioul-gaz

### Description succincte de l'installation

- Garantir les conditions d'exploitation de l'échangeur thermique avec des températures de retour réseau faibles par une vanne de régulation séparée en lien avec un thermostat de retour

### Fonctionnement

Sur les réseaux de chauffage où la température de retour peut être très faible, la vanne de régulation de retour supplémentaire SRWT est nécessaire dans la tuyauterie de raccordement côté eau de l'échangeur thermique ECO 7 ou du condenseur ECO 6. La régulation de la température de retour avec sortie 3 points contrôle la température de retour minimale qui dépend du type d'échangeur thermique ou également de la cheminée. Si la température est inférieure à la température de retour minimale de 60 °C, le mélangeur se ferme. L'eau froide de retour ne peut pas pénétrer dans l'ECO 6 ou l'ECO 7. Si la température dans ce circuit dépasse 60 °C, le mélangeur autorise le retour.

### Consignes de planification spéciales

- Si la vanne de régulation SRWT est montée entre la chaudière et l'échangeur thermique, une soupape de sécurité supplémentaire et un manomètre sont nécessaires sur l'échangeur.
- La régulation de la commande de la vanne SRWT doit être réalisée sur site ou en lien avec une armoire de commande.
- La pompe pour l'échangeur thermique doit être dimensionnée par rapport à la perte de charge de l'échangeur et aux pertes de charge dans le circuit de bouclage.
- Les condensats provenant du système d'évacuation des fumées doivent être évacués et neutralisés séparément (→ page 76 et suiv.).
- La pompe de l'échangeur thermique est commandée parallèlement au brûleur.

## 10 Montage

### 10.1 Transport et accès

#### 10.1.1 Mode de livraison et possibilités de transport

La chaudière UNIMAT UT-L ou la chaudière UNIMAT UT-L avec échangeur thermique intégré sont transportées chacune d'un seul tenant dans une unité de transport.

#### 10.1.2 Cotes d'accès

Pour introduire la chaudière dans le local, il est indispensable que l'ouverture soit légèrement plus grande que les dimensions de la chaudière. Les cotes d'accès minimales sont indiquées au tableau 26.

### Transport

Pour le transport du bloc chaudière avec une grue, utiliser exclusivement les deux anneaux de levage. Ces derniers sont placés en haut à l'avant et à l'arrière sur le corps de la chaudière.

L'utilisation de « roulettes » sous le châssis pour le transport sur un sol plan n'est pas autorisée. Le châssis risque de se déformer.

Chaudières UNIMAT UT-L		Ouverture d'accès			
		Chaudières UNIMAT UT-L		Chaudières UNIMAT UT-L avec échangeur thermique	
		Largeur minimale	Hauteur minimale	Largeur minimale	Hauteur minimale
Taille de chaudière		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
UT-L 1	–	1400	1850	1500	1865
UT-L 4	UT-L 2	1550	2000	1650	2015
UT-L 10	UT-L 6	1650	2100	1755	2115
UT-L 14	UT-L 8	1750	2200	1855	2215
UT-L 18	UT-L 12	1800	2250	1910	2265
UT-L 24	UT-L 16	1900	2350	1995	2365
UT-L 28	UT-L 20	1950	2400	2060	2415
UT-L 30	UT-L 22	2050	2500	2155	2515
UT-L 34	UT-L 26	2150	2600	2250	2615
UT-L 40	UT-L 32	2350	2800	2435	2800
UT-L 42	UT-L 36	2500	2950	2605	2950
UT-L 46	UT-L 38	2650	3100	2750	3100
UT-L 50	UT-L 44	2800	3300	2905	3250
UT-L 54	UT-L 48	2950	3400	3045	3400
UT-L 58	UT-L 52	3120	3650	3240	3600
UT-L 60	UT-L 56	3450	3950	3555	3900
UT-L 64	UT-L 62	3650	4150	3750	4100

Tab. 26 Cotes d'accès minimales des chaudières UNIMAT UT-L ; les dimensions indiquées sont des valeurs de référence et peuvent différer en fonction de l'installation.

## 10.2 Réalisation des locaux d'installation et arrivée d'air de combustion

### 10.2.1 Local d'installation

#### Généralités

Les paragraphes suivants contiennent des consignes concernant la mise en place des chaudières et des composants du corps de chaudière. Elles sont destinées au concepteur des locaux et bâtiments d'installation. Toutes les normes et prescriptions importantes, nationales et locales, doivent être respectées.

#### Conditions fondamentales

Les conditions fondamentales suivantes doivent être respectées dans le local d'installation :

- L'installation ne doit être mise en place que dans un local répondant aux prescriptions locales en vigueur en ce qui concerne la mise en place des installations avec chaudière.
- Le local d'installation doit rester propre, exempt de poussière et de gouttes d'eau. La température ambiante doit se situer entre 5 °C et 40 °C.
- Si l'air contient du sel (à proximité de la mer), les cycles d'entretien de l'installation peuvent être raccourcis.
- L'interdiction d'accès du local d'installation aux personnes non autorisées doit être signalé par des affiches permanentes bien en évidence.
- Selon les caractéristiques de la chaudière (volume d'eau, pression, puissance), des prescriptions relatives au contrôle et à l'installation peuvent être appliquées en fonction des directives nationales en vigueur.
- Les conditions d'isolation acoustique doivent être garanties conformément aux prescriptions locales en vigueur.
- Les armoires de commande doivent être montées de manière à éviter le transfert de vibrations ou secousses provenant des composants de l'installation sur les armoires de commandes. L'installation doit être réalisée dans des zones assurant la protection des armoires de commande contre tout rayonnement thermique non autorisé et garantissant l'accès en toute sécurité.
- Les trappes de visite sur les chaudières et les composants de l'installation doivent être libres d'accès.

#### Conditions requises pour le bâtiment

Les conditions suivantes sont requises pour le bâtiment :

- Le lieu d'installation doit être déterminé de manière à ce que les contraintes techniques liées à l'exploitation ne puissent pas endommager les bâtiments ni les installations avoisinantes.
- La statique de la structure du bâtiment doit être prise en compte pour toutes les fixations.
- Chaque local d'installation doit avoir une surface de mur extérieur ou de plafond libre et connexe si possible, égale à au moins 1/10 de la surface au sol (ou correspondant aux exigences locales) qui, en cas de surpression dans le local, cède nettement plus facilement que les autres murs d'enceinte.

- L'ouverture d'accès dans le local d'installation doit être réalisée en fonction des dimensions des composants individuels.
- Prévoir des outils de levage appropriés dans le local pour déplacer les appareils lourds.
- La hauteur et la largeur utiles de toutes les surfaces praticables doivent être suffisantes. L'accès à l'installation doit être garanti conformément aux prescriptions locales en vigueur. Si la hauteur utile du local est inférieure à la hauteur requise en raison de la construction existante, la hauteur minimale doit être déterminée en accord avec les autorités locales compétentes.
- Des issues de secours appropriées et signalées doivent exister.
- Le local d'installation, en particulier la zone de la robinetterie et des équipements de sécurité, ainsi que les issues de secours, doivent être éclairés.
- Les éléments de l'installation à utiliser doivent être facilement accessibles et la place nécessaire pour l'ouverture des portes (et des trappes de visite) doit être suffisante.

### 10.2.2 Arrivée de l'air de combustion

La réalisation des locaux d'installation et la mise en place des chaudières sont effectués conformément aux réglementations locales en vigueur.

#### Conditions fondamentales

- Les ouvertures et conduites destinées à l'arrivée de l'air de combustion ne doivent être ni fermées ni obstruées si des dispositifs de sécurité adaptés ne garantissent pas que le générateur ne peut fonctionner qu'avec une section d'écoulement libre.
- La section requise ne doit pas être rétrécie par une fermeture ou une grille.
- Une arrivée suffisante d'air de combustion doit être justifiée.
- L'alimentation en air de l'installation doit être assurée depuis le local d'installation afin de compenser les variations de la température extérieure. La variation de température maximale ne doit pas dépasser 30 K.
- Température de l'air de combustion :
  - minimum : +5 °C  
ou selon la prescription du fabricant du brûleur
  - maximum : +40 °C  
ou selon la prescription du fabricant du brûleur

#### Disposition des ouvertures d'arrivée et d'évacuation d'air

- Les ouvertures d'arrivée d'air sont disposés idéalement dans la zone située à l'arrière de la chaudière. Si la construction ne le permet pas, il faut installer des chicanes ou gaines en tôle à l'intérieur du local pour dévier l'air aspiré.
- Au moment de la conception des ouvertures d'arrivée d'air, il faut aussi tenir compte des composants de l'installation sensibles au gel (par ex. la production d'eau chaude sanitaire), qui ne doivent pas être installés directement dans le courant de l'arrivée d'air.

- De plus, les ouvertures d'arrivée d'air dans le local d'installation doivent être placées de manière à ce que le débit d'air n'effleure pas les portes de la chaudière ou les chambres d'inversion (pour éviter la condensation).
  - Prévoir également des ouvertures d'évacuation d'air.
  - Les ouvertures d'arrivée d'air doivent être placées à 500 mm au-dessus de la partie inférieure de la chaudière, les ouvertures d'évacuation d'air dans la partie la plus haute du local d'installation.
- Veiller à assurer une ventilation transversale.

#### **Dimensions déterminées pour les ouvertures d'arrivée et d'évacuation de l'air**

- Les ouvertures d'arrivée et d'évacuation de l'air doivent être déterminées de manière à assurer une pression de  $\pm 0$  mbar dans le local d'installation de la chaudière.
- Si l'air de combustion est dirigé vers le brûleur en passant par les gaines d'aspiration d'air, veiller à ce que le courant soit avantageux et le dimensionnement suffisant en ce qui concerne les pertes de pression.
- Le rapport latéral de l'ouverture ne doit pas dépasser 1:2.
- Les sections d'évacuation d'air correspondent chacune à 60 % des sections d'arrivée d'air.

Les formules de calcul suivantes sont **recommandées à titre indicatif (se conformer à la réglementation en vigueur)**. L'installateur doit impérativement avoir l'accord des pouvoirs publics et de l'administration compétente en matière d'autorisations. Les autres consommateurs d'arrivée d'air (par ex. compresseurs) doivent être pris en compte pour déterminer les dimensions.

Avec des puissances thermiques ...	... appliquer le calcul de la section libre d'arrivée d'air comme suit <sup>1)</sup>
$\leq 2000 \text{ kW}$	$A = 300 + [(Q - 50) \times 2,5]$
$> 2000, \leq 20000 \text{ kW}$	$A = 5175 + [(Q - 2000) \times 1,75]$
$> 20000 \text{ kW}$	$A = 36675 + [(Q - 2000) \times 0,88]$

Tab. 27 Calcul des sections libres d'arrivée d'air

1) A = section libre (nette) en  $\text{cm}^2$ , Q = puissance thermique en kW



### 10.3 Cotes d'installation

#### 10.3.1 Dimensions du local d'installation pour les chaudières UNIMAT UT-L

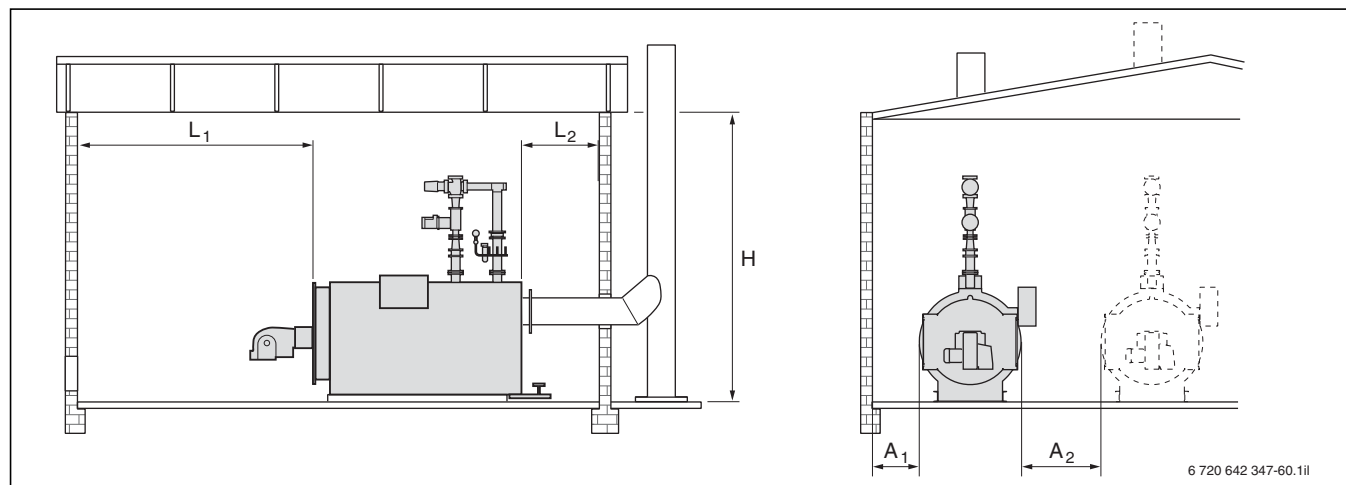


Fig. 44 Dimensions du local d'installation chaudières UNIMAT UT-L

Prévoir un espace supplémentaire pour les mesures d'isolation acoustique. Pour faciliter les travaux de montage et de maintenance, respecter les distances indiquées par rapport au mur. Les prescriptions locales en vigueur doivent être respectées dans tous les cas.

Chaudières UNIMAT UT-L		Dimensions du local d'installation <sup>1)</sup>				
Taille de chaudière		Longueur		Hauteur	Distance latérale <sup>2)</sup>	
		L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	H [mm]	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]
UT-L 1	–	2100	1000	3300	500	1200
UT-L 4	UT-L 2	2500	1000	3500	500	1300
UT-L 10	UT-L 6	2750	1000	3800	500	1300
UT-L 14	UT-L 8	3000	1000	4100	500	1300
UT-L 18	UT-L 12	3500	1000	4100	500	1300
UT-L 24	UT-L 16	3500	1000	4400	500	1500
UT-L 28	UT-L 20	3850	1000	4400	500	1500
UT-L 30	UT-L 22	4250	1000	4600	500	1550
UT-L 34	UT-L 26	4400	1000	5100	500	1650
UT-L 40	UT-L 32	4800	1000	5600	500	1800
UT-L 42	UT-L 36	5000	1000	sur demande	500	1800
UT-L 46	UT-L 38	5200	1000	sur demande	500	sur demande
UT-L 50	UT-L 44	5650	1000	sur demande	500	sur demande
UT-L 54	UT-L 48	5950	1000	sur demande	500	sur demande
UT-L 58	UT-L 52	6700	1000	sur demande	500	sur demande
UT-L 60	UT-L 56	7150	1000	sur demande	500	sur demande
UT-L 64	UT-L 62	7600	1000	sur demande	500	sur demande

Tab. 28 Dimensions du local d'installation chaudières UNIMAT UT-L (dimensions du socle de la chaudière → tabl. 36, page 72)

1) Les valeurs indiquées sont des valeurs de référence. Des divergences sont possibles en fonction des installations.

2) En fonction du brûleur ; les valeurs indiquées sont des valeurs de référence. Le sens d'ouverture de la porte du brûleur est à droite ou à gauche.

### 10.3.2 Dimensions du local d'installation pour les chaudières UNIMAT UT-L avec échangeur thermique

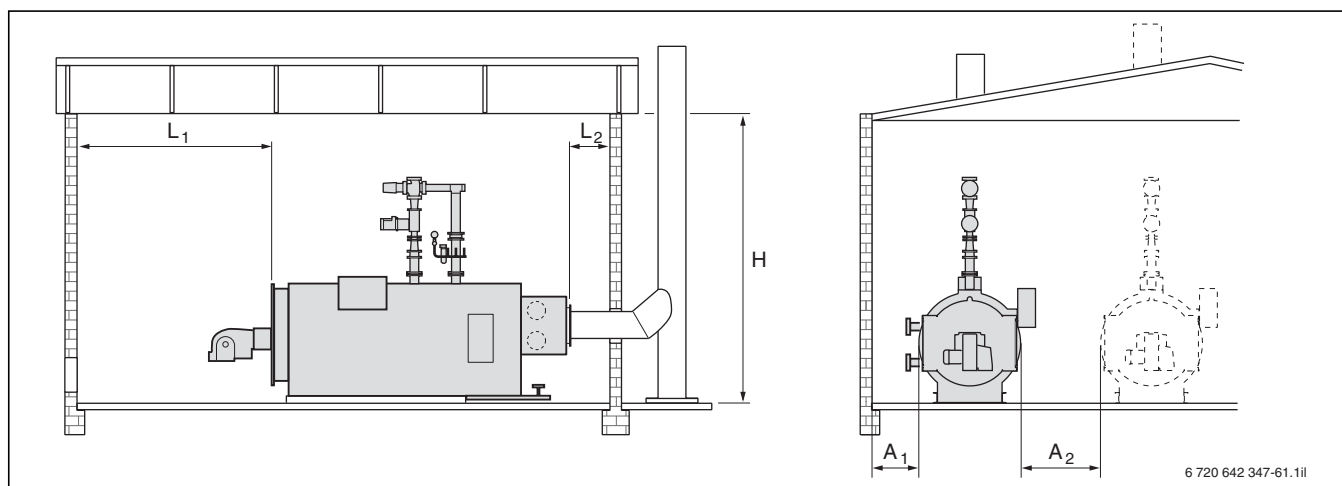


Fig. 45 Dimensions du local d'installation chaudières UNIMAT UT-L

Prévoir un espace supplémentaire pour les mesures d'isolation acoustique. Pour faciliter les travaux de montage et de maintenance, respecter les distances indiquées par rapport au mur.

Chaudières UNIMAT UT-L		Dimensions du local d'installation <sup>1)</sup>				
Taille de chaudière		Longueur <sup>2)</sup>		Hauteur	Distance latérale <sup>3)</sup>	
		L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	H [mm]	A <sub>1</sub> [mm]	A <sub>2</sub> [mm]
UT-L 4	UT-L 2	2700	500	3500	700	1300
UT-L 10	UT-L 6	2950	500	3800	700	1300
UT-L 14	UT-L 8	3200	500	4100	800	1300
UT-L 18	UT-L 12	3700	500	4100	900	1300
UT-L 24	UT-L 16	3700	500	4400	900	1500
UT-L 28	UT-L 20	4050	500	4400	950	1500
UT-L 30	UT-L 22	4450	500	4600	950	1550
UT-L 34	UT-L 26	4600	500	5100	950	1650
UT-L 40	UT-L 32	5000	500	5600	950	1800
UT-L 42	UT-L 36	5200	500	sur demande	1000	1800
UT-L 46	UT-L 38	5450	500	sur demande	1000	sur demande
UT-L 50	UT-L 44	5900	500	sur demande	1000	sur demande
UT-L 54	UT-L 48	6200	500	sur demande	1000	sur demande
UT-L 58	UT-L 52	6950	500	sur demande	1000	sur demande
UT-L 60	UT-L 56	7400	500	sur demande	1050	sur demande
UT-L 64	UT-L 62	7850	500	sur demande	1050	sur demande

Tab. 29 Dimensions du local d'installation chaudières UNIMAT UT-L (dimensions du socle de la chaudière → tabl. 36, page 72)

- 1) Les valeurs indiquées sont des valeurs de référence. Des divergences sont possibles en fonction des installations.
- 2) Longueur L<sub>1</sub> par rapport à un échangeur thermique avec 1 faisceau de tube ; avec un échangeur thermique à 2 faisceaux de tube, la dimension augmente de 300 mm.
- 3) En fonction du brûleur ; les valeurs indiquées sont des valeurs de référence. Le sens d'ouverture de la porte du brûleur est à droite ou à gauche.

## 10.4 Option pour l'équipement technique de sécurité selon EN 12828

### 10.4.1 Equipement technique de sécurité

Variante d'équipement technique de sécurité	Limiteur de température de sécurité (STB) avec température d'arrêt $\leq 110\text{ °C}$
	Générateur de chaleur $> 300\text{ kW}$
Kit de sécurité équipement de base	Nécessaire
Set STB et limiteur de pression maximale	Nécessaire <sup>1)</sup>
Limiteur de pression minimale	Alternative au dispositif de sécurité contre le manque d'eau

Tab. 30 Variantes d'équipements technique de sécurité des chaudières UNIMAT UT-L

1) Le set STB et limiteur de pression maximale peut être utilisé comme alternative au vase d'expansion

### 10.4.2 Kit de sécurité chaudière selon EN 12828

Une pièce intermédiaire de départ et un kit de sécurité sont nécessaires pour le montage de l'équipement technique de sécurité.

Modèles de brides PN16 selon Norme 2633:

- DN32/40/50/65/80/100/125/150/200/250/300/350

L'équipement de base du kit de sécurité comprend :

- Élément intermédiaire de départ
- Vanne d'arrêt
- Kit de sécurité chaudière
- Limiteur de pression minimale ou alternative dispositif de sécurité contre le manque d'eau
- Manomètre
- Vanne d'arrêt du manomètre avec raccord de contrôle
- Limiteur de pression maximale

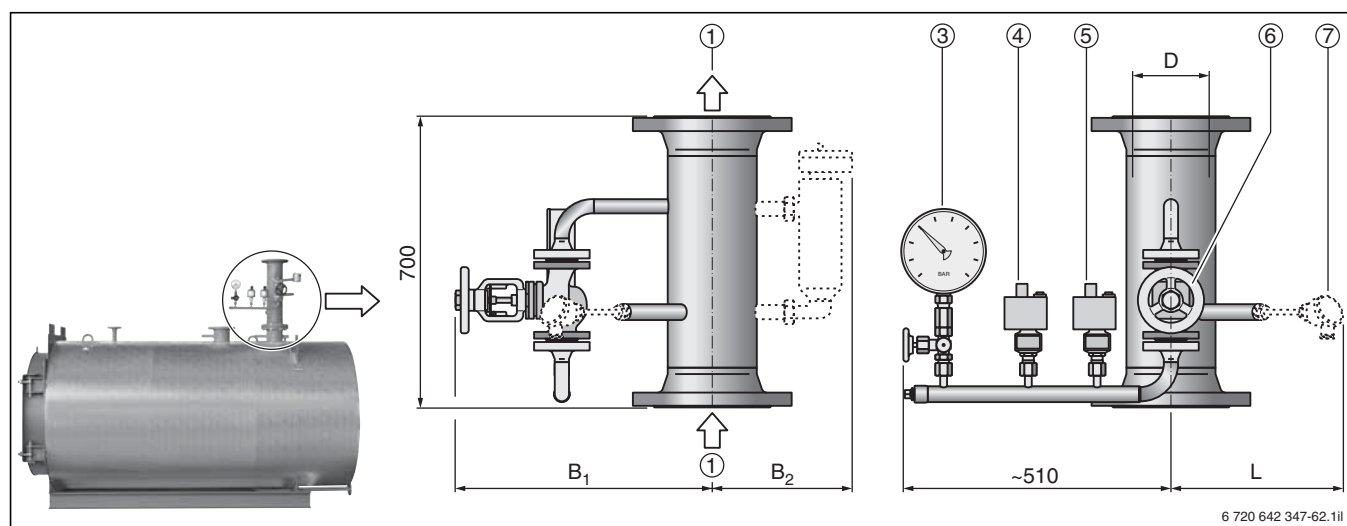


Fig. 46 Kit de sécurité pour chaudières UNIMAT UT-L (élément intermédiaire de départ avec kit de sécurité chaudière et vannes ; dimensions en mm)

- |   |  |
|---|--|
| [1] Départ  | [5] Limiteur de débit (en tant qu'interrupteur de pression minimale)   |
| [3] Afficheur de pression (avec fonction de contrôle) | [6] Robinetterie d'arrêt DN20  |
| [4] Limiteur de pression maximale                     | [7] Sonde de température (régulation continue de la puissance, option) |

Élément intermédiaire de départ Modèle	Diamètre nominal <sup>1)</sup>  D	Dimensions			Volume  [l]	Poids d'expédition  [kg]
		Longueur  L [mm]	Largeur			
			B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]		
SP 50	DN50	300	450	225	3,8	25
SP 65	DN65	300	450	225	3,3	24
SP 80	DN80	300	450	225	4,3	27
SP 100	DN100	310	460	240	6,3	33
SP 125	DN125	320	475	250	9,3	38
SP 150	DN150	330	490	265	13,8	44
SP 200	DN200	345	515	290	23,3	59
SP 250	DN250	365	540	320	38,0	77
SP 300	DN300	385	565	345	53,0	94
SP 350	DN350	395	580	360	62,0	130
SP 400	DN400	415	610	385	83,0	141

Tab. 31 Caractéristiques techniques de l'élément intermédiaire de départ des chaudières UNIMAT UT-L

1) Réalisation des raccords à brides : PN16 selon norme 2633 ( $\leq 16$  bar,  $\leq 120$  °C)

#### 10.4.3 Élément intermédiaire de retour

Pour le montage du dispositif d'expansion et pour compenser la hauteur de l'élément intermédiaire de départ (→ tabl. 31, page 67), il est possible de prévoir un élément intermédiaire de retour. Celui-ci dispose d'une

possibilité de raccordement pour une sonde de température supplémentaire. Un élément intermédiaire de retour est déjà intégré dans le set d'élévation de la température de retour (→ page 70).

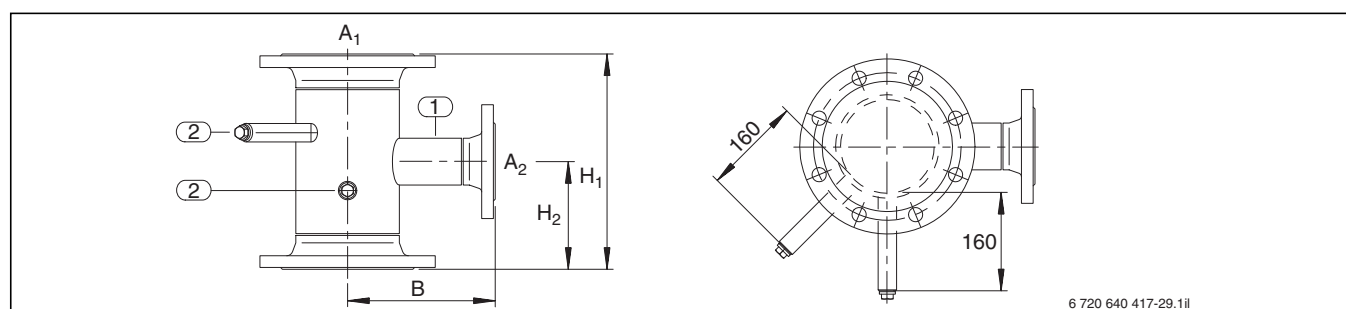


Fig. 47 Élément intermédiaire de retour pour chaudières UNIMAT UT-L (dimensions en mm)

- [1] Raccord à bride pour conduite d'expansion
- [2] Raccordement thermomètre ou sonde de température

Élément intermédiaire de retour Modèle	Diamètre nominal		Dimensions		Volume	Poids d'expédition			
	A <sub>1</sub> <sup>1)</sup>	A <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	Hauteur	Largeur		PN16	PN25	PN40	
			H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]		B [mm]	[l]	[kg]	[kg]
RP 50	DN50	DN25	350	175	125	1	–	–	10
RP 65	DN65	DN32	350	175	135	2	12	–	13
RP 80	DN80	DN40	350	175	145	3	13	–	15
RP 100	DN100	DN50	350	175	160	4	18	–	21
RP 125	DN125	DN65	350	175	225	5	24	–	30
RP 150	DN150	DN65	350	175	240	7	32	–	40
RP 200	DN200	DN80	400	200	270	13	48	58	66
RP 250	DN250	DN100	450	225	305	23	67	83	101
RP 300	DN300	DN125	500	250	335	37	92	110	142
RP 350	DN350	DN150	550	275	405	50	125	156	192
RP 400	DN400	DN150	550	275	430	65	147	189	251
RP 500	DN500	DN200	650	325	500	123	228	278	331

Tab. 32 Caractéristiques techniques de l'élément intermédiaire de retour des chaudières UNIMAT UT-L

- 1) Diamètre nominal pour brides selon norme 2633/2634/2635
- 2) Diamètre nominal pour brides selon norme 2633/2635



Dimensions indiquées avec tolérance  $\pm 1\%$  ;  
poids de transport indiqués avec tolérance  
 $\pm 4\%$

#### 10.4.4 Soupape de sécurité

La soupape de sécurité de la société ARI, figure 902, peut être montée directement sur la bride de la chaudière VSL ( $\rightarrow$  fig. 13, page 23). Le diamètre nominal de la bride VSL sur la chaudière est adapté au diamètre nominal de la soupape de sécurité. Côté sortie de la soupape de sécurité, des contre-brides adaptées sont disponibles comme accessoires.

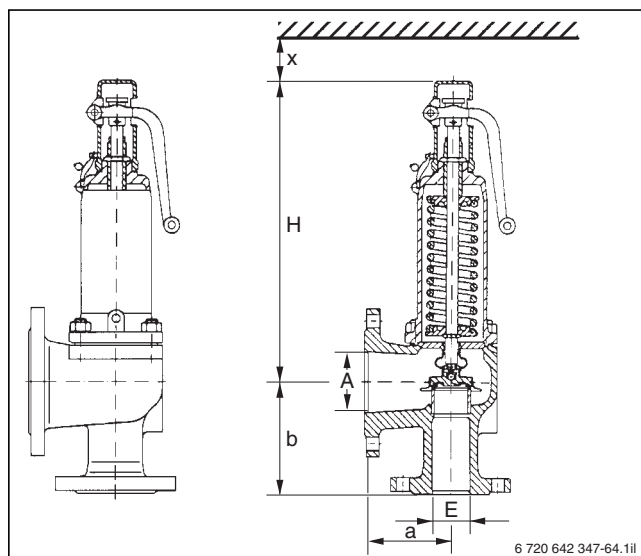


Fig. 48 Soupape de sécurité pour installations de chauffage avec chaudières UNIMAT UT-L

- A Sortie
- a Longueur du côté
- b Hauteur du côté
- E Entrée
- H Hauteur
- x Hauteur sous plafond

Soupape de sécurité de la société ARI, figure 902			Diamètre nominal taille de soupape <sup>1)</sup>							
	Unité		DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150
Diamètre nominal coté évent <sup>1)</sup>	A	–	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250
Longueur du côté de l'angle	a	mm	110	115	120	140	160	180	200	225
Hauteur du côté de l'angle	b	mm	115	140	150	170	195	220	250	285
Hauteur	H	mm	330	390	435	545	610	690	845	890
Hauteur sous plafond	x	mm	200	250	300	350	400	500	500	500

Tab. 33 Dimensions et caractéristiques techniques de la soupape de sécurité pour chaudières UNIMAT UT-L

1) Réalisation des raccords à brides ; PN16 selon norme 2633 ou PN40 selon norme 2635.

Soupape de sécurité de la société ARI, figure 902		Diamètre nominal taille de soupape <sup>1)</sup>						
		DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125
Surpression admissible maximale [bar]		applicable avec une puissance chaudière de maximum <sup>2)</sup>						
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
2,5	565	870	1360	2300	3480	5440	7120	9900
3,0	649	1000	1560	2640	4000	6250	8190	11400
4,0	810	1250	1950	3300	5000	7800	10200	14200
5,0	960	1480	2310	3900	5910	9240	12100	16900
6,0	1100	1700	2660	4500	6820	10600	14000	19400
8,0	1390	2140	3350	5660	8580	13400	17600	24500
10,0	1670	2570	4010	6790	10300	16000	21100	29300

Tab. 34 Puissance de la soupape de sécurité pour chaudières UNIMAT UT-L

1) Réalisation des raccords à brides ; PN16 selon norme 2633 ou PN40 selon norme 2635.

2) Valeurs à titre indicatif - sous réserve de modifications.

### 10.4.5 Pot de détente selon EN 12828

Selon la norme EN 12828, il est nécessaire de prévoir des pots de détente pour les chaudières à puissances thermiques nominales > 300 kW. Le pot de détente n'est pas nécessaire si les conditions suivantes sont réunies : présence d'un limiteur de température de sécurité et d'un limiteur de pression maximale supplémentaires. Les pots de détente doivent être montés dans la conduite d'écoulement des soupapes de sécurité. Les phases vapeur et eau y sont séparées. Au point le plus bas du pot de détente, installer une conduite d'écoulement d'eau. Les écoulements d'eau de chauffage peuvent ainsi être observés et évacués sans danger. Au point le plus haut du pot de détente, la conduite d'évacuation de la vapeur doit être posée vers l'air libre.

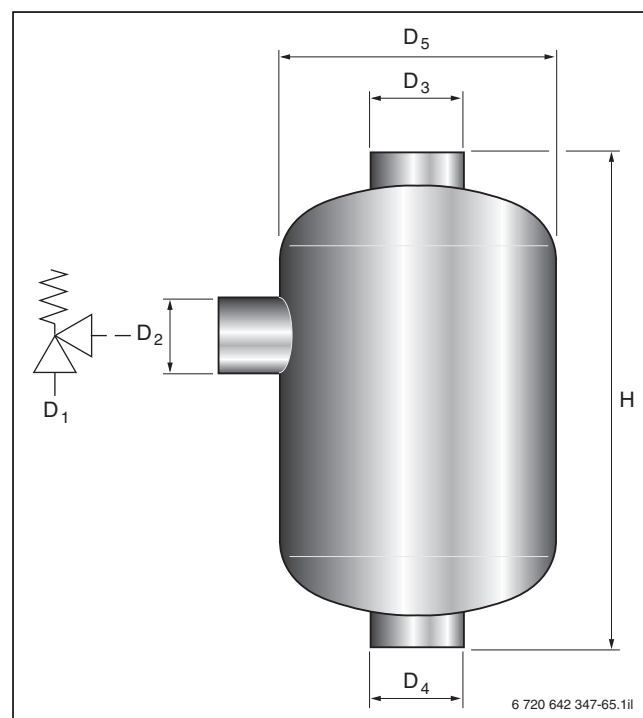


Fig. 49 Vase d'expansion pour chaudières UNIMAT UT-L

D<sub>1-5</sub> Diamètre  
H Hauteur

Soupape de sécurité	Pot de détente	Dimensions								Canalisation entre soupape et pot de détente		Conduite d'écoulement		
		Modèle	Diamètre					Hau- teur H [mm]	Pression de sécurité [bar]	Poids [kg]	Lon- gueur [m]	Nombre de coudes	Lon- gueur [m]	Nombre de coudes
			D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>							
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							
DN25/40	ET 40	DN25	DN40	DN50	DN50	165	346	≤ 5	2,0	≤ 5	≤ 2	≤ 10	≤ 3	
	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	> 5 ≤ 10	2,2					
DN32/50	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	≤ 5	2,2					
	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	> 5 ≤ 10	6,8					
DN40/65	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	≤ 5	6,8					
	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	> 5 ≤ 10	7,2					
DN50/80	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	≤ 5	7,2					
	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	> 5 ≤ 10	14,2					
DN65/100	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	≤ 5	14,2					
	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	> 5 ≤ 10	19,5					
DN80/125	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	≤ 5	19,5					
	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	> 5 ≤ 10	28,0					
DN100/150	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	≤ 5	28,0					

Tab. 35 Tableau de sélection d'un pot de détente pour chaudières UNIMAT UT-L à monter derrière les soupapes de sécurité avec la lettre caractéristique D/G/H

#### 10.4.6 Kit de sécurité température de retour (version maintien en température)

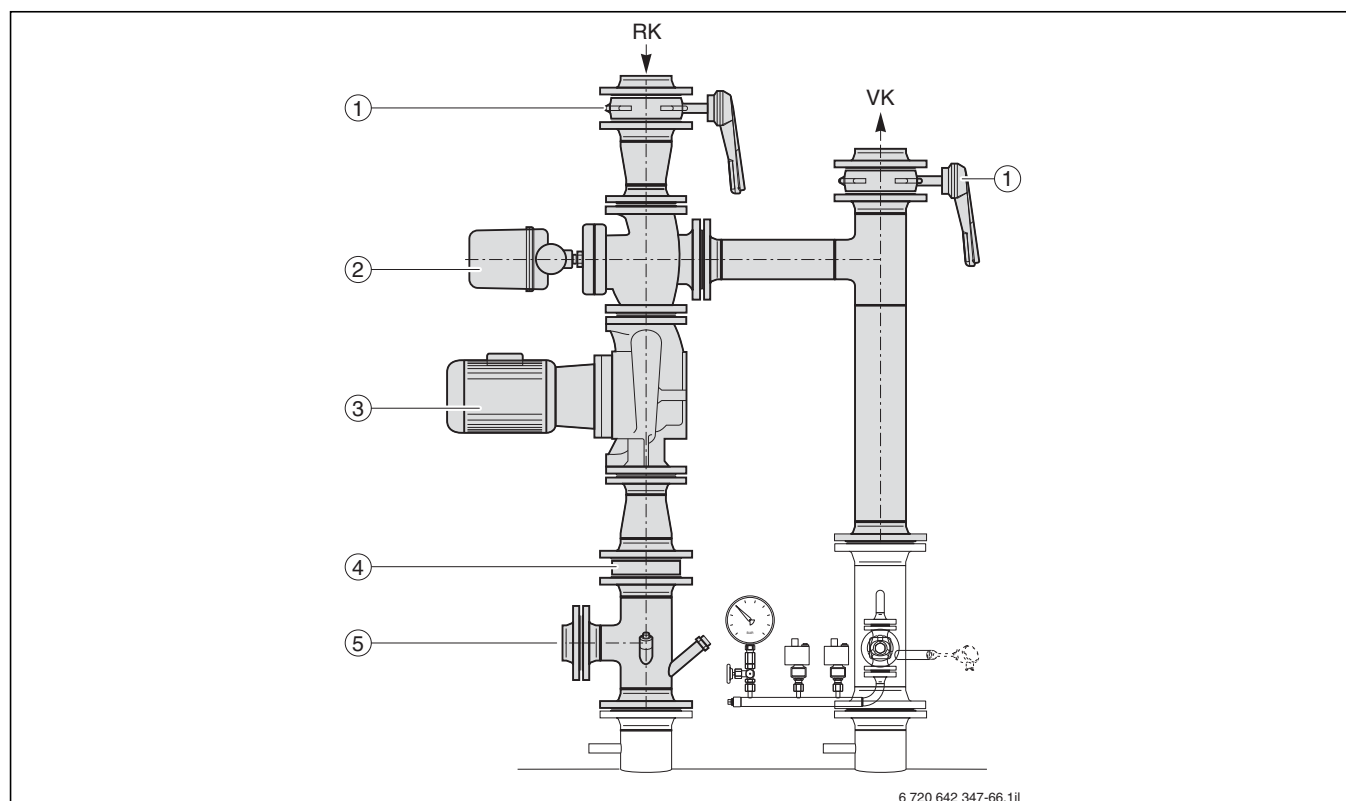


Fig. 50 Pièces jointes au kit de sécurité de la température de retour (en gris) pour les chaudières UNIMAT UT-L

- [RK] Retour
- [VK] Départ
- [1] Vanne de sectionnement avec levier cranté
- [2] Vanne 3 voies avec servomoteur
- [3] Pompe
- [4] Clapet anti-retour
- [5] Raccordement pour dispositif de maintien de pression

- Les dimensions et caractéristiques techniques de la sécurité de température de retour sont disponibles sur demande.

Pour maintenir une température de retour minimale nécessaire, il est possible de prévoir l'installation du set de sécurité de la température de retour disponible comme accessoire. Il peut être monté dans les installations de chauffage dotées soit d'une bouteille de mélange hydraulique soit d'un collecteur avec by-pass (exemples d'installations → fig. 38 à 41, page 55 et suiv.).

Le set est livré prémonté et raccourci, ce qui diminue sensiblement le temps nécessaire pour l'installation. Celle-ci peut ainsi être complétée facilement avec un montage simplifié.

- L'élément intermédiaire de retour (→ fig. 47, page 67) est intégré au niveau fonctionnel et ne peut donc pas être utilisé en plus.
- D'autres modèles de sets de sécurité de la température de retour (par ex. avec pompe de recyclage, raccordement horizontal, etc.) sont disponibles sur demande.
- Une adaptation aux conditions spécifiques de l'installation doit être effectuée au moment de la planification.



## 10.5 Equipements supplémentaires d'insonorisation

### 10.5.1 Conditions

La nécessité et l'étendue des mesures d'insonorisation nécessaires dépendent du niveau de pression acoustique et de la pollution sonore qui en résulte. Bosch propose trois dispositifs d'insonorisation spécialement adaptés aux chaudières UNIMAT UT-L. Ils peuvent être complétés par des mesures supplémentaires sur site.

Les mesures sur site comprennent entre autres les consignes de dimensionnement et d'installation pour l'isolation des bruits d'impact, les compensateurs dans les conduites de raccordement et les connexions élastiques avec le bâtiment. Les installations d'insonorisation nécessitent plus de place, ce qui est à prendre en compte au moment de la conception.

L'application des mesures d'insonorisation dépend de l'utilisation du bâtiment et des exigences requises pour les pièces avoisinantes et l'environnement extérieur.

### 10.5.2 Piège à son

Une grande part des bruits de combustion peuvent être transférés sur le bâtiment par le système d'évacuation des fumées. Les pièges à son adaptés peuvent nettement diminuer le niveau de pression acoustique.

### 10.5.3 Capots insonorisants du brûleur

Le bruit créé par le brûleur pendant le fonctionnement peut être réduit par un capot insonorisant.

Pour la configuration du local d'installation, tenir compte de l'espace supplémentaire nécessaire pour retirer le capot insonorisant.

Pour les différents brûleurs à air soufflé, Bosch propose des capots insonorisants adaptés. Les dimensions, espaces et valeurs d'insonorisation nécessaires sont disponibles sur demande.

### 10.5.4 Socles d'insonorisation des bruits d'impact

Des bandes d'insonorisation empêchent la transmission des bruits de fonctionnement sur la fondation et le bâtiment. Pour obtenir l'insonorisation requise, la surface de pose de la chaudière doit être parfaitement plane (dimensions → page 72).

Pour la conception des bandes d'insonorisation, tenir compte de la hauteur d'installation de la chaudière et par conséquent de la position des raccords de tuyauterie. Pour compenser le débattement des socles de chaudière et minimiser le transfert acoustique par les raccords d'eau, il est recommandé de monter des compensateurs dans les tuyauteries de raccordement.

La taille des bandes d'insonorisation doit être déterminée séparément pour chaque chaudière.

Les amortisseurs d'oscillations ne sont plus entièrement posés sous les supports. A la place, ils sont posés en tant que bandes insonorisantes, nécessitant un certain débattement pour pouvoir fonctionner de manière optimale. C'est pourquoi, les bandes insonorisantes sont fournies en fonction des commandes.

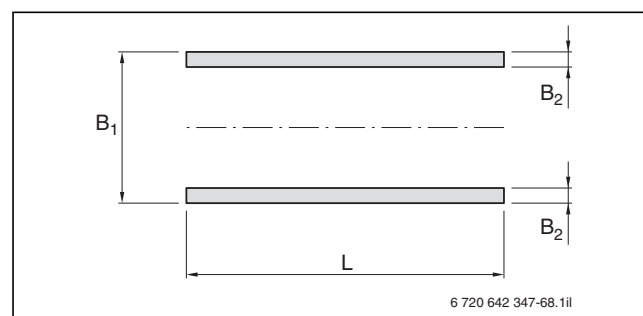


Fig. 51 Socles d'insonorisation des bruits d'impact pour les chaudières UNIMAT UT-L (exemple)

### 10.5.5 Socle de chaudière

La chaudière UNIMAT UT-L est équipée, pour une répartition égale des charges, de supports stables avec profils en U. Si un socle est prévu, il ne doit pas s'étendre jusqu'aux murs latéraux du local d'installation pour des raisons d'isolation acoustique.

Si des socles appropriés sont prévus pour l'isolation acoustique de la chaudière (→ page 71), l'enduit lisse du socle doit être effectué avec une précision de  $\pm 1$  mm. Ceci permet de garantir une charge régulière des socles.

Les conditions suivantes requises doivent être respectées pour le socle :

- Veiller à ce que le sol du lieu d'installation soit parfaitement plan et d'une portance suffisante.
- Les canalisations au sol éventuelles doivent être recouvertes et équipées de dispositifs d'évacuation.
- Pour calculer la portance du socle, tenir compte du poids en charge maximum des composants concernés. Pour calculer le poids en charge, tenir compte des annexes supplémentaires (par ex. armoires de commande, brûleur, piège à son, conduites d'évacuation des fumées, etc.) et additionner leurs poids. Le poids en charge correspond au poids des composants une fois remplis.
- Le poids en charge des chaudières doit être relevé au niveau des pieds avant et arrière du socle. Attention : le pied arrière de la chaudière (vu du côté du brûleur) est un point fixe sur le support longitudinal. Le pied avant est un palier libre, c'est-à-dire que la chaudière se dilate vers l'avant pendant la mise en température.

- Chaque composant doit être nivelé.
- Si un découplage est nécessaire entre l'emplacement et l'installation à cause des bruits d'impact, il faut poser des bandes insonorisantes avant de mettre l'installation en place.
- Si la chaudière ou des composants de l'installation sont posés sur une construction porteuse, des systèmes à ressort doivent être utilisés pour le logement et la réception des vibrations.

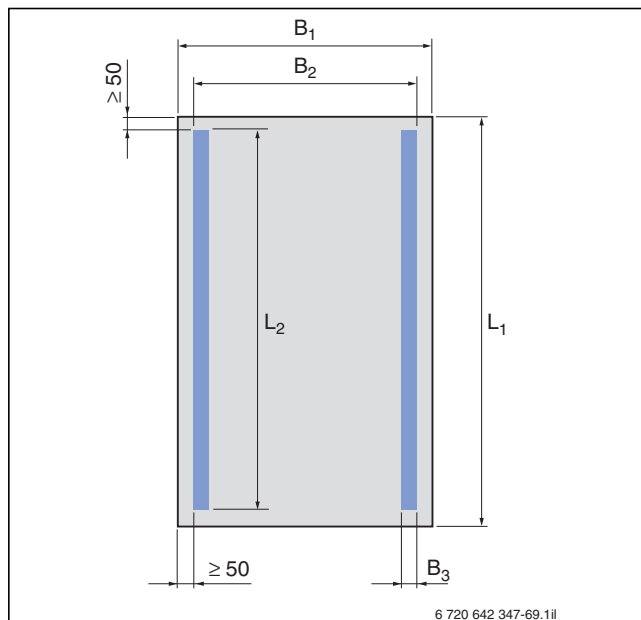


Fig. 52 Socle des chaudières UNIMAT UT-L

Chaudières UNIMAT UT-L		Socle		Châssis		Profil en U	
Taille de chaudière	Taille de chaudière	Longueur L <sub>1</sub> [mm]	Largeur B <sub>1</sub> [mm]	Longueur L <sub>2</sub> [mm]	Largeur B <sub>2</sub> [mm]	Hauteur H [mm]	Largeur B <sub>3</sub> [mm]
UT-L 1	–	1850	810	1750	710	120	55
UT-L 4	UT-L 2	2200	1010	2100	910	120	55
UT-L 10	UT-L 6	2450	1010	2350	910	120	55
UT-L 14	UT-L 8	2660	1030	2560	930	160	65
UT-L 18	UT-L 12	3130	1230	3030	1130	160	65
UT-L 24	UT-L 16	3160	1250	3060	1150	200	75
UT-L 28	UT-L 20	3510	1250	3410	1150	200	75
UT-L 30	UT-L 22	3920	1350	3820	1250	200	75
UT-L 34	UT-L 26	4020	1610	3920	1510	220	80
UT-L 40	UT-L 32	4380	1610	4280	1510	220	80
UT-L 42	UT-L 36	4580	1620	4480	1520	240	85
UT-L 46	UT-L 38	4750	1710	4650	1610	240	85
UT-L 50	UT-L 44	5150	1730	5050	1630	280	95
UT-L 54	UT-L 48	5420	1990	5320	1890	280	95
UT-L 58	UT-L 52	6100	1990	6000	1890	280	95
UT-L 60	UT-L 56	6490	2200	6390	2100	320	100
UT-L 64	UT-L 62	6890	2200	6790	2100	320	100

Tab. 36 Dimensions des socles de chaudières UNIMAT UT-L ; les dimensions indiquées sont des valeurs de référence et peuvent différer en fonction de l'installation.

## 10.6 Autres accessoires

### 10.6.1 Raccord de vidange et désemboueur

Pour permettre une vidange rapide de la chaudière et, le cas échéant, l'écoulement des boues, un raccord de vidange est recommandé comme indiqué dans la figure 53.

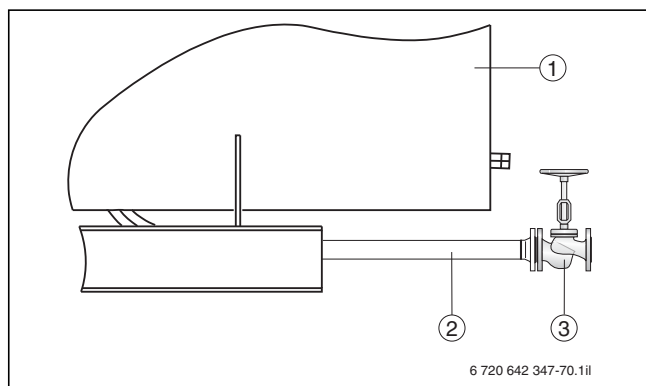


Fig. 53 Modèle du raccord de vidange des chaudières UNIMAT UT-L

- [1] Chaudières UNIMAT UT-L
- [2] Ecoulement de la chaudière
- [3] Vanne de vidange

### 10.6.2 Plateforme praticable de la chaudière

Bosch propose une plateforme praticable disponible en option. Une échelle et un garde-corps avec plinthe sont également disponibles. La plateforme praticable est pré-montée à la livraison de la chaudière. Le garde-corps et l'échelle doivent être installés sur site. L'échelle peut être montée à gauche ou à droite de la chaudière. Le côté souhaité doit être indiqué au moment de la commande de la plateforme. Si la combustion est au gaz, l'échelle doit être placée en face du bloc gaz.



Fig. 54 Plateforme praticable de la chaudière

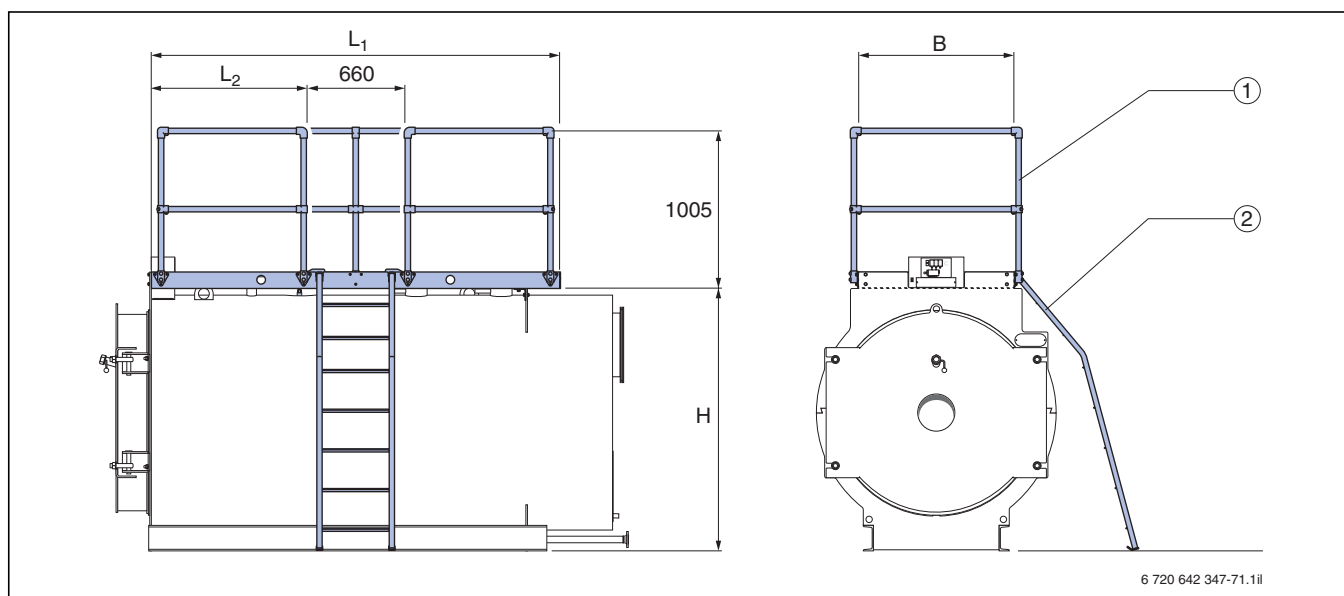


Fig. 55 Dimensions de la plateforme praticable pour chaudières UNIMAT UT-L ; garde-corps et échelle en option (dimensions en mm)

- [1] Garde-corps (option)
- [2] Echelle à monter à gauche ou à droite (option)

Chaudières UNIMAT UT-L		Dimensions <sup>1)</sup>			Poids <sup>2)</sup>	
		Longueur		Largeur	Hauteur	
Taille de chaudière		L <sub>1</sub> [mm]	L <sub>2</sub> [mm]	B [mm]	H [mm]	[kg]
UT-L 4	UT-L 2	2150	745	900	1505	155
UT-L 10	UT-L 6	2400	870	900	1605	165
UT-L 14	UT-L 8	2600	970	1000	1705	195
UT-L 18	UT-L 12	3100	1220	1100	1755	235
UT-L 24	UT-L 16	3100	1220	1100	1855	235
UT-L 28	UT-L 20	3450	1395	1100	1905	255
UT-L 30	UT-L 22	3800	1570	1200	2005	305
UT-L 34	UT-L 26	3950	1645	1200	2105	315
UT-L 40	UT-L 32	4300	1820	1400	2305	405
UT-L 42	UT-L 36	4500	1910	1400	2455	420
UT-L 46	UT-L 38	4800	2070	1600	2605	490
UT-L 50	UT-L 44	5100	2220	1800	2755	590
UT-L 54	UT-L 48	5400	2370	1800	2905	610
UT-L 58	UT-L 52	6100	2720	1800	3105	680
UT-L 60	UT-L 56	6600	2970	2000	3405	900
UT-L 64	UT-L 62	7000	3170	2000	3605	980

Tab. 37 Caractéristiques techniques de la plateforme praticable des chaudières UNIMAT UT-L

1) Les dimensions indiquées sont des valeurs de référence et peuvent différer en fonction de l'installation.

2) Garde-corps et échelle inclus

## 11 Système d'évacuation des fumées

### 11.1 Conditions

#### 11.1.1 Généralités

Tenir compte de la norme EN 13384 comme base de calcul et de détermination du système d'évacuation des fumées. Pour le calcul des débits massique des fumées, les formules suivantes peuvent être utilisées.

Combustion fioul (teneur de  $\text{CO}_2$  13,5 %) :

$$m_{\text{Abg, fioul}} = Q_F \times \frac{4,104 \text{ kg}}{10000 \text{ kW}_s}$$

*F. 11 Calcul du débit massique des fumées avec combustion fioul*

$m_{\text{Abg, fioul}}$  Débit massique des fumées avec combustion fioul en kg/s

$Q_F$  Charge thermique nominale en kW

Combustion gaz (teneur de  $\text{CO}_2$  10,5 %) :

$$m_{\text{Abg, gaz}} = Q_F \times \frac{4,082 \text{ kg}}{10000 \text{ kW}_s}$$

*F. 12 Calcul du débit massique des fumées avec combustion gaz*

$m_{\text{Abg, gaz}}$  Débit massique des fumées avec combustion gaz en kg/s

$Q_F$  Charge thermique nominale en kW

La charge thermique nominale résulte de la puissance thermique nominale choisie et du rendement attribué (→ page 28).

$$Q_F = \frac{Q_N}{\eta_K} \times 100 \%$$

*F. 13 Calcul de la charge thermique nominale*

$\eta_K$  Rendement chaudière en %

$Q_F$  Charge thermique nominale en kW

$Q_N$  Puissance thermique nominale en kW

Les conditions requises pour le système des fumées et l'évacuation des fumées découlent des résultats du calcul.

#### 11.1.2 Consignes particulières pour les systèmes d'évacuation des fumées des chaudières avec condenseurs

Pour le fonctionnement des chaudières avec condenseur, le système d'évacuation des fumées doit être parfaitement dimensionné. Seules les conduits d'évacuation des fumées homologués sont autorisés. Pour le choix du système d'évacuation des fumées, tenir également compte des conditions requises dans le certificat d'homologation.

S'il y a des risques de surpression à l'intérieur du système d'évacuation des fumées et si le système passe par des pièces fréquemment utilisés, il doit être réalisé en tant que système ventilé dans un conduit sur la totalité de la longueur. Les conditions locales en vigueur doivent être respectées.

#### 11.1.3 Matériaux requis pour les systèmes d'évacuation des fumées des chaudières avec condenseurs

Le matériau de la conduite d'évacuation des fumées doit être résistant à la chaleur, à l'humidité et aux condensats acides. Les conduites en inox sont adaptées, entre autres, ainsi que d'autres cheminées résistantes à l'humidité.

Sur les chaudières gaz à condensation, la température des fumées peut être inférieure à 40 °C, indépendamment de la température maximale des fumées. Les cheminées résistantes à l'humidité doivent par conséquent être également adaptées à des températures inférieures à 40 °C.

Dans le cas des cheminées résistantes à l'humidité, la pression de refoulement à l'entrée de la cheminée ne doit pas dépasser 0 Pa.

## 12 Écoulement des condensats

### 12.1 Condensats

#### 12.1.1 Formation

Avec des combustibles contenant de l'hydrogène, de la vapeur d'eau se condense dans le condenseur et le système d'évacuation des fumées. Le volume des condensats par kilowattheure est déterminé par le rapport entre l'hydrogène et le carbone dans le combustible. Le volume des condensats dépend de la température de retour, de l'excès d'air lors de la combustion et de la charge du générateur de chaleur.

#### 12.1.2 Introduction des condensats

Les condensats provenant des chaudières, en particulier les chaudières avec condenseurs, doivent être introduits dans le réseau public des eaux usées conformément aux prescriptions en vigueur. Comme les puissances thermiques nominales des chaudières ou des chaudières avec condenseur, sont supérieures à 200 kW, il faut vérifier si les condensats doivent être neutralisés avant d'être introduits dans le réseau public. Pour l'allumage bi-énergie, respecter l'aptitude de l'installation de neutralisation, plus particulièrement pour l'allumage fioul.

Pour calculer de manière précise le volume des condensats annuels, utiliser la formule suivante :

$$V_K = Q_F \times m_K \times b_{VH}$$

F. 14 Calcul du débit annuel des condensats

$b_{VH}$	Heures d'utilisation pleine en h/a
$m_K$	Volume spécifique des condensats en kg/kWh (densité supposée $\rho = 1 \text{ kg/l}$ ) (volume donné par simulation)
$\dot{Q}_F$	Charge thermique nominale du générateur de chaleur en kW
$\dot{V}_K$	Débit des condensat en l/a



Il est important de s'informer à temps, avant l'installation, des directives locales en vigueur concernant l'introduction des condensats dans le réseau public.

### 12.2 Dispositif de neutralisation NE 2.0

#### 12.2.1 Installation

Pour la combustion au gaz, le dispositif de neutralisation NE 2.0 peut être utilisé. Il doit être installé entre la sortie des condensats de la chaudière gaz à condensation et le raccordement au réseau public des eaux usées. Le dispositif de neutralisation doit être installé derrière ou à côté de la chaudière avec condenseur. Pour l'introduction libre des condensats, installer le dispositif de neutralisation à la même hauteur que la chaudière. Il peut aussi être utilisé en dessous de la hauteur d'installation.



Le tuyau des condensats doit être réalisé conformément aux conditions locales spécifiques avec des matériaux appropriés, comme le matériau synthétique PP.

Dimensions et raccords	Unité	Dispositif de neutralisation NE 2.0 <sup>1)</sup>
Largeur	mm	545
Profondeur	mm	840
Hauteur	mm	275
Introduction	–	DN40/DN20 <sup>2)</sup>
Écoulement	–	DN20
Vidange	–	DN20

Tab. 38 Dimensions et raccords du dispositif de neutralisation NE 2.0

1) Poids en état de marche environ 60 kg

2) Au choix pour le raccordement du tuyau

#### 12.2.2 Équipement

Le dispositif de neutralisation NE 2.0 comprend un boîtier carré en plastique avec deux compartiments séparés pour le produit et les condensats neutralisés, une pompe avec commande en fonction du niveau et une régulation électronique intégrée.

La pompe des condensats a une hauteur manométrique d'env. 2 m. Si nécessaire, celle-ci peut être augmentée à environ 4,5 m avec un module d'augmentation de pression.

La régulation électronique intégrée contient des fonctions de contrôle et de service.

- Arrêt de sécurité du brûleur en lien avec les appareils de régulation CFB de Bosch
- Sécurité trop-plein
- Affichage pour le changement des granulats de neutralisation
- Affichage de l'état de service
- Transmission des signaux de défauts

#### 12.2.3 Produit de neutralisation

Le dispositif de neutralisation NE 2.0 doit être rempli de 17,5 kg de produit. Lorsque les condensats entrent en contact avec le produit, le pH augmente à 6,5 - 10. Ce pH permet d'introduire les condensats neutralisés dans le réseau public des eaux usées. Le délai de remplissage des granulats dépend du volume des condensats. Le produit de neutralisation utilisé doit être remplacé lorsque le pH descend en dessous de 6,5. Dès que le voyant s'allume, rajouter des granulats.

#### 12.2.4 Diagramme de puissance des pompes

Le diagramme de la figure 56 représente la hauteur manométrique du dispositif de neutralisation NE 2.0 en fonction de la puissance de refoulement. Si le module d'augmentation de la pression est utilisé pour le dispositif de neutralisation NE 2.0, les hauteurs manométriques s'additionnent, deux pompes de mêmes caractéristiques étant commutées l'une après l'autre. Pour le calcul de la hauteur manométrique des pompes, les pertes par les conduites côté pression doivent être prises en compte.

En raison de la durée d'enclenchement limitée de la pompe des condensats, le dispositif de neutralisation NE 2.0 peut être utilisé pour des volumes de condensats maximum d'environ 200 litres par heure.

Pour de volumes de condensats supérieurs, deux dispositifs de neutralisation NE 2.0 peuvent être commutés parallèlement. Pour les installations à puissance élevée et, par conséquent, à volume de condensation plus élevé ou pour les installations à allumage bi-énergie, Bosch propose d'autres installations de neutralisation.

### Exemple

Pour une chaudière avec condenseur, taille de chaudière UT-L 24 (température d'entrée ECS dans le condenseur 30 °C), on compte environ 200 litres de condensats par heure de chauffage. Dans ce cas, un dispositif de neutralisation NE 2.0 est suffisant.

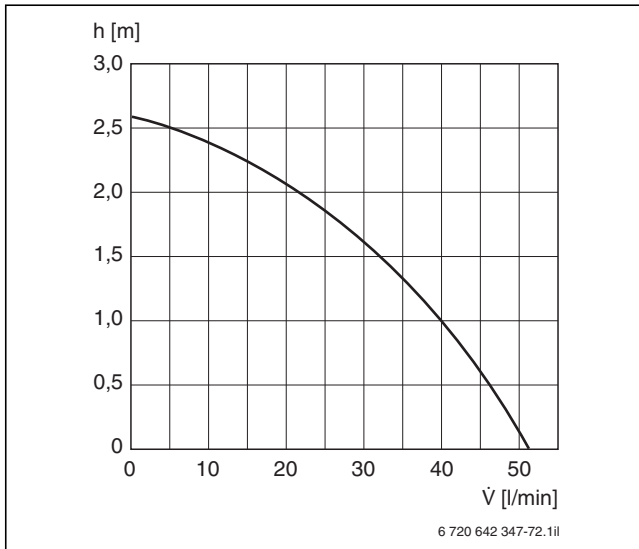


Fig. 56 Diagramme de puissance de pompe du dispositif de neutralisation NE 2.0

h Hauteur manométrique  
 $\dot{V}$  Débit



## Index

- A**
- Additifs chimiques ..... 37
  - Alimentation en air de combustion ..... 62
  - Analyse de rentabilité ..... 7
  - Appareils d'affichage et de régulation UNIMAT... ..... 44
  - Applications possibles ..... 4
- B**
- Bride de raccordement ..... 23
  - Brûleur
    - Brûleur à air soufflé adaptés ..... 32
    - Capot insonorisant ..... 71
    - Sélection ..... 32
- C**
- Chaleur de condensation ..... 5
  - Chaleur latente ..... 5
  - Chaleur sensible ..... 5
  - Charge volumique du foyer ..... 27
  - Chaudières UNIMAT UT-L ..... 9
    - Aperçu des équipements ..... 8
    - Caractéristiques et particularités ..... 4
    - Conditions d'exploitation ..... 36
    - Cotes d'installation ..... 64–65
    - Dimensions du corps de chaudière ..... 64
    - Principe de fonctionnement ..... 9
    - Raccordements ..... 22
  - Choix du brûleur ..... 32
  - Combustible ..... 36
  - Conditions d'exploitation ..... 36
  - Conduite d'équilibrage hydraulique ..... 46, 51
  - Cotes d'accès ..... 61
- D**
- Découplage hydraulique ..... 53, 55–56, 58–59
  - Dimensions du corps de chaudière
    - Chaudières UNIMAT UT-L ..... 64–65
  - Directives
    - Qualité de l'eau ..... 37
  - Dispositif de neutralisation
    - Diagramme de puissance des pompes ..... 76
    - Équipement ..... 76
    - Installation ..... 76
    - Obligation de neutralisation ..... 76
    - Produit de neutralisation ..... 76
  - Données techniques de combustion ..... 33
- E**
- Echelle ..... 73
  - Élément intermédiaire de retour ..... 67, 70
  - Élévation de la température de retour.. 7, 46, 52–53, 70
  - Entretien ..... 46
  - Équipement technique de sécurité
    - Conditions ..... 47
    - Groupe de sécurité de l'échangeur thermique ..... 47
    - Kit de sécurité chaudière ..... 66
    - Limiteur de pression maximale ..... 66, 69
    - Limiteur de pression minimale ..... 66
  - Exemples d'installations
    - Chaudières UNIMAT UT-L ..... 52–60
    - Élévation de la température de retour ..... 46
    - Index des abréviations ..... 46
    - Installation à 1 chaudière ..... 48, 60
    - Installation à 1 chaudières ..... 52–55, 57–58
    - Installation à 2 chaudières ..... 50, 56, 59
    - Pompes de chauffage ..... 46
    - Production d'eau chaude sanitaire ..... 46
    - Régulation ..... 46
- F**
- Formation de tartre ..... 38
- G**
- Garantie ..... 36, 46
  - Garde-fou de sécurité ..... 73
- I**
- Index des abréviations ..... 46
  - Insonorisation
    - Capot insonorisant du brûleur ..... 71
    - Conditions ..... 71
    - Piège à son ..... 71
    - Socle de chaudière ..... 71–72
  - Installations de filtration et de désembouage ..... 46
- K**
- Kit de sécurité chaudière ..... 66
- L**
- Local d'installation ..... 62
- M**
- Mode de livraison ..... 61
- P**
- Perte de charge
    - Perte de charge côté eau ..... 24
    - Perte de charge côté fumées ..... 25–26
  - Pertes à l'état de veille ..... 28–29
  - Pertes par les fumées ..... 5
  - Plateforme praticable de la chaudière ..... 73
  - Pompes des condensats ..... 76
  - Possibilités de transport ..... 61
  - Pouvoir calorifique inférieur ..... 5
  - Pouvoir calorifique supérieur ..... 5
  - Prescriptions et conditions d'exploitation ..... 39
  - Production d'eau chaude sanitaire ..... 45–46
  - Protection anti-corrosion ..... 36
- Q**
- Qualité de l'eau ..... 37
- R**
- Raccord de vidange ..... 73
  - Raccordements ..... 22
  - Régulation de la température ECS ..... 45
  - Rendement chaudière ..... 5, 28
  - Rendement sur PCs ..... 7, 28

**S**

Socle de chaudière.....	72
Sonde de température de retour .....	48, 54–59
Soupape de sécurité .....	8, 47–48, 50, 57–60, 68–69
Support appareil de régulation .....	43
Système d'évacuation des fumées	
Conditions.....	75
Consignes particulières pour les chaudières	
avec condenseur .....	75
Généralités.....	75
Matériaux requis pour les chaudières avec	
condenseur .....	75
Systèmes de régulation	
Appareils d'affichage et de régulation UNIMAT.....	44
Commande de chaudière BCO.....	44

**T**

Technique de condensation	
Adaptation au système de chauffage .....	6
Consignes de détermination .....	7
Température des fumées .....	30
Température du système	
Détermination .....	6
Rendement chaudière .....	28
Température des fumées .....	30

**V**

Vase d'expansion .....	69
Volume des condensats .....	76

Bosch Thermotechnologie SAS  
16, rue des Ecoles, CS 80001  
29410 Saint-Thégonnec

Subject to technical modifications.