

# Le système Luftmeister®

La gestion énergétique de l'air conditionné et de l'air industriel  
Coûts de ventilation basés sur la consommation



# UNE GESTION ÉNERGÉTIQUE ET UN CALCUL DE LA CONSOMMATION AUSSI POUR L'AIR CONDITIONNÉ ET L'AIR INDUSTRIEL ?

Les relevés de consommation ne datent pas d'hier : depuis plusieurs décennies, ils sont même indispensables pour pouvoir calculer les coûts d'exploitation de manière équitable et permettre une bonne gestion de l'énergie dans le but de limiter la consommation. Toutefois, pendant de nombreuses années, l'accent a été mis sur des fluides tels que l'électricité, la chaleur, le froid voire l'air comprimé. Ainsi, jusqu'à présent, il n'était pas possible d'effectuer un calcul précis de la consommation dans les conduites d'air, ou alors de manière non rentable. C'est là que Luftmeister® entre en jeu.



## INDUSTRIE

Les moyennes et grandes entreprises industrielles sont de plus en plus nombreuses à recourir à un système de gestion de l'énergie. Peu importe qu'elles se fondent sur la norme de référence en matière de gestion de l'énergie, EN ISO 50001, ou qu'elles passent par une certification environnementale (EN ISO 14001/EMAS etc.), l'objectif central est de réduire la consommation de fluides et d'énergie.

Cet objectif de réduction comporte trois volets :

- Diminuer les coûts d'exploitation
- Apporter une contribution environnementale positive et durable
- Conserver les aides et subventions, telles que l'exonération de redevance de l'Union européenne

Depuis des années, les responsables de la gestion énergétique « récoltent les fruits prêts à tomber » et parviennent à réaliser des économies grâce à une gestion des pics de consommation, à la production combinée de chaleur, électricité et froid et à la réduction des fuites d'air comprimé. Mais des économies substantielles doivent encore être constatées au cours des prochaines années ! Ainsi, les fluides coûteux que sont l'air conditionné et l'air industriel retiennent à nouveau l'attention du secteur de l'industrie.



## IMMEUBLES À USAGE COMMERCIAL

Les immeubles à usage commercial sont également tenus de garantir l'efficacité énergétique de leur système de climatisation (directive européenne 2010/31). Pour les immeubles à usage commercial occupés par plusieurs locataires séparés (complexes de bureaux, centres commerciaux, etc.), une autre question, source de nombreux litiges, est soulevée : celle de la répartition des coûts de consommation d'énergie dans le bâtiment. Si l'alimentation en froid et en chauffage et l'approvisionnement en électricité sont généralement facturés en fonction de la consommation réelle grâce aux compteurs disponibles, ce n'est pas encore le cas pour l'air conditionné. Depuis des années, la « clé de répartition » qui s'est imposée est la répartition en fonction de la surface.

Ainsi, la librairie qui occupe 7 % de la surface du centre commercial assume chaque année 7 % des frais de ventilation. Cette situation n'incite pas du tout à réaliser des économies car les coûts ne dépendent pas de la consommation. En outre, étant donné que les taux de renouvellement de l'air varient, cette clé de répartition est peu équitable. La nouvelle directive allemande VDI 2077 feuille 4 et le système Luftmeister® résolvent ce problème.

Le Luftmeister® est le premier compteur de consommation d'air sur le marché. Il permet non seulement de faire en sorte que les coûts soient justes et dépendants de la consommation, ce qui rend l'immeuble plus pérenne et plus attrayant, mais également de renverser la tendance où les locataires s'obstinent à avoir leur propre système de climatisation. Grâce à un système de climatisation centralisé de plus grandes dimensions (au lieu de plusieurs plus petits), il est possible de réaliser des économies considérables lors de la planification, de l'installation et du fonctionnement.

# BASE TECHNIQUE DES MESURES : MESURE PRÉCISE DU DÉBIT LORS D'APPLICATIONS PRATIQUES

Dans la pratique, il est encore rare de pouvoir effectuer une mesure précise et continue du débit dans les conduites d'air. Dans les installations existantes, ce n'est presque jamais le cas. Lors de la mise au point de Luftmeister, la société Luftmeister GmbH s'est inspirée de l'expérience pratique :

- Les sections d'entrée et de sortie longues et droites sont très rares. Il est plus courant, après des **obstacles** tels que des coudes doubles, de ne disposer que d'une très **courte section d'entrée**. De même, les sections de sortie sont presque toujours trop courtes.
- Afin de nous accommoder des profils d'écoulement asymétriques et de maîtriser les **situations de charge partielle**, nous appliquons une combinaison optimale de capteurs et de systèmes de calibration.

## DEUX GAMMES LUFTMEISTER AVEC TROIS TYPES CHACUNE

Afin de tenir compte de la diversité des applications, nous proposons les deux gammes **Luftmeister® 55 et 57**, à la conception différente et présentées dans le tableau suivant. Le type **MS** permet d'effectuer une mesure très précise du débit massique (et volumique). Le type **LZ** est également équipé de la fonction compteur d'air (consommation d'air en m<sup>3</sup> ou kg). Le type **EZ** (compteur d'énergie) calcule également les contributions énergétiques, cf. aussi p. 6.

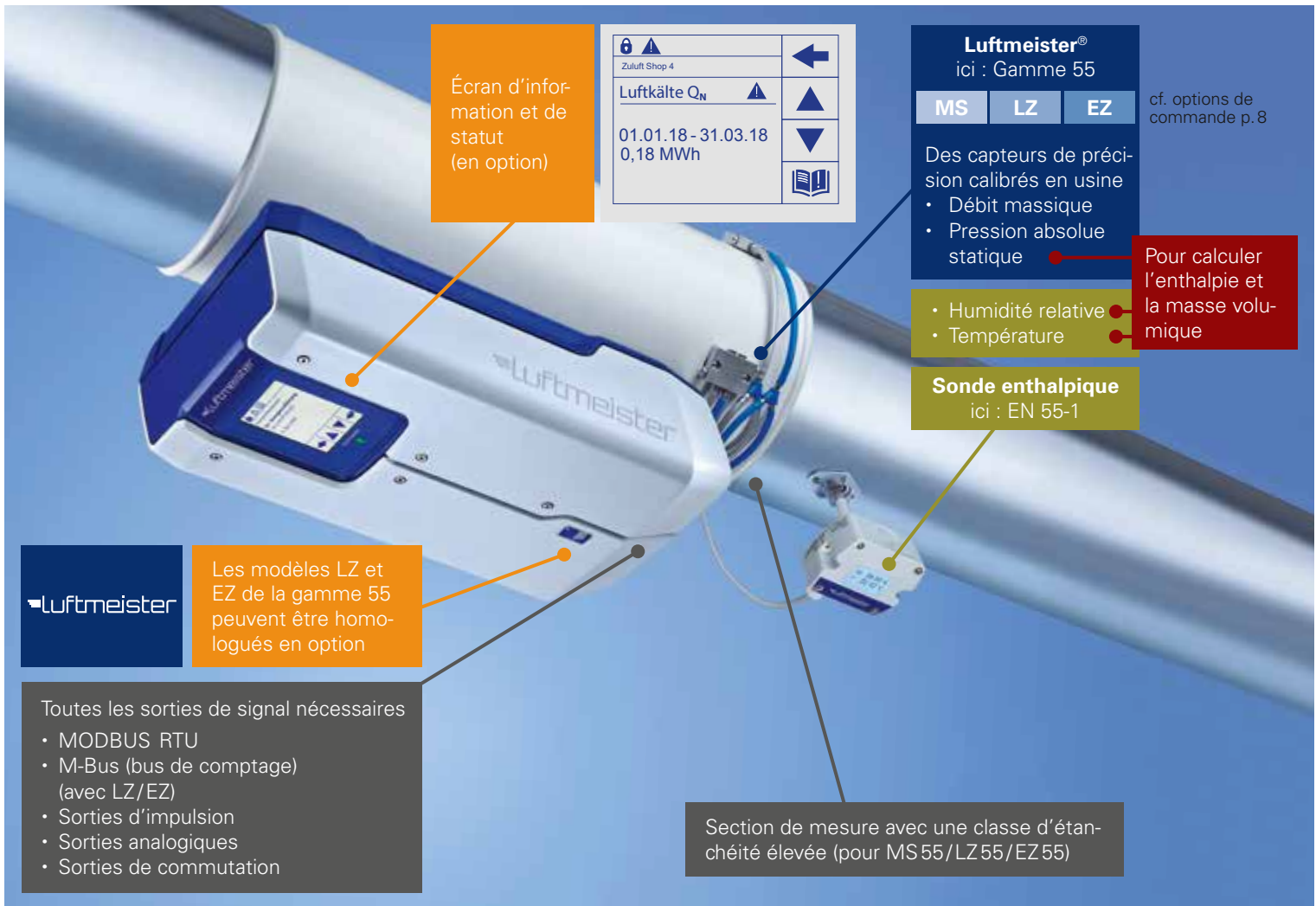
<p><b>MS Débit massique</b> Mesure précise du débit            En option : contrôle du filtre ou module de clapet (comparaison valeur réelle/de consigne pour un réglage externe du débit)</p> <p><b>LZ Compteur d'air</b> Répartition des coûts basée sur la consommation d'air            m<sup>3</sup> / kg</p> <p><b>EZ Compteur d'énergie</b> Répartition des coûts basée sur la consommation d'air et d'énergie            Mesure des conditions ambiantes, suivi de l'hygiène            Optimisation du fonctionnement de la ventilation            Enregistrement multicanal avec jusqu'à 6 canaux de mesure</p>		<p><b>Sondes enthalpiques</b>            MZ/LZ offrent jusqu'à 4 entrées, EZ jusqu'à 5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonde enthalpique EN55</li> <li>- Température / humidité / pression absolue</li> <li>- Pression différentielle (pour le module de contrôle du filtre ou les capteurs de pression externes)</li> </ul>
<p><b>GAMME 55 (pour air conditionné)</b></p>		<p><b>GAMME 57 (pour air conditionné et industriel)</b></p>
<p><b>Compact</b> : prêt au montage            Section de mesure <math>\left( \begin{array}{l} \text{O} : 0,6 \text{ m}^4 \\ \text{□} : 0,4 \text{ m} \end{array} \right)</math></p>		<p><b>Déporté</b> : Montage de la sonde sur place</p>
<p>Transmetteur intégré</p>		<p>Transmetteur déporté jusqu'à 20 m</p>
<p>DN 100..630mm O / □ (avec bride max. de 1000x1000 mm)</p>		<p>DN 10..4000mm O / □</p>
<p>-20..60 °C<sup>1)</sup></p>		<p>-100..600 °C<sup>1)</sup></p>
<p>Capteurs « Doppelschwert » redondants (ΔP)</p>		<p>Divers organes déprimogènes (ΔP), par exemple sondes de pression dynamique en plastique, aluminium ou acier inoxydable<sup>2)</sup></p>
<p>Calibrage en usine (avec accréditation)</p>		<p>Calibrage /ajustement sur place</p>
<p>LZ/EZ : variante calibrée en option</p>		
<p>Écran (en mode calibrage : obligatoire)</p>		
<p>0, 5 ou 10 sorties d'impulsion ou de commutation</p>		
<p>0, 5 ou 10 sorties analogiques</p>		
<p>M-Bus (uniquement LZ/EZ), MODBUS-RTU</p>		
<p>Contrôle du filtre<sup>3)</sup> ou module de clapet (comparaison valeur réelle/de consigne pour un réglage externe du débit)</p>		

<sup>1)</sup> Pour l'air climatisé : sonde enthalpique EN 55 ; pour l'air industriel -40..180 °C : sonde enthalpique EN 57, sinon : entrée analogique, sonde de température

<sup>2)</sup> Nous pouvons aussi vous proposer l'organe déprimogène adéquat pour votre application

<sup>3)</sup> Voir page 5, points 4 et 6

<sup>4)</sup> La longueur exacte dépend du diamètre ; veuillez nous contacter

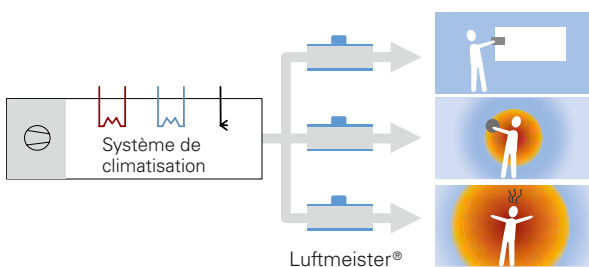


## SIX AVANTAGES : QUELLE EST LA VALEUR AJOUTÉE DE LUFTMEISTER® ?

### 1. RÉPARTITION DES COÛTS BASÉE SUR LA CONSOMMATION

**LZ** **EZ** cf. aussi p. 7

Le Luftmeister® met fin à la répartition inéquitable des coûts en fonction de la surface et permet un calcul des coûts de ventilation qui soit juste et basé sur la consommation. Vous pouvez recourir au compteur de **quantité d'air LZ** (m<sup>3</sup> ou kg) ou au compteur **d'énergie EZ** (en kWh chaleur/kWh froid), qui fait la différence entre la consommation d'air chaud et d'air froid. Ces compteurs se prêtent idéalement aux cas d'application prévus par la nouvelle directive allemande relative au calcul des coûts de ventilation (VDI 2077 feuille 4).

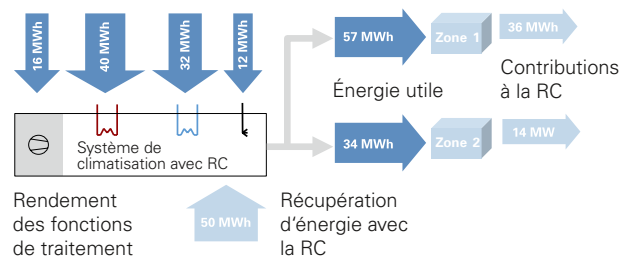


### 2. PRÉSENTATION DE CONTRIBUTIONS ÉNERGÉTIQUES, CONTRÔLE DE L'EFFICIENCE

**EZ** cf. aussi p. 6

Aujourd'hui, il est déjà possible de mesurer les apports énergétiques d'un système de climatisation (électricité, chaleur, froid, etc.). Mais comment ces flux d'énergie utile se déplacent-ils dans le système de distribution de l'air ? Quelles zones utiles contribuent plus, ou moins, à la récupération de chaleur (RC) ? Et tout aussi important : comment la RC s'effectue-t-elle dans des situations de charge partielle, pendant la nuit ou pendant les saisons pour lesquelles elle n'a pas été explicitement conçue ?

Est-il possible d'identifier des potentiels d'économie, qu'un ajustement des réglages ou des modifications de l'installation permettraient d'atteindre ? Toutes les contributions énergétiques pertinentes sont mises en lumière, y compris le « contrôle énergétique » durable (analyse de la contribution de chaque étape de traitement au sein de l'installation).

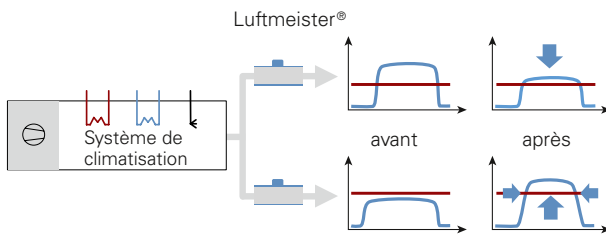




### 3. ENREGISTREMENT MULTI-CANAL / SUIVI DU DÉBIT ET DES CONDITIONS DE L'AIR

MS LZ EZ

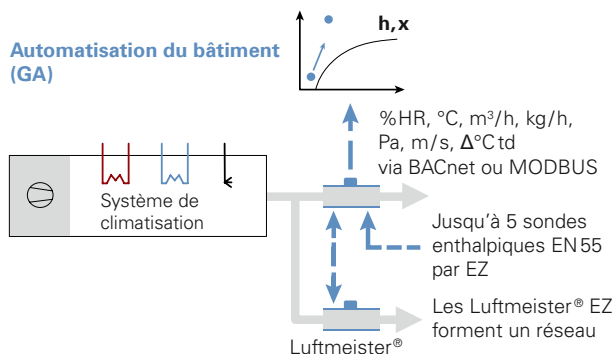
Peu importe que ce soit de manière centralisée dans un système de climatisation ou décentralisée dans les conduites d'arrivée et d'évacuation d'air : le Luftmeister® calcule en permanence et avec une grande précision le débit (débit massique / volumique), la pression statique et, par le biais de la sonde enthalpique, la température et l'humidité. Avec le modèle EZ, vous pouvez utiliser jusqu'à 6 canaux de mesure pour enregistrer des valeurs instantanées : cela vous permet d'effectuer un suivi permanent du débit et de la température, par exemple. De plus, pendant le fonctionnement, il est possible d'identifier des potentiels d'économie, comme des arrêts pendant la nuit ou des diminutions avec des charges partielles. Ainsi, vous pouvez éliminer efficacement tout gaspillage et toute pénurie. Le fournisseur et l'utilisateur peuvent s'assurer à tout instant que les conditions du contrat d'approvisionnement en air sont respectées.



### 5. MESURE DES CONDITIONS AMBIANTES / SUIVI DE L'HYGIÈNE + OPTIMISATION DU FONCTIONNEMENT DE LA VENTILATION

EZ

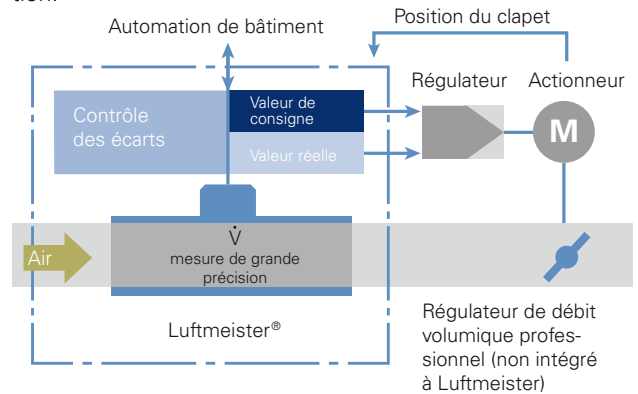
Le système Luftmeister® est capable de mesurer de nombreux paramètres du processus. La mise en réseau des différents Luftmeister® EZ permet de créer une base de données complète. Non seulement elle sert à calculer la consommation d'énergie, mais elle peut également être mise à disposition pour le réglage. Les informations plus précises fournies par les données permettent de mener des stratégies de réglage optimisées et de raccourcir le délai d'ajustement. En outre, le suivi du renouvellement de l'air et de l'écart au point de rosée prévient tout risque en matière d'hygiène.



### 4. COMPARAISON VALEUR RÉELLE / DE CONSIGNE POUR UN RÉGLAGE EXTERNE DU DÉBIT (« MODULE DE CLAPET »)

MS LZ EZ

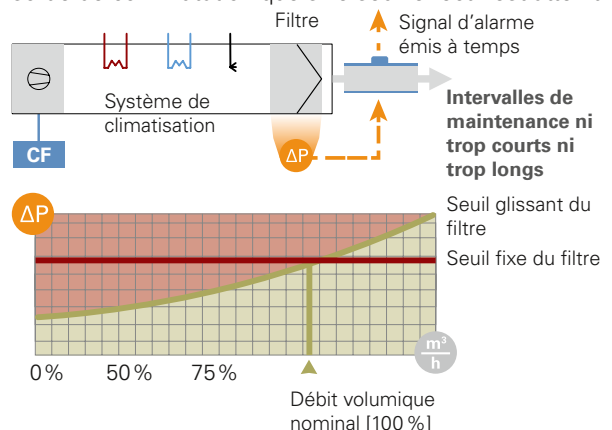
Aujourd'hui, des pièces individuelles ou des zones utiles entières reçoivent le débit volumique adéquat grâce à des régulateurs de débit volumique. Le Luftmeister® complète ce processus et crée un « tandem » parfait en fournissant au régulateur des valeurs de débit d'une grande précision et, le cas échéant, les valeurs de consigne. Si la valeur réelle ne rejoint pas la valeur de consigne assez rapidement, le Luftmeister® le signale et il surveille également la position de la vanne de régulation.



### 6. CONTRÔLE DU FILTRE (En option)

MS LZ EZ

Si les contrôles du filtre à air se basent sur la pression différentielle, surveiller un seuil fixe (par exemple 200 Pa), comme cela se fait actuellement, n'est pas judicieux si le débit volumique est réglé par un convertisseur de fréquence (CF). En effet, même si le filtre est encrassé, le seuil fixe n'est généralement pas atteint. Le Luftmeister® propose donc une solution concrète : à partir de la pression différentielle mesurée au niveau du filtre connectable et du débit volumique, le Luftmeister® crée un diagramme caractéristique avec un seuil glissant. Une alarme n'est émise via le MODBUS ou une sortie de commutation que si le seuil effectif est atteint.



# CONTRIBUTIONS ÉNERGÉTIQUES DANS LE SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'AIR

**EZ** Comment Luftmeister® EZ parvient-il à distinguer entre approvisionnement en air froid et en air chaud ? Après avoir déterminé la puissance thermique à partir du débit massique et de la différence d'enthalpie ( $\Delta h$ ) entre les seuils, il additionne les contributions énergétiques. Ce faisant, il ajoute toutes les quantités d'énergie correspondant aux périodes où la différence d'enthalpie est positive à un compte d'approvisionnement en chaleur « rouge »  $Q_p$ . En revanche, si la différence d'enthalpie est négative, les quantités d'énergie sont enregistrées sur un compte d'approvisionnement en froid « bleu »  $Q_N$ .

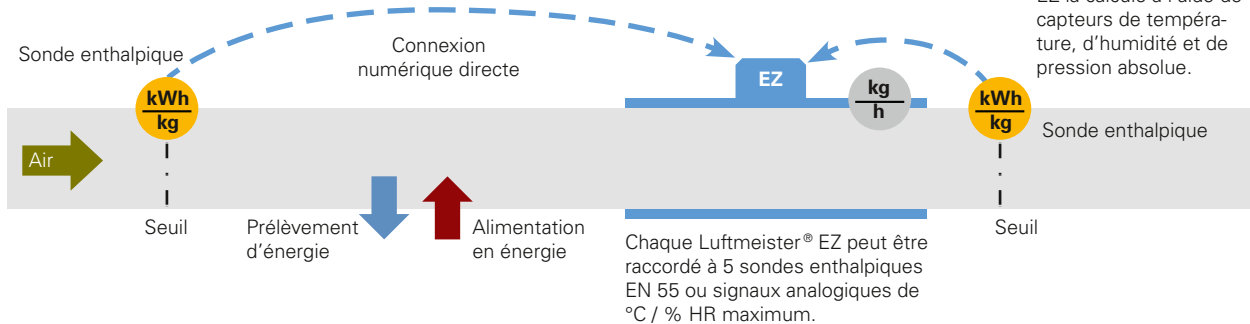
Puissance = débit massique \* différence d'enthalpie

$$\frac{\text{kg}}{\text{h}} * \left( \frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \text{ moins } \frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \right)$$

Énergie = puissance cumulée dans le temps

si  $\Delta h > 0$  : kWh ( $Q_p$ )  
si  $\Delta h < 0$  : kWh ( $Q_N$ )

L'enthalpie (spécifique) correspond à la teneur en énergie de chaque kg d'air et Luftmeister® EZ la calcule à l'aide de capteurs de température, d'humidité et de pression absolue.



## 1 MISE EN ÉVIDENCE DES FLUX D'ÉNERGIE UTILE

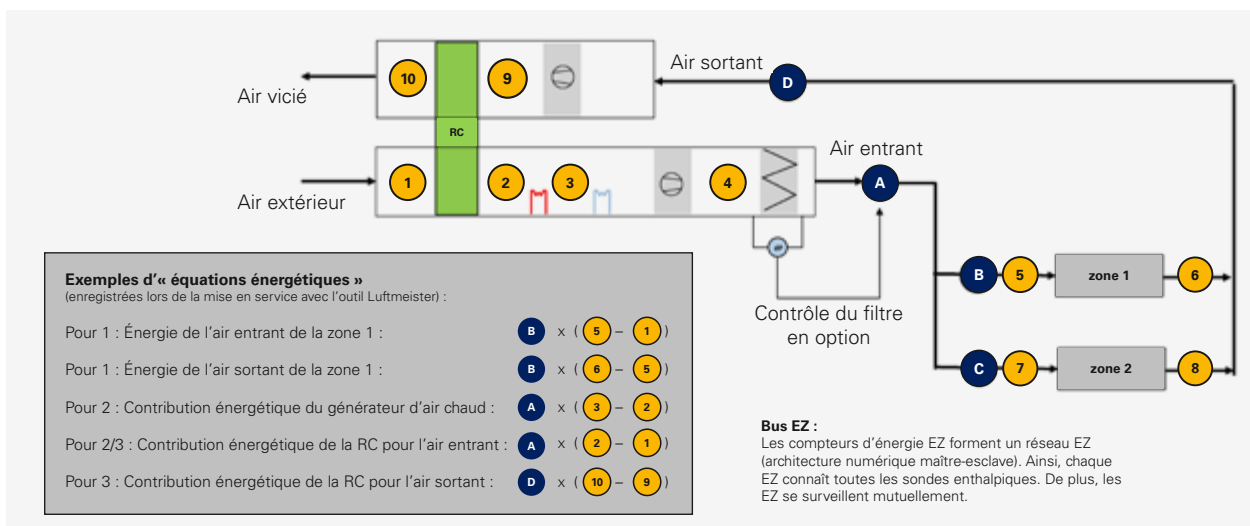
Quelle énergie utile (avec distinction entre air chaud et air froid) parvient aux différentes zones utiles via l'air entrant ? Dans quelles proportions est-elle rejetée avec l'air sortant ? Connaître la réponse à cette question est important non seulement pour calculer les coûts en fonction de la consommation, mais également pour la gestion énergétique, par exemple pour remédier à des fuites ou des pertes de chaleur ou pour optimiser des stratégies de réglage. Un exemple de concept de mesure de Luftmeister® est présenté sur le schéma ci-dessous. Dans l'équation de cet exemple, le Luftmeister® **B** analyse la zone 1.

## 2 CONTRÔLE DU TRAITEMENT

Chaque Luftmeister® EZ peut être relié à un maximum de cinq sondes enthalpiques, soit par câblage direct, soit par le bus de comptage reliant tous les Luftmeister EZ. Si Luftmeister® est installé dans un système d'arrivée d'air centralisé (**A** sur le schéma ci-dessous) et si une mesure de l'enthalpie est réalisée avant/après chaque étape de traitement pertinente (ici **1** .. **4**), il est possible de voir à chaque instant quelle contribution énergétique apportent les différentes étapes de traitement (chauffage, par exemple). Si ces énergies utiles spécifiques sont mises en balance avec l'énergie fournie (par exemple, compteur de chaleur dans l'eau), il est possible de calculer le rendement. Ainsi, il est possible de réaliser un contrôle énergétique en continu.

## 3 CONTRÔLE DE LA RC

Quelle contribution d'énergie utile est apportée par la récupération de chaleur (RC) à chaque phase de fonctionnement ? Les économies prévues sont-elles réalisées ? Est-il possible d'identifier des moyens potentiels de régler encore plus efficacement la RC ?



# CALCULER LES COÛTS DE VENTILATION CONFORMÉMENT À LA LÉGISLATION

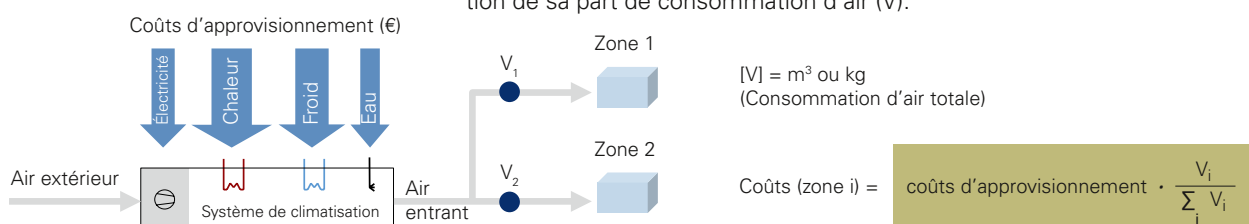
La nouvelle directive allemande relative au calcul des coûts de ventilation VDI 2077 feuille 4 prévoit une distinction au cas par cas pour effectuer un calcul des coûts fondé sur la consommation. Le Luftmeister® EZ couvre chacun de ces cas : Avec le Luftmeister®, toutes les données de consommation sont saisies en permanence conformément à la législation. Outre une sortie d'impulsion ou de M-Bus (ou MODBUS) disponible en option pour transmettre les données de consommation, le Luftmeister® possède un écran convivial, aussi disponible en option. Il est possible de consulter aussi bien les données de consommation que les valeurs réelles recueillies jusqu'à présent (débit volumique, température, etc.). En général, vous pouvez effectuer des relevés de compteur aussi bien sur des périodes plus longues (tous les mois / ans) que des périodes brèves (intervalles de dix minutes). Toutes les valeurs des 2 dernières années restent enregistrées.

## RÉPARTITION DES COÛTS PAR ZONE ... ... SELON LA CONSOMMATION D'AIR

**LZ** **EZ** cf. options de commande p. 8

Chaque zone se voit attribuer une partie des coûts d'approvisionnement totaux en fonction de sa part de consommation d'air (V).

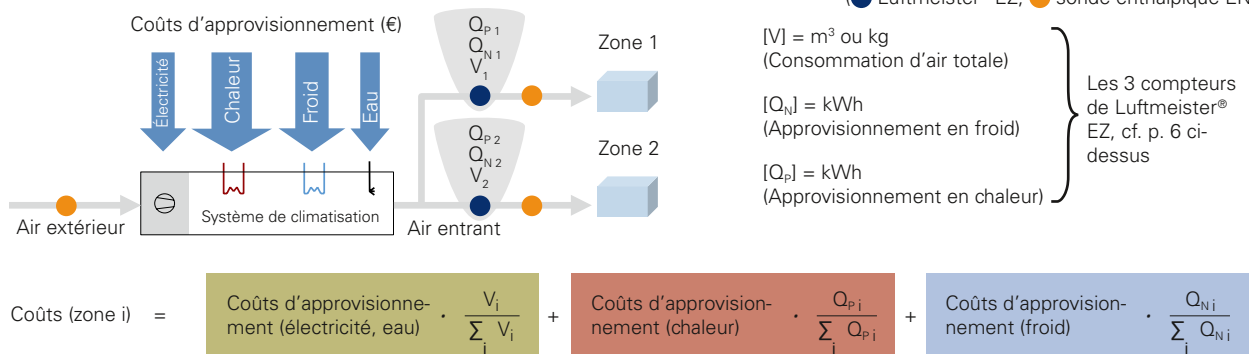
● Luftmeister® LZ ou EZ



## ... SELON LA CONSOMMATION D'AIR ET L'APPROVISIONNEMENT EN AIR CHAUD ET FROID

**EZ** Chaque zone se voit attribuer des coûts d'approvisionnement en électricité et en eau en fonction de sa part de consommation d'air (V), tandis que les coûts du traitement d'air sont calculés respectivement par le compteur d'air chaud ( $Q_p$ ) et le compteur d'air froid ( $Q_N$ ).

● Luftmeister® EZ, ● sonde enthalpique EN



## FIABILITÉ ÉLEVÉE GRÂCE À UN CALIBRAGE EN LABORATOIRE



Chaque Luftmeister® de la gamme 55 (MS55/LZ55/EZ55) est calibré selon le standard de calibrage accrédité du débit massique

# OPTIONS DE COMMANDE

Code de commande	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
Luftmeister®										

Type	A
MS	Débit massique compact 55 <sup>1)</sup> MS 55
	Débit massique déporté 57 <sup>1)</sup> MS 57
LZ	Compteur d'air compact 55 <sup>1)</sup> LZ 55
	Compteur d'air déporté 57 <sup>1)</sup> LZ 57
EZ	Compteur d'énergie compact 55 <sup>1)</sup> EZ 55
	Compteur d'énergie déporté 57 <sup>1)</sup> EZ 57

Écran <sup>2)</sup>	C
sans	0
avec	1

2) Obligatoire si K = 1

Entrées analogiques/sondes enthalpiques <sup>3)</sup>	D
Entrée de sondes enthalpiques <sup>3)</sup> / entrées analogiques <sup>4)</sup>	0..5 <sup>5)</sup>

- 3) Veuillez commander séparément la sonde enthalpique EN 55 adéquate  
 4) Entrées 4..20 mA : °C, %HR, Pa(abs), Pa(pression différentielle pour le contrôle du filtre). Remarque : EN 57 est considérée comme 2 entrées analogiques.  
 5) Pour MS ou LZ : 0 à 4  
 Pour EZ : 0..5

Sorties (1)	E
5 sorties analogiques	AN
5 commutation/impulsion	SI
Contrôle du filtre/module de clapet <sup>7(8)</sup>	FK

Sorties (2)	F
Modbus-RTU	RTU
M-Bus <sup>6)</sup>	MTB
5 sorties analogiques	AN
5 commutation/impulsion	SI
Contrôle du filtre/module de clapet <sup>7(8)</sup>	FK

Sorties (3)	G
Modbus-RTU	RTU
M-Bus <sup>6)</sup>	MTB
5 sorties analogiques	AN
Contrôle du filtre/module de clapet <sup>7(8)</sup>	FK

- 6) M-Bus – uniquement pour LZ / EZ  
 7) Choisir entre le contrôle du filtre ou le réglage du débit. Pour plus de détails, cf. page 5, points 4 et 6  
 8) Module de clapet = valeur réelle/de consigne pour un réglage externe du débit

Bus Ethernet	H
BACnet / IP <sup>9)</sup>	BN
sans	0

9) En préparation

Capteurs de pression <sup>10)</sup>	J
Internes (par défaut)	P
Aucun (pour les capteurs externes de pression différentielle, uniquement avec xx 57) <sup>10)</sup>	0

10) Sans capteurs de pression internes si des transmetteurs externes de valeur de pression différentielle doivent être raccordés, par exemple dans les zones ATEX ou similaires

Homologation possible <sup>11)</sup>	K
non	0
oui (prévu à partir de 2019 seulement)	1

11) Uniquement pour LZ 55 et EZ 55

Dimensions [mm] B	
Rond / raccord femelle DN 100 à DN 630	P. ex. : C315S
Rond / bride DN 100 à DN 630	P. ex. : C500F
Rectangulaire / bride 200x100 à 1000x1000	P. ex. : 300x200

Avec le type xx57, presque toutes les dimensions de section sont possibles : choisir l'option « B » = 0. Les organes déprimogènes sont proposés séparément.

## EXEMPLES DE COMMANDE

### 1. Exemple : compteur d'énergie avec 2 sondes enthalpiques

(Voir exemple C en bas de la page 6, 1, 5 sont raccordées)

#### Code de commande du compteur d'énergie pour air conditionné Luftmeister® :

EZ 55 - C315F - 0 - 2 - FK - MTB - RTU - O - P - O  
 (Solution compacte, conduite d'air de diamètre 315 mm, rond avec bride, sans écran, 2 raccords EN, contrôle de filtre / module de clapet, M-Bus, Modbus-RTU)

#### Code de commande des sondes enthalpiques :

2 x EN55-1 (avec écran)

### 2. Exemple : compteur d'énergie pour des températures élevées (> 60°C)

#### Code de commande du compteur d'énergie Luftmeister pour air conditionné et industriel :

EZ 57 - 0 - 1 - 2 - AN - RTU - FK - 0 - P - O  
 (Solution déportée, organes déprimogènes à commander séparément, écran, 2 raccords analogiques (pour EN 57), 5 sorties analogiques, Modbus, contrôle du filtre)

#### Code de commande de la sonde enthalpique : 1 x EN57

Nous pouvons également vous fournir l'organe déprimogène adéquat pour votre poste de mesure et procéder à un ajustement sur place et à la mise en service.

## SONDE ENTHALPIQUE

### Sonde enthalpique air conditionné EN 55



Pour air conditionné standard  
 -20..60°C

#### Précision des mesures EN 55

Humidité relative  
 (-15..40°C, 0..90% HR) :  
 ± 1,3.. ± 1,57% HR

Température :  
 ± 0,2°C ± 0,0067  
 \* (valeur mesurée -20 K)

**Code de commande :** EN 55-1 avec écran  
**Code de commande :** EN 55-0 sans écran

### Sonde enthalpique air industriel EN 57



Aussi pour de l'air vicié / capteur d'humidité chauffé -40..180°C<sup>12)</sup>

#### Précision des mesures EN 57

Humidité relative  
 ± (1,0.. ± 0,007 x vm) % HR  
 ± 0,02 %HR par K d'écart par rapport à 25°C

Température :  
 ± 0,15°C ± 0,0017  
 \* (valeur mesurée -25 K)

**Code de commande :** EN 57, prospectus séparé avec code de commande

<sup>12)</sup> pour des températures < -40 et >180°C : utilisation de sondes de températures (via une entrée analogique de Luftmeister®)

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (VOIR AUSSI P. 3)

Précision des mesures Débit massique	Charge totale ± 3 % de la valeur mesurée (vm) Charge partielle jusqu'à ± 7,5 % de la valeur mesurée	Fluide	Gamme 55, EN55 : air non vicié, 1..10 m/s Gamme 57/EN57 : Air conditionné et industriel 1..15 m/s (en fonction de l'organe déprimogène)
Précision des mesures Pression absolue statique	± 3 hPa		
Montage standard pour Luftmeister®	Conduites d'air rondes : raccords femelles avec joint à lèvres en caoutchouc ou bride Gamme 55 Conduites d'air rectangulaires : avec brides plates boulonnées	Enregistrement des relevés (LZ, EZ)	Saisie toutes les 2 secondes et enregistrement tous les jours. Disponibilité des données des compteurs des 2 dernières années et de toutes les valeurs réelles enregistrées (jusqu'à 6 canaux de mesure) avec estampille temporelle.
Alimentation électrique	90..250 VCA	Certificats	CE, possibilité d'homologation en préparation <sup>13)</sup>

13) Uniquement pour LZ 55 et EZ 55