



## L'efficacité énergétique de façon concrète

Centrales de traitement d'air avec un label d'efficacité énergétique actuel selon la nouvelle directive RLT01 de la Herstellerverband Raumlufotechnische Geräte e.V. (Association des fabricants de CTA) ou selon la directive EUROVENT.



# L'efficacité énergétique : Toujours actuelle avec robatherm.

robatherm propose sur demande aussi bien la classification énergétique selon la directive actualisée RLT 01 de la Herstellerverband Raumlufotechnische Geräte e.V. que selon le label d'efficacité énergétique EUROVENT.

Les classes d'efficacité énergétique pour les CTA offrent des indications fiables. Connues depuis des années pour les appareils ménagers électriques (réfrigérateurs, machines à laver), elles permettent d'évaluer cette efficacité et de la représenter sous la forme d'étiquettes claires.

## La valeur SFP n'est pas adaptée à l'évaluation d'un appareil CTA

La puissance spécifique des ventilateurs, c'est-à-dire la valeur SFP (Specific Fan Power) selon DIN EN 13779, n'autorisait à la rigueur qu'une ébauche d'évaluation de l'ensemble de l'installation. L'efficacité de la centrale n'était dans ce cas qu'indirectement considérée. En effet, la valeur SFP est principalement déterminée par la perte de charge externe, ne dépendant ni de la conception du fabricant, ni de la qualité de l'appareil.

### Puissance spécifique du ventilateur $SFP_E^{1,2}$ selon DIN EN 13779

Classe [-]	$P_{SFP} = P_M / q_v = \Delta p_{stat} / \eta_{stat}$ [Ws/m <sup>3</sup> ]
SFP 1	< 500
SFP 2	500 bis 750
SFP 3	750 bis 1.250
SFP 4 <sup>13</sup>	1.250 bis 2.000
SFP 5	2.000 bis 3.000
SFP 6	3.000 bis 4.500
SFP 7	> 4.500

<sup>11</sup> à déterminer avec des filtres propres et des composants secs  
<sup>12</sup> avec supplément pour les composants conformément à DIN EN 13779  
<sup>13</sup> exigence minimale selon EnEV 2009

### Suppléments pour des composants selon DIN EN 13779

Composants [-]	Supplément [Ws/m <sup>3</sup> ]
Chaque autre étage de filtre après le 1er	+ 300
Etage de filtre absolu (HEPA H10 à H13)	+ 1000
Filtre à charbon actif (filtre à gaz)	+ 300
Récupération de chaleur de la classe H1 ou H2 (selon DIN EN 13053)	+ 300
Refroidisseur avec perte de charge côte air $\Delta p > 200$ Pa	+ 300

### Classes SFP recommandées pour les installations CTA selon DIN EN 13779

Installation [-]	Classe SFP [-]
Système de reprise d'air simple (sans récupération de chaleur)	SFP 2
Système de reprise d'air complexe (avec récupération de chaleur)	SFP 3
Système d'air soufflé simple (sans récupération de chaleur)	SFP 3
Système d'air soufflé complexe (avec récupération de chaleur)	SFP 4

## Classes d'efficacité énergétique selon la nouvelle directive RLT 01

La classe d'efficacité énergétique selon l'association RLT-Herstellersverband évalue simplement de façon démontrable et vérifiable les facteurs ayant une influence sur l'efficacité énergétique. Les bureaux d'études, installateurs et exploitants disposent ainsi rapidement et en toute sécurité d'un aperçu de l'optimisation énergétique d'une CTA.

La nouvelle directive RLT 01 datée d'août 2011 prend en compte les avancées techniques : ce sont surtout les exigences s'appliquant à la récupération de chaleur qui ont été notablement renforcées. Toutes les performances exigées pour une classe d'efficacité doivent être respectées.

Les classes de puissance sont déterminées dans la nouvelle directive RLT 01 conformément à la norme européenne remaniée DIN EN 13053. Les classes sont plus nombreuses qu'auparavant. Ces critères sont obligatoires à partir du 1er octobre 2011 pour l'attribution du label d'efficacité de l'association RLT-Herstellersverband. La procédure est contrôlée par l'organisme TÜV Süd. Seules les entreprises membres certifiées peuvent se prévaloir du label de RLT-Herstellersverband.

Critères [-]	A+ [-]	A [-]	B [-]
Classes de vitesses de l'air			
- sans traitement thermique de l'air	V5	V6	V7
- avec réchauffement de l'air	V4	V5	V6
- avec d'autres fonctions (y compris la récupération de chaleur)	V2	V3	V5
Classe de récupération de chaleur	H1	H2	H3
Puissance électrique absorbée	P2	P3	P4

### Les nouveautés importantes pour l'attribution des classes d'efficacité

#### Taux de transfert de chaleur

Le calcul s'effectue désormais avec des débits massiques équilibrés et des températures normalisées selon EN 308 (SUP : +5 °C, 0 % r. F. ; ETA : +25 °C, 0 % r. F.).

#### Énergie d'appoint de la récupération de chaleur

On tient compte de la puissance électrique nécessaire au fonctionnement de la récupération de chaleur pour surmonter la perte de charge, y compris les énergies d'entraînement éventuelles comme celle du rotor.

#### Indice de puissance de la récupération de chaleur

On évalue l'apport thermique de la récupération de chaleur par rapport à la consommation électrique nécessaire pour son fonctionnement.

#### Efficacité énergétique de la récupération de chaleur

Une valeur combinée du taux de transfert de chaleur et d'indice de puissance permet l'évaluation de l'ensemble du système pour l'efficacité énergétique de la récupération de chaleur.

#### Facteur de charge partielle des moteurs électriques

On tient compte des tolérances des composants et du point de fonctionnement dynamique, ce qui permet de mieux représenter la puissance électrique consommée par le moteur de ventilateur.

### Classes de vitesse de l'air<sup>14</sup> selon DIN EN 13053/A1 : 2010

Classe [-]	Vitesse dans la section libre [ m/s ]
V 1	$v \leq 1,6$
V 2	$1,6 < v \leq 1,8$
V 3	$1,8 < v \leq 2,0$
V 4	$2,0 < v \leq 2,2$
V 5	$2,2 < v \leq 2,5$
V 6	$2,5 < v \leq 2,8$
V 7	$2,8 < v \leq 3,2$
V 8	$3,2 < v \leq 3,6$
V 9	$v > 3,6$

<sup>14</sup> Les vitesses se rapportent à la section du filtre de l'appareil CTA.

### Classes de récupération de chaleur<sup>15</sup> selon DIN EN 13053/A1 : 2010

Classe [-]	Efficacité énergétique <sup>16</sup> [ % ]	$\eta_t$ [-]	$\Delta p_{WRG}$ [Pa]	$\varepsilon$ [-]	$\eta_e$ [-]
H1	$\eta_e \geq 71$	0,75	2x 280	19,5	0,71
H2	$71 > \eta_e \geq 64$	0,67	2x 230	21,2	0,64
H3	$64 > \eta_e \geq 55$	0,57	2x 170	24,2	0,55
H4	$55 > \eta_e \geq 45$	0,47	2x 125	27,3	0,45
H5	$45 > \eta_e \geq 36$	0,37	2x 100	26,9	0,36
H6	$\eta_e < 36$				

#### Calcul de l'efficacité énergétique de la récupération de chaleur ( $\eta_e$ ) avec:

Perte de charge récupération de chaleur :	$\Delta p_{WRG} = \Delta p_{WRG\_Zuluft} + \Delta p_{WRG\_Abluft}$	[ Pa ]
Énergie d'appoint électrique récupération de chaleur <sup>17</sup> :	$P_{el\_WRG} = q_v \times \Delta p_{WRG} \times 1/0,6 + P_{el\_Aux}$	[ W ]
Indice de puissance récupération de chaleur :	$\varepsilon = Q_{WRG} / P_{el\_WRG}$	[-]
Efficacité énergétique récupération de chaleur <sup>18</sup> :	$\eta_e = \eta_t \times (1 - 1/\varepsilon)$	[ % ]

<sup>15</sup> Les classes définissent la qualité de la récupération de chaleur, indépendamment du système utilisé pour des débits massiques équilibrés (1:1). L'utilisation de l'indice de récupération de chaleur seul n'est plus autorisée.

<sup>16</sup> Les valeurs se basent sur le calcul DIN EN 13053/A1 du tableau en haut à droite

<sup>17</sup> avec débit volumique :  $q_v$  [m<sup>3</sup>/s] ; énergie d'entraînement récupération de chaleur :  $P_{el\_Aux}$  [W]

<sup>18</sup> avec taux de transfert de chaleur (sec)  $\eta_t$  [%] selon EN 308 (pour débit massique 1:1)

### Classes de consommation électrique selon DIN EN 13053/A1 : 2010

Puissance consommée maximale admissible $P_{m\_ref}$ <sup>19</sup> [ kW ]	
$P_{m\_ref} = (\Delta p_{stat}/450)^{0,925} \times [q_v + 0,08]^{0,95}$	
Classe [-]	Puissance électrique consommée [ kW ]
P 1	$\leq 0,85 \times P_{m\_ref}$
P 2	$\leq 0,90 \times P_{m\_ref}$
P 3	$\leq 0,95 \times P_{m\_ref}$
P 4	$\leq 1,00 \times P_{m\_ref}$
P 5	$\leq 1,06 \times P_{m\_ref}$
P 6	$\leq 1,12 \times P_{m\_ref}$
P 7	$> 1,12 \times P_{m\_ref}$

<sup>19</sup> avec perte de pression statique  $\Delta p_{stat}$  [Pa] et débit volumique  $q_v$  [m<sup>3</sup>/s]

## Classes d'efficacité énergétique selon EUROVENT 2010

Pour la procédure EUROVENT (actualisée en juillet 2009) six classes d'efficacité (A à <E) sont possibles. La forte différenciation permet d'identifier immédiatement des différences de dimensionnement.

Contrairement à la procédure de l'association RLT-Herstellerverband, EUROVENT applique la procédure de compensation. Dans ce cas, toutes les valeurs de référence de la classe d'efficacité énergétique souhaitée ne doivent plus nécessairement être respectées. Il est par exemple possible de compenser un plus faible indice de récupération de chaleur par une moindre puissance absorbée du moteur du ventilateur.

La compensation des valeurs déterminantes, vitesse de l'air, perte de charge de récupération de chaleur et indice de récupération de chaleur, s'appuie sur une conversion en unités de suppléments de perte de charge. La pondération de ces suppléments s'effectue sur la base de la consommation primaire énergétique.

On applique un facteur d'énergie électrique primaire deux fois plus grand que le facteur d'énergie thermique primaire.

Les facteurs déterminants de l'efficacité énergétique continuent à rester la vitesse de l'air dans la section libre, l'indice de récupération de chaleur à sec et la perte de charge de celle-ci de même que la puissance absorbée par les ventilateurs. Mais la complexité du calcul exige des clients intéressés et des connaissances supplémentaires bien spécifiques.

### Valeurs de référence EUROVENT<sup>110</sup> selon OM-5-2009

Classe d'efficacité énergétique [-]	Vitesse de l'air dans la section libre <sup>111</sup>	L'indice de récupération de chaleur <sup>112</sup>		Vérification de facteur de puissance <sup>113</sup>
[-]	$v_{class}$ [ m/s ]	$\eta_{class}$ [ % ]	$\Delta p_{class}$ [ Pa ]	$f_{class-Pref}$ [-]
A / A↻ / A↑	1,8	75	280	0,90
B / B↻ / B↑	2,0	67	230	0,95
C / C↻ / C↑	2,2	57	170	1,00
D / D↻ / D↑	2,5	47	125	1,06
E / E↻ / E↑	2,8	37	100	1,12
<E / <E↻ / <E↑	Pas d'exigences			
A à <E:	CTA avec raccordement de l'air extérieur et température dimensionnement $t_{winter} \leq 9^\circ\text{C}$			
A↻ à <E↻:	CTA à l'air recycle (100%) ou centrales avec température dimensionnement constamment $> 9^\circ\text{C}$			
A↑ à <E↑:	CTA de soufflage			

<sup>110</sup> Les valeurs de référence servent de base au calcul des facteurs de compensation.

En raison de la compensation possible, les valeurs spécifiques des appareils peuvent se situer au-dessus ou en dessous des valeurs de référence.

<sup>111</sup> Valable pour tous les groupes d'appareils

<sup>112</sup> Valable pour les appareils avec prise d'air extérieur et température de dimensionnement  $t_{hiver} \leq 9^\circ\text{C}$

<sup>113</sup> Valable pour tous les groupes d'appareils (évaluation de la puissance électrique consommée par rapport à la puissance de référence calculée)

Pour pouvoir appliquer cette procédure, les membres doivent se soumettre à une procédure de certification sévère. Celle-ci implique des contrôles annuels des logiciels de dimensionnement ainsi que des mesures effectuées sur des appareils réels. Les performances indiquées doivent être concrètement atteintes par l'appareil. Ce contrôle ne peut-être effectué que par des instituts de contrôle accrédités (notamment TÜV).

**Une comparaison directe des classes d'efficacité énergétique selon EUROVENT et l'association RLT-Herstellerverband n'est pas possible.**



robatherm GmbH + Co. KG  
Industriestrasse 26  
89331 Burgau, Germany

Phone +49 8222 999-0  
Fax +49 8222 999-222  
E-mail [info@robatherm.com](mailto:info@robatherm.com)  
Web [www.robatherm.com](http://www.robatherm.com)