

High  
Efficiency  
Solutions.

**CAREL**

Solutions pour  
l'humidification de l'air  
et le rafraîchissement évaporatif

[carel.com](http://carel.com)

# Control Solutions and Humidification Systems for HVAC/R



# high efficiency solutions

## Peut-on concilier protection de l'environnement et société industrialisée ? Oui, aujourd'hui c'est possible.

Voici le concept du développement durable : une amélioration de la qualité de vie, sans surcharger les écosystèmes dont celle-ci dépend ; cela est désormais possible grâce aux progrès de la technologie.

Si, il y a encore peu de temps, le développement durable représentait simplement un désir, un coût et un devoir imposé par la législation pour laisser aux générations futures une planète propre, aujourd'hui il est devenu la seule solution plausible. La sensibilité de l'opinion publique a changé et tient compte du partage proposé par les entreprises vertueuses ; celles-ci étant récompensées de ce fait par un accroissement de leurs commandes. Les besoins se sont donc transformés en véritable opportunité, une occasion à ne pas manquer pour conjuguer l'obligation de proposer des produits et des services moins gourmands en énergie, avec la possibilité de réduire activement leur impact sur l'environnement.

Pour favoriser le développement durable, de nombreuses solutions existent, qui sont liées soit aux politiques environnementales de chaque pays et des organisations supranationales (l'Union Européenne étant en première ligne), soit à des actions spécifiques de recherche et de développement.

Aujourd'hui, il existe des solutions pour combattre le réchauffement de la planète et la pollution ; pour mener une existence durable avec des villes où il fait bon vivre et des usines efficaces et vertueuses, la technologie est prête.



Depuis toujours, CAREL s'est engagé à offrir des systèmes de régulation de pointe, en proposant des solutions innovantes dans le secteur HVAC/R. Les "solutions à haute efficacité énergétique" sont une réponse certaine à la protection de l'environnement grâce à des dispositifs de régulation optimisés et intégrés, capable de générer de réelles économies d'énergie et, en conséquence, une réelle diminution de l'impact sur l'environnement.

Ce sont des solutions nouvelles sur le marché, mais c'est notre choix : nous avons, depuis la création de notre entreprise, toujours investi dans le domaine de la R&D. Nous continuons dans cette voie malgré la crise mondiale.

Aujourd'hui ces solutions de pointe sont disponibles et très complètes ; Elles permettent d'être compétitifs sur le marché mondial et sont récompensées par les marchés. Utiliser des "solutions à haute efficacité énergétique" CAREL signifie aujourd'hui agir concrètement pour contribuer à la protection de l'environnement. Cela signifie aussi regarder l'avenir avec confiance.

# Humidifier...

## ...refroidir en réalisant des économies

### Humidification pour le confort et pour les processus industriels

L'humidité de l'air est un paramètre important pour le confort des personnes dans l'environnement domestique et commercial ; le bon niveau d'humidité de l'air assure le bien-être des personnes et une meilleure productivité au travail. Dans les traitements industriels, la régulation de l'humidité de l'air est nécessaire pour assurer la stabilité des processus, la qualité des produits et, bien souvent, la conformité vis-à-vis des normes en vigueur. Les produits CAREL répondent aux besoins des applications domestiques, commerciales et industrielles avec une attention toute particulière accordée aux coûts d'exploitation et à la consommation d'énergie. La facilité d'utilisation et d'installation ainsi que la fiabilité garantissant une continuité de service sont autant de caractéristiques propres aux solutions CAREL pour l'humidification de l'air.

### Economie d'énergie : refroidissement par évaporation

L'air peut être refroidi de manière très efficace en exploitant l'évaporation de l'eau pulvérisée en petite gouttes infimes : la transformation de l'état liquide en état vapeur se produit aux frais de l'énergie de l'air qui, par conséquent, se refroidit.

100 kg/h d'eau qui s'évaporent absorbent 69 kW de chaleur puisée dans l'air moyennant une consommation électrique de moins d'1kW ! Dans une centrale de traitement, l'air qui alimente la centrale peut être refroidi par évaporation et humidifié (direct evaporative cooling, DEC). Ou bien, si l'air extérieur est déjà à température élevée, l'air expulsé peut être refroidi de plusieurs degrés sans limite d'humidité, puisqu'il est destiné à sortir de la CTA ; cette puissance de refroidissement peut, grâce à un échangeur de chaleur, être utilisée pour refroidir l'air renouvelé, avec une efficacité qui dépend du récupérateur mais qui dépassera facilement les 50 % ! (indirect evaporative cooling, IEC). Tout ceci entraîne une réduction de la consommation d'énergie de la centrale ainsi qu'une réduction des dimensions et de la capacité du serpentin de refroidissement et du refroidisseur.

Pour pouvoir développer des solutions aussi sophistiquées, CAREL a équipé son laboratoire d'une centrale de traitement d'air complète et moderne, permettant d'optimiser toutes les situations de fonctionnement et d'offrir à ses clients des solutions à la fois efficaces, complètes et faciles d'utilisation.



**-30%**  
-30%

Grâce à nos solutions innovantes, nous pouvons vous garantir des économies d'énergie considérables pour le refroidissement de l'air dans les CTA.





|   |           |
|---|-----------|
| <b>Applications environnement</b>                                     | <b>7</b>  |
| Bureaux   | 9         |
| Industrie de process  | 13        |
| Centres de calcul - humidification et refroidissement par évaporation | 17        |
| Milieu hospitalier et bloc opératoire                                 | 21        |
| Bain turc   | 25        |
| <b>Humidification isothermique</b>                                    | <b>29</b> |
| Humidificateur à électrodes immergées                                 | 31        |
| Humidificateurs à résistances   | 39        |
| Humidificateurs au gaz  | 43        |
| Distributeurs de vapeur de réseau                                     | 47        |
| Accessoires   | 51        |
| <b>Humidification adiabatique</b>                                     | <b>53</b> |
| Humidificateurs à eau sous pression                                   | 55        |
| Pulvérisateurs à air comprimé et eau                                  | 61        |
| Humidificateurs à ultrasons   | 65        |
| Humidificateurs centrifuges   | 69        |
| <b>Rafrâichissement évaporatif</b>                                    | <b>73</b> |
| Pulvérisateurs - refroidissement par évaporation                      | 75        |
| <b>Systèmes de traitement de l'eau</b>                                | <b>83</b> |
| Traitement de l'eau   | 85        |
| <b>Capteurs et dispositifs de protection</b>                          | <b>89</b> |
| Capteurs et dispositifs de protection                                 | 91        |



# Applications environnement







## Bureaux

Un niveau d'humidité correct dans les pièces est un facteur qui influence le bien-être perçu par les personnes et qui réduit le risque de maladies du système respiratoire. L'humidification est généralement requise pendant la période hivernale car les systèmes de chauffage "dessèchent" l'air en provoquant une sensation de gorge sèche, des gerçures aux lèvres et une irritation des yeux.

Le confort dépend de l'humidité relative : en hiver, même s'il y a du brouillard dehors (100% d'humidité relative), les systèmes de chauffage des bâtiments augmentent la température de l'air à un niveau confortable, autour de 20 °C. De cette façon, l'humidité relative diminue jusqu'à des valeurs de 10-30% qui sont perçues comme de l'air sec. En conséquence, des gerçures se forment sur la peau des mains et des lèvres. Outre la sensation désagréable que cela provoque, les muqueuses "sèches" du nez et de la gorge favorisent les maladies typiques de la période hivernale.

On obtient un niveau de confort optimal lorsque l'humidité est régulée

et maintenue à des valeurs comprises entre 40 et 60 % d'humidité relative. C'est pour cette raison que notre système d'humidification est composé d'un générateur d'humidité avec régulateur relié au minimum à une sonde d'humidité de l'air environnant.

L'air sec, durant la saison hivernale, augmente le niveau de poussière présente dans l'air, provenant des tapis, des rideaux et des particules de peau libérées par les individus. Ceci provoque des problèmes aux personnes souffrant d'allergies et/ou d'asthme ; ces problèmes peuvent être réduits par une correction du niveau d'humidité présent dans l'air.

Si, en revanche, on voulait parler de l'effet d'un faible taux d'humidité sur les biens, les exemples ne manqueraient pas. Une faible humidité provoque cassures et fissures dans les objets en bois, en papier et en tissu. Les objets, tels que les livres, les peintures sur bois, sur toile ou sur papier, les meubles en bois précieux peuvent mal se conserver, voire subir des dégâts et les parquets peuvent se fissurer.

Un faible taux d'humidité a des effets sur la température perçue. En été, la sueur refroidit la peau et la personne perçoit une température inférieure à ce qu'elle est réellement. En hiver, dans les pièces chauffées, l'air sec favorise l'évaporation de l'eau de la peau et, par conséquent, on perçoit une température inférieure ; en conséquence, on a tendance à augmenter le thermostat des pièces de 1 à 2°C pour avoir plus de confort

**Confort et productivité grâce à une humidité optimale.**

**On préserve le bien-être, la santé et les objets dans les bureaux**





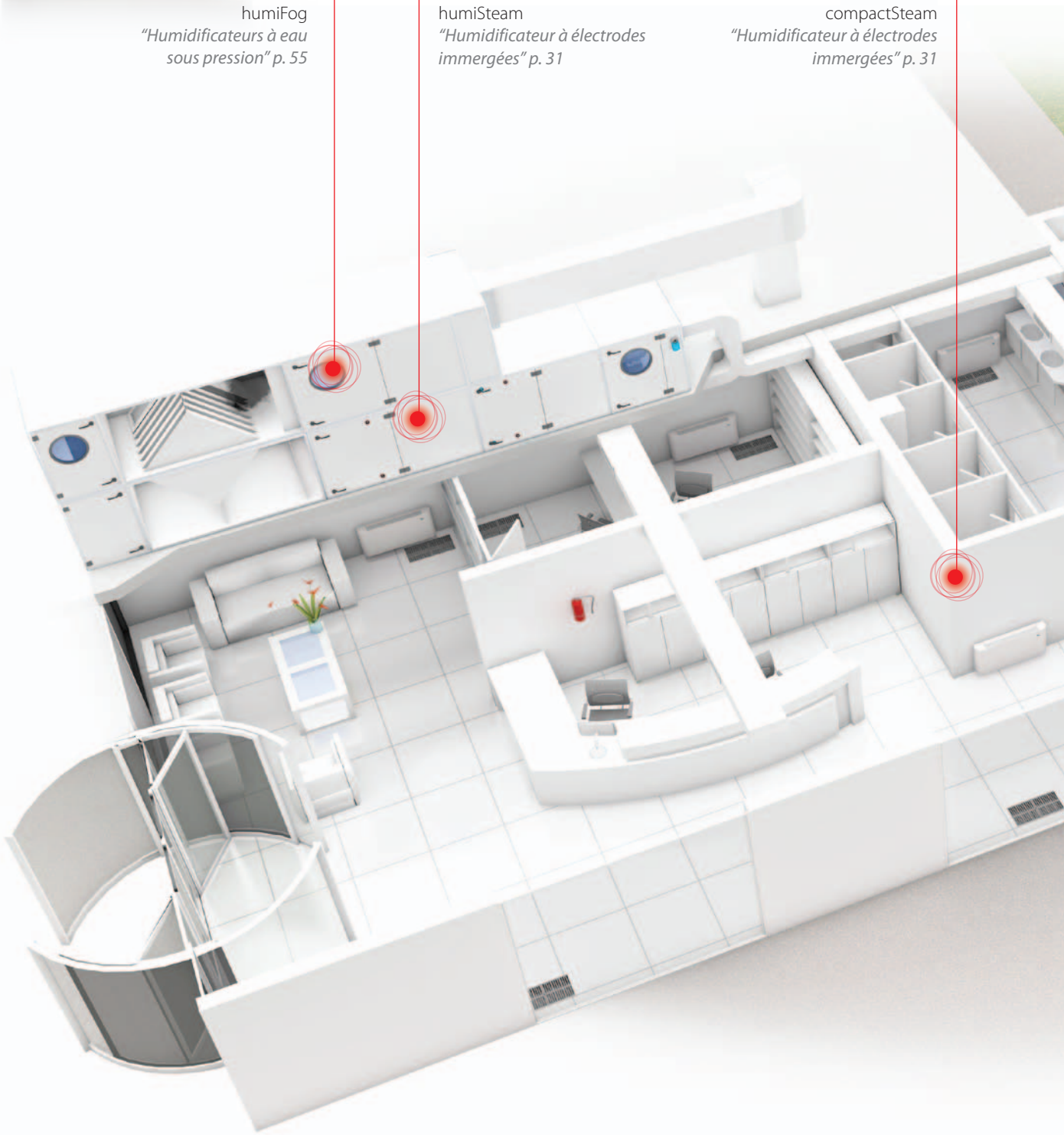
humiFog  
"Humidificateurs à eau  
sous pression" p. 55



humiSteam  
"Humidificateur à électrodes  
immergées" p. 31

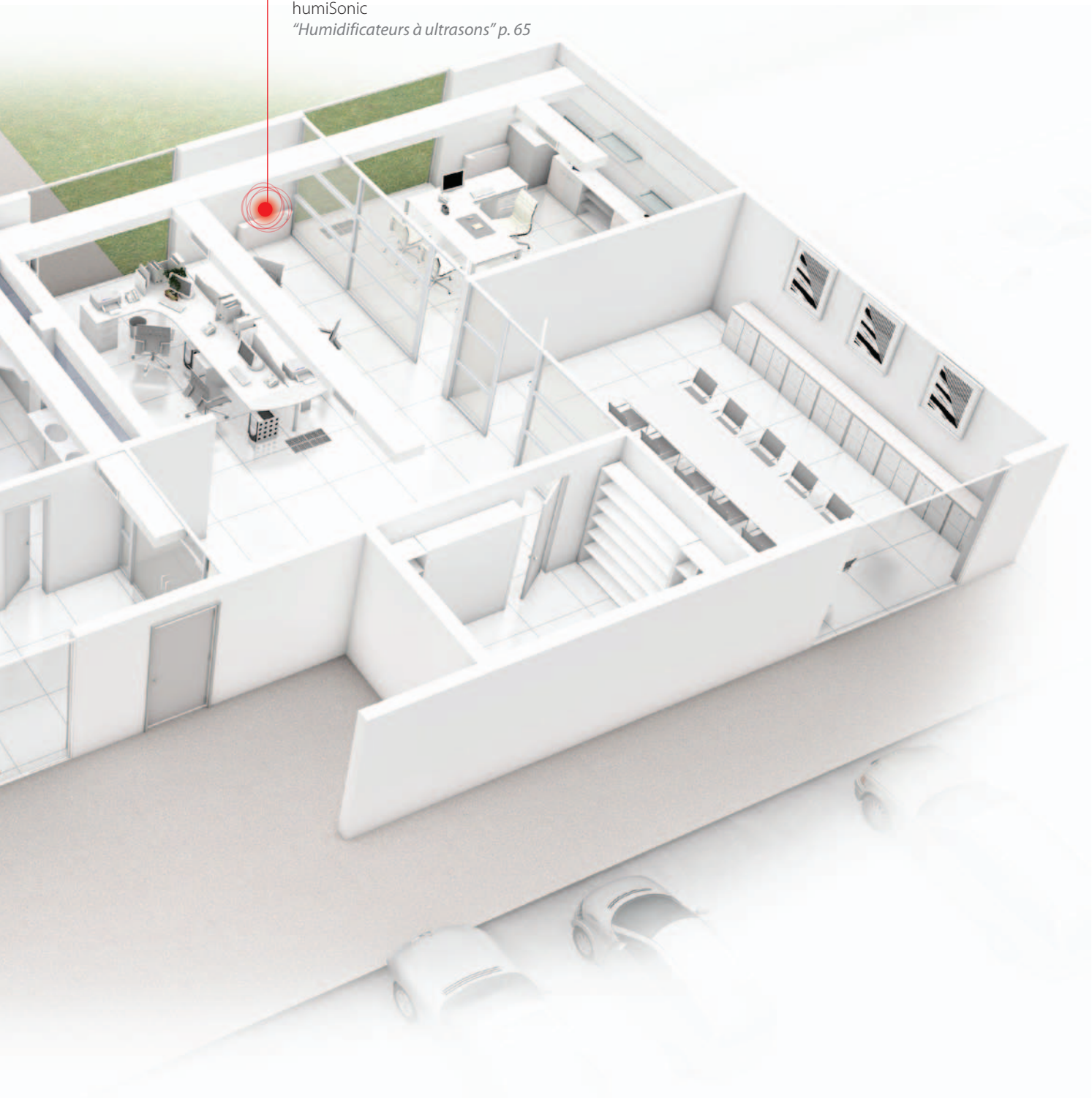


compactSteam  
"Humidificateur à électrodes  
immergées" p. 31





humiSonic  
"Humidificateurs à ultrasons" p. 65





### Confort optimal grâce à l'humidification vapeur

Les humidificateurs générateurs de vapeur utilisent une source d'énergie extérieure, l'électricité ou le gaz, pour porter l'eau à ébullition, produisant ainsi la vapeur. Le choix du type d'énergie dépend de la disponibilité de cette dernière, de son coût et de l'investissement nécessaire. L'humidificateur peut utiliser l'eau du robinet, solution moins coûteuse à l'installation mais qui nécessite une maintenance régulière pour éliminer les sels minéraux accumulés ou, plus simplement, pour le remplacement des cylindres (humidificateurs à technologie d'électrodes). Ou alors, on peut utiliser de l'eau déminéralisée (sauf pour les technologies à électrodes) de façon à réduire les périodes d'arrêt des machines et les coûts de maintenance. La vapeur produite par l'ébullition est facilement injectée à l'intérieur d'une centrale de traitement de l'air et nécessite peu d'espace pour être complètement absorbée. L'espace nécessaire peut être réduit en utilisant des produits de toute dernière génération, tels que l'ultimateSAM, équipé de buses qui distribuent uniformément de la vapeur "sèche" uniquement. Ou bien, l'humidification peut se faire directement dans la pièce à l'aide de distributeurs de vapeur à ventilateur : une méthode simple, souvent utilisée dans des bâtiments existants, y compris en milieu résidentiel, grâce à des produits tels que le compactSteam.



### Confort et économie d'énergie avec les humidificateurs adiabatiques

Les humidificateurs adiabatiques pulvérisent l'eau en fines gouttelettes qui sont naturellement absorbées par l'air. Ils ne produisent pas de vapeur, leur principale caractéristique est une très faible consommation en électricité par rapport aux humidificateurs "à vapeur". Ils peuvent s'utiliser également l'été pour refroidir l'air : à titre d'exemple, en consommant 1 kW d'électricité, on peut pulvériser jusqu'à 100 l/h d'eau en gouttelettes infimes qui "absorbent" 70kW de chaleur puisée dans l'air ! Ces systèmes de refroidissement par évaporation sont de plus en plus utilisés dans les centrales de traitement de l'air pour refroidir, en consommant très peu d'électricité, avec des solutions adaptées aussi bien aux climats secs qu'aux climats humides. Les humidificateurs adiabatiques conviennent également aux applications des ventilo-convecteurs (technologie à ultrasons), aussi bien muraux que placés dans les faux plafonds ; enfin, cette solution s'avère très adaptée aux installations déjà existantes.



### Humidificateur et hygiène

Les systèmes d'humidification doivent contribuer à la salubrité des pièces, en apportant dans l'air uniquement une humidité sûre du point de vue hygiénique. C'est pourquoi il existe des humidificateurs isothermes qui, à l'intérieur, produisent de la vapeur par le processus de l'ébullition de l'eau et qui fournissent une sécurité hygiénique intrinsèque. Les humidificateurs adiabatiques obtiennent un niveau d'hygiène extrêmement élevé, en utilisant de l'eau déminéralisée, des

### La régulation du système d'humidification

La régulation des systèmes d'humidification et de refroidissement par évaporation est une donnée d'importance capitale. En utilisant des capteurs d'humidité et de température, le régulateur intégré règle la capacité de l'humidificateur à atteindre le point de consigne d'humidité, sans dépassement avec l'humidification en CTA (capteur limite d'humidité), par rapport au débit d'air traité (signaux proportionnels), uniquement lorsque la ventilation est en marche (entrée fluxostat) et avec des limites de température (capteur température limite). Les humidificateurs doivent être facilement intégrables aux systèmes de régulation de la climatisation et de la CTA de façon à contribuer à l'optimisation des performances des machines : la connectivité et la disponibilité des protocoles de communication revêtent de ce fait une importance de plus en plus grande.

matériaux compatibles (acier INOX, plastique pour utilisation alimentaire ou de qualité supérieure) tout en prévoyant des lavages périodiques automatiques. Tout ceci permet d'obtenir une "humidité" sûre au niveau hygiénique, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des biocides, coûteux et polluants, en complément ; ceci est prouvé par les certificats obtenus vis-à-vis de la norme VDI6022 "Hygienic standards for ventilation and air conditioning systems, offices and assembly rooms".





## Industrie de process

Qu'est-ce que l'humidité ?

L'humidité n'est rien d'autre que la vapeur d'eau présente dans l'air.

L'humidité relative est le pourcentage d'eau présent dans l'air à une température donnée (ex : 50 % H.R. à 20 °C) par rapport à la quantité maximale que l'air peut contenir à cette température (100 % H.R. à 20 °C). Habituellement il est nécessaire d'humidifier durant les périodes hivernales, lorsque l'air extérieur, froid et humide, par exemple -5°C, 90 % H.R., est réchauffé en milieu industriel jusqu'à 20°C avec une humidité relative qui descend à 15% H.R., cet air étant perçu comme "sec". Les systèmes de climatisation ou de refroidissement peuvent, eux aussi, "assécher" l'air, car ils agissent en refroidissant l'air au-dessous du point de rosée, en supprimant l'humidité (déshumidification). Dans ces deux cas d'air sec, il se produit un phénomène de rééquilibrage entre l'humidité de l'air et les objets à l'intérieur de la pièce, lesquels ont tendance à perdre une partie de leur contenu en eau qui s'évapore dans l'air. On constate alors les effets suivants, bien connus, sur les matériaux:

- Modification de la dimension et de la qualité des matériaux hygroscopiques

contenant des fibres végétales, tels le papier, le textile, le bois, etc.;

- perte de poids et détérioration de l'aspect des produits frais tels que les fruits, les légumes stockés dans des entrepôts ou exposés dans des vitrines;
- présence d'électricité statique et, par conséquent, phénomène de décharge et d'adhérence électrostatique;
- diminution du bien-être et du confort du personnel, dessèchement des voies respiratoires et, par conséquent, prédisposition aux maladies hivernales.

Les humidificateurs adiabatiques pulvérisent l'eau en gouttelettes infimes qui s'évaporent spontanément dans l'air en absorbant de la chaleur, et donc ils refroidissent l'air. Dans les usines qui produisent beaucoup de chaleur, comme par exemple les aciéries, le rafraîchissement adiabatique augmente le confort des travailleurs et, par conséquent, leur niveau d'attention, ce qui permet de réduire les erreurs et d'augmenter la productivité.

Les systèmes d'humidification doivent contribuer à la salubrité des pièces en fournissant à l'air uniquement de

l'humidité sure d'un point de vue hygiénique. C'est pourquoi il existe des humidificateurs générateurs de vapeur et des humidificateurs adiabatiques qui prévoient des matériaux et des mesures spécifiques pour générer de l'humidité saine, afin d'obtenir les certifications comme la célèbre directive VDI6022 "Hygienic standards for ventilation and air conditioning systems, offices and assembly rooms".

**Productivité, qualité et économies d'énergie dans les processus de fabrication et de conservation, grâce à la régulation de l'humidité. Un paramètre de plus en plus essentiel dans la production industrielle.**



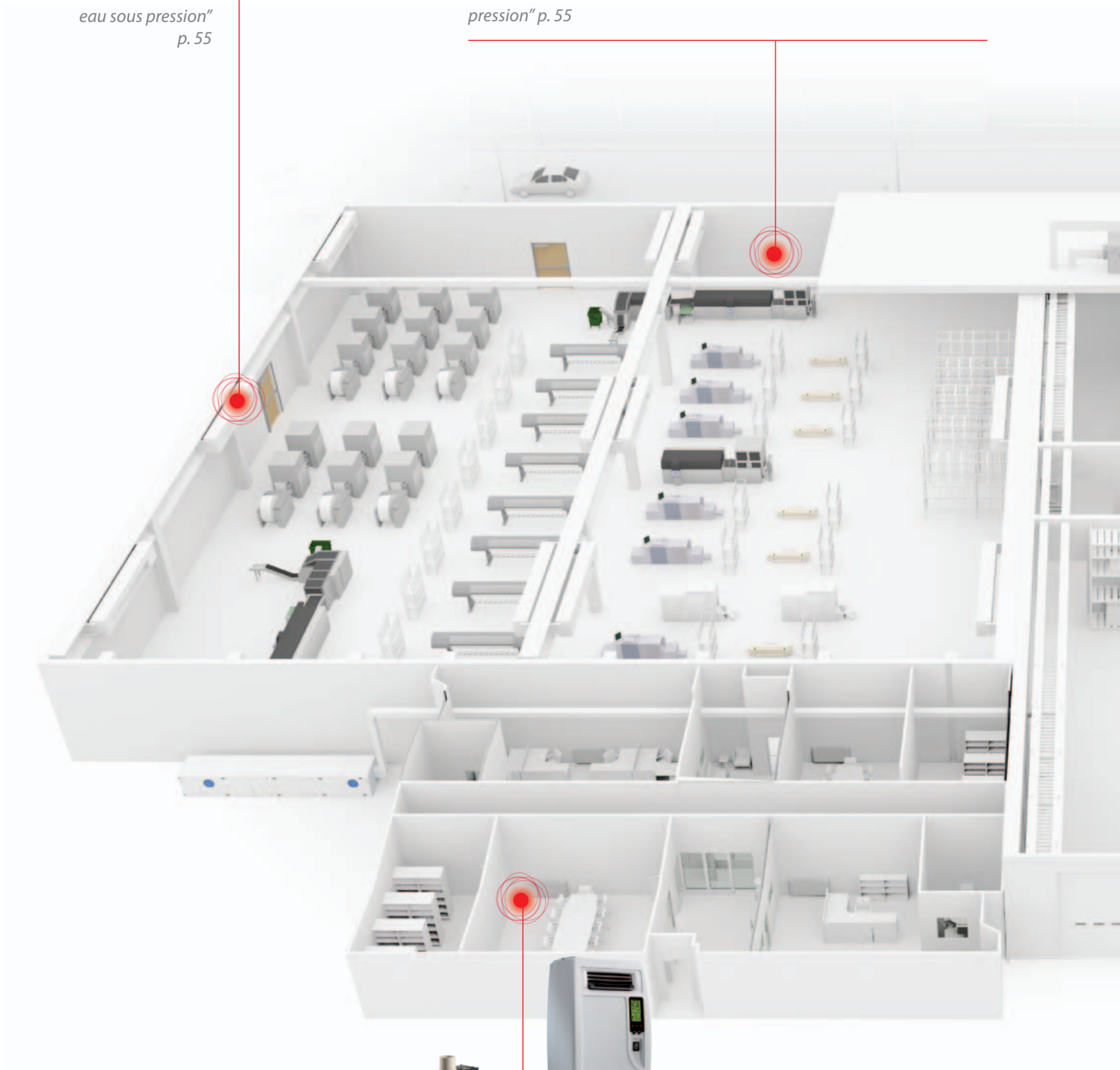
Distributeurs ventilés  
"Humidificateurs à eau sous pression"  
p. 55



humiFog multizone  
"Humidificateurs à eau sous pression" p. 55



WTS  
"Traitement de l'eau" p. 85



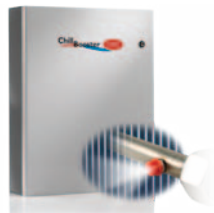
humiSonic  
"Humidificateurs à ultrasons" p. 65



compactSteam  
"Humidificateur à électrodes immergées"  
p. 31



optiMist  
"Pulvérisateurs -  
refroidissement par  
évaporation" p. 75



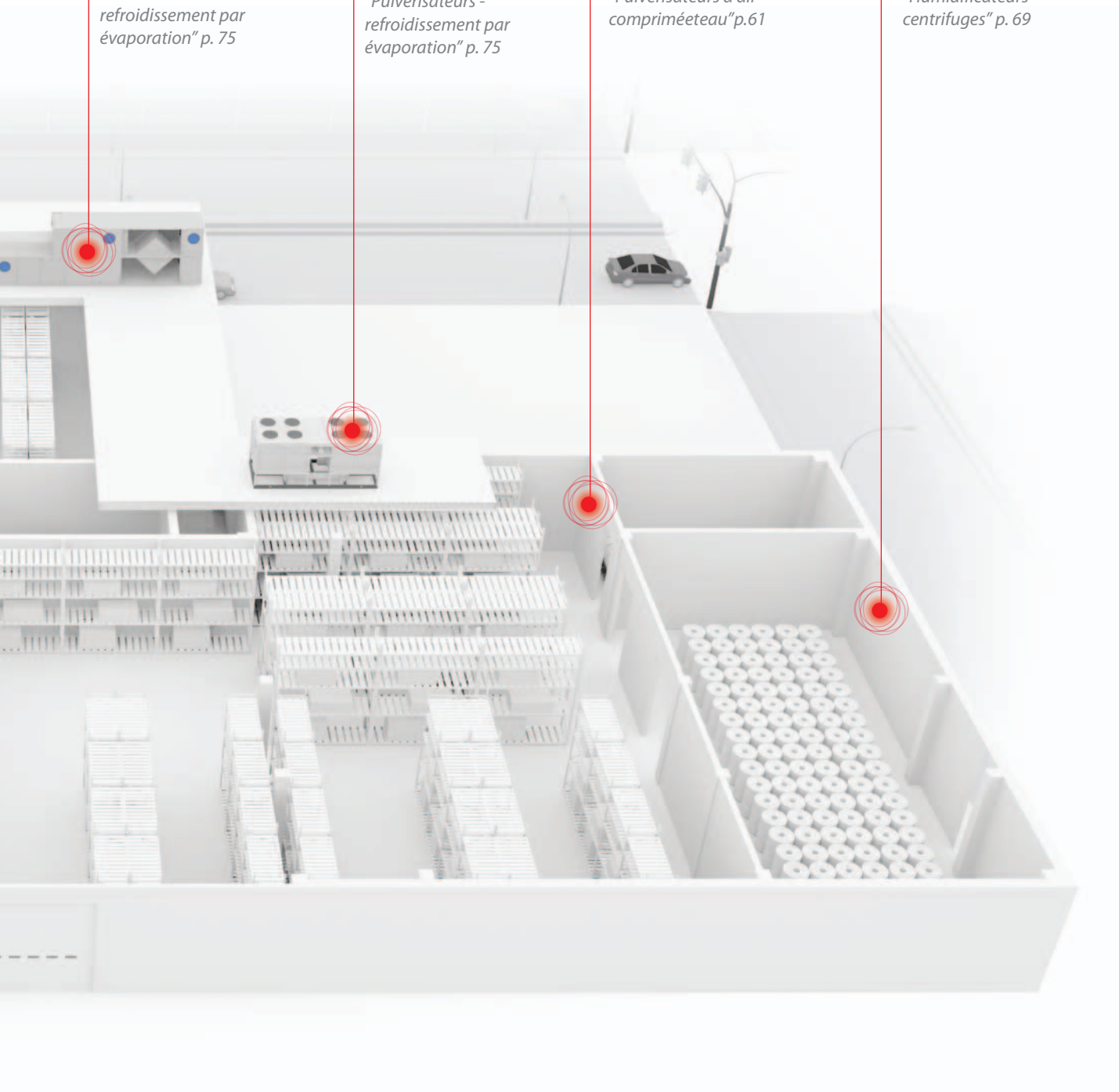
ChillBooster  
"Pulvérisateurs -  
refroidissement par  
évaporation" p. 75



mc multizone  
"Pulvérisateurs à air  
comprimé eau" p.61



humiDisk  
"Humidificateurs  
centrifuges" p. 69







### Qualité et productivité pour l'industrie de l'imprimerie

Le papier est constitué de fibres végétales (cellulose) et il s'agit d'un matériau hygroscopique : pendant la saison froide, puisque la chaleur générée par les machines et par les systèmes de chauffage dessèche l'air, l'eau contenue dans le papier diminue, ce qui provoque des modifications de dimensions et de caractéristiques techniques du papier. La longueur d'une feuille de papier varie ainsi de 0,1...0,2 % lorsque l'humidité varie de 10% H.R. : pour un livret de 16 pages en format A4 la différence dépasse les 2 mm ! Les conditions idéales pour le stockage et l'impression prévoient une humidité relative comprise entre 50 % et 60 %.

Un système de régulation de l'humidité:

- réduit les décalages d'impression dus aux écarts de dimensions du papier;
- limite les ruptures et les déchirures du papier pendant l'alimentation automatique;
- évite les ondulations et les froissements;
- réduit les décharges et les adhérences électrostatiques;
- optimise l'absorption de l'encre.



### Humidification et économies d'énergie

L'industrie de l'imprimerie nécessite des charges d'humidification importantes car les espaces de traitement et de stockage ont de grands volumes et, souvent, des charges thermiques à éliminer. L'humidification adiabatique est la solution idéale pour obtenir une humidité correcte et stable de l'air et "absorber" la chaleur sensible générée par les machines. A titre d'exemple, 100kg/h d'eau vaporisée absorbent environ 70kW de chaleur avec une consommation électrique de 1kW seulement : un système avantageux d'humidification et de refroidissement par évaporation qui exploite une ressource renouvelable telle que l'eau.



### Une solution pour chaque application

L'humidification dans l'industrie de l'imprimerie est obtenue grâce à des générateurs de vapeur électriques ou alimentés par le gaz ; ces derniers traitent le flux d'air en centrale ou bien directement dans l'usine à l'aide de distributeurs ventilés appliqués à l'intérieur de la pièce à contrôler. On obtient l'humidification adiabatique et le refroidissement par évaporation en installant un rack avec des buses à l'intérieur de la centrale de traitement de l'air, ou avec des buses réparties dans l'espace à traiter, souvent localisées autour des machines pour l'impression, là où la nécessité d'humidifier est la plus présente. Pour des installations de petites dimensions, il existe des humidificateurs adiabatiques centrifuges muraux qui peuvent être installés très facilement.

### L'humidification et le refroidissement par évaporation

Ceux-ci comportent des avantages considérables dans de nombreuses applications industrielles en termes de qualité du produit, de productivité, d'économies d'énergie et de coût d'exploitation.

#### Chambres froides, industrie alimentaire

Les systèmes d'humidification compensent l'humidité qui est condensée dans les évaporateurs du système de refroidissement ; si cela ne se produisait pas, l'air deviendrait rapidement sec et par conséquent les produits se détérioreraient et leur poids diminuerait.

#### Industrie du tabac

L'air sec provoque le rétrécissement des feuilles de tabac, ce qui cause une diminution de leur poids et une augmentation de leur fragilité. Les conséquences de ce phénomène sont la rupture des feuilles utilisées pour la production du tabac, des cigares, des cigarettes et le bourrage du papier dans les machines.

#### Vieillessement du vin

Les producteurs de vin subissent, depuis toujours, des pertes importantes dans leurs tonneaux, dues à une baisse du niveau d'humidité de l'air favorisant l'évaporation du vin à travers le bois des tonneaux. Un niveau d'humidité de 80 % H.R., ou supérieur, réduit les pertes causées par cette évaporation spontanée.

#### Salles propres en micro-électronique et en pharmacie

L'humidité relative est l'un des paramètres essentiels d'une salle propre avec des limites de tolérance très réduites, souvent de l'ordre de  $\pm 1$  % H.R. ; ceci augmente le risque de décharges électrostatiques, la rapidité des réactions chimiques, les forces capillaires, etc.

#### Cabines de pulvérisation de peinture

L'industrie de l'automobile et de l'aéronautique utilisent de la peinture à base d'eau nécessitant un dosage très précis des conditions thermiques

et hygrométriques de l'environnement de travail. Il existe des humidificateurs spéciaux, certifiés sans silicone afin d'éviter tout défaut en surface.

#### Musées et galeries d'art, archives

Un environnement stable est essentiel afin de préserver les œuvres et les objets d'art dans le temps. En effet, si les toiles changeaient sans cesse de dimension à cause des écarts d'humidité relative, les peintures subiraient des détériorations irréversibles, tout comme les livres, les œuvres en bois, les peintures sur bois.

#### Industrie textile

Un niveau d'humidité correct réduit au minimum les risques de ruptures du fil et les problèmes de poussière et de frottement ; il élimine également l'électricité statique et l'adhérence et, par conséquent, augmente la productivité des machines.



## Centres de calcul - humidification et refroidissement par évaporation

La nécessité d'humidifier les centres de calcul naît du constat que les décharges électriques peuvent détériorer les composants électroniques. Le risque est d'autant plus grand que l'air est "sec", donc que le taux d'humidité est bas. L'explication physique de ce phénomène est que des niveaux d'humidité supérieurs à 40 % produisent sur les surfaces un film de liquide très mince, invisible à l'œil nu, qui décharge à terre les charges électrostatiques éventuellement produites, empêchant l'accumulation et par conséquent les décharges électrostatiques dangereuses. De plus, ce film de liquide réduit le frottement et donc la production de charges électrostatiques.

Un niveau d'humidité trop faible est une chose fréquente dans les centres de calcul à cause de la chaleur générée par les appareils électroniques qui ont une puissance de quelques kW par mètre carré de surface. En réchauffant l'air, l'humidité relative diminue tout en augmentant la production d'électricité statique.

Il existe plusieurs types de datacenters qui, au-delà de leur taille, se distinguent par la configuration du système de climatisation. Les plus traditionnels sont des systèmes

avec des serveurs positionnés au centre de la pièce et des unités de climatisation disposées le long du périmètre (Close Control Units - CCU) tandis que pour l'arrivée de l'air on utilise la sous-couche du plancher et le plenum ou le faux plafond. Dans les endroits avec un couloir chaud et un couloir froid, les serveurs sont alignés de sorte qu'ils aspirent de l'air froid à partir du couloir froid et qu'ils le déversent, réchauffé, dans le couloir chaud. Pour le refroidissement, on installe, à intervalles réguliers de la série de serveurs, des unités de climatisation (en row cooling) qui aspirent l'air du couloir chaud et le diffusent, une fois refroidi, dans le couloir froid. Les unités de climatisation peuvent être à détente directe, avec système de condensation extérieur, ou à l'eau, avec une unité de refroidissement à distance. Aujourd'hui, on commence également à trouver sur le marché des datacenters qui exploitent au maximum le potentiel de refroidissement, éventuellement à l'aide d'unités de pré-refroidissement par évaporation, direct et indirect. Depuis peu, on assiste au développement de datacenters modulaires réalisés avec des conteneurs qui cumulent dans leur système de refroidissement, le

refroidissement par évaporation, la climatisation "mécanique" et l'espace pour héberger les serveurs.

La régulation de l'humidité réduit le risque de décharges électrostatiques tout en assurant la continuité du service. Le refroidissement par évaporation permet de réaliser d'importantes économies d'énergie dans les grands datacenters



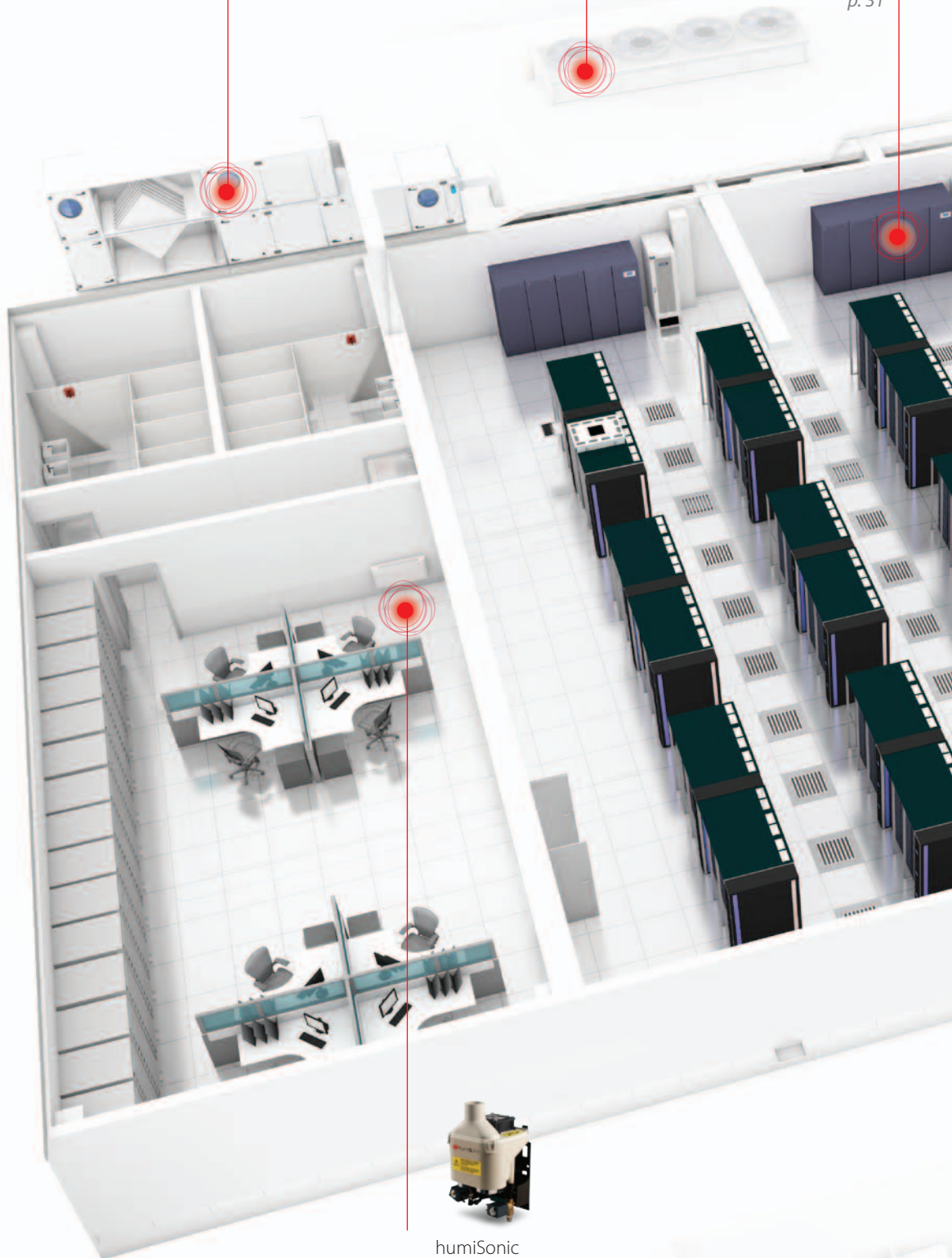
Optimist  
"Pulvérisateurs - refroidissement  
par évaporation" p. 75



ChillBooster  
"Pulvérisateurs - refroidissement  
par évaporation" p. 75



KUE  
"Humidificateur à  
électrodes immergées"  
p. 31

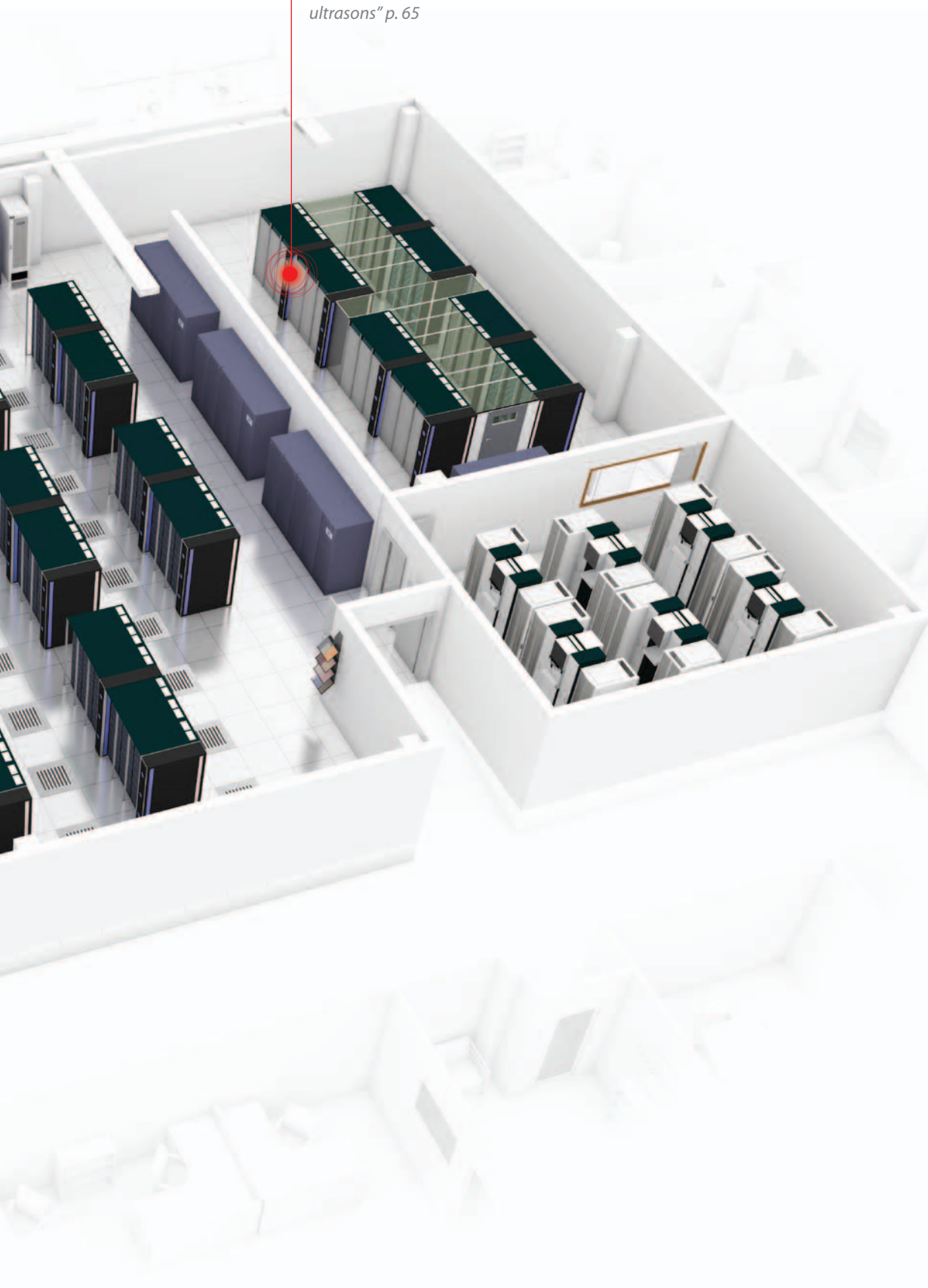


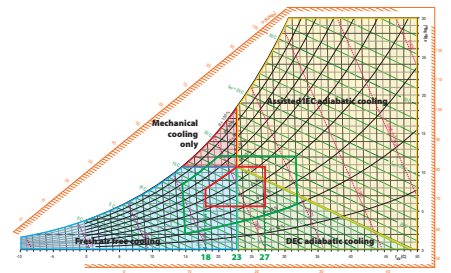
humiSonic  
"Humidificateurs à ultrasons" p. 65





humiSonic  
"Humidificateurs à  
ultrasons" p. 65





## Humidification et refroidissement par évaporation

Les humidificateurs adiabatiques sont toujours utilisés pour le refroidissement par évaporation dans les datacenters. Une grande partie de l'énergie consommée dans les datacenters est due aux systèmes de climatisation nécessaires à l'élimination de la chaleur produite ; la tendance aux économies d'énergie contribue au développement de systèmes de refroidissement simple et de refroidissement par évaporation. En effet, si l'on considère qu'en pulvérisant 100 l/h d'eau, on obtient un refroidissement de 70kW avec une consommation électrique de 1kW, on comprend immédiatement à quel point cette technologie est intéressante d'un point de vue économique. Dans les datacenters, habituellement, la limite d'humidité maximale est élevée, pouvant atteindre jusqu'à 80% H.R. ; ainsi les systèmes par évaporation sont une solution efficace et intéressante qui permet d'économiser de l'énergie et, par conséquent, de réduire les coûts d'exercice. On peut également utiliser des échangeurs de chaleur, lesquels permettent de prévoir des systèmes de refroidissement indirect, présentant l'avantage de ne pas introduire d'air extérieur dans la salle.

## Une solution pour toutes les applications

Les dispositifs d'humidification pour datacenters font partie intégrante des systèmes de climatisation en salle (CCU), intégrant généralement la technologie à électrodes immergées pour la production de vapeur qui est rapidement absorbée par l'air même dans des espaces très étroits. Dans les systèmes avec centrales de traitement de l'air, l'humidificateur est placé dans un espace prévu à cet effet, et, s'il est à pulvérisation, on l'utilisera également pour obtenir efficacement un refroidissement par évaporation. Les humidificateurs et les dispositifs de refroidissement par évaporation sont de plus en plus utilisés dans les conteneurs/abris pour les centres de calcul modulaires et pour les applications télécom. Dans les salles de calcul, on peut utiliser des systèmes muraux pour la régulation locale de l'humidité : il existe des humidificateurs générateurs de vapeur avec ventilation et des humidificateurs adiabatiques à ultrasons qui humidifient et refroidissent l'air.

## Régulation et efficacité

Les centres de calcul sont divisés par catégories : les valeurs admises pour la température et pour l'humidité sont d'autant plus limitées que les appareils contenus dans ces centres et la continuité de service requise sont critiques. Dans tous les cas, la régulation des humidificateurs et leur intégration au système de climatisation pour générer la quantité de vapeur requise en utilisant uniquement l'eau nécessaire et la quantité d'énergie minimale est indispensable ; l'efficacité augmente si l'on intègre des systèmes de refroidissement direct et indirect améliorés par le refroidissement par évaporation.



## Milieu hospitalier et bloc opératoire

Un faible niveau d'humidité dans l'air a un impact sur la santé et sur le bien-être des personnes. Pendant la période hivernale, les systèmes des bâtiments réchauffent l'air jusqu'à une température de 20 à 25°C avec, pour conséquence, une humidité relative qui diminue pour atteindre des valeurs comprises entre 10 et 30 %, ce qui équivaut à la perception d'un air sec même si dehors il y a du brouillard. L'air sec favorise l'évaporation de l'eau de la peau, ce qui entraîne des gerçures et provoque la sécheresse des muqueuses de la gorge, du nez, de l'appareil respiratoire, etc. en favorisant l'apparition des maladies typiquement hivernales.

C'est pourquoi dans les services hospitaliers, on utilise des systèmes qui régulent à la fois la température et l'humidité de l'air, celle-ci devant être maintenue ni trop faible ni trop élevée : pour empêcher la propagation et la prolifération des agents responsables de la contamination biologique, l'humidité relative devrait être comprise, dans l'idéal, entre 40 % et 60 %.

Une régulation précise de l'humidité contribue également à protéger les équipements électroniques contre les

décharges électrostatiques, en fournissant un lieu plus sûr pour le personnel et pour les visiteurs, mais aussi, pour le patient. L'air sec durant la saison hivernale augmente le niveau de poussière présente dans l'air et provenant des objets en tissu et des particules de peau libérées par les personnes. Ceci provoque une gêne pour les personnes allergiques ou asthmatiques et cette gêne peut être réduite par un niveau correct d'humidité dans l'air.

Dans les blocs opératoires, selon les Directives Européennes 2002/91/CE, UNI EN ISO 13790:2008, EN 13779:2008 VDI 6022, DIN 1946-4, le D.P.R. du 14 janvier 1997, UNI11425 (pour n'en citer que quelques-unes) les dispositifs de ventilation et de climatisation doivent réunir des conditions thermo-hygrométriques idéales pour les activités médicales tout en respectant les exigences des patients. Les systèmes d'humidification doivent être conçus de manière à ne pas contribuer à la production et à la propagation de contaminants, être facilement accessibles, faciles à nettoyer et à contrôler. L'accent est mis sur la continuité de service, surtout dans les blocs opératoires : on utilise des

humidificateurs qui assurent la continuité de fonctionnement et qui ne nécessitent pas d'arrêt pour la maintenance.

La régulation de l'humidité n'est donc pas une préoccupation accessoire mais bien une exigence normative.

Santé, bien-être, sécurité  
et conformité vis-à-  
vis des normes grâce  
à l'humidification des  
services et des blocs  
opératoires.





ChillBooster  
"Pulvérisateurs - refroidissement  
par évaporation" p. 75



heaterSteam  
"Humidificateurs à  
résistances" p. 39



ultimateSAM  
"Distributeurs de  
vapeur de réseau"  
p. 47





humiFog  
"Humidificateurs à eau sous pression" p. 55



heaterSteam  
"Humidificateurs à résistances" p. 39



ir33+  
Série ir33+ pour la réfrigération commerciale





### Sécurité et hygiène avec l'humidification vapeur

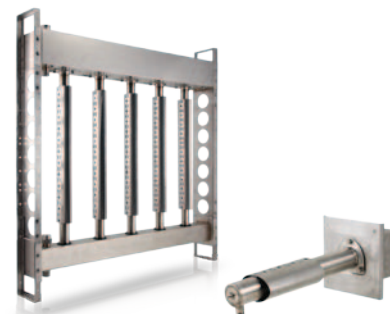
Le processus d'humidification isotherme consiste à apporter dans l'air une vapeur générée par l'ébullition de l'eau. La vapeur peut être générée localement, en exploitant l'électricité ou le gaz. Le choix de la source d'énergie dépend de sa disponibilité, aussi bien au niveau du dispositif qu'au niveau de la puissance de crête ou encore du coût. Le type d'eau utilisée est un élément à ne pas négliger : l'eau du robinet est certainement adaptée dans ce cas mais elle nécessite des arrêts périodiques de l'humidificateur pour sa maintenance courante, consistant essentiellement à enlever les sels minéraux accumulés pendant l'ébullition. Si l'on utilise de l'eau déminéralisée, bien que plus coûteuse, la maintenance est réduite et la continuité d'utilisation est garantie. Les humidificateurs générateurs de vapeur garantissent une très grande sécurité du point de vue hygiénique, car la température de la vapeur empêche la présence de micro-organismes potentiellement nocifs. C'est pourquoi il est conseillé d'utiliser l'humidification vapeur dans les blocs opératoires et cela est même rendu obligatoire par des normes explicites, dans certains pays comme l'Autriche.



### Humidification et économies d'énergie

Dans le processus d'humidification adiabatique, l'eau est pulvérisée en gouttelettes infimes qui se répandent dans l'air où elles s'évaporent spontanément, en l'humidifiant. La chaleur nécessaire pour la vaporisation n'est pas fournie par des sources extérieures, mais par le même air qui est humidifié et qui, par conséquent, se refroidit.

La puissance électrique nécessaire aux humidificateurs adiabatiques est donc plutôt faible et, par ordre de grandeur, inférieure à la puissance isothermique : on obtient par conséquent une diminution des coûts de fonctionnement et de la puissance installée nécessaire. L'humidification adiabatique, en revanche, doit être générée par des systèmes hygiéniquement sûrs, c'est-à-dire par l'utilisation exclusive d'eau déminéralisée et de matériaux et techniques de fabrication qui évitent la stagnation et la prolifération des bactéries. En outre, ils doivent être faciles à entretenir, à nettoyer et à contrôler. L'humifog qui a obtenu la certification VDI6022 "Hygienic standards for ventilation and air conditioning systems, offices and assembly rooms" et DIN1946, réunit tous ces critères et c'est pour cette raison qu'il est de plus en plus utilisé dans les applications hospitalières. Pour l'Italie, nous vous renvoyons aux "Directives pour la définition de protocoles techniques de maintenance prédictive sur les équipements de climatisation" - Journal Officiel n° 256 du 3 novembre 2006, qui reprennent la norme VDI6022.



### Efficacité de l'humidification vapeur

En milieu hospitalier, l'humidification s'obtient souvent par un générateur de vapeur centralisée et distribuée par des tuyaux sous pression pour les nombreuses utilisations des activités hospitalières, telles que la stérilisation par exemple. L'ultimateSAM est un système d'humidification qui exploite une source de vapeur propre, en pression atmosphérique ou en pressurisation, pour la distribuer dans la centrale de traitement de l'air de manière uniforme afin d'en favoriser l'absorption dans un espace le plus réduit possible. Les économies d'énergie et d'eau s'obtiennent grâce à une isolation à coussin d'air des distributeurs de vapeur : on réduit ainsi le condensat de vapeur et donc le gaspillage d'eau et d'électricité. L'humidification vapeur est conseillée pour les applications hospitalières, notamment dans les blocs opératoires, car elle est naturellement sûre.



### ir33+

Gamme de régulateurs électroniques pour groupes frigorifiques autonomes, évolution naturelle de la série ir33. Ces produits technologiquement avancés et simples à utiliser ont été conçus dans un souci particulier du détail et des économies d'énergie.

La gamme ir33+, assure la qualité dans la conservation hospitalière, elle est intuitive pour l'utilisateur, esthétique et garantit des économies d'énergie considérables. Une attention toute particulière a été accordée à l'interface utilisateur, en parfaite harmonie avec les équipements électroniques de pointe.





## Bain turc

Le bain turc utilise la vapeur pour effectuer un soin purifiant du corps à travers les pores de la peau. L'utilisation du bain turc, également appelé hammam dans la tradition marocaine, est née au temps des grecs et des égyptiens, et c'est en raison de ses propriétés purifiantes et bénéfiques qu'il est arrivé jusqu'à notre époque actuelle. Le soin se déroule dans un local où l'humidité atteint 100%RH produisant une légère brume dont la température se situe autour de 20 à 25°C au niveau du sol et jusqu'à 40-50°C à la hauteur de la tête. Comparée à la transpiration sèche du sauna, la sudation du hammam est moins intense, mais si l'on tient compte du fait que l'on y reste généralement plus longtemps, à la fin du soin la quantité de sueur produite est nettement supérieure. Le bain turc présente plusieurs effets bénéfiques:

- grâce à la transpiration naturelle, on obtient un nettoyage et une purification de la peau en profondeur;
- il est excellent pour les voies respiratoires;
- il favorise la vasodilatation et la circulation du sang;
- il a un effet tonifiant, relaxant qui contribue à réduire le stress quotidien.

Les applications se décomposent selon la dimension et l'utilisation du bain turc ; cela va du dispositif familial au dispositif commercial/ professionnel, c'est-à-dire destiné aux centres de bien-être, aux SPA, aux salles de sport, aux hôtels, etc.

Les humidificateurs à vapeur sont le cœur même des bains turcs : générateurs de vapeur pour créer les conditions idéales d'humidité et de température pour le soin désiré. Les humidificateurs sont utilisés pour générer de la vapeur et augmenter la température en la maintenant entre 40 et 45°C avec 100% d'humidité relative. Le type d'eau disponible pour le générateur de vapeur a un impact sur la maintenance périodique de l'appareil : l'eau du robinet laisse des dépôts de sels minéraux, après chaque ébullition, lesquels doivent être régulièrement retirés, entraînant l'arrêt de la machine. En utilisant en revanche de l'eau déminéralisée, certes plus coûteuse, on réduit les dépôts de sel et, par conséquent, la fréquence de la maintenance et les arrêts de la machine.

Souvent, on ajoute à la vapeur, des essences, par exemple de l'eucalyptus, pour améliorer la sensation de bien-être pendant la séance.

Un soin naturel et purifiant pour le bien-être intérieur et physique:

- purification de la peau;
- stimulation de la circulation du sang;
- détente.



humiSteam wellness  
"Capteurs et dispositifs de protection" p. 91



Capteurs actifs de température/  
d'humidité  
"Capteurs et dispositifs de protection" p. 91



Buses vapeur  
"Accessoires" p. 51





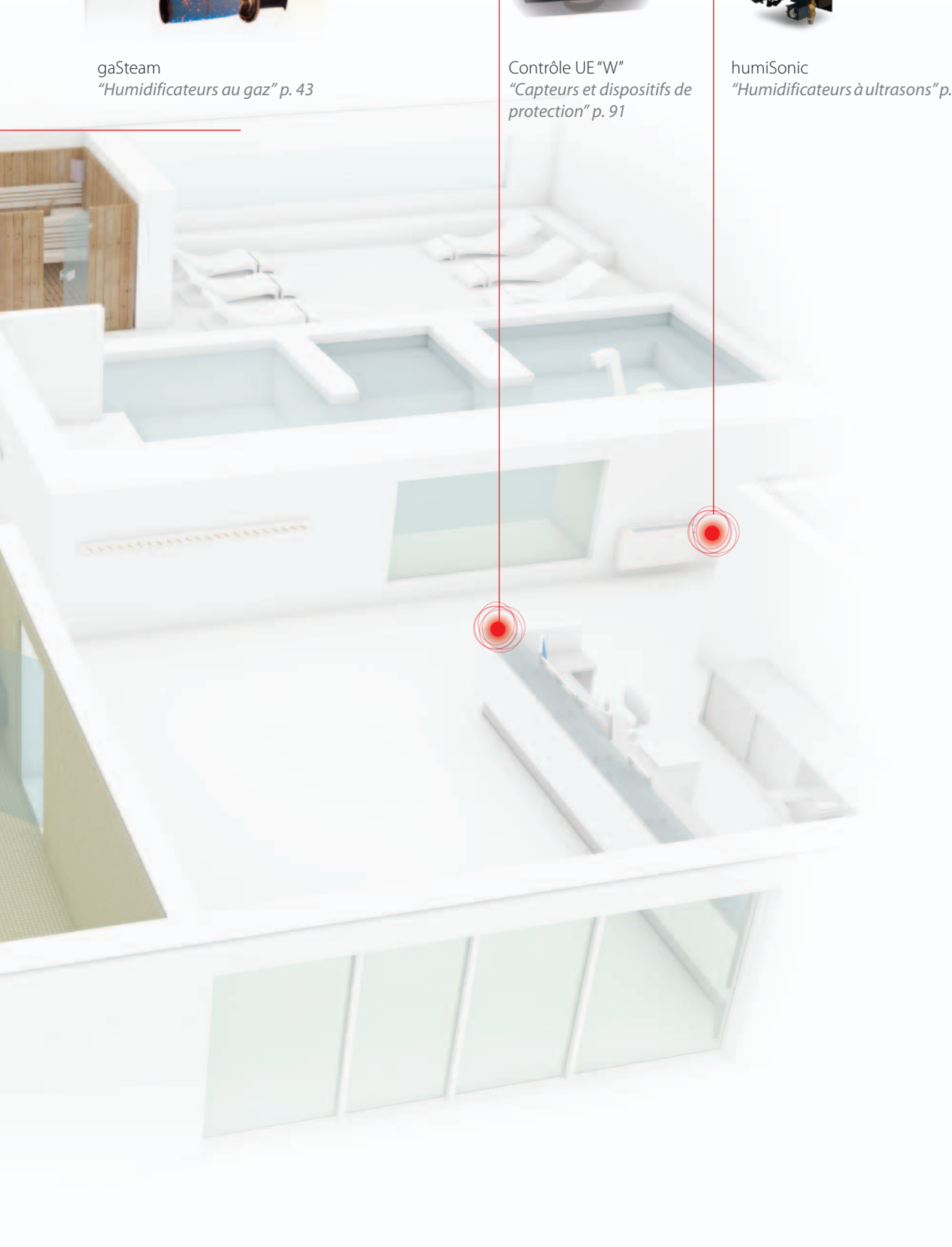
gaSteam  
"Humidificateurs au gaz" p. 43



Contrôle UE "W"  
"Capteurs et dispositifs de protection" p. 91



humiSonic  
"Humidificateurs à ultrasons" p. 65







### La solution idéale : humiSteam wellness

Le générateur de vapeur humiSteam Wellness est un système complet spécialement conçu pour satisfaire les besoins spécifiques d'une application de type bain turc :

- génération de vapeur par technologie à électrodes immergées,
- régulation de la température du bain turc ;
- utilisation d'eau du robinet et cylindres lavables ou facilement remplaçables ;
- créneaux horaires journaliers et hebdomadaires de fonctionnement avec plusieurs points de consigne de température ;
- gestion de trois doseurs pour la distribution d'essences, et un pour le cycle de "désinfection" ;
- gestion de deux ventilateurs et de l'éclairage intérieur de la cabine.

En outre, l'unité écran-clavier peut être séparée de l'humidificateur et connectée à distance, afin de faciliter son utilisation dans certaines applications y compris pour des utilisateurs débutants.



### Bain turc et maintenance réduite: heaterSteam modèle "T"

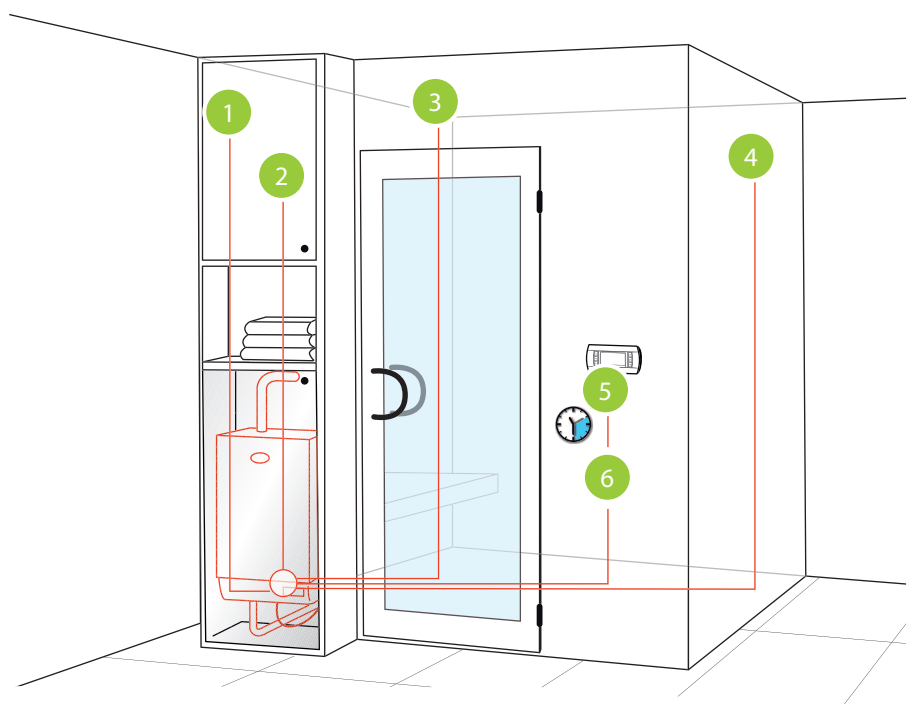
heaterSteam, générateur de vapeur à résistances, est utilisé pour les bains turcs lorsqu'on souhaite limiter la maintenance de l'humidificateur en utilisant de l'eau déminéralisée plutôt que de l'eau du robinet. En effet, en réduisant les dépôts de sels minéraux, on limite considérablement les périodes d'arrêt de la machine pour maintenance, celle-ci étant réduite au nettoyage des éléments chauffants également disponibles avec revêtement antiadhésif. heaterSteam tolère mieux les caractéristiques de l'eau du robinet, même si ces dernières varient au fil du temps ou en fonction du lieu d'installation : une solution simple et fiable pour votre générateur de vapeur de bain turc.



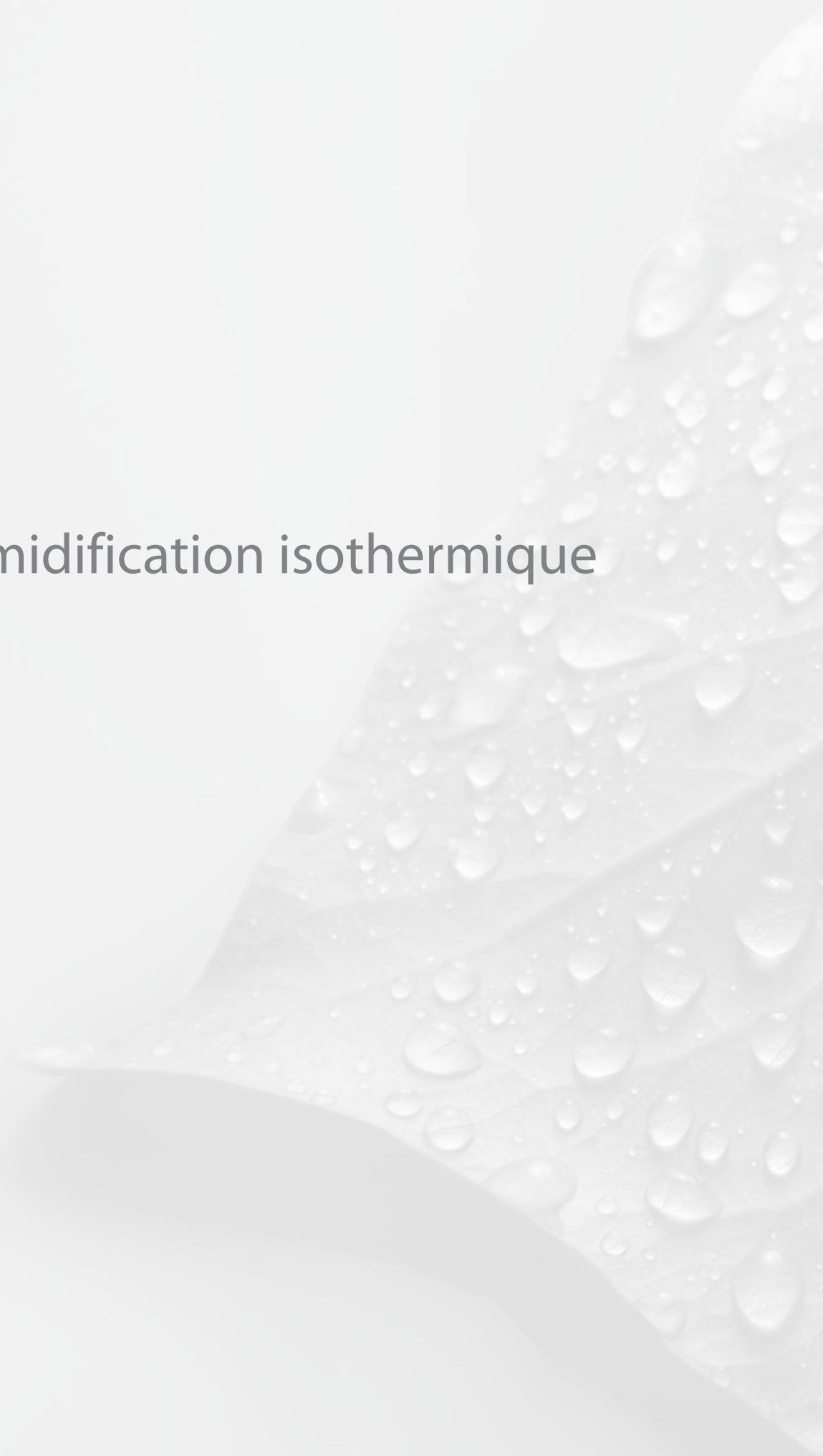
### Bien-être et économies: gaSteam

Les bains turcs de moyennes/grandes dimensions sont souvent équipés d'humidificateurs générateurs de vapeur gaSteam : la production de vapeur se fait grâce à la combustion du gaz qui, à travers un échangeur de chaleur à très haut rendement, réchauffe l'eau jusqu'à l'ébullition. Le gaSteam est généralement alimenté par de l'eau déminéralisée, ce qui réduit les dépôts découlant de l'ébullition, limitant ainsi les opérations de nettoyage de l'échangeur tout en assurant une continuité de service, celle-ci étant un élément primordial notamment en cas d'utilisation dans les centres de bien-être, les SPA et les hôtels. Le gaz représente souvent une source d'énergie disponible en grande quantité et à des prix nettement inférieurs à ceux de l'électricité, si bien que le gaSteam est la solution idéale aussi bien pour les bains turcs de moyennes/grandes dimensions que pour les bains turcs destinés à un usage familial ou encore pour les applications commerciales.

- 1 régulation stérilisateur
- 2 régulation essences
- 3 régulation éclairage
- 4 régulation ventilateurs
- 5 écran de contrôle à distance
- 6 fonction programmation horloge



# Humidification isothermique







## Humidificateur à électrodes immergées

Le fonctionnement des humidificateurs à électrodes immergées est basé sur un principe physique très simple.

Puisque l'eau du robinet contient une certaine quantité de sels minéraux dissous, et qu'elle est donc légèrement conductrice, en appliquant un courant à des électrodes métalliques immergées dans cette eau, on obtient un passage de courant électrique qui la réchauffe (effet Joule) jusqu'à ébullition, et production de vapeur.

La quantité de vapeur produite est proportionnelle au courant électrique, lequel est à son tour proportionnel au niveau de l'eau.

Le courant électrique se mesure par un transformateur ampéremétrique : en régulant le niveau de l'eau au moyen d'une électrovanne de remplissage et de l'évaporation elle-même, on module le courant et, par conséquent la production de vapeur.

Puisque la vapeur ne contient pas de sels minéraux, l'eau augmente sa concentration saline et donc sa conductivité et elle est par conséquent automatiquement et régulièrement diluée ; une petite partie de cette eau est donc éliminée à l'aide de la pompe d'évacuation et remplacée par de l'eau d'alimentation.

De plus, avec le temps, le calcaire se dépose et occupe une partie du cylindre, lequel doit être régulièrement nettoyé ou remplacé.

Par rapport aux humidificateurs à résistances immergées ou à gaz, qui leur sont complémentaires, les humidificateurs à électrodes immergées:

- sont moins coûteux à l'achat;
- fonctionnent avec l'eau du robinet (pas d'eau déminéralisée ni d'eau adoucie);
- nécessitent le remplacement (ou le nettoyage) régulier du cylindre;
- ont une modulation adaptée aux applications de confort ou industrielles sans conditions extrêmes.

CAREL construit des humidificateurs à électrodes immergées depuis les années 70 et tire un avantage décisif de son savoir-faire en matière de régulation électronique : précision dans la régulation, fiabilité de l'électronique, logiciel de régulation sophistiqué et complet.

Les solutions CAREL pour les humidificateurs à électrodes immergées sont humiSteam et compactSteam.



## humiSteam

UE\*

humiSteam s'adapte très bien à l'installation dans les bâtiments publics, bureaux, hôpitaux, établissements industriels et bains turcs ; il est conçu aussi bien pour une installation en milieu fermé grâce à son diffuseur de vapeur, que pour une installation en gaine grâce à ses distributeurs linéaires de vapeur. Il fonctionne avec l'eau du robinet, dont la conductivité est comprise entre 75 et 1250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , et il est doté d'un logiciel qui s'adapte automatiquement aux caractéristiques de l'eau, de façon à optimiser la durée de son fonctionnement sans opération de maintenance.

La gamme d'humidificateurs humiSteam comprend les modèles suivants:

- humiSteam Xplus (X), adapté à tout type d'application nécessitant la régulation autonome avec sonde d'humidité; gamme de 1,5 à 130 kg/h;
- humiSteam basic (Y), idéal lorsque l'humidité est régulée par un dispositif externe comme un BMS ou un humidostat ; gamme de 1,5 à 65 kg/h;
- humiSteam "Wellness"(W) spécialement conçu pour les bains turcs, il partage avec le nouveau modèle Xplus l'électronique de régulation.

Ses principaux avantages sont:

- sa facilité d'utilisation: tous les modèles humiSteam disposent d'un écran LCD alphanumérique de grandes dimensions, simple et intuitif ;
- sa fiabilité: tous les humiSteam disposent de connexions électriques qui ne nécessitent aucun outil pour le remplacement du cylindre, ce qui évite toute surchauffe due à une maintenance approximative;
- ses performances: le logiciel rend l'humidificateur plus performant au départ et lors de la réponse aux requêtes de changement d'humidité. De plus, il dispose de fonctions spécifiques pour l'hygiène et la sécurité (par exemple le système anti-mousse) et pour une utilisation avec des eaux "difficiles";
- sa connectivité : aussi bien les modèles

humiSteam Xplus (X) que les modèles humiSteam basic (Y) offrent de série la connexion RS485 Modbus® ; de plus, la régulation haut de gamme Xplus (issue de la famille des régulateurs programmables CAREL pCO) offre, en option, une vaste série de protocoles de communication et quelques fonctions très avancées telles que la possibilité de programmer le fonctionnement et le point de consigne à certaines heures de la journée ou de la semaine, l'historique (enregistrement des alertes avec jour et heure) et la possibilité d'un diagnostic à distance même par connexion GSM.

### Autres avantages

- système AFS (Anti Foaming System): détecte et gère la mousse pour éviter la production de gouttes en même temps que la vapeur;
- cylindres à électrodes galvanisées et filtre anticalcaire; il existe également des cylindres ouvrants et ignifuges;
- production de vapeur avec modulation continue de 20 % (de 10 % pour les modèles de 90 et 130 Kg/h);
- capteur de conductivité intégré et logiciel de régulation pour optimiser l'efficacité énergétique et les coûts de maintenance grâce à des performances constantes pendant toute la durée de vie du cylindre.



## Régulation

Trois types de régulateurs sont disponibles.

### Régulateurs de type "basic"(Y) (1,5...65 kg/h)

La production de vapeur est régulée par un humidostat externe en mode ON/OFF (contact sec) ou par un régulateur externe en mode proportionnel à la demande (0...10V, 2...10V, 0...20 mA, 4...20 mA) ; ils sont équipés d'une interface RS485 avec protocole Modbus®

### Régulateurs de type "Xplus" (X) (1,5...130 kg/h)

Ils ont un régulateur intégré basé sur la technologie pHc (pCO) avec pGD:

- ON/OFF grâce à un humidostat externe;
- Proportionnel à un signal externe (0...1 V, 0...10V, 2...10V, 0...20 mA, 4...20 mA);
- Modulant en fonction d'un signal externe émis par BMS ou bien par une sonde d'humidité avec point de consigne réglable et, le cas échéant, une sonde limite dans la gaine;
- Modulant en fonction du point de consigne et de la lecture d'une sonde de température ou de la demande émise par un BMS (modèle Wellness);

Les autres caractéristiques principales sont:

- Définition de créneaux horaires de fonctionnement journaliers et hebdomadaires;
- Connectivité par différents types de LAN (ex : Modbus®, BACnet™, LON®);
- Gestion d'un historique d'alertes;
- Diagnostic à distance par GSM (en option).

### Régulateurs de type W

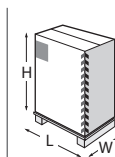
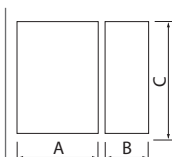
Identique au type Xplus mais conçu pour les bains turcs:

- Définition de différents points de consigne de température en fonction des créneaux horaires ;
- Gestion des essences (3) et d'un cycle de "désinfection";
- Gestion des ventilateurs (interne et d'extraction) et de l'éclairage interne.

| Caractéristiques  | UE001*   | UE003*      | UE005*      | UE008 | UE009* | UE010*                                    | UE015* | UE018* | UE025*      | UE035* | UE045* | UE065* | UE090* | UE130* |  |
|---|--|-------------|-------------|-------|--------|---|--------|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| <b>Générales</b>  |  |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Production nominale de vapeur (kg/h)  | 1,5  | 3           | 5           | 8     | 9      | 10  | 15     | 18     | 25          | 35     | 45     | 65     | 90     | 130    |  |
| Puissance électrique absorbée (kW)  | 1,12   | 2,25        | 3,75        | 6,00  | 6,75   | 7,50                                      | 11,25  | 13,5   | 18,75       | 26,25  | 33,75  | 48,75  | 67,5   | 97,5   |  |
| Alimentation (autres possibilités sur demande)<br>• 200, 208-230 Vac -15/10%, 50/60 Hz monophasé<br>• 200, 208, 230 Vac -15/10%, 50/60 Hz triphasé<br>• 400, 460, 575 Vac -15/10%, 50/60 Hz, triphasé | ●  | ●<br>●<br>● | ●<br>●<br>● | ●     | ●      | ●<br>●                                    | ●<br>● | ●      | ●<br>●      | ●<br>● | ●      | ●      | ●      | ●      |  |
| Raccordement vapeur (mm)  | Ø 22/30  |             | Ø 30        |       |        |   |        | Ø 40   |             |        | Ø 2x40 |        | Ø 4x40 |        |  |
| Limites pression de refoulement (Pa)  | -600...1500  |             | -600...1300 |       |        | -600...1350                               |        |        | -600...2000 |        |        |        |        |        |  |
| Nombre chauffe-eau  | 1  |             |             |       |        | 1   |        |        |             |        |        |        | 2      |        |  |
| Conditions de fonctionnement  | 1T40 °C, 10...90% H.R. sans condensation                               |             |             |       |        | 1T40 °C, 10...90% H.R. sans condensation  |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Conditions de stockage  | -10T70 °C, 5...95% H.R. sans condensation                              |             |             |       |        | -10T70 °C, 5...95% H.R. sans condensation |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Indice de protection  | IP20   |             |             |       |        | IP20                                      |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| <b>Chargement eau</b>   |  |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Raccordement  | 3/4"G mâle   |             |             |       |        | 3/4"G mâle                                |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Limites de température (°C)   | 1T40   |             |             |       |        | 1T40                                      |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Limites de pression eau (MPa - bars)  | 0,1...0,8 - 1...8  |             |             |       |        | 0,1...0,8 - 1...8                         |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Débit instantané (l/m)  | 0,6  | 0,6         | 0,6         | 1,1   | 0,6    | 1,1                                       | 1,1    | 1,1    | 5,85        | 5,85   | 5,85   | 7      | 14     | 14     |  |
| Dureté totale (°fH) (*)   | 10...40  |             |             |       |        | 10...40                                   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Limites de conductivité (µS/cm) (*)   | 75...1250  |             |             |       |        | 75...1250                                 |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| <b>Evacuation eau</b>   |  |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Raccordement  | Ø 40   |             |             |       |        | Ø 40                                      |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Température (°C)  | ≤100   |             |             |       |        | ≤100                                      |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Débit instantané (l/m)  | 7  |             |             |       |        |   |        |        | 22,5        |        |        | 45     |        |        |  |
| <b>Distributeur ventilé</b>   |  |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Nombre  | 1  |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        | 2      |        |        |  |
| Type  | VSDU0A*  |             |             |       |        |   |        |        | VRDXL*      |        |        |        |        |        |  |
| Alimentation (Vac)  | 24   |             |             |       |        |   |        |        | 230         |        |        |        |        |        |  |
| Puissance nominale (W)  | 37   |             |             |       |        |   |        |        | 35          |        |        |        |        |        |  |
| Débit d'air nominal (m3/h)  | 192  |             |             |       |        |   |        |        | 650         |        |        |        |        |        |  |
| <b>Réseau</b>   |  |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Raccordement réseau intégral  | UEX* et UEY*: Modbus®  |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Raccordement réseau en option   | UEX* et UEW*: RS485, BACnet™, LON®, Ethernet®, RS232 + GSM (en option) |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        |        |        |  |
| Régulation  | UEY* / UEX* / UEW*   |             |             |       |        |   |        |        |             |        |        |        | UEX*   |        |  |

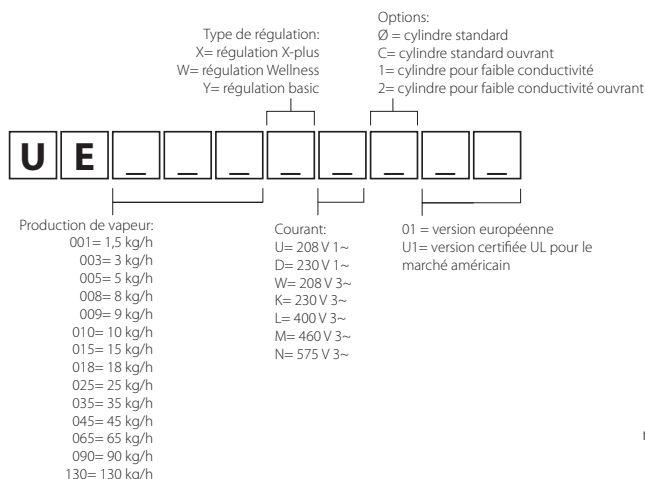
● de série

## Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (lbs)



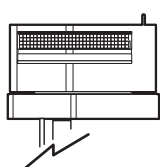
| Mod.          | AxBxC                            | poids                      | LxWxH                           | poids                      |
|---------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| UE001...UE018 | 365x275x712 (14.37x10.83x28.03)  | 17 (37.48)                 | 500x400x850 (19.68x15.75x33.46) | 20 (44.09)                 |
| UE025...UE045 | 545x375x815 (21.46x14.76x32.09)  | 34 (74.95)                 | 665x465x875 (26.18x18.31x34.45) | 39 (85.98)                 |
| UE065         | 635x465x890 (25x18.31x35.04)     | 44 (97)                    | 750x600x940 (29.53x23.62x37.01) | 51 (112.43)                |
| UE090...UE130 | 1150x465x890 (45.27x18.31x35.04) | 70...74 (154.32 to 163.14) | 1270x600x940 (50x23.62x37.01)   | 77...81 (169.75 to 178.57) |

Référence machine



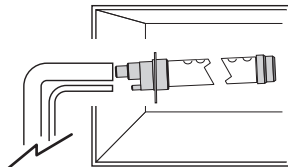
OVERVIEW DRAWING humiSteam Y-X-W

application en ambiance



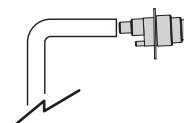
VSDU0A0001 et VRDXL0000: distributeur de vapeur ventilée  
 VSDBAS0001: outil d'installation à distance pour VSDU0A

application en gaine

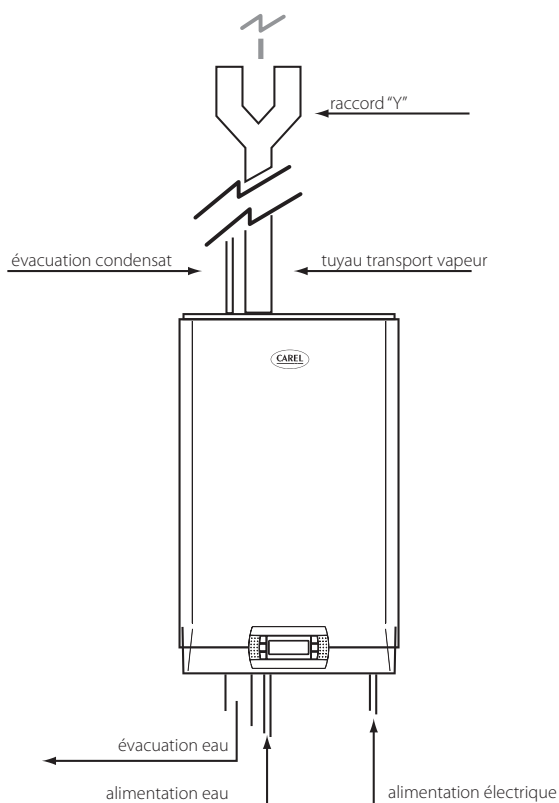


DP\*: distributeur linéaire de vapeur (entrée Ø 22 mm, Ø 30 mm, Ø 40 mm)

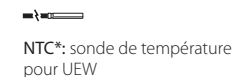
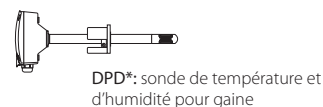
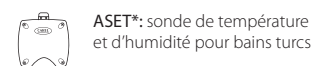
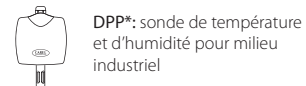
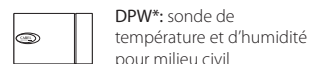
application bains turcs



SDP\*: buse de diffusion en plastique jusqu'à 18 kg/h vapeur



Sondes







## Cylindres

BL\*

Tous les humidificateurs à électrodes immergées CAREL sont équipés d'un logiciel élaboré de régulation qui adapte automatiquement les paramètres de fonctionnement aux caractéristiques de l'eau ; toutefois, le meilleur compromis entre durée et rapidité de réponse en fonction du type d'eau et du courant ne peut s'obtenir qu'en modifiant la forme et la position des électrodes. C'est pourquoi les humidificateurs à électrodes immergées CAREL disposent aujourd'hui d'un très grand choix de modèles de cylindres avec des électrodes spécifiques, pour une eau dont la conductivité peut être comprise entre 75  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 1250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pour des capacités allant de 1 à 65 kg/h, et pour des courants compris entre 208 V et 575 V.

Tous les cylindres humiSteam disposent d'électrodes galvanisées, et sont, de plus, équipés d'un filtre pour éviter la formation de calcaire au fond, ce qui provoquerait une obstruction de l'évacuation.

### Cylindres ouvrants

Ces humidificateurs peuvent supporter des cylindres "jetables", fabriqués en PP de classe HB selon la norme UL94 relative à la mise hors tension automatique, ou bien des cylindres ouvrants, et par conséquent faciles à nettoyer, réalisés en plastique de classe V0 (norme UL94).

Les cylindres ouvrants possèdent un système de fermeture rapide avec un joint en caoutchouc pour assurer une étanchéité parfaite entre les deux parties du cylindre.

### Cylindres: raccordement rapide snap-on

Les connecteurs de type "snap-on" (A : ils s'enclenchent à la tête des électrodes) assurent:

- Une plus grande fiabilité : évitent le risque de surchauffe causé par une fixation incorrecte des boulons au moment du remplacement du cylindre,
- Un remplacement plus rapide du cylindre: puisque l'enclenchement des connecteurs

ne prend que quelques secondes sans qu'aucun outil ne soit nécessaire. Grâce à une rétrocompatibilité avec les appareils déjà installés : il existe deux kits d'adaptateurs constitués d'un connecteur snap-on, d'un joint de protection et d'une vis de fixation qui, initialement, seront distribués en même temps que les cylindres de rechange (B):

- 98C615P004 adaptateur à raccord rapide pour cosse à œillet, pivot 5 mm (BL0\*1\* et BL0\*R\*);
- 98C615P005 adaptateur à raccord rapide pour cosse à œillet, pivot 6 mm (BL0\*2\*, BL0\*3\*, BL0\*4\*).



A



B

## Tableaux de choix des cylindres jetables

## humiSteam monophasé 230 Vac (220...240 V)

|               | Conductivité eau |               |                |
|---------------|------------------|---------------|----------------|
|               | faible           | moyenne       | haute          |
| Capacité kg/h | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm | 750/1250 µS/cm |
| 1, 3 réduit   | BLOSRE00H2       | BLOS RF00H2   |                |
| 1, 3          | BLOS1E00H2       | BLOS1F00H2    |                |
| 5             | BLOS2E00H2       | BLOS2E00H2    |                |
| 9             | BLOS3E00H2       | BLOS3F00H2    |                |

## humiSteam monophasé 208 Vac

|               | Conductivité eau |               |                |
|---------------|------------------|---------------|----------------|
|               | faible           | moyenne       | haute          |
| Capacité kg/h | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm | 750/1250 µS/cm |
| 1, 3 réduit   | BLOSRE00H2       | BLOS RF00H2   |                |
| 1, 3          | BLOS1E00H2       | BLOS1F00H2    |                |
| 5             | BLOS2E00H2       | BLOS2E00H2    |                |
| 9             | BLOS3E00H2       | BLOS3F00H2    |                |

## humiSteam monophasé 460 V

|                  | Conductivité eau |                |                |
|------------------|------------------|----------------|----------------|
|                  | faible           | moyenne        | haute          |
| Capacité kg/h    | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm  | 750/1250 µS/cm |
| 3                | BL0T1B00H2       | BL0T1D00H2     |                |
| 5, 8             | BL0T2C00H2       | BL0T2D00H2     |                |
| 10, 15, 18       | BL0T3C00H2       | BL0T3D00H2     |                |
| 25               | BL0T4D00H2 (*)   |                |                |
| 35, 45, 90, (2x) | BL0T4C00H2       | BL0T4D00H2 (*) |                |
| 65, 130 (2x)     | BL0T5C00H0       | BL0T5D00H0     |                |

## humiSteam triphasé 400 Vac (380...415 V)

|               | Conductivité eau |                |                |
|---------------|------------------|----------------|----------------|
|               | faible           | moyenne        | haute          |
| Capacité kg/h | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm  | 750/1250 µS/cm |
| 3             | BL0T1A00H2       | BL0T1C00H2     | BL0T1D00H2     |
| 5, 8          | BL0T2B00H2       | BL0T2C00H2     | BL0T2D00H2     |
| 10, 15, 18    | BL0T3B00H2       | BL0T3C00H2     | BL0T3D00H2     |
| 25, 35        | BL0T4C00H2       | BL0T4D00H2 (*) |                |
| 45, 90 (2x)   | BL0T4B00H2       | BL0T4C00H2 (*) |                |
| 65, 130 (2x)  | BL0T5B00H0       | BL0T5C00H0     |                |

## humiSteam triphasé 208 et 230 V

|               | Conductivité eau |                                  |                |
|---------------|------------------|----------------------------------|----------------|
|               | faible           | moyenne                          | haute          |
| Capacité kg/h | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm                    | 750/1250 µS/cm |
| 3             | BL0T1A00H2       | BL0T1B00H2                       |                |
| 5, 8          | BL0T2A00H2       | BL0T2A00H2                       |                |
| 10, 15        | BL0T3A00H2       | BL0T3A00H2                       |                |
| 25            | BL0T4B00H2       | BL0T4C00H2 (*)                   |                |
| 35            | BL0T4B00H2 (*)   |                                  |                |
| 45            | BL0T5A00H0       | BL0T5A00H0 (BL0TSB00H0 et 230 V) |                |

## humiSteam triphasé 575 V

|                     | Conductivité eau |               |                |
|---------------------|------------------|---------------|----------------|
|                     | faible           | moyenne       | haute          |
| Capacité kg/h       | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm | 750/1250 µS/cm |
| 5, 8                | BL0T2C00H2       | BL0T2D00H2    |                |
| 10, 15, 18          | BL0T3C00H2       | BL0T3D00H2    |                |
| 25, 35, 45, 90 (2x) | BL0T4D00H2 (*)   |               |                |
| 65, 130 (2x)        | BL0T5D00H0       |               |                |

## Tableaux de choix des cylindres ouvrants

## humiSteam triphasé 400 V (de 380 à 415 V)

|               | Conductivité eau |               |                |
|---------------|------------------|---------------|----------------|
|               | faible           | moyenne       | haute          |
| Capacité kg/h | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm | 750/1250 µS/cm |
| 3             | BLCT1A00W2       | BLCT1C00W2    | BLCT1D00W2     |
| 5, 8          | BLCT2B00W2       | BLCT2C00W2    | BLCT2D00W2     |
| 10, 15, 18    | BLCT3B00W2       | BLCT3C00W2    | BLCT3D00W2     |
| 25, 35        | BLCT4C00W2       | BLCT4D00W2    |                |
| 45, 90 (2x)   | BLCT4B00W2       | BLCT4C00W2    |                |
| 65, 130 (2x)  | BLCT5B00W0       | BLCT5C00W0    |                |

## humiSteam monophasé 230 V (de 220 à 240 V)

|               | Conductivité eau |               |                |
|---------------|------------------|---------------|----------------|
|               | faible           | moyenne       | haute          |
| Capacité kg/h | 75/350 µS/cm     | 350/750 µS/cm | 750/1250 µS/cm |
| 1, 3          | BLCS1E00W2       | BLCS1F00W2    |                |
| 5             | BLCS2E00W2       | BLCS2F00W2    |                |
| 9             | BLCS3E00W2       | BLCS3F00W2    |                |

(\*) pour les modèles UE 25, 35, 45 kg/h fabriqués jusqu'à octobre 2003 ou dont le numéro de série est inférieur à 501.000 utiliser le raccord Y.

(\*\*) outre les courants reportés, il existe des cylindres ouvrants pour les courants : 208 V monophasé, 230 V triphasé, 460 V triphasé, 575 V triphasé.

Attention : pour les modèles UEH et UEP qui supportent des cylindres avec un pont électrique entre deux ou plusieurs électrodes, il est impossible d'utiliser les nouveaux collecteurs snap-on en raison de l'impossibilité d'y raccorder plusieurs câbles sur une seule tige. Par conséquent, sur ces machines les cylindres de rechange conserveront les tiges filetées et il faudra continuer à acheter les mêmes références. Les modèles de cylindre concernés sont : BLOS2F00H0, BLCS2F00W0, BLOS2E00H0, BLCS2E00W0, BL0T2B00H0, BLCT2B00W0, BL0T2A00H1, BLCT2A00W1, BL0T3B00H0, BLCT3B00W0, BL0T3A00H1 et BLCT3A00W1.



## compactSteam

CH\*

compactSteam est la solution CAREL pour l'humidification de résidences de prestige, de cabinets professionnels et/ou de commerces de petite ou moyenne dimension.

compactSteam est un humidificateur à électrodes immergées dont les principales caractéristiques sont:

- Un design élégant et discret, facile à intégrer quel que soit l'environnement;
- Un distributeur de vapeur intégré, extrêmement silencieux, avec des ailettes orientables;
- Un grand écran LCD graphique pour une compréhension immédiate;
- Fonctionnalité, sécurité et facilité d'utilisation les plus élevées du marché;
- Modèles allant de 1,6 à 5,4 kg/h;
- Les raccordements électriques et hydrauliques peuvent être intégralement cachés et la température de l'eau d'évacuation ne dépasse pas les 60 °C. De plus, s'il n'y a pas de requête d'humidité pendant plus de trois jours consécutifs, l'eau est automatiquement évacuée pour une hygiène maximale.

Il existe également une version sans distributeur intégré, pour la distribution de vapeur en gaine, et un distributeur ventilé à distance, permettant une distribution dans un lieu différent de celui où se trouve l'humidificateur.

### Autres caractéristiques

- Capacité maximale pouvant être sélectionnée par tranches de 5 %;
- Régulation proportionnelle 0...10 V et modulation 20...100 %;
- Gestion automatique de la concentration d'eau et de mousse;
- Activation à distance et relais d'alarme;
- Compteur fonctionnement cylindre, avec fonction de remise à zéro.

### Régulation

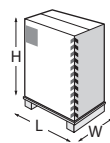
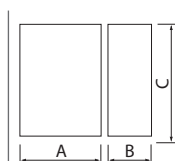
Le régulateur à microprocesseur gère de manière automatique toutes les fonctions de la machine et inclut un système d'autodiagnostic par des indications simples et intuitives aussi bien numériques que par le biais d'icônes sur grand écran LCD.

Le régulateur inclut soit une entrée ON/OFF soit une entrée proportionnelle 0...10 V, une activation à distance, un relais d'alarme, une entrée pour capteur de flux et une sortie en courant 24 V. La production de vapeur est modulée de façon continue, comprise entre 20 % et la puissance maximale, tandis que le niveau d'eau est régulé par une électrovanne de remplissage et une pompe de vidange. Le ventilateur intégré est activé uniquement en cas de production de vapeur et la mise hors tension est retardée afin d'éviter tout phénomène de condensat.

La régulation de l'humidité ambiante est gérée par un humidostat externe, Clima par exemple, qui, alimenté par le compactSteam, peut le piloter de façon proportionnelle pour une régulation encore plus précise et plus confortable de l'humidité.

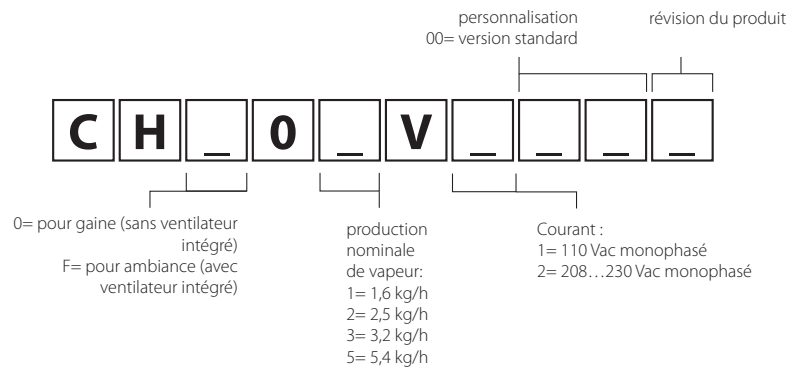
compactSteam est disponible avec ou sans distributeur ventilé de vapeur, en capacité de 1,6 à 5,4 kg/h.

### Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (lbs)

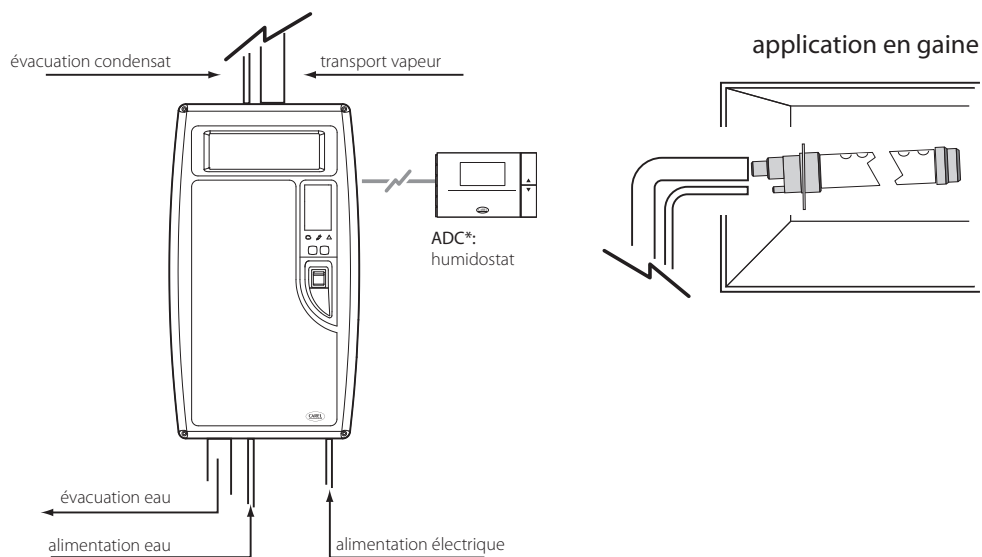


| Mod.   | AxBxC                          | poids     | LxWxH                           | poids      |
|--------|--------------------------------|-----------|---------------------------------|------------|
| CH001* | 341x204x600 (13.42x8.03x23.62) | 8 (17.64) | 520x380x740 (20.47x14.96x29.13) | 10 (22.05) |
| CH002* | 341x204x600 (13.42x8.03x23.62) | 8 (17.64) | 520x380x740 (20.47x14.96x29.13) | 10 (22.05) |
| CH003* | 341x204x600 (13.42x8.03x23.62) | 8 (17.64) | 520x380x740 (20.47x14.96x29.13) | 10 (22.05) |
| CH005* | 341x204x600 (13.42x8.03x23.62) | 8 (17.64) | 520x380x740 (20.47x14.96x29.13) | 10 (22.05) |

### Référence machine



### OVERVIEW DRAWING compactSteam





## Humidificateurs à résistances

L'humidification à résistances immergées est de plus en plus requise dans les cahiers des charges des ouvrages pour lesquels:

- L'humidité doit être régulée avec une grande précision (musées, laboratoires, salles propres);
- la qualité de l'eau n'est pas constante ou peut être problématique (par exemple dans les bateaux);
- on souhaite limiter au maximum la maintenance périodique (avec de l'eau déminéralisée).

Les humidificateurs à résistances immergées, à l'inverse de ceux à électrodes immergées, peuvent fonctionner avec de l'eau déminéralisée car ils n'exploitent pas la conductivité électrique de l'eau.

La maintenance périodique peut donc être extrêmement réduite, en raison d'une formation de calcaire très limitée.

En revanche, les éléments résistifs doivent impérativement être complètement immergés dans l'eau afin d'éviter toute surchauffe, à l'inverse de ce qui se produit avec les humidificateurs à électrodes, où le niveau d'eau est régulé pour moduler le débit de la vapeur.

Pour le fonctionnement d'un humidificateur à résistances immergées il est donc nécessaire d'avoir des capteurs de niveau garantissant l'immersion totale des éléments résistifs et des composants (relais statiques) qui dosent la quantité de chaleur cédée à l'eau pour moduler très précisément le débit de vapeur.

Ces caractéristiques rendent les appareils à résistances plus complexes que ceux à électrodes, mais indépendants des propriétés de l'eau et avec une modulation du débit beaucoup plus précise. De plus, puisque les humidificateurs à résistances sont par nature exposés à de possibles surchauffes, la qualité de leur conception et la présence de dispositifs de sécurité en assurent un service très fiable dans le temps.

La solution CAREL, pour ce segment de marché, offre des qualités de fabrication et de performances en valeur absolue, qui se traduisent par une grande fiabilité dans le temps et une extrême précision de régulation pour les applications les plus difficiles.





## heaterSteam

UR\*

La gamme d'humidificateurs à résistances immergées heaterSteam comprend des modèles de 2 à 60 kg/h de vapeur et peut fonctionner à l'eau de réseau ou bien à l'eau déminéralisée, ce qui réduit pratiquement la maintenance à néant. heaterSteam bénéficie de solutions technologiques exclusives brevetées, comme les résistances chauffantes en alliage d'aluminium à grande surface d'échange, chacune étant équipée, à l'intérieur, d'un capteur de température. Le capteur de température joue un double rôle de protection contre la surchauffe pour une meilleure fiabilité dans le temps et de détection de dépôt de calcaire, en amont, ce qui permet d'effectuer une maintenance préventive.

La régulation modulante avec relais statique permet une régulation de l'humidité extrêmement précise. Pour chaque débit, il existe deux versions : basique et toutes options.

Les appareils incluant toutes les options, par rapport à ceux de base, ont une isolation thermique autour du corps de chauffe, ce qui optimise les économies d'énergie ; par ailleurs, les éléments chauffants ont un revêtement antiadhésif facilitant le décollage du calcaire. Ils ont également un capteur de température de l'eau pour le préchauffage permettant d'obtenir une réponse rapide à toute requête d'humidification.

Tous les modèles ont un système automatique de mesure de la conductivité de l'eau d'alimentation, ceci optimisant la gestion de l'évacuation sans nécessiter une analyse de l'eau au moment de l'installation. Cette fonction est encore synonyme d'économies d'énergie et de maintenance réduite.

Les modèles de 2 à 10 kg/h ont un corps de chauffe en acier inoxydable en forme de cylindre, facile à démonter pour le nettoyage de l'intérieur.

Les modèles de 20 à 60 kg, de poids supérieur, ont un corps de chauffe en acier inoxydable en forme rectangulaire avec de grandes ouvertures

(à l'avant et au-dessus) pour un nettoyage facile sans qu'il soit nécessaire d'enlever le chauffe-eau lui-même.

Les avantages supplémentaires sont :

- une précision extrême, jusqu'à  $\pm 1$  % H.R.;
- les résistances sont immergées dans des blocs d'alliage léger anticorrosion de grande surface pour une parfaite diffusion de la chaleur et une grande fiabilité dans le temps (brevet CAREL);
- les capteurs de température insérés dans les éléments chauffants alertent immédiatement en cas de surchauffe et détectent, bien à l'avance, la nécessité d'enlever l'éventuel dépôt de calcaire (méthode brevetée);
- les éléments chauffants en revêtement Niflon, un matériau antiadhésif et résistant à la corrosion, sont très faciles à nettoyer (mod. avec options);
- les modèles H et T, avec relais statique, permettent une modulation continue de la production à partir de 10 % du débit nominal pour une grande précision de régulation ; le modèle C offre un fonctionnement ON/OFF;
- le système breveté "Anti Foaming System" détecte la mousse éventuelle lors de l'ébullition et se met en marche pour éviter l'émission de gouttes en même temps que la vapeur;
- le modèle H accepte la sonde de limite pour éviter tout condensat dans la gaine (meilleure hygiène);
- dans les modèles H et T la fonction préchauffe de l'eau permet une réponse très rapide à la requête de production de vapeur;
- Le modèle H peut également commander un dispositif externe de déshumidification.



## Régulations

3 types de régulation sont disponibles :

- C: régulateur ON/OFF;
- H: régulateur d'humidité intégré, avec port Série pour réseaux Modbus® au moyen d'une passerelle externe;
- T: régulateur de température intégré pour des applications autonomes (par exemple bains turcs).

### Type C: régulateur ON/OFF

L'appareil fonctionne à 0 % ou bien à 100 % de sa production maximale, laquelle peut être paramétrée à 30 %, 50 %, 75 % ou encore 100 % de sa capacité nominale.

### Type H: régulateur d'humidité intégré

es heaterSteam de type H peuvent être configurés à tout moment pour fonctionner dans les modes suivants :

- ON/OFF, par l'intermédiaire d'un hydrostat externe;
- Proportionnel à un signal externe par BMS (0...1 V, 0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA);
- Modulant, avec un capteur d'humidité externe et, éventuellement une sonde limite dans la gaine.

Excepté en mode ON/OFF, la modulation du débit de vapeur est linéaire entre 10 et 100 % du débit maximal et permet d'obtenir une précision égale à  $\pm 1$  % H.R. même en présence d'un nombre élevé de renouvellements d'air.

Le préchauffage (qui peut être activé dans les modèles H et T) maintient l'eau à une température pouvant être réglée entre 70 et 90°C pour un démarrage immédiat de la production de vapeur. Tout dysfonctionnement éventuel est indiqué sur l'écran par le relais d'alarme.

### Type T: régulateur de température intégré

Il fonctionne comme le modèle H à la différence que la production est régulée en fonction de la température (adapté aux bains turcs).

| Caractéristiques  | UR002*                                     | UR004* | UR006* | UR010* | UR020*   | UR027* | UR040* | UR060*  |
|---|--|--------|--------|--------|----------|--------|--------|---------|
| <b>Générales</b>  |  |        |        |        |          |        |        |         |
| Production nominale de vapeur (kg/h)  | 2  | 4      | 6      | 10     | 20       | 27     | 40     | 60      |
| Puissance électrique absorbée (kW)  | 1,5  | 3      | 4,5    | 7,5    | 15       | 22,5   | 30     | 45      |
| Alimentation (d'autres tensions sur demande)<br>• 230 Vac -15/10%, 50/60 Hz monophasé<br>• 400 Vac -15/10%, 50/60 Hz triphasé | ●  | ●      | ●      | ●      | ●        | ●      | ●      | ●       |
| Raccordement vapeur (mm)  | Ø 30                                       |        |        |        | Ø 40     |        |        | 2x Ø 40 |
| Pression vapeur (Pa)  | 0...1500                                   |        |        |        | 0...2000 |        |        |         |
| Nombre de cordons chauffants  | 1  | 1      | 3      | 3      | 6        | 6      | 6      | 9       |
| Conditions de fonctionnement  | 1T40 °C, 10...60% H.R. sans cond.          |        |        |        |          |        |        |         |
| Conditions de stockage  | -10T70 °C, 5...95% H.R. sans cond.         |        |        |        |          |        |        |         |
| Indice de protection  | IP20                                       |        |        |        |          |        |        |         |
| <b>Chargement eau</b>   |  |        |        |        |          |        |        |         |
| Raccordement (mm)   | 3/4"G mâle                                 |        |        |        |          |        |        |         |
| Limites de température (°C)   | 1T40                                       |        |        |        |          |        |        |         |
| Limites de pression eau (MPa - bar)   | 0,1...0,8 - 1...8                          |        |        |        |          |        |        |         |
| Débit instantané (l/m)  | 0,6  | 0,6    | 1,2    | 1,2    | 4        | 4      | 4      | 10      |
| Dureté totale (°fH) (*)   | 5...40                                     |        |        |        |          |        |        |         |
| Limites de conductivité (µS/cm) (*)   | 0...1500                                   |        |        |        |          |        |        |         |
| <b>Vidange eau</b>  |  |        |        |        |          |        |        |         |
| Raccordement  | Ø 40                                       |        |        |        |          |        |        |         |
| Température (°C)  | <100                                       |        |        |        |          |        |        |         |
| Débit instantané (l/m)  | 5  |        |        |        | 22,5     |        |        |         |
| <b>Distributeur ventilé</b>   |  |        |        |        |          |        |        |         |
| Nombre  | 1  |        |        |        |          |        | 2      |         |
| Type  | VSDU0A*                                    |        |        |        | VRDXL*   |        |        |         |
| Alimentation (Vac)  | 24   |        |        |        | 230      |        |        |         |
| Puissance nominale (W)  | 37   |        |        |        | 35       |        |        |         |
| Débit d'air nominal (m3/h)  | 192  |        |        |        | 650      |        |        |         |
| <b>Réseau</b>   |  |        |        |        |          |        |        |         |
| Connexion de réseaux  | RS485, Modbus® (avec passerelle en option) |        |        |        |          |        |        |         |

(\*) heaterSteam peut fonctionner avec de l'eau complètement déminéralisée (0 µS/cm). En cas d'utilisation avec de l'eau adoucie, il convient de respecter la valeur minimale de dureté indiquée et de respecter les consignes contenues dans le mode d'emploi.

## Régulation

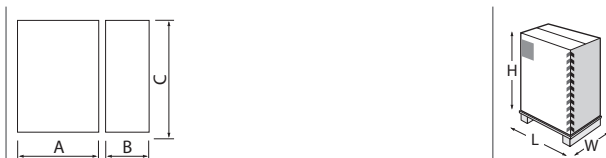
| Caractéristiques                             | C | H  | T         |
|--|---|--|-----------|
| Modulation continue (avec SSR)               |   | 10...100%  | 10...100% |
| Régulation intégrée (sondes non comprises)   |   | ● (H.R.)   | ● (temp.) |
| Signal ON/OFF externe                        | ● | ●  | ●         |
| Signal proportionnel externe                 |   | ●  | ●         |
| Sonde de limite supportée                    |   | ●  | ●         |
| Pilotage déshumidification                   |   | ●  | ●         |
| ON/OFF à distance                            | ● | ●  | ●         |
| Relais d'alarme                              | ● | ●  | ●         |
| Type de signal (sonde ou régulateur externe) |   | 0...10 V; 0...1 V; 2...10 V;<br>0...20 mA; 4...20 mA |           |
| Affichage alphanumérique                     |   | ●  | ●         |
| Interface RS485                              |   | ●  | ●         |

● de série

## Versions

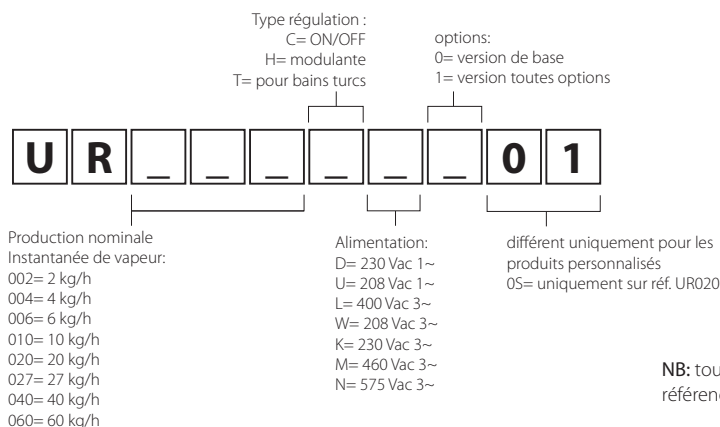
| Caractéristiques                                   | de base | Avec toutes options |
|--|---------|---------------------|
| Cordons chauffants plongés dans fusion d'aluminium | ●       | ●                   |
| Cordons chauffants avec revêtement antiadhésif     |         | ●                   |
| Isolation thermique                                |         | ●                   |
| Fonction de préchauffage                           | ●       | ●                   |
| Poche anticalcaire                                 |         | Jusqu'à 10 kg/h     |

Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (livre)



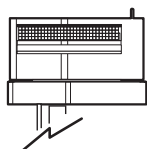
| Mod.           | AxBxC                           | poids       | LxWxH                            | poids       |
|----------------|---------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| UR002*, UR004* | 365x275x620 (14.37x10.83x24.41) | 21 (46.30)  | 520x380x730 (20.47x14.96x28.74)  | 26 (57.32)  |
| UR006*, UR010* | 365x275x710 (14.37x10.83x27.95) | 26 (57.32)  | 520x410x870 (20.47x16.14x34.25)  | 31 (68.34)  |
| UR020*, UR027* | 690x438x887 (27.16x17.24x34.92) | 63 (138.89) | 680x460x1090 (26.77x18.11x42.91) | 73 (160.94) |
| UR040*         | 690x438x887 (27.16x17.24x34.92) | 67 (147.71) | 680x460x1090 (26.77x18.11x42.91) | 77 (169.75) |
| UR060*         | 876x438x887 (34.49x17.24x34.92) | 87 (192.71) | 946x510x1050 (37.24x20.08x41.34) | 98 (216.05) |

Référence machine



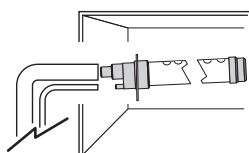
OVERVIEW DRAWING heaterSteam

application en ambiance



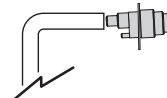
VSDU0A0001 et VRDXL0000:  
 distributeur de vapeur ventilée  
 VSDBAS0001: assistance à distance pour VSDU0A

application en gaine

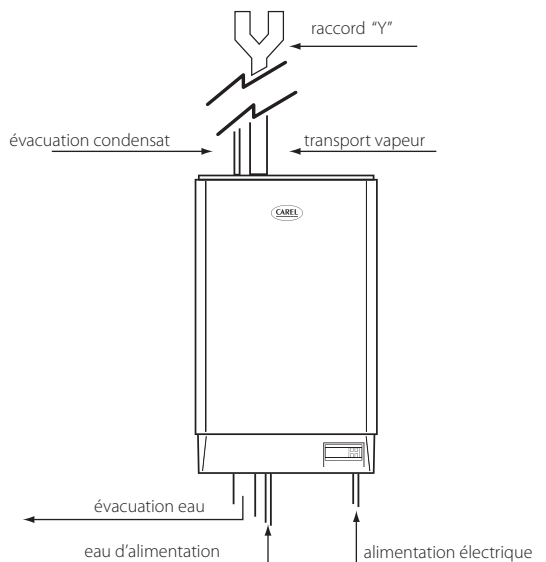


DP\*: distributeur linéaire de vapeur (entrée Ø 22 mm, Ø 30 mm, Ø 40 mm)

application bains turcs



SDP\*: buse de diffusion en plastique jusqu'à 15 kg/h vapeur



Sondes

- DPW\*: sonde de température et d'humidité pour besoins domestiques
- DPP\*: sonde de température et d'humidité pour besoins industriels
- ASET\*: sonde de température et d'humidité pour bains turcs
- DPD\*: sonde de température et d'humidité pour gaine



## Humidificateurs au gaz

La grande expérience CAREL dans le domaine de l'humidification a permis de mettre au point la gamme d'humidificateurs appelée gaSteam, alimentés au gaz, source d'énergie plus économique que l'électricité.

Nos humidificateurs ont été améliorés au niveau régulation, et le plus petit modèle atteint désormais la capacité de 45 kg/h (dans tous les cas au-dessous du seuil de 35 kW). Ainsi, la gamme se compose des modèles suivants : 45, 90 et 180 kg/h.

Les humidificateurs au gaz CAREL peuvent fonctionner soit au gaz soit au GPL : le passage de l'un à l'autre peut se faire par la simple modification de certains paramètres, sans qu'il soit nécessaire de remplacer des pièces.

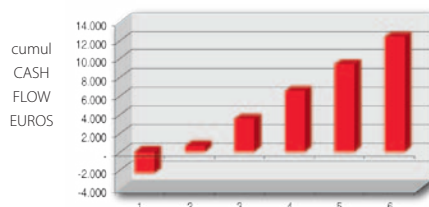
### Avantages économiques

Pour générer 1 kg de vapeur en pression atmosphérique, en tenant compte de tous les facteurs, il faut environ 750 Wh d'énergie, que ce soit de l'électricité ou bien une autre source énergétique. L'un des principaux facteurs de choix dans le domaine de l'humidification isotherme est donc bien le coût énergétique, surtout pour les utilisations à haut rendement. Le gaz comme source d'énergie peut être la solution idéale, mais pour en exploiter complètement tous les avantages, il faut un système à rendement thermique élevé, capable de réduire au minimum les pertes de chaleur. Grâce au savoir-faire d'Ecoflam,

le rendement de nos humidificateurs se situe entre 92 % et 95 %.

Dans ce schéma, on peut voir la comparaison en termes d'économies entre un gaSteam et un humidificateur à électrodes immergées, exprimée en cash flow cumulé (en euros), incluant les coûts d'acquisition, d'énergie nécessaire et de maintenance. Même en prenant pour base le prix d'achat le plus élevé, par rapport à un humidificateur à électrodes immergées, le seuil de rentabilité est vite atteint.

Le graphique montre la comparaison des coûts pour 2000 heures de fonctionnement avec des humidificateurs de 90 kg/h, en tenant compte des coûts actuellement en vigueur en Italie, concernant le gaz, l'électricité et l'eau. Le seuil de rentabilité est atteint avant deux ans, et après cette période, on réalise des économies significatives. Dans d'autres pays, le seuil de rentabilité est atteint plus rapidement, ce qui fait de gaSteam un dispositif encore plus intéressant.



### Certifications

CAREL a accordé une attention toute particulière à la certification de son produit gaSteam afin de pouvoir assurer une sécurité totale et afin d'obtenir les certifications les plus importantes. gaSteam est homologué selon les directives européennes CE, les directives allemandes TÜV et les directives américaines ETL.

Pour l'Europe, ce produit a obtenu la certification spécifique DVGW propre aux équipements fonctionnant au gaz.

De plus, grâce à ses faibles émissions d'oxyde d'azote, gaSteam est également homologué comme équipement de classe 5 pour les modèles UG045 et UG090, de classe 4 pour le modèle UG180 : ceci permet leur installation même dans les pays où les normes sont très strictes.

En termes d'application, il convient de faire référence aux normes suivantes :

directive 90/396/EEC;

Pour les lieux soumis à la certification des organismes compétents, la norme de référence est : D.M. 12 avril 1996;

pour le gaz, la référence est : UNI - CIG 7129 de 1972.





## gaSteam

UG\*

La famille d'humidificateurs gaSteam se distingue par une efficacité thermique optimale permettant d'exploiter pleinement l'avantage économique du gaz. L'échangeur de chaleur est en alliage d'aluminium avec un revêtement ayant subi un traitement spécial anticorrosion qui empêche le calcaire de se déposer.

Les humidificateurs gaSteam sont équipés d'un régulateur pHc, d'un régulateur électronique à microprocesseur provenant des dispositifs programmables pCO de CAREL. L'interface utilisateur est constituée d'un écran rétro-éclairé qui permet l'utilisation simultanée d'icônes graphiques et de textes dans plusieurs langues. Le pHc permet également de se connecter en réseau : protocole pLAN de la famille pCO (grâce à l'interface RS485 incluse), protocoles de Modbus®, Echelon®, BACnet™, RS232 et GSM grâce à des interfaces en option. La régulation permet le raccordement d'une sonde active et éventuellement d'une deuxième sonde de limite ; fonctionnement aussi bien ON/OFF que proportionnel avec signal de régulation externe. Il peut également piloter un déshumidificateur, et il comprend un jeu complet de diagnostic pour la maintenance.

### Sécurité

gaSteam est équipé de plusieurs systèmes de sécurité, qui comprennent :

- un brûleur de type pré-mix étanche à ventilation forcée;
- un robinet de régulation air/gaz avec double fermeture de sécurité;
- une sécurité sur l'entrée d'air de combustion;
- un capteur de température des gaz de combustion à la sortie, permettant de détecter tout mauvais fonctionnement et de signaler par avance toute accumulation excessive de calcaire dans l'échangeur;
- un détecteur de flamme dans le brûleur, qui ferme le robinet de gaz en cas d'anomalie dans le fonctionnement;

- un système anti-mousse breveté AFS raccordé au capteur correspondant;
- un capteur de niveau d'eau à plusieurs stades;
- un système de régulation automatique de la conductivité de l'eau, afin d'éviter tout phénomène de corrosion.

### Avantages supplémentaires

- modulation continue 25...100 % (12,5% pour le modèle 180 kg/h);
- faible émission d'oxyde d'azote;
- chauffe-eau et composants au contact de l'eau en acier inoxydable AISI 304L;
- fonction de préchauffage pour une réponse plus rapide;
- alimentation à l'eau du robinet ou à l'eau traitée. Il est possible d'effectuer un réglage pour l'utilisation éventuelle d'eau adoucie, dans les limites indiquées dans le tableau de référence;
- fonction antigel;
- précision: 2 % H.R.

## Accessoires



### Echangeur de chaleur

Son design de pointe et sa grande surface d'échange aussi bien interne qu'externe permettent un rendement énergétique sans égal (entre 92 % et 95 % selon les modèles) ; réalisé en alliage d'aluminium recouvert d'un revêtement spécial en Niflon aux propriétés anticorrosion et anti-adhésion pour le calcaire, il est facile à démonter pour un nettoyage sur place.



### Tête du brûleur (modèle 90 kg/h)

Comprend un dispositif d'allumage et un capteur de flamme. Régle la production de vapeur en agissant sur le ventilateur du brûleur. Le robinet d'arrivée de gaz régule par conséquent le débit de gaz. Le capteur de flamme régule aussi bien le dispositif d'allumage automatique que le robinet de gaz: en l'absence de flamme, le débit est interrompu.

## Tabella gaSteam

| Caractéristiques                                 | UG045*  | UG090*      | UG180*      |
|--|---|-------------|-------------|
| <b>Générales</b>                                 |   |             |             |
| Production nominale de vapeur (kg/h)             | 45  | 90          | 180         |
| Modulation production de vapeur                  | 25...100%   | 25...100%   | 12,5...100% |
| Capacité thermique - gross input power (kW)      | 34,8  | 65          | 130         |
| Puissance thermique - net output power (kW)      | 33  | 62,5        | 125         |
| Alimentation                                     | 230 Vac (-15...+10 %), 50/60 Hz monophasé                                 |             |             |
| Puissance absorbée en tension nominale (W)       | 180   | 250         | 400         |
| Limites de pression débit vapeur (Pa)            | 0...2000  | 0...2000    | 0...2000    |
| Raccordement vapeur (Ø mm)                       | 2x40  | 2x40        | 4x40        |
| Raccordement gaz                                 | 1" G  | 1" G        | 1" 1/4 G    |
| Types de gaz                                     | méthane (G20 et G25); propane (G31) ; butane (G30)                        |             |             |
| Débit/pression méthane (G20) (m3St/h - Pa)       | 3,68 - 2000   | 7,21 - 2000 | 13,4 - 2000 |
| Débit/pression méthane (G25) (m3St/h - Pa)       | 4,2 - 2000  | 8,7 - 2000  | 17,5 - 2000 |
| Débit/pression propane (G31) (m3St/h - Pa)       | 1,43 - 3000   | 2,68 - 3000 | 5,36 - 3000 |
| Débit/pression butane (G30) (m3St/h - Pa)        | 1,10 - 3000   | 2,06 - 3000 | 4,12 - 3000 |
| Conditions de fonctionnement                     | 1T40 °C, 10...90% H.R. sans cond.   |             |             |
| Conditions de stockage                           | -10T70 °C, 5...95% H.R. sans cond.  |             |             |
| Indice de protection                             | IP20  |             |             |
| <b>Chargement eau</b>                            |   |             |             |
| Raccordement                                     | 3/4" G mâle   |             |             |
| Limites de température (°C)                      | 1T40  |             |             |
| Limites de pression eau (MPa - bar)              | 0,1...0,8 - 1...8   |             |             |
| Débit instantané (l/m)                           | 10  | 10          | 18          |
| Dureté totale (°fH) (*)                          | 5...50  |             |             |
| Limites de conductivité maximale (µS/cm) (*)     | 1500  |             |             |
| <b>Vidange eau</b>                               |   |             |             |
| Raccordement (Ø mm)                              | 40  |             |             |
| Température (°C)                                 | ≤100  |             |             |
| Débit instantané (l/m)                           | 25  |             |             |
| <b>Gaz de combustion</b>                         |   |             |             |
| Conduit d'aspiration (Ø mm)                      | 80  | 80          | 2x 80       |
| Conduit des gaz de combustion (Ø mm)             | 80  | 80          | 2x 80       |
| Débit gaz de combustion (méthane G20) (kg/s)     | 0,0163  | 0,0303      | 0,606       |
| Température gaz de combustion (méthane G20) (°C) | 123   | 175         | 165         |
| Classe émissions oxyde d'azote                   | 5   | 5           | 4           |
| <b>Réseau</b>                                    |   |             |             |
| Raccordement réseau                              | pLAN sur RS485 inclus ; en option Modbus®, Echelon®, BACnet™ et RS232+GSM |             |             |
| <b>Régulation</b>                                |   |             |             |
| Commande par régulation intégrée                 | ●   | ●           | ●           |
| Commande ON/OFF ou proportionnel externe         | ●   | ●           | ●           |
| Préchauffage                                     | ●   | ●           | ●           |
| Affichage alphanumérique                         | ●   | ●           | ●           |
| ON/OFF à distance ; relais alarme                | ●   | ●           | ●           |
| Sonde limite supportée                           | ●   | ●           | ●           |

(\*) gaSteam peut fonctionner avec de l'eau complètement déminéralisée (0 °fH). En cas d'utilisation avec de l'eau adoucie, il convient de respecter la valeur minimale de dureté indiquée et de respecter les consignes contenues dans le mode d'emploi.

● de série

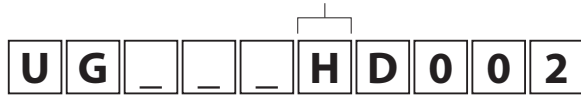
Dimensions en mm (pouce) et poids en kg (livre)



| Mod.   | AxBxC                             | poids        | LxWxH                          | poids        |
|--------|-----------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
| UG045* | 1020x570x1200 (40.16x22.44x47.24) | 150 (330.69) | 1090x620x1270 (42.91x24.41x50) | 165 (363.76) |
| UG090* | 1020x570x1200 (40.16x22.44x47.24) | 150 (330.69) | 1090x620x1270 (42.91x24.41x50) | 165 (363.76) |
| UG180* | 1020x930x1200 (40.16x36.61x47.24) | 240 (529.11) | 1090x980x1270 (42.91x38.58x50) | 270 (595.25) |

Référence machine

Type de régulation:  
H= modulante



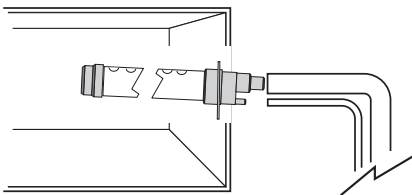
Production nominale instantanée de vapeur kg/h:  
045= 45 kg/h  
090= 90 kg/h  
180= 180 kg/h

alimentation  
D= 230 Vac 1~

NB: toutes les combinaisons de références ne sont pas disponibles

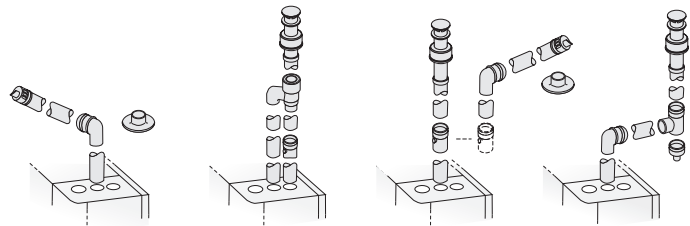
OVERVIEW DRAWING gaSteam

Application en conduit

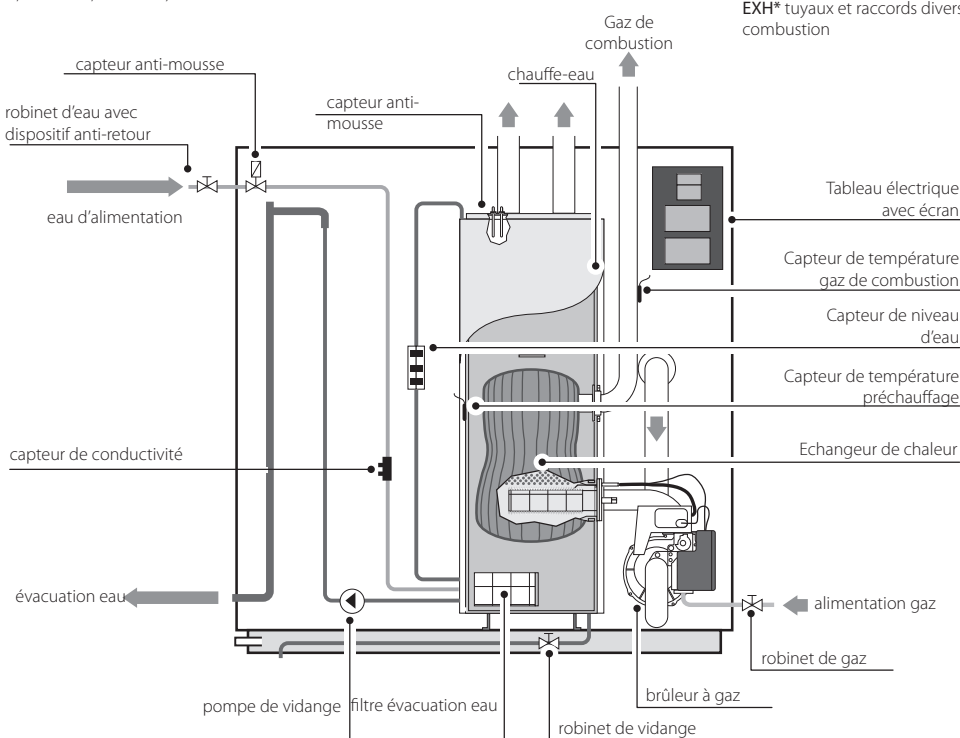


DP\*: distributeur linéaire de vapeur (entrée Ø 22 mm, Ø 30 mm, Ø 40 mm)

Accessoires pour évacuation des gaz de combustion



EXH\* tuyaux et raccords divers pour évacuation gaz de combustion



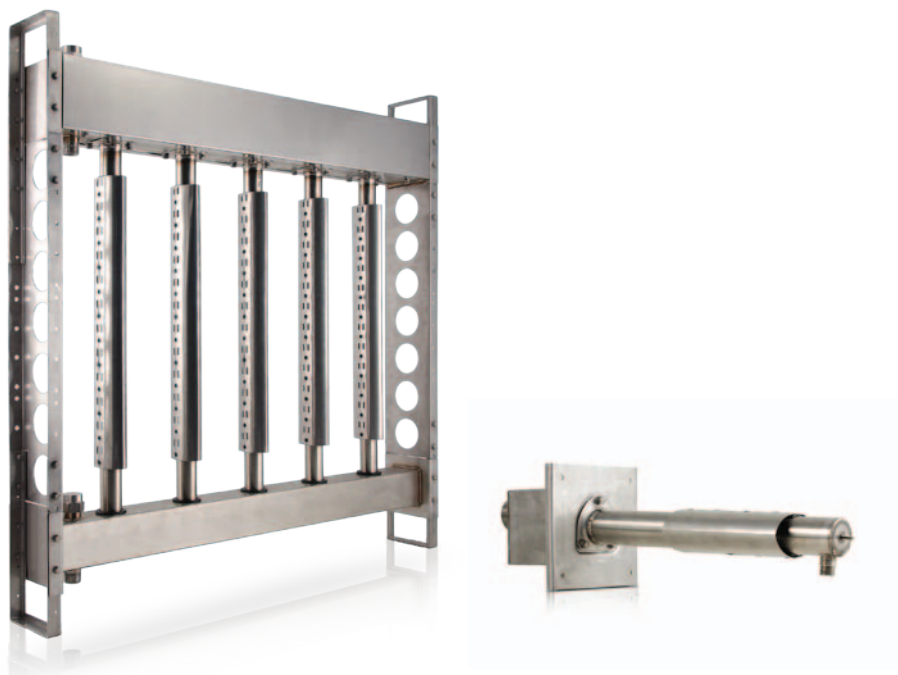
Sondes

DPW\*: sonde de température et d'humidité pour besoins domestiques

DPP\*: sonde de température et d'humidité pour besoins industriels

ASET\*: sonde de température et d'humidité pour bains turcs

DPD\*: sonde de température et d'humidité pour gaine



## Distributeurs de vapeur de réseau

ultimateSAM est un distributeur de vapeur à pression ou à pression atmosphérique, conçu pour distribuer de manière uniforme et efficace de la vapeur sèche dans les gaines ou dans les centrales de traitement d'air (CTA). SAM signifie Short-Absorption Manifold, c'est-à-dire distributeur de vapeur à distance d'absorption réduite (jusqu'à moins de 0,5 m).

Il a été conçu pour être adapté aux dimensions des centrales de traitement d'air ou aux gaines tout en assurant un réchauffement de l'air minimum (max. 2 °C) et une formation de condensat extrêmement réduite grâce à une isolation par couche d'air de ses rampes.

Toutes les parties métalliques en CTA / gaine sont en acier inoxydable AISI 304, ce qui garantit à la fois l'hygiène et une longue durée de vie du dispositif. Les caractéristiques du système ultimateSAM de distribution de vapeur font de ce produit une solution idéale pour tous les besoins en matière d'humidification en CTA/gaine offrant les meilleurs résultats aux concepteurs, aux installateurs et aux services de maintenance. La gamme étendue de ce distributeur, son grand choix de débit de vapeur et ses nombreuses options en font un produit idéal pour des applications telles que les hôpitaux, l'industrie pharmaceutique, les bibliothèques, les musées, les centres commerciaux, les centres de calcul, les télécommunications et bien d'autres secteurs.

### Principales caractéristiques

SAB\*/SAT\*

- vapeur : 20...1110 kg/h à 0...4 bar(g) également adapté à la vapeur atmosphérique;
- dimensions LxH: 447x598 mm à 3031x3181 mm à intervalles de 152 mm;
- disponible avec/sans isolation des rampes, avec/sans châssis, non assemblé ou complètement assemblé.

SA0\*

- disponible également en version "rampe simple" SA0\*; débit de vapeur 20...140 kg/h à 0...4 bar(g) également adapté à la vapeur atmosphérique ; dimensions de 503 mm à 2175 mm à intervalles de 152 mm).

### Avantages

- les buses sont réparties sur toute la hauteur des rampes, ce qui permet de distribuer de la vapeur de manière uniforme et de réduire considérablement la distance d'absorption ;
- économies d'énergie grâce à l'isolation des rampes, ce qui diminue le réchauffement de l'air et la formation de condensat ;
- hygiène : ultimateSAM est en acier AISI 304 ;
- ultimateSAM peut être fourni avec des vannes équipées d'un actionneur électrique pour une modulation précise de la vapeur à fournir en CTA/gaine ;

- plusieurs configurations d'ultimateSAM sont disponibles pour faire face à toutes sortes d'applications nécessitant un débit de vapeur élevé ou bien pour bénéficier d'une distance d'absorption réduite ;
- la version " rampe simple" est isolée et fournie avec le collecteur qui a une fonction de séparateur de condensat.

### Composition du système

- Rampes de distribution de vapeur en inox AISI 304 avec/sans isolation. Sur les rampes isolées, les buses sont réalisées en PPS (Ryton), pouvant résister à une température de fonctionnement continu de 220 °C;
- un collecteur en acier AISI 304 qui distribue la vapeur sur les rampes. Le collecteur est situé en bas, pour des débits de 20 à 370 kg/h (SAB\*) ; pour des débits jusqu'à 1110 kg/h de vapeur, on utilisera les modèles avec le collecteur horizontal situé en haut (SAT\*) (toutefois, ce dernier est adapté à partir de 60 kg/h de vapeur) ;
- des joints en silicone pour température élevée (min 150 °C) ; en EPDM si ils sont en contact avec la vapeur ;
- châssis en inox AISI 304;
- modèle SA0\* : rampe isolée en inox AISI 304 à buses.





## ultimateSAM

SAB\*, SAT\*

Le système ultimateSAM peut fonctionner aussi bien avec de la vapeur provenant du réseau que d'un générateur à pression atmosphérique (humidificateur). Dans le cas de la vapeur provenant du réseau, le fluide arrive dans le distributeur par une vanne de régulation, à travers laquelle il se produit une détente jusqu'à ce que la pression soit presque atmosphérique. Dans le cas de la vapeur à pression atmosphérique, ultimateSAM est directement relié au générateur de vapeur et, dans ce cas, la modulation du débit de vapeur est directement produite par l'humidificateur.

Afin de réduire la formation de condensat, les rampes pour la distribution de vapeur ont été conçues avec des déflecteurs et des buses pour assurer uniquement l'apport de vapeur sèche dans la CTA/ gaine.

ultimateSAM est disponible avec les rampes de distribution verticales équipés d'un système d'isolation à couche d'air, ce qui permet de réduire aussi bien le réchauffement inutile de l'air que la formation de condensat.

Les distributeurs avec isolation sont prévus avec des buses intégrées qui prélèvent la vapeur sèche directement au centre du tube, pour éviter l'apport de gouttes de condensat dans l'air. Les distributeurs non isolés, en revanche, n'ont pas de buses. L'utilisation des modèles à rampes isolées avec buses permet de réduire de 30 % le condensat par rapport à ceux non isolés. Les deux modèles cependant assurent une distance d'absorption réduite (environ 500mm).



## ultimateSAM simple rampe

SA0\*

Elle peut être utilisée pour de la vapeur sous pression ou avec de la vapeur à pression atmosphérique. Dans ce dernier cas, le collecteur joue le rôle de séparateur de condensat car il est pourvu d'un déflecteur interne mais il a aussi pour fonction d'évacuer le condensat. La rampe simple est prévue avec isolation et buses afin de réduire la formation de condensat et la distance d'absorption.

Accessoires disponibles pour la lance unique:

- SAKC\*S10\*0 : kit tuyau d'évacuation de condensat;
- SAKC0\*T0\*0 : kit raccord évacuation de condensat en "T";
- SAKD0\*10\*0 et SAKD0\*20\*0 : kit entrée vapeur pour version double.

## Accessoires



### Vannes modulantes

(SAKV\*)

Vannes modulantes avec actionneur électrique et fermeture automatique de sécurité en cas de coupure de courant : la vanne modulante régule le débit de vapeur en fonction de la demande provenant d'un régulateur externe : elle est nécessaire pour les systèmes alimentés par de la vapeur sous pression.



### Connexions d'entrée vapeur

(SAKI\*)

Le système d'humidification ultimateSAM prévoit une variété d'adaptateurs d'entrée de vapeur afin d'offrir la plus grande flexibilité d'installation. Tous les adaptateurs sont fabriqués en acier inoxydable et sont conçus pour se connecter facilement à tout autre composant du système.



### Séparateurs et purgeurs de vapeur

(SAKT\*P\*, SAKT\*D\*, SAKT\*B\*)

Ce sont des éléments faisant partie d'un système de distribution de vapeur. Le dispositif séparateur + purgeur de vapeur évite que le condensat qui s'est formé arrive jusqu'à la vanne et au distributeur.



### Filtres Y

(SAKT\*F\*)

ils enlèvent toutes les impuretés qui peuvent circuler dans la tuyauterie, en empêchant leur transit vers le distributeur.



### Kit raccord évacuation de condensat en "Tee"

(SAKC\*S10\*0) pour les modèles SA0\*

Raccord en acier inoxydable pour l'évacuation du condensat dans les modèles simple rampe. A utiliser pour évacuer le condensat de la rampe et du collecteur.

## Pièces de rechange

### Tuyaux de distribution

(SAKU\*)

Les rampes de distribution de rechange sont vendues en kit incluant :

- La rampe de distribution ;
- 1x joint torique;
- Des boulons pour fixer le distributeur au collecteur horizontal.

### Joints

(SAKG\*) (pour les modèles SAB\*/SAT\*)

Chaque kit contient:

- 2 joints torique;
- 2 joints pour l'évacuation du condensat.

### Collecteurs de distribution

(SAKM\*, SAKMS\*, SAKMD\*)

Chaque kit SAKMS\*00 pour SAB\* et SAT\* contient uniquement le collecteur horizontal de distribution de vapeur; les joints ne sont pas inclus, car on utilise ceux qui sont déjà en place. Chaque kit SAKMD\*00 pour SAT\* contient:

- le collecteur horizontal de récupération du condensat;
  - les joints pour fixer les distributeurs verticaux.
- Kit SAKMSA00\*0 pour SA0\* contient:
- un collecteur;
  - des joints;
  - des boulons pour la fixation.

### Éléments de la structure métallique d'appui

(SAKF\*, SAKS\*) (pour les modèles SAB\*/SAT\*)

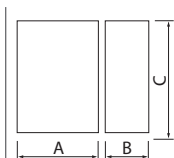
SAKS\*\*0000 : supports supérieurs et inférieurs pour l'installation d'ultimateSAM en gaine/UTA  
SAKFB000000 : cornières d'appui supérieures pour ultimateSAM SAB\* pour le montage du châssis (le kit comprend les boulons de fixation).  
SAKFR\*0000 : bagues de fixation pour les distributeurs verticaux dans les ultimateSAM SAB\*.

SAKFF0\*000 : culée du châssis et côté supérieur du châssis dans les ultimateSAM SAB\*.

## Tableau ultimateSAM

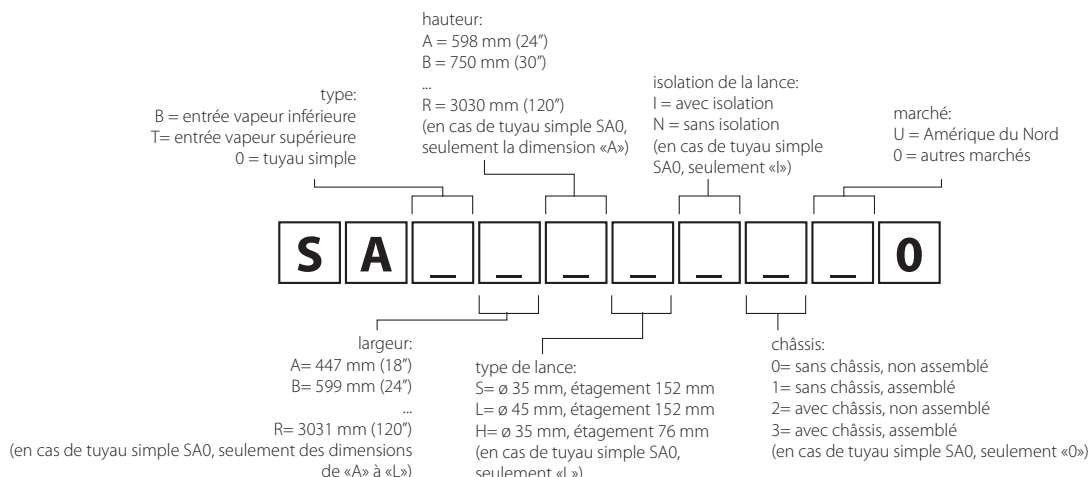
| Caractéristiques                           | SAB*<br>(alimentation vapeur par le bas)  | SAT*<br>(alimentation vapeur par le haut) | SA0*<br>(version une rampe horizontale) |
|--|---|---|---|
| Isolation pour économie d'énergie et d'eau | à couche d'air sur demande                |   | à couche d'air                          |
| Débit Kg/h                                 | 20...370                                  | 60...1100                                 | 20...140                                |
| Pression vapeur - bars (Pa)                | de 0,01 bars environ (1000 Pa) à 4 bar(g) |   |   |
| Largeur de la gaine (mm)                   | 497...3081                                |   | 383...2055                              |
| Hauteur de la gaine (mm)                   | 623...3206                                |   | min 300                                 |
| Matériau                                   | acier inoxydable AISI 304                 |   |   |
| Certifications                             | certification ETL                         |   |   |

### Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (pounds)

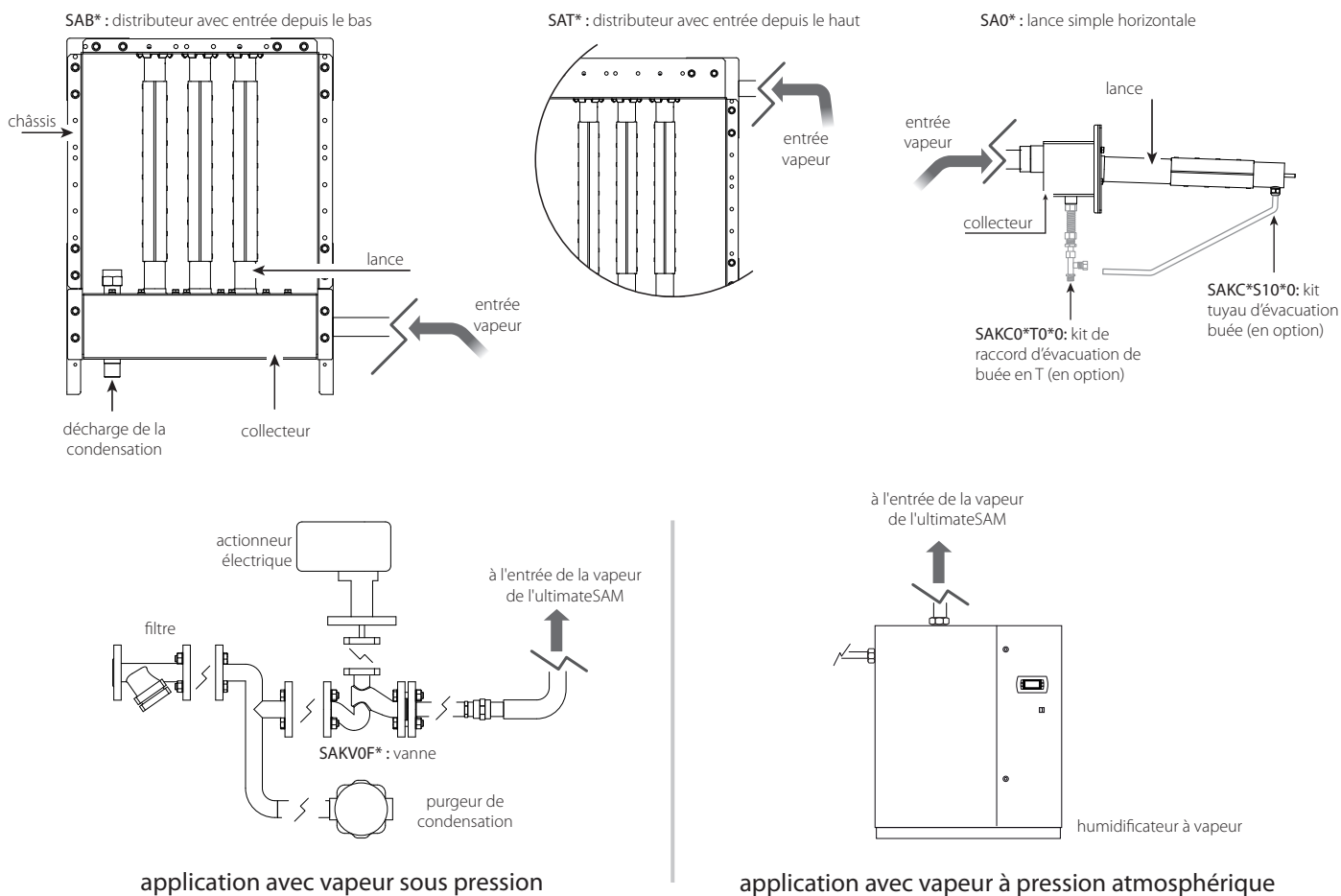


| Mod. | AxBxC  | poids                   |
|------|--|-------------------------|
| SAB* | 447x135x598 / 3031x135x3030 (17.60x5.31x23.54 / 119.33x5.31x119.29)<br>à intervalles de 152 mm | 7,5...202,5 (17... 446) |
| SAT* | 447x135x749 / 3031x15x3181 (17.60x5.31x29.49 / 119.33x5.31x125.24)<br>à intervalles de 152 mm  | 10...213,5 (22...470)   |
| SA0* | Longueur rampe 383...2055 mm (15.08-80.90)<br>à intervalles de 152 mm<br>B=C= 160 mm (6.30)    | 4...8,81 (8,7...19,4)   |

## Référence machine



## OVERVIEW DRAWING ultimateSAM



# Accessoires

Ces accessoires s'adaptent aux appareils de la gamme humiSteam, compactSteam, heaterSteam et gaSteam.

La gamme d'accessoires CAREL pour les humidificateurs isothermes a été spécialement conçue pour permettre de réaliser des systèmes d'humidification complets et adaptés à tout type d'application.



UE  UR  
 CH  UG

## Rampes de distribution de vapeur pour montage en gaine

(DP\*\*\*D\*\*R\*)

Notre gamme très étendue de distributeurs de vapeur linéaires pour gaine, de la série "DP" est constituée de tubes en acier INOXYDABLE soutenus par une bride de montage réalisé en matière plastique Ryton®.

Ce matériau associe des performances mécaniques de haut niveau à une résistance exceptionnelle aux températures élevées. La bride de montage permet de fixer le distributeur de vapeur sur une paroi verticale, en assurant la pente nécessaire pour l'écoulement des condensats.

Les distributeurs de vapeur linéaires sont disponibles dans trois diamètres différents 22, 30 et 40 mm, et sont compatibles avec les tubes utilisés pour toute la gamme d'humidificateurs CAREL. Ils sont conçus pour répartir la vapeur uniformément sur toute leur longueur, afin d'optimiser au maximum la distance d'absorption.



UE  UR  
 CH  UG

## Buses vapeur

(SDPOEM0\*\*)

CAREL propose également une gamme de buses vapeur pour une diffusion de vapeur adaptée aux canalisations de petites dimensions ou aux hammams (SDPOEM0012 pour modèles de 1 à 3 kg/h, SDPOEM0022 pour modèles de 5 à 18 kg/h, SDPOEM000).



UE  UR  
 CH  UG

## Raccords

(UEKY\*\*\*\*\*)

Dans certains cas, il peut être utile de dissocier la sortie vapeur en deux. Deux raccords Y en acier INOXYDABLE sont disponibles : l'un avec une entrée de 40 mm et deux sorties de 30 mm (UEKY000000) et l'autre avec une entrée de 40 mm et deux sorties de 40 mm (UEKY40X400).

La fourniture des accessoires auxiliaires garantit le fonctionnement optimal du système d'humidification (distribution de vapeur, utilisation et régulation de l'humidificateur) en permettant une installation dans les règles de l'art.

Les accessoires décrits dans les



UE  UR  
 CH  UG

## Tuyauterie

FWHDCV0000: kit pour l'alimentation en eau  
FWH3415000: tuyau L=1.5 m  
FWH3430000: tuyau L=3 m  
9997\*ACA: raccord rapide droit et à 90 °C  
1312350APN: tuyau de 6 mm à l'intérieur et 8 mm à l'extérieur.

Le kit FWHDCV0000 comprend le tuyau FWH3415000 et un double clapet anti-retour. Le kit respecte la conformité par rapport aux normes qui imposent l'utilisation d'un double clapet anti-retour en amont de l'humidificateur (WRAC), évitant ainsi toute rupture de la vanne de remplissage causée par une connexion directe aux tuyaux métalliques du réseau de distribution d'eau. L'électrovanne de remplissage en plastique peut être endommagée si elle est directement reliée aux tuyaux métalliques du réseau de distribution d'eau : en utilisant les tuyaux de raccordement souples avec fixations en plastique FWH3\*\*\*000 on élimine ce risque. Les FWH3\*\*\*000 sont disponibles en deux longueurs : 1,5 m et 3 m, avec deux raccords GAZ femelle 3/4 (un droit et un à 90°). Il est aussi possible d'utiliser le tuyau de 6 mm et les raccords rapides décrits ci-dessous. Le raccord droit et le raccord à 90° (999572\*ACA) doivent être vissés à l'électrovanne de remplissage et permettent une connexion rapide grâce à l'embout du tuyau d'arrivée d'eau de 6 mm (1312350APN).



UE  UR  
 CH  UG

## Tuyaux vapeur

(1312360AXX - 1312365AXX - 1312367AXX tuyau pour cylindres avec embout respectif de 22/30/40 mm et spirale en acier harmonique - diamètre extérieur 32/41/52 mm).

Les tuyaux pour la distribution de vapeur sont fabriqués en caoutchouc résistant à 105 °C en fonctionnement continu sans émission d'odeurs et sont adaptés à une utilisation alimentaire. La spirale en acier immergé dans le caoutchouc renforce le tuyau et évite qu'il ne se plie, ce qui bloquerait l'écoulement de la vapeur.

paragraphe ci-dessous sont classés de la façon suivante:

- Accessoires pour la distribution de la vapeur: tuyaux et distributeurs de vapeur, pour application en ambiance ou en gaine;
- Composants de l'installation hydraulique, pour alimentation en eau et vidange;
- Sondes et régulateurs externes (décrits dans le chapitre "Sondes et dispositifs de régulation").



UE  UR  
 CH  UG

## Distributeurs de vapeur ventilés

(VSDU\* et VRDX\*)

Les distributeurs de vapeur ventilés (VSDU0A0002) s'adaptent aux humidificateurs jusqu'à 18 kg/h. Le distributeur ventilé peut être monté directement sur l'humidificateur ou bien à distance. Dans ce cas, il faudra un support de montage (VSDBAS0001) et un tuyau vapeur pour relier le distributeur ventilé au à l'humidificateur. Le distributeur de vapeur ventilé fonctionne en mode ON/OFF et il est géré par un dispositif thermique qui l'active lors de la production de vapeur.

Pour les humidificateurs de capacité supérieure à 18 kg/h, nous proposons les distributeurs de vapeur ventilés VRDXL00000 alimentés en 230 Vac. Les distributeurs VRDXL00000 sont prévus pour être montés à distance de l'humidificateur et ils nécessitent deux tuyaux vapeur de 30 mm de diamètre.

Les deux modèles de distributeurs de vapeur ventilés sont conçus pour la vidange de condensats qui devra s'effectuer à l'aide d'un tuyau de 7 mm de diamètre (voir plus bas).



UE  UR  
 CH  UG

## Tuyaux de vidange de condensats

1312353APG: 7 mm, 1312368AXX: 10 mm, 1312357APG: 40 mm (longueur par tuyau: 1 m)

Les condensats qui se forment à l'intérieur des distributeurs de vapeur doivent pouvoir s'écouler ; cela est prévu grâce à l'utilisation d'un tuyau de 7 mm de diamètre pour les distributeurs de vapeur ventilés et d'un tuyau de 10 mm de diamètre pour les distributeurs linéaires pour gaine "DP". Le tuyau pour la vidange de l'eau est identique pour tous les humidificateurs isothermes ; il est en caoutchouc résistant à 100 °C.



## Tableau pour le choix des distributeurs de vapeur pour conduite

|                          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | Uniquement pour applications spéciales* |            |            |            |            |   |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|------------|------------|------------|------------|---|
|                          | DP035D22R0 | DP045D22R0 | DP060D22R0 | DP085D22R0 | DP035D30R0 | DP045D30R0 | DP060D30R0 | DP085D30R0 | DP105D30R0 | DP125D30R0 | DP165D30R0 | DP085D40R0 | DP105D40R0 | DP125D40R0 | DP165D40R0 | DP205D40R0 | DP030D22RU                              | DP030D30RU | DP045D30RU | DP060D30RU | DP060D40RU |   |
| entrée (C)               | 22 mm      |            |            |            | 30 mm      |            |            |            |            |            | 40 mm      |            |            |            |            |            | 22 mm                                   | 30 mm      |            |            | 40 mm      |   |
| longueur (A)             | 350        | 450        | 600        | 850        | 350        | 450        | 600        | 850        | 1.050      | 1.250      | 1650       | 850        | 1.050      | 1.250      | 1.650      | 2050       | 300                                     | 300        | 450        | 600        | 600        |   |
| CH001 - CH005            | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 1                                       |            |            |            |            |   |
| UE001                    | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 1                                       |            |            |            |            |   |
| UE003                    | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 1                                       |            |            |            |            |   |
| UE005                    |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |   | 1          | 1          | 1          |            |   |
| UE008                    |            |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |   | 1          | 1          | 1          |            |   |
| UE009                    |            |            |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |   | 1          | 1          | 1          |            |   |
| UE010                    |            |            |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |   | 1          | 1          | 1          |            |   |
| UE015                    |            |            |            |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |   |            |            | 1          |            |   |
| UE018                    |            |            |            |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |   |            |            |            |            |   |
| UE025                    |            |            |            |            |            |            |            |            | 2*         | 2*         | 2*         | 2*         | 1          | 1          | 1          |            |   |            |            | 2**        | 1          |   |
| UE035                    |            |            |            |            |            |            |            |            | 2*         | 2*         | 2*         | 2*         | 2**        | 1          | 1          | 1          |   |            |            |            | 1          |   |
| UE045<br>230 V triphasé  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 2          | 2          | 1**        | 1**        | 1**                                     |            |            |            | 1**        |   |
| UE045<br>autres tensions |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 2**        | 2**        | 1          | 1          | 1                                       |            |            |            | 1          |   |
| UE065                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 4**        | 2          | 2          | 2          | 2                                       |            |            |            | 2          |   |
| UE090                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 4**        | 4**        | 2          | 2          | 2                                       |            |            |            | 2          |   |
| UE130                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 4          | 4          | 4          | 4                                       |            |            |            | 4          |   |
| UR002                    |            |            |            |            | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |   |            | 1          | 1          |            |   |
| UR004                    |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |   |            | 1          | 1          | 1          |   |
| UR006                    |            |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |            |   |            | 1          | 1          | 1          |   |
| UR010                    |            |            |            |            |            |            | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |            |            |            |            |            |   |            | 1          | 1          | 1          |   |
| UR020                    |            |            |            |            |            |            |            | 2*         | 2*         | 2*         | 2*         | 2*         | 1          | 1          | 1          |            |   |            |            | 2*         | 2*         | 1 |
| UR027                    |            |            |            |            |            |            |            |            | 2*         | 2*         | 2*         | 2*         | 1          | 1          | 1          |            |   |            |            | 2*         | 2*         | 1 |
| UR040                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 2**        | 2**        | 1          | 1          |   |            |            |            | 1          |   |
| UR060                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 4**        | 2          | 2          | 2          |   |            |            |            | 2          |   |
| UG045                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 2          | 2          | 2          | 2                                       |            |            |            | 2          |   |
| UG090                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 4**        | 4**        | 2          | 2          | 2                                       |            |            |            | 2          |   |
| UG180                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 4          | 4          | 4                                       |            |            |            | 4          |   |

N.B.: pour les quantités avec astérisques il faut prévoir des connexions dédoublées

\*: utiliser kit CAREL "Y" cod. UEKY000000, entrée 40 mm (1,6") et 2 sorties 30 mm (1,2")

\*\* : utiliser kit CAREL "Y" cod. UEKY40400, entrée 40 mm (1,6") et 2 sorties 40 mm (1,6")

\*\*\* : l'utilisation en applications normales est déconseillée

# Humidification adiabatique







## Humidificateurs à eau sous pression

Les humidificateurs à eau sous pression utilisent l'énergie d'une pompe volumétrique pour obtenir une pression élevée (généralement 70 bars) et obtenir une très fine pulvérisation grâce à des buses spécifiques.

L'application la plus courante de ces humidificateurs se trouve dans les CTA, où l'on installe le système de distribution d'eau sous pression. Dans les milieux industriels de traitement du bois, du papier ou encore dans l'industrie textile, on utilise souvent de l'eau pulvérisée directement dans la pièce.

Outre la régulation de l'humidité, les pulvérisateurs d'eau sous pression sont conseillés pour exploiter pleinement les potentiels offerts par le rafraîchissement adiabatique, direct et indirect, à l'intérieur des CTA ou dans l'environnement, comme cela se fait dans les milieux industriels et dans les grands espaces publics tels que les stations de métro et les aéroports.

Les humidificateurs à eau sous pression doivent garantir une hygiène irréprochable quelle que soit leur application. La gestion des cycles de lavage, les matériaux utilisés et la conformation du système de distribution de l'eau vaporisée sont les principales caractéristiques garantissant aux humidificateurs CAREL une totale conformité vis-à-vis des directives d'hygiène les plus sévères actuellement en vigueur (VDI6022).

humifog multizone représente la nouvelle génération d'humidificateurs à eau pulvérisée haute pression. Une pompe volumétrique envoie l'eau à haute pression à un système de distribution composé de buses capables de pulvériser l'eau en gouttelettes très fines, lesquelles peuvent être absorbées par l'air sur des distances extrêmement réduites.

### Economies d'énergie

L'unique énergie requise par humifog est celle qui est nécessaire à la pompe pour pressuriser l'eau, 4 watts seulement par l/h de débit. Le rafraîchissement estival intervient aux seuls frais de l'enthalpie de l'air, tandis que pour l'humidification hivernale, l'avantage provient de la possibilité permanente d'utiliser de l'énergie thermique à basse température. L'utilisation d'énergie électrique est par conséquent réduite au minimum. De plus, la présence du variateur de fréquences qui module la vitesse de la pompe permet non seulement une régulation encore plus précise mais également une consommation électrique encore plus faible.

### Avantages

- **Très faible consommation d'énergie:** il ne consomme que 4 watts par l/h de capacité, soit moins d'1 %, par rapport à n'importe quel humidificateur vapeur.
- **Double fonction été/hiver:** il humidifie

l'air pendant la période hivernale et refroidit l'air pendant l'été grâce au refroidissement adiabatique direct et indirect.

- **Possibilité de choisir son modèle:** SingleZone ou MultiZone pour satisfaire au mieux toutes les exigences.
- **Grande capacité:** il existe des modèles standard de 100 à 600 Kg/h et des modèles personnalisés allant jusqu'à 5000 kg/h.
- **Hygiène maximale:** il s'adapte à toutes les applications nécessitant un niveau d'hygiène très élevé.
- Il existe la version avec pompe en acier "sans silicone" pour des installations en cabines de pulvérisation.

### Fonctionnement été/hiver

La fonction été/hiver permet une utilisation hivernale classique pour l'humidification de l'air, tandis que durant la période estivale, humifog peut être utilisé pour refroidir l'air à l'entrée selon le procédé adiabatique. L'effet de refroidissement de l'air est dû à l'évaporation spontanée des gouttelettes d'eau : le changement d'état (de l'état liquide à l'état vapeur) se fait aux frais de l'énergie issue de l'air, qui, en cédant de la chaleur sensible à l'eau, se refroidit. 100 kg/h d'eau qui s'évaporent absorbent 68 kW de chaleur puisée dans l'air.



## ultimateSAM

SAB\*, SAT\*

Le système ultimateSAM peut fonctionner aussi bien avec de la vapeur provenant du réseau que d'un générateur à pression atmosphérique (humidificateur). Dans le cas de la vapeur provenant du réseau, le fluide arrive dans le distributeur par une vanne de régulation, à travers laquelle il se produit une détente jusqu'à ce que la pression soit presque atmosphérique. Dans le cas de la vapeur à pression atmosphérique, ultimateSAM est directement relié au générateur de vapeur et, dans ce cas, la modulation du débit de vapeur est directement produite par l'humidificateur.

Afin de réduire la formation de condensat, les rampes pour la distribution de vapeur ont été conçues avec des déflecteurs et des buses pour assurer uniquement l'apport de vapeur sèche dans la CTA/ gaine.

ultimateSAM est disponible avec les rampes de distribution verticales équipés d'un système d'isolation à couche d'air, ce qui permet de réduire aussi bien le réchauffement inutile de l'air que la formation de condensat.

Les distributeurs avec isolation sont prévus avec des buses intégrées qui prélèvent la vapeur sèche directement au centre du tube, pour éviter l'apport de gouttes de condensat dans l'air. Les distributeurs non isolés, en revanche, n'ont pas de buses.

L'utilisation des modèles à rampes isolées avec buses permet de réduire de 30 % le condensat par rapport à ceux non isolés. Les deux modèles cependant assurent une distance d'absorption réduite (environ 500mm).



## ultimateSAM simple rampe

SA0\*

Elle peut être utilisée pour de la vapeur sous pression ou avec de la vapeur à pression atmosphérique. Dans ce dernier cas, le collecteur joue le rôle de séparateur de condensat car il est pourvu d'un déflecteur interne mais il a aussi pour fonction d'évacuer le condensat. La rampe simple est prévue avec isolation et buses afin de réduire la formation de condensat et la distance d'absorption.

Accessoires disponibles pour la lance unique:

- SAKC\*S10\*0 : kit tuyau d'évacuation de condensat;
- SAKC0\*T0\*0 : kit raccord évacuation de condensat en "T";
- SAKD0\*10\*0 et SAKD0\*20\*0 : kit entrée vapeur pour version double.

## Accessoires



### Vannes modulantes

(SAKV\*)

Vannes modulantes avec actionneur électrique et fermeture automatique de sécurité en cas de coupure de courant : la vanne modulante régule le débit de vapeur en fonction de la demande provenant d'un régulateur externe : elle est nécessaire pour les systèmes alimentés par de la vapeur sous pression.



### Connexions d'entrée vapeur

(SAKI\*)

Le système d'humidification ultimateSAM prévoit une variété d'adaptateurs d'entrée de vapeur afin d'offrir la plus grande flexibilité d'installation. Tous les adaptateurs sont fabriqués en acier inoxydable et sont conçus pour se connecter facilement à tout autre composant du système.



### Séparateurs et purgeurs de vapeur

(SAKT\*P\*, SAKT\*D\*, SAKT\*B\*)

Ce sont des éléments faisant partie d'un système de distribution de vapeur. Le dispositif séparateur + purgeur de vapeur évite que le condensat qui s'est formé arrive jusqu'à la vanne et au distributeur.



### Filtres Y

(SAKT\*F\*)

ils enlèvent toutes les impuretés qui peuvent circuler dans la tuyauterie, en empêchant leur transit vers le distributeur.



### Kit raccord évacuation de condensat en "Tee"

(SAKC\*S10\*0) pour les modèles SA0\*

Raccord en acier inoxydable pour l'évacuation du condensat dans les modèles simple rampe. A utiliser pour évacuer le condensat de la rampe et du collecteur.





Station de pompage



Régulateur de zone



régulations

## humiFog multizone

UA\*H\*, UA\*Z\*

### Configurations single-zone/multi-zone

Le système humiFog peut être utilisé dans les configurations suivantes:

#### Single-zone

Pour une application en CTA, la pompe travaille sous pression variable en régulation de débit, fournissant une modulation précise et continue de la capacité d'humidification.

#### Multizone

Pour des applications en CTA mais aussi dans l'environnement : une station de pompage (master) alimente plusieurs systèmes de distribution (jusqu'à 6). La pression de l'eau est maintenue constante (70 bars), la modulation de la capacité se fait par étapes.

La configuration multizone rationalise l'utilisation de la station de pompage humiFog car, malgré une précision plus faible du fait de la modulation par étapes ( $\pm 5\%$  contre  $\pm 2\%$  garanti par la solution zone unique), il permet de traiter simultanément et de façon complètement indépendante, plusieurs zones, sans avoir à installer une station de pompage pour chacune des CTA ou des pièces industrielles.

Humidification directe dans l'environnement : humiFog multizone est le système idéal, car, en maintenant la pression de l'eau à des valeurs élevées (70 bars), chaque buse génère un débit de gouttelettes infimes ( $\varnothing$  moyen de 10...15  $\mu\text{m}$ ) nécessitant une durée et un parcours très brefs pour s'évaporer complètement. Les conditions de température et d'humidité de l'air, ainsi que la présence d'objets, peuvent constituer des obstacles d'installation dont il faut tenir compte afin d'éviter que les gouttelettes ne mouillent les machines et/ou les personnes présentes dans la pièce. Si ce critère n'est pas satisfait, on utilisera alors les distributeurs ventilés qui, grâce au flux d'air généré par le ventilateur

tangentiel intégré, retiennent les goulettes d'eau qui de ce fait suivront une trajectoire essentiellement horizontale.

### Aspects liés à l'hygiène

Les certifications répondant aux normes européennes les plus récentes (VDI6022) permettent au produit humiFog pour CTA d'être l'équipement idéal pour toutes les applications, y compris les plus exigeantes du point de vue de l'hygiène, comme, par exemple, dans le milieu hospitalier. humiFog n'utilise pas de biocides chimiques, mais simplement de l'eau pure. L'association d'humiFog avec les systèmes de déminéralisation à osmose inverse et d'assainissement par lampe UV assure le niveau maximal en termes d'hygiène de l'eau d'alimentation.

humiFog ne vaporise pas d'eau de recirculation : le régulateur intégré gère automatiquement les phases de remplissage uniquement en cas de demande d'humidification. A l'issue du cycle d'humidification, tous les circuits se vident de façon à éviter toute stagnation d'eau dans le dispositif. Si, pendant une longue période, aucune demande d'humidification n'est effectuée, des cycles de lavage automatique périodique se déclenchent. Tous les composants du système de distribution en contact avec l'eau sont fabriqués en acier inoxydable AISI304.

### Caractéristiques eau d'alimentation

Pour un bon fonctionnement, le système humiFog multizone doit être alimenté par de l'eau déminéralisée (dont la conductivité est comprise entre 0 et 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Pour atteindre ces valeurs dans l'eau d'alimentation, il faut idéalement utiliser un système à osmose inverse. Le traitement consiste à faire passer l'eau à travers une membrane spéciale, qui, laissant passer uniquement les molécules dont les dimensions sont identiques à celles de l' $\text{H}_2\text{O}$ , élimine la quasi-totalité des

sels minéraux. Outre le fait de constituer une barrière contre les bactéries, le traitement de l'eau à osmose inverse, en éliminant les sels minéraux, limite les opérations de maintenance à l'intérieur de la CTA, en les réduisant à de simples inspections périodiques!

### Composition du système

- Station de pompage avec modulation continue de la pompe (grâce à l'onduleur);
- Châssis (rack) à buses de pulvérisation de l'eau très facile à installer à l'intérieur de la CTA;
- Séparateur de gouttes en fibre de verre ou en acier inoxydable pour une installation dans le respect des normes d'hygiène;
- Régulateur de zone (sur la version multizone);
- Tuyaux de raccordement haute pression.
- Système de traitement de l'eau (osmose inverse).

### Les régulateurs

Interface utilisateur simple et intuitive

Un grand écran affiche des messages faciles à comprendre même par les personnes n'ayant pas une connaissance approfondie du produit.

L'interface utilisateur est disponible en cinq langues (italien, anglais, français, allemand et espagnol) et la navigation des menus est facilitée par la présence de boutons associés à des icônes.

## Solution pour installation en CTA



### Rack de pulvérisation sur mesure pour CTA

(RACK\*)

Le rack de pulvérisation pour CTA est constitué sur mesure. Il se compose de collecteurs porte-buses, de buses de pulvérisation, de vannes sur le collecteur pour l'interception, pour l'évacuation, pour la ventilation et pour l'évacuation principale. Toutes les parties métalliques sont en acier inoxydable. Les électrovannes d'interception permettent la régulation du nombre de buses utilisées tandis que les électrovannes d'évacuation et de ventilation permettent la vidange du rack.



### Séparateur de gouttes pour CTA certifié

(UAKDS\*, SPFR\*)

Le séparateur de gouttes a pour but de capturer les gouttes d'eau qui ne se sont pas complètement évaporées afin d'éviter qu'elles aillent au-delà de la section d'humidification. Il est fourni sous forme de panneaux modulaires faciles à assembler et permettant de couvrir toute la section de la CTA. Il est disponible en deux versions: avec matériau filtrant en fibre de verre ou en acier AISI304 ; cette dernière étant nécessaire pour les installations certifiées VDI6022. La chute de pression du séparateur de gouttes est très faible; avec de l'air jusqu'à 3,5-4 m/s, elle varie de 30 Pa lorsque l'air est sec, à 70 Pa lorsqu'il est humide. La structure porteuse du séparateur de gouttes est toujours en acier inoxydable et garantit une évacuation de l'eau rapide et efficace.

## Solution pour installation en ambiance



### Tête ventilée pour installation en ambiance

(DL\*)

Il se compose d'un ventilateur tangentiel en face duquel se trouve un collecteur à buses. Le ventilateur tangentiel génère un flux d'air qui favorise l'évaporation des gouttelettes et les retient à l'aide d'un coussin d'air, de façon à ce qu'elles prennent une trajectoire essentiellement horizontale.

Le tout, renfermé dans une charpente métallique à l'intérieur de laquelle il y a les électrovannes d'interception et d'évacuation pilotées par la station de pompage. Les distributeurs ventilés ont une capacité qui peut atteindre 32 kg/h ! Il existe aussi la version "Master" qui, grâce à un pressostat interne, gère automatiquement les électrovannes d'alimentation et d'évacuation. Plusieurs distributeurs ventilés peuvent être connectés en série pour constituer une ligne de distribution.



### Système de distribution

(UAKC\*FP\*)

Il se compose de collecteurs (tuyaux) en acier inoxydable comportant un espace réservé aux buses qui seront installées à l'intérieur de la pièce à humidifier/rafraichir. Les collecteurs sont disponibles dans différents modèles, avec possibilité de monter des buses d'un seul côté ou bien des deux côtés opposés. Plusieurs collecteurs en série peuvent constituer une ligne de distribution. Les collecteurs en acier inoxydable ont une longueur de 2450 mm et un diamètre externe de 16 mm.

Chaque ligne de distribution peut être raccordée à la station de pompage ou bien interceptée par des électrovannes. humiFog découpe le système de distribution ce qui permet d'obtenir une modulation par étapes de la capacité (jusqu'à 6 étapes). Chaque ligne a une vanne de purge qui est principalement utilisée pour évacuer rapidement la pression de l'eau lorsque la ligne arrête de vaporiser : en ouvrant cette électrovanne la pression diminue rapidement de 70 bars à 0 bar et la ligne se vide, évitant l'écoulement de gouttes par les buses. De plus, ces électrovannes sont utilisées pour les lavages automatiques périodiques gérés par humiFog. Les électrovannes d'alimentation sont en acier inoxydable, elles sont normalement fermées jusqu'à 100 bars, celles normalement ouvertes sont prévues à environ 15 bars, dans les deux cas en raccordement 1/8" GAZ F.

## Accessoires et options



### Amortisseur de pulsations

Cet amortisseur réduit les pics de pression générés par les pistons de la pompe afin d'en limiter la propagation le long des tuyaux et du système de distribution. Il est conseillé pour les stations de grande capacité à partir de 200 kg/h.



### Tuyaux de raccordement et raccords

(UAKT)

CAREL fournit des tuyaux flexibles ou en acier inoxydable pour le raccordement entre la station de pompage et le châssis ou le système de distribution. De plus, il existe des raccords tournants adaptés à une pression de 100 bars pour des tuyaux en acier inoxydable.



### Teflon liquide

(5024612AXX)

Teflon liquide pour raccords hydrauliques haute pression, boîte de 100 ml. On l'utilise pour sceller des buses et tous les raccords des racks et des distributeurs de ventilation pré-assemblés par CAREL.



### Boîtes de dérivation

(UAKDER\*0000)

Boîte de dérivation pour les électrovannes montées sur châssis de pulvérisation en CTA. Modèles de 4 à 8 électrovannes.

## Exemple de fonctionnement avec refroidissement adiabatique direct et indirect



### Fonction été/hiver

La fonction été/hiver permet l'utilisation hivernale pour l'humidification de l'air, tandis que, pendant la saison estivale, humifog est utilisé pour refroidir l'air à l'entrée selon le procédé adiabatique.

### Refroidissement adiabatique direct

Il permet d'étendre le champ d'utilisation du refroidissement en refroidissant l'air à l'arrivée, et en gardant toujours le contrôle du point de consigne d'humidité relative (4b).

### Refroidissement adiabatique indirect

A l'inverse, il agit sur l'air à la sortie, qui peut être refroidi de plusieurs degrés

sans limite d'humidité (car l'air est destiné à sortir de la CTA), en passant tout d'abord par un échangeur de chaleur à écoulement transversal avec de l'air extérieur. Ce pré-refroidissement de l'air renouvelé destiné aux ambiances, réduit la puissance nécessaire au refroidissement mécanique (chiller) pour porter l'air aux conditions d'immission, en réduisant sa consommation d'énergie. Le rendement de cette solution dépend du récupérateur de chaleur, mais peut facilement dépasser les 50 % !! Les fonctions d'humifog Multizone se prêtent parfaitement bien à une application de ce type en CTA.

- 1 station de pompage et régulateur de zone pour humidification hivernale
- 2 régulateur de zone pour rafraîchissement estival
- 3 ligne eau pressurisée
- 4 a: rack pour rafraîchissement estival  
b: rack pour humidification hivernale
- 5 séparateur de gouttes
- 6 récupérateur de chaleur

|                                  | Air extérieur  |                | Air à l'expulsion |                | Air extérieur refroidi        |                | Air à la sortie |                | Puissance de refroidissement |
|----------------------------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------------|
|                                  | T <sub>1</sub> | H <sub>1</sub> | T <sub>2</sub>    | H <sub>2</sub> | T <sub>3</sub>                | H <sub>3</sub> | T <sub>4</sub>  | H <sub>4</sub> | P                            |
| SANS refroidissement adiabatique | 35 °C          | 40% H.R.       | 25 °C             | 50% H.R.       | 29 °C                         | 56% H.R.       | 31 °C           | 36% H.R.       | 58 kW                        |
| AVEC refroidissement adiabatique | 35 °C          | 40% H.R.       | 18 °C             | saturation     | 25 °C                         | 70% H.R.       | 28 °C           | 55% H.R.       | 100 kW                       |
|                                  |                |                |                   |                | <b>Augmentation puissance</b> |                |                 |                | <b>42 kW</b>                 |

Dans l'exemple du tableau, l'air à l'expulsion est pré-refroidi à 18 °C et utilisé par l'échangeur pour refroidir l'air extérieur de 35 à 25 °C, soit 10 °C de moins, sans en augmenter l'humidité absolue.

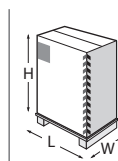
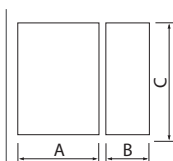
\* : La puissance de refroidissement est calculée avec un débit d'air extérieur de 30000 m<sup>3</sup>/h en pulvérisant 100 kg/h d'eau et un récupérateur de chaleur avec un rendement de 58 %.

| Caractéristiques   | UA100*  | UA200* | UA320* | UA460* | UA600* |
|--|---|--------|--------|--------|--------|
| <b>Générales</b>   |   |        |        |        |        |
| Capacités nominales kg/h   | 100   | 200    | 320    | 460    | 600    |
| Alimentation   | 230 V, 1 phase, 50 Hz ou bien 208 V, 1 phase, 60 Hz   |        |        |        |        |
| Consommation électrique station de pompage kW                              | 0,955   | 0,955  | 1,15   | 1,15   | 1,95   |
| Consommation électrique régulateurs de zone (kW)                           | 0,28  |        |        |        |        |
| Conditions de fonctionnement   | 1T40 °C <80 % H.R. sans condensation  |        |        |        |        |
| Conditions de stockage   | 1T50 °C <80 % H.R. sans condensation  |        |        |        |        |
| Indice de protection   | IP20  |        |        |        |        |
| <b>Chargement eau</b>  |   |        |        |        |        |
| Raccordement   | G3/4" F (NPT3/4F pour les versions UL)  |        |        |        |        |
| Limites de température   | 1T40 °C / 34T104 °F   |        |        |        |        |
| Limites de pression eau (MPa)  | 0,3...0,8   |        |        |        |        |
| Dureté totale (ppm CaCO <sub>3</sub> )                                     | 0...25  |        |        |        |        |
| Limites de conductivité (µS/cm)  | 0...50 µS/cm (pompe inox) – 30...50 µS/cm (pompe laiton)  |        |        |        |        |
| <b>Sortie eau</b>  |   |        |        |        |        |
| Raccordement   | M16,5m DIN 2353 (G3/8" F) (NPT3/8F pour les versions UL)  |        |        |        |        |
| <b>Evacuation eau</b>  |   |        |        |        |        |
| Raccordement (Ø mm)  | Tuyau en acier inoxydable Ø extérieur 10 mm/ 0.4 inch   |        |        |        |        |
| <b>Réseau</b>  |   |        |        |        |        |
| Raccordement réseau  | RS485; Modbus® (autres sur demande)   |        |        |        |        |
| <b>Commande</b>  |   |        |        |        |        |
| Régulation   | Signal externe, régulation de température ou d'humidité ; de plus, sonde limite de température ou d'humidité  |        |        |        |        |
| Type de signaux entrée   | 0...1 V, 0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA, NTC  |        |        |        |        |
| <b>Certifications</b>  |   |        |        |        |        |
| Certification hygiène pour applications de climatisation générale de l'air | VDI 6022, page 1 (04/06), VDI 3803 (10/02), ONORM H 6021 (09/03), SWKI VA104-01 (04/06), DIN EN 13779 (09/07) |        |        |        |        |
| Certification hygiène pour applications en milieu hospitalier              | DIN 1946, part 4 (01/94), ONORM H 6020 (02/07)*, SWKI 99-3 (03/04)  |        |        |        |        |
| Certifications   | CE et ETL998 (station de pompage) ; ETL508A (régulateurs de zone)   |        |        |        |        |

## Modèles de distributeurs ventilés en ambiance

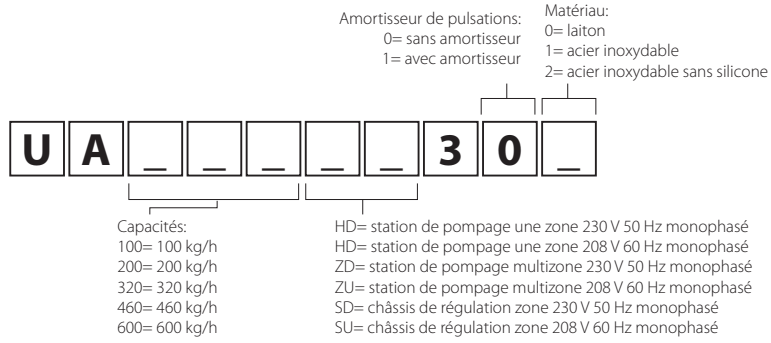
| Caractéristiques                          | DL*   |
|---|---|
| Entrée eau                                | M12 x 1 mâle  |
| Sortie eau                                | M12 x 1 mâle ou TNF 6x8 pour les DLxxSDxxxx et DLxxMDxxxx                   |
| Alimentation ventilateur                  | 230 Vac, 50 Hz  |
| Capacité (kg/h)                           | 5, 11, 16, 22, 32   |
| Débit air                                 | 700 m <sup>3</sup> /h modèle 4 buses, 1500 m <sup>3</sup> /h modèle 8 buses |
| Dimensions                                | 850 modèle 4 buses, 1500 modèle 8 buses, 200x200 mm                         |
| Matériau                                  | Acier inoxydable  |
| Capacité des buses à 70 bars (kg/h)       | MTP0= 1,45 kg/h, MTP1= 2,8 kg/h, MTP2= 4 kg/h                               |
| Emplacements pour buses                   | 4 ou 8  |
| Raccords collecteurs                      | 1/4" G femelle  |
| Dimensions collecteurs                    | 2.450 mm, Ø14 mm  |
| Longueur maximale lignes distribution (m) | 50 m (contacter CAREL pour toute longueur supérieure)                       |

## Dimensions (mm) e poids (kg)



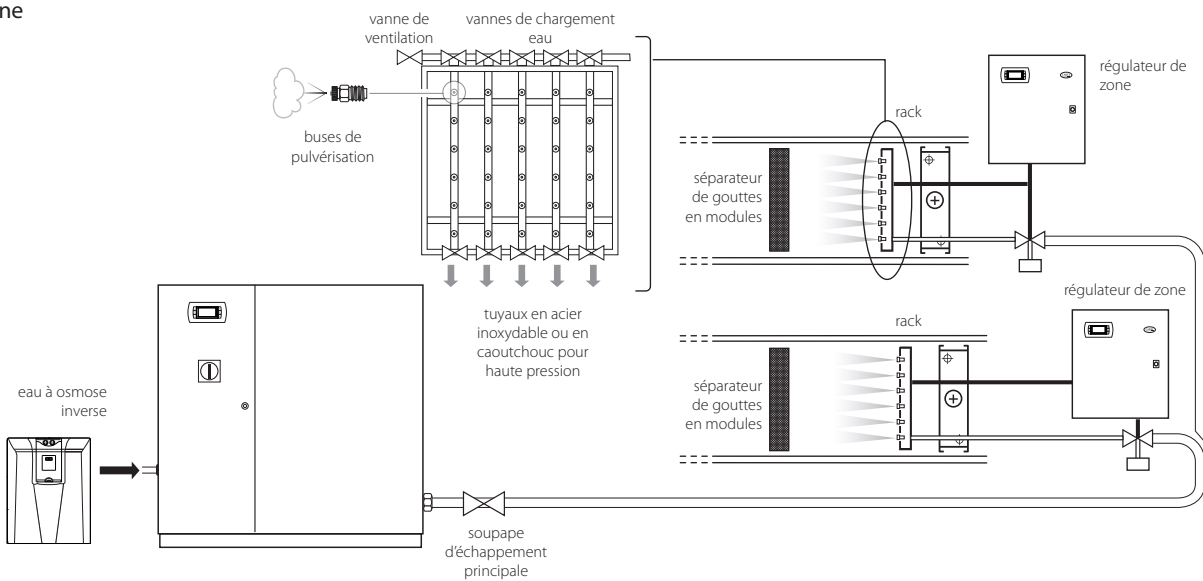
| Mod.  | AxBxC        | poids    | LxWxH         | poids     |
|-------|--------------|----------|---------------|-----------|
| UA*H* | 1030x400x860 | 85...100 | 1100x455x1020 | 100...120 |
| UA*S* | 515          | 19,5     | 605x255x770   | 21        |

Référence machine

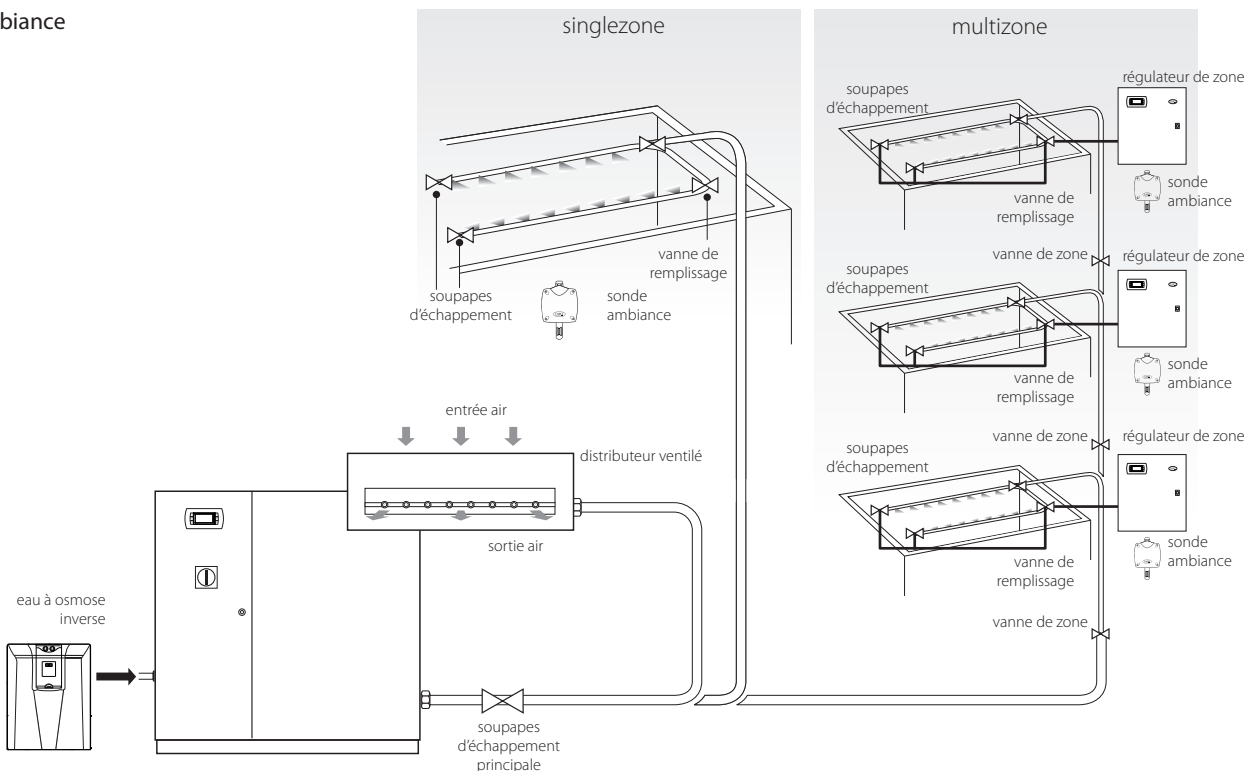


OVERVIEW DRAWING humiFog

gaine



Ambiance







## Pulvérisateurs à air comprimé et eau

Les humidificateurs à air comprimé sont la solution idéale pour humidifier des espaces dès lors qu'un système d'air comprimé est disponible, comme c'est le cas pour de nombreuses applications dans l'industrie, même si, la plupart du temps on procède à l'installation de systèmes d'humidification dotés d'un compresseur d'air dédié.

L'humidificateur est essentiellement constitué d'un coffret équipé d'un régulateur électronique qui, grâce à deux réseaux indépendants de tuyaux de raccordement, alimente les buses de pulvérisation en air comprimé et en eau, aux pressions optimales en fonction des conditions immédiates de fonctionnement.

L'installation peut se faire à l'intérieur d'une CTA ou bien directement dans la pièce où l'on souhaite réguler le taux d'humidité. Le principal avantage de ces pulvérisateurs, c'est la production de gouttes minuscules qui se mélangent à l'air comprimé et, par conséquent, une diffusion immédiate dans la pièce, permettant une absorption très rapide.

Ils peuvent donc être utilisés pour l'humidification directe de pièces, notamment dans les milieux de l'industrie textile et de traitement du bois et du papier, là où il y a presque toujours présence d'air comprimé.

MC multizone est composé d'un régulateur électronique qui gère l'alimentation en eau et en air comprimé

dans les buses. La pulvérisation de l'eau se fait sur commande extérieure ou, en cas de régulation autonome, pour maintenir les points de consigne d'humidité/de température paramétrés.

De plus, il gère tous les cycles automatiques, tels que le nettoyage des buses et les rincages.

Le système est en capacité de réguler l'humidité de façon indépendante dans plusieurs zones (pièces, CTA, chambres froides) grâce à une structure maître-esclave. La structure est composée d'un maître et de plusieurs esclaves, jusqu'à 5, reliés en pLAN. Le maître est équipé d'un écran qui permet d'accéder aux mesures, aux états et aux messages du maître et des esclaves. Les esclaves sont équipés d'un régulateur interne et peuvent être paramétrés pour continuer à travailler même si la connexion avec le maître est interrompue.

La configuration maître-esclave peut être utilisée pour:

- **des applications de grande capacité:** dans des pièces ou des conduites nécessitant plus de 230 kg/h, c'est-à-dire plus de châssis mc. Les signaux de commande (capteurs, signaux externes, sonde limite) sont connectés uniquement au MAÎTRE. Les maîtres et les esclaves généreront une capacité d'humidification/refroidissement proportionnelle à la demande et à

leur capacité. De cette façon, on peut avoir un système dont la capacité peut atteindre 1380 kg/h;

- **des applications MULTIZONE:** pour gérer plusieurs zones, pièces ou conduites, chacune avec son propre point de consigne d'humidité/température. Tous les paramètres, états et messages de tous les châssis peuvent être consultés et modifiés par l'interface utilisateur du maître. En cas d'installation dans des pièces de grande dimension, il peut être séparé par zones, avec, dans chaque zone un capteur d'humidité/température, en utilisant le système maître-esclave multizone.

### Système automatique d'auto-nettoyage des buses

Chaque châssis, maître ou esclave, effectue régulièrement un cycle de séchage et de nettoyage de ses buses de pulvérisation. Un piston poussé par un ressort puissant enlève régulièrement les sels minéraux qui peuvent se déposer dans les orifices de sortie des buses, ce qui permet de réduire considérablement la fréquence de nettoyage.



## mc multizone

MC\*

### Hygiène garantie

mc multizone garantit un niveau d'hygiène très élevé grâce à:

- la vidange automatique de la conduite d'eau à chaque arrêt de la machine;
- des lavages réguliers de la conduite d'eau pendant les périodes d'inactivité.

De cette façon on évite que les buses projettent de l'eau stagnante. De plus, nous proposons également un stérilisateur à lampe UV qui, une fois installé en amont de mc multizone, diffuse le flux d'eau d'alimentation en contribuant ainsi à l'élimination de tout agent polluant comme les bactéries, les virus, les moisissures, les champignons, les levures, éventuellement présents dans l'eau.

### Qualité de l'eau pour systèmes mc multizone

Les caractéristiques de fabrication du mc multizone permettent l'utilisation d'eau potable non traitée. Toutefois, la quantité et la qualité des minéraux dissous ont un impact sur la fréquence des opérations de maintenance courante (nettoyage régulier des buses) et sur la quantité de poussière minérale libérée par les petites gouttes d'eau après leur évaporation complète. Ceci est également préconisé par les principales normes telles que UNI 8884, VDI6022, VDI3803.

### Compresseur

mc multizone nécessite de l'air comprimé, apporté par un compresseur externe, non fourni par CAREL. Le volume de l'air en pression atmosphérique standard nécessaire pour pulvériser un litre d'eau est de 1,27 Nm<sup>3</sup>/h, comprimé à une pression comprise entre 4 et 10 bars.

## Accessoires

### Buses et kit de montage

(MCA\* et MCK1AW0000)

Les buses, en acier inoxydable AISI316, sont disponibles dans différentes capacités, mais toutes ont les mêmes dimensions externes.

| Modèle | Capacité |
|--------|----------|
| A      | 2.7 l/h  |
| B      | 4.0 l/h  |
| C      | 5.4 l/h  |
| D      | 6.8 l/h  |
| E      | 10 l/h   |

Consommation air comprimé : pour 1 kg/h d'eau pulvérisée, il faut 1,27 Nm<sup>3</sup>/h d'air comprimé.

Tout ruissellement est évité grâce au mécanisme de séchage et de fermeture pendant les périodes de non-utilisation. Le kit de montage inclut les composants nécessaires au montage d'une buse entre un collecteur de la conduite eau et un collecteur de la conduite eau air comprimé ; de plus il s'adapte à tous les modèles de buses mc.



### Capteur de pression de fin de ligne

(MCKPT\*)

On l'installe à la fin de la conduite d'air comprimé qui alimente les buses. De cette façon, le régulateur peut régler la pression de l'air pour obtenir la valeur optimale (2,1 bars) à la buse la plus éloignée, ce qui permet de compenser les pertes de charge toujours présentes, et de faciliter la mise en service de l'installation qui fonctionnera de façon optimale dès la première utilisation.



### Electrovanne de vidange de fin de ligne

(MCKDVWL\*)

On l'installe à la fin de la conduite d'eau qui alimente les buses. De cette façon, mc multizone peut effectuer la vidange de la conduite en cas de non-utilisation et les cycles automatiques périodiques de lavage. Ces procédures assurent un niveau d'hygiène très élevé, car elles évitent la stagnation de l'eau dans la conduite.



### Stérilisateur Lampe UV et filtres

(MCKSUV0000, MCKFIL\* et MCC\*)

Pour un fonctionnement optimal et afin de garantir le niveau d'hygiène maximum, un stérilisateur à lampe UV et un filtre à eau sont installés en amont du châssis. Pour la conduite de l'air comprimé, CAREL fournit un filtre pour bloquer les éventuelles particules solides et un filtre à huile pour éliminer les résidus d'huile éventuels.



### Manomètre de fin de ligne

(MCKM\*)

Il a la même fonction que le capteur de pression de fin de ligne décrit plus haut. Dans ce cas, il est possible de régler manuellement la pression générée par la machine jusqu'à l'obtention de 2,1 bars à la jauge de fin de ligne. Nous proposons également un manomètre pour visualiser la pression de l'eau en fin de ligne.

### Filtre à air comprimé

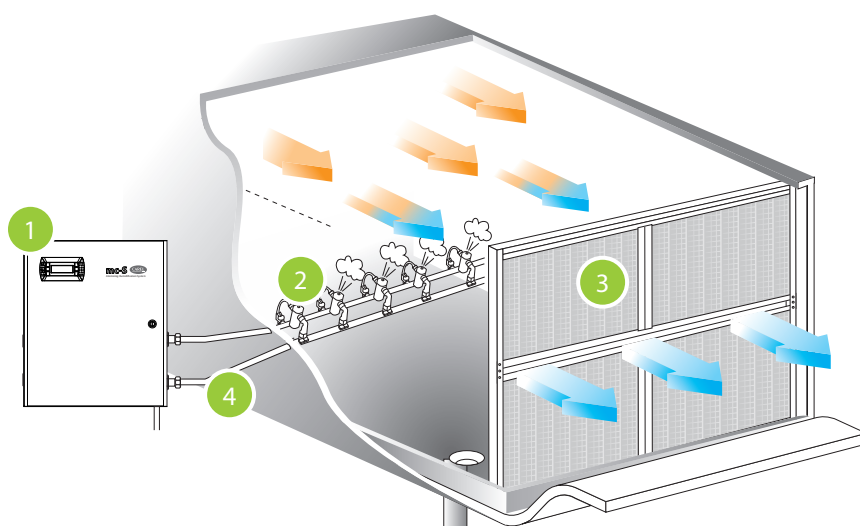
(MCFILAIR01)

Installé avant le châssis mc multizone, il protège les buses contre les obstructions provoquées par les particules contenues dans la conduite d'air comprimé.

### Séparateur d'huile pour air comprimé

(MCFILOIL01)

Le séparateur est nécessaire pour bloquer les fuites d'huile éventuelles provenant du compresseur.

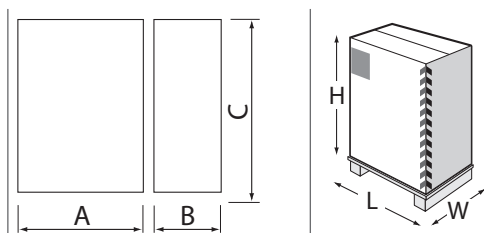


- 1 *Châssis : disponible dans différents modèles proposant la capacité maximale, le type de régulation ON/OFF ou modulant, le type d'eau d'alimentation, maître/esclave et le courant d'alimentation.*
- 2 *Buses : outre les buses spéciales pulvérisateurs, nous offrons également un kit de montage pour l'installation de chaque buse.*
- 3 *Séparateur de gouttes : avec grille filtrante en fibre de verre ou AISI304 (identique à celui utilisé pour humiFog).*
- 4 *Collecteurs : nous fournissons également des collecteurs en acier inoxydable pour installations en conduite où sont déjà installées les buses de pulvérisation. Les collecteurs et les lignes d'installation pour les pièces ne sont pas fourni.*

| Caractéristiques                          | MC060*  | MC230* |
|---|---|--------|
| Capacité maximale d'humidification (kg/h) | 60  | 230    |
| Alimentation                              | 230 Vac monophasé, 50/60 Hz / 110 Vac monophasé 60 Hz, 37...48 W  |        |
| Conditions de fonctionnement              | 1T40 °C, 0...80% H.R. sans condensation   |        |
| Conditions de stockage                    | -1T50 °C, 0...80% H.R. sans condensation  |        |
| Indice de protection                      | IP40  |        |
| <b>Chargement eau</b>                     |   |        |
| Connexion                                 | 1/2" G  | 1/2" G |
| Limites de température (°C)               | 1T50 °C   |        |
| Limites de pression eau (MPa - bar)       | 0,3...0,7 - 3...7   |        |
| Débit instantané (l/h)                    | 60  | 230    |
| Dureté totale (ppm CaCO <sub>3</sub> ) *  | 0...400   |        |
| Limites de conductivité (µS/cm) *         | 0...1250  |        |
| <b>Vidange eau</b>                        |   |        |
| Connexion                                 | TCF 8/10 ou TCF 6/8 mod. fonctionnant à l'eau normale. TCF 8/10 mod. fonctionnant à l'eau déminéralisée                                 |        |
| <b>Sortie eau</b>                         |   |        |
| Connexion                                 | 1/2" G  |        |
| Pression eau (MPa - bar)                  | 0,035 + 0,01Δh - 0,35 + 0,1 Δh (Δh: différence en mètres entre cabinet et buses)  |        |
| <b>Ligne air</b>                          |   |        |
| Connexion                                 | 1/2" G  |        |
| Limites de température (°C)               | 1T50 °C   |        |
| Limites de pression eau (MPa - bar)       | 0,5...0,7 - 5...7   |        |
| Sortie                                    | 1/2" G  |        |
| Pression air (MPa - bars)                 | 0,12...0,21 - 1,2...2,1 (uniquement dans les versions modulantes la pression peut avoir des valeurs intermédiaires aux seuils indiqués) |        |
| <b>Buses</b>                              |   |        |
| Matériau                                  | Acier inoxydable (AISI 316)   |        |
| Capacité des buses à 2,1 bars (kg/h)      | 2,7 - 4,0 - 5,4 - 6,8 - 10  |        |
| <b>Réseau</b>                             |   |        |
| Connexions réseau                         | Modbus®, LON, TCP/IP, SNMP  |        |

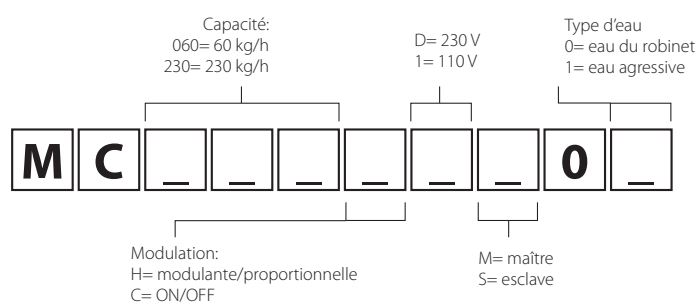
(\*) Le système mc permet d'utiliser de l'eau potable non traitée. Toutefois, la quantité et la qualité des minéraux dissous ont un impact sur la fréquence des opérations de maintenance courante (nettoyage régulier des buses) et sur la quantité de poussière minérale libérée par les petites gouttes d'eau après leur évaporation complète. Il est conseillé, par conséquent, d'utiliser de l'eau déminéralisée par osmose inverse. Le système de l'adoucissement n'est pas recommandé car il ne réduit pas le contenu des minéraux dissous dans l'eau. Il est conseillé de suivre les prescriptions de la norme UNI 8884 "Caractéristiques et traitement des eaux et des circuits de refroidissement et d'humidification" qui prévoit les valeurs suivantes: conductibilité de l'eau <100 µS/cm ; dureté totale <5 °fH (50 ppm CaCO<sub>3</sub>). Par ailleurs, les normes VDI6022 et VDI3803 fournissent des recommandations analogues.

### Dimensions (mm) et poids (kg)

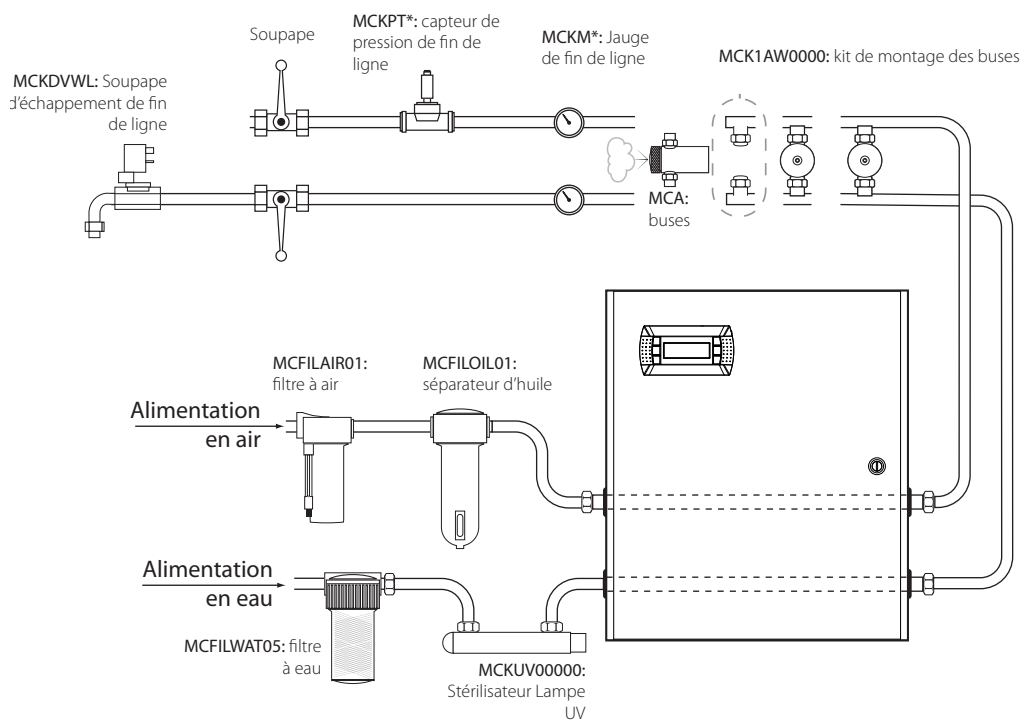


| Mod. | AxBxC       | poids | LxWxH       | poids |
|------|-------------|-------|-------------|-------|
| MC*  | 515x165x580 | 19.5  | 605x255x770 | 21    |

### Référence machine

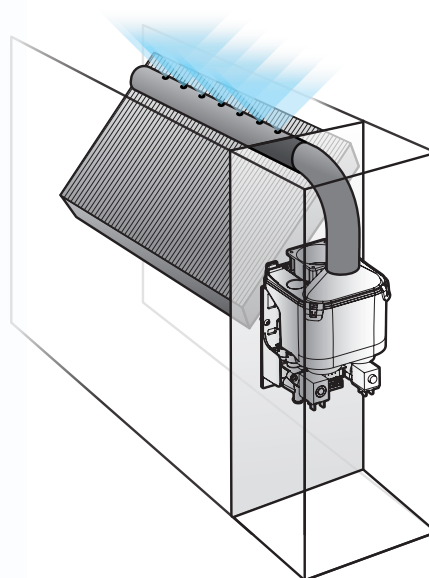


### OVERVIEW DRAWING mc multizone



### Capteurs





## Humidificateurs à ultrasons

Les humidificateurs à ultrasons sont constitués d'un petit réservoir d'eau et de transducteurs piézo-électriques installés dans la partie inférieure du réservoir lui-même.

La surface du transducteur oscille à une vitesse très élevée (1,65 millions de vibrations par seconde), empêchant ainsi l'eau de suivre ce mouvement (l'eau ne parvient pas à copier les oscillations du transducteur) à cause de son inertie. En conséquence, il se forme une colonne d'eau au-dessus des transducteurs.

Pendant la phase négative de l'oscillation, se produit une dépression avec formation de bulles. Dans le mouvement inverse, les bulles sont brusquement poussées vers la surface de l'eau. L'inertie de l'eau est telle qu'elle ne peut suivre les mouvements du convertisseur mais tend seulement à se soulever, en produisant un mouvement ondulatoire.

L'effet lié à ce fonctionnement est la formation en surface de gouttes d'eau qui après séparation mécanique des plus grossières, produisent un aérosol très fin que le flux d'air peut facilement transporter.

La technologie des ultrasons, appliquée à l'humidificateur de l'air, est une solution efficace et adaptable:

- Efficace car les humidificateurs à ultrasons garantissent des économies d'énergie non négligeables (>90 %), comparés aux générateurs de vapeur

classiques;

- adaptable, grâce aux dimensions des gouttes produites (diamètre moyen de 0,005 mm). Cette caractéristique essentielle garantit une absorption de l'eau pulvérisée dans l'environnement en évitant la formation de condensat.

humiSonic est le nouvel humidificateur à ultrasons développé par CAREL. Il a été conçu pour réguler et maintenir constant le niveau d'humidité souhaité dans un espace donné. Installé à l'intérieur des ventilo-convecteurs, humiSonic est la solution idéale pour associer régulation de la température (garantie par les ventilo-convecteurs) et régulation de l'humidité ambiante. L'association et la régulation précise de ces deux caractéristiques essentielles de l'air assurent des conditions de confort optimales dans les espaces domestiques et commerciaux.

Le système de canalisation forcée, installé entre la batterie et les événements d'évacuation de l'air, parvient à distribuer uniformément l'eau pulvérisée dans le conduit du ventilo-convecteur.

En associant à humiSonic la sonde d'humidité et le capteur de débit (TAM) on obtient une solution complète capable de fonctionner de manière totalement autonome!

### Avantages

- économies d'énergie considérables;
- facilité d'installation et de maintenance;
- niveau d'hygiène sûr et garanti;
- régulation précise de l'humidité dans l'environnement.





## humiSonic pour ventilo-convecteur

UU\*

Installé à l'intérieur des ventilo-convecteurs, humiSonic est la solution idéale pour associer régulation de la température (garantie par les ventilo-convecteurs) et régulation de l'humidité ambiante. L'association et la régulation précise de ces deux caractéristiques essentielles de l'air assurent des conditions de confort optimales dans les espaces domestiques et commerciaux.

### Les économies d'énergie

L'humidification à ultrasons étant de type adiabatique, elle entraîne une très faible consommation d'électricité par rapport aux solutions à vapeur (40 W pour vaporiser 0,5 kg/h d'eau). Cette caractéristique essentielle fait d'humiSonic une solution répondant parfaitement aux attentes actuelles d'économies d'énergie.

### Facilité d'installation et de maintenance

Grâce à son design compact, humiSonic, peut être facilement installé dans les ventilo-convecteurs de nouvelle génération, mais il peut tout aussi facilement être intégré aux unités déjà existantes! La maintenance d'humiSonic consiste uniquement à remplacer périodiquement les transducteurs (une fois par an) et, grâce à son ergonomie, il n'est pas nécessaire de faire appel à des techniciens pour effectuer cette opération.

### Hygiène

C'est l'un des principaux points forts d'humiSonic et elle est garantie par trois caractéristiques essentielles:

- des cycles de lavage sont effectués périodiquement (même lorsqu'humiSonic est en stand-by), ce qui évite l'accumulation de saleté à l'intérieur du réservoir;
- le robinet de vidange assure une vidange complète de l'humidificateur une fois que le cycle d'humidification est terminé, même en cas de coupure

d'électricité;

- de plus, le réservoir (en plastique) est enrichi en ions d'argent capables d'empêcher la prolifération des bactéries.

### Solution complète

Etant équipé d'une carte de contrôle, humiSonic ne nécessite pas de tableau électrique externe. L'humidificateur reçoit l'alimentation électrique du transformateur (fourni avec le kit de câbles) tandis qu'il peut recevoir, en tant que signal de commande, un contact sec (ON/OFF), il peut être géré par la microsonde intégrée (disponible en accessoire) ou bien il peut être piloté par réseau de série avec protocole de communication Modbus® ou CAREL.

En installant la carte optionnelle, on peut gérer humiSonic avec un signal externe (par exemple 0...10 V, 4...20 mA...) ou avec d'autres modèles de sondes actives.

### Eau d'alimentation

humiSonic fonctionne avec de l'eau déminéralisée.

Si l'on utilise de l'eau du robinet, la durée de vie des transducteurs sera réduite, car la fréquence de la maintenance pour le nettoyage ou le remplacement des transducteurs dépend du contenu de l'eau en sels minéraux.

## Accessoires



### Sonde d'humidité dédiée

HYHU000000

La sonde d'humidité (fournie en option) doit être installée dans le circuit d'aspiration de l'air des ventilo-convecteurs. humiSonic compare la valeur de l'humidité présente dans l'environnement (relevée par la sonde) avec la valeur de réglage du point de consigne et, en conséquence, il module la production d'eau pulvérisée. Les dimensions réduites de la sonde (Ø= 20 mm L= 71 mm) facilitent son installation à l'intérieur du ventilo-convecteur.



### Capteur de débit

UUKTA000000

Le capteur de débit peut servir de fonction ON/OFF à distance et doit être raccordé au câble neutre de l'alimentation du ventilateur du ventilo-convecteur.

En indiquant le débit de courant, le capteur de débit activera ou désactivera la production d'eau pulvérisée. Ceci garantit que, indépendamment des conditions environnementales, l'humidificateur fonctionne uniquement lorsque le ventilo-convecteur est en marche.

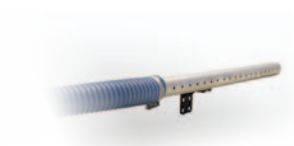


### Ecran et carte optionnelle

UUKDI00000, UUKAX00000

Avec la carte optionnelle, humiSonic:

- peut être connecté à l'écran; de cette façon on peut avoir accès à la liste de tous les paramètres pour optimiser la configuration de l'humiSonic et l'adapter à des besoins d'applications spécifiques;
- peut recevoir un signal en provenance d'un régulateur externe (0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA) ou d'une sonde active.



### Système de distribution

Les systèmes de distribution proposés en guise d'accessoires permettent une installation sûre et facile.

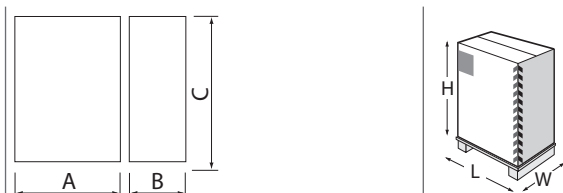
Les kits sont composés d'une partie en plastique flexible d'une longueur de 700 mm (à raccorder au collecteur de l'humiSonic) et d'une partie en acier inoxydable à installer entre la batterie et l'évent de sortie du ventilo-convecteur, disponible en trois longueurs : 250, 530 et 600 mm.

## Tableau humiSonic

| Caractéristiques  | UU01F*0   | UU01F*A0 |
|---|---|----------|
| Production d'eau pulvérisée   | 0,5 kg/h - 1,1 lb/h   |          |
| Sortie eau pulvérisée   | Ø= 40 mm  |          |
| Entrée eau d'alimentation   | G 1/8" F  |          |
| Température de l'eau d'alimentation   | de 1 à 40 °C - de 33,8 à 104 °F   |          |
| Pression de l'eau d'alimentation  | de 0,1 à 6 bar - de 14.5 à 87 psi   |          |
| Débit de charge   | 0,6 l/min   |          |
| Eau d'alimentation  | Déminéralisée (l'utilisation d'eau du robinet ne compromet pas le bon fonctionnement d'humiSonic, mais réduit la durée de vie des actionneurs piézo-électriques et augmente la fréquence des opérations de maintenance courante). |          |
| Sortie eau d'évacuation   | 10 mm   |          |
| Débit d'évacuation  | 7 l/min   |          |
| Puissance   | 40 W  |          |
| Alimentation  | mod. D= 230 V 50 Hz, mod. 1= 115 V 60 Hz  |          |
| Courant électrique  | 0,5 A   |          |
| Section câble d'alimentation  | 1,5 mm <sup>2</sup>   |          |
| Dimensions  | 125x121x221 mm (4.92x4.76x8.70 inch)  |          |
| <b>Signaux de commande</b>  |   |          |
| Activation ON/OFF   | ●   | ●        |
| Sonde d'humidité HYHU000000 (à installer dans le tuyau d'aspiration du ventilo-convecteur).                               | □   | □        |
| Capteur de débit UUKTA00000 à raccorder au câble neutre de l'alimentation électrique du ventilateur du ventilo-convecteur | □   | □        |
| Série BMS (Protocole CAREL ou Modbus®).   | ●   | ●        |
| Signal en provenance de la sonde active   |   | ●        |
| Signaux externes de commande (0...10 V, 4...20 mA)  |   | ●        |

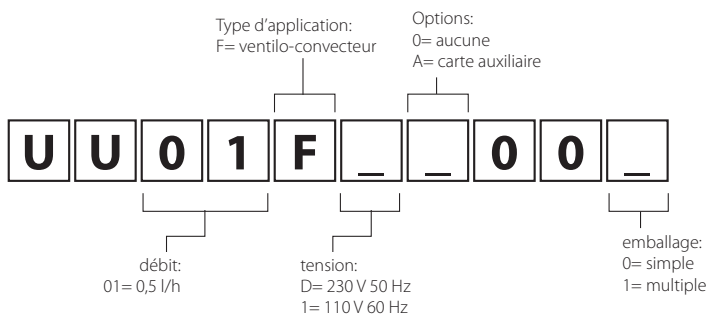
- de série
- en option

Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (lbs)

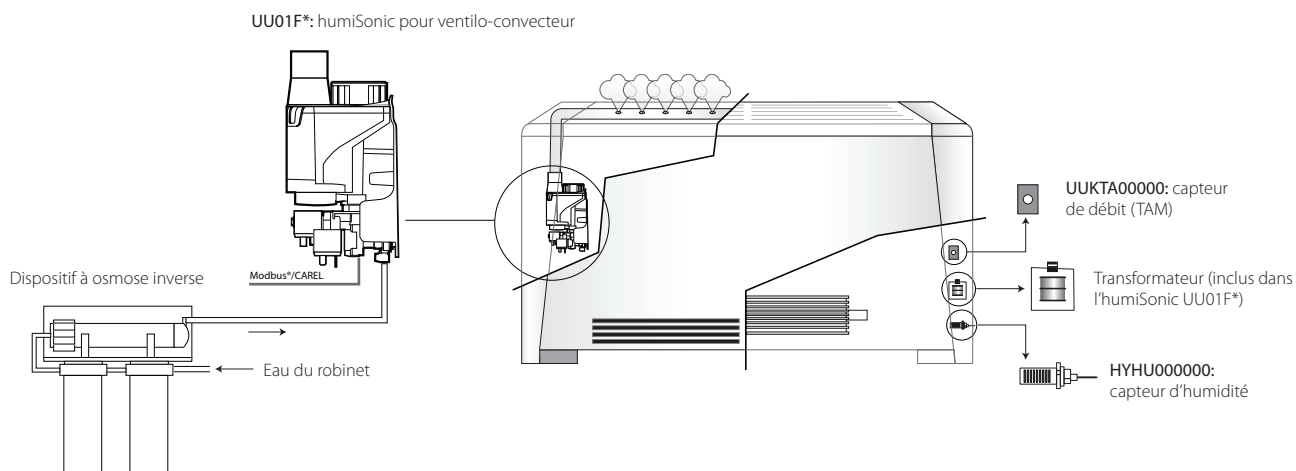


| Mod.   | AxBxC                        | poids      | LxWxH | poids     |
|--------|------------------------------|------------|-------|-----------|
| UU01F* | 125x121x221 (4.92x4.76x8.70) | 2,8 (6.17) |       | 3,9 (8.6) |

Référence machine



OVERVIEW DRAWING humiSonic





## Humidificateurs centrifuges

humiDisk est un humidificateur, petit mais robuste, qui utilise un disque rotatif pour pulvériser l'eau et la transformer en millions de gouttelettes infimes lesquelles, poussées par un ventilateur intégré, sont absorbées par l'environnement où elles s'évaporent en humidifiant et en refroidissant l'air.

### Très faible consommation électrique

humiDisk est un système d'humidification simple, économique et facile d'entretien, avec une consommation électrique de seulement 220 W pour une capacité de 6,5 kg/h (31 W pour le modèle de 1,0 kg/h).

### Hygiène garantie

Le réservoir d'eau interne à l'humiDisk contient seulement 0,055 litres d'eau, qui est pulvérisée en seulement 30 s pour le modèle de 6,5 kg/h et en 3 minutes pour le modèle de 1 kg/h. L'eau reste donc dans le réservoir très peu de temps, si bien que l'humidificateur pulvérise de l'eau toujours fraîche et non stagnante. Ceci garantit les meilleures conditions d'hygiène.

### Capacité réglable (uniquement pour humiDisk<sub>65</sub>)

Le fonctionnement de l'humiDisk<sub>65</sub> est réglé par une carte électronique sur laquelle il y a un potentiomètre d'appoint qui permet de régler la capacité de l'humidificateur de 1,1 à 6,5 kg/h, pour l'adapter à toutes les applications.

### Cycles de lavage automatique (uniquement pour humiDisk<sub>65</sub>)

La carte, outre le fait de gérer le fonctionnement normal de l'appareil, permet également d'effectuer un cycle de lavage du réservoir d'eau, un démarrage de la machine et un cycle de vidange à l'issue de la requête d'humidification. De cette façon, on évite la stagnation d'eau à l'intérieur de la machine.

**Important:** pour assurer un niveau d'hygiène supérieur, simplement par le biais des tableaux électriques de commande CAREL, l'humidificateur effectue le lavage du réservoir d'eau même en début de cycle d'humidification.

### Eau à utiliser

humiDisk peut fonctionner soit avec de l'eau du robinet, soit avec de l'eau traitée. La quantité et la qualité des sels minéraux dissous ont un impact sur la fréquence des opérations de maintenance courante et sur la quantité de poussière générée. Pour un fonctionnement optimal, il est conseillé d'utiliser de l'eau déminéralisée (pas d'eau adoucie car elle ne contient pas moins de minéraux dissous dans l'eau).

Il est suggéré, dans tous les cas, de suivre les indications de la directive UNI 8884 "caractéristiques et traitement de l'eau des circuits de refroidissement et d'humidification" qui prévoit de l'eau ayant

une conductivité <math>< 100 \mu S/cm</math> et une dureté totale <math>< 5^\circ fH</math> (50 ppm  $CaCO_3$ ). Des prescriptions similaires sont également présentes dans les directives VDI6022, VDI3803.

### Avantages

- Simplicité:
  - Nécessite seulement une alimentation à 230 Vac et de l'eau d'alimentation et de vidange ;
  - Le fonctionnement est de type ON/OFF;
- Hygiène:
  - petit réservoir d'eau, seulement 55 ml;
  - cycle de lavage au démarrage de la machine;
  - vidange en fin de cycle d'humidification;
  - lavage même en début de cycle d'humidification (uniquement avec tableaux électriques CAREL);
- modularité : on peut commander 1 ou 2.

humiDisk<sub>65</sub> en parallèle grâce au tableau de commande prévu à cet effet ou jusqu'à 10 humiDisk<sub>10</sub> grâce à l'humidostat CAREL.



## humiDisk<sub>10</sub> et humiDisk<sub>65</sub>

UC\*

### Applications

- chambres froides, chambres d'affinage et pièces de conservation de produits tels que fruits et légumes, où le défaut d'humidité entraîne une perte de poids et une détérioration du produit;
- industrie de l'imprimerie, où il est important de maintenir un bon niveau d'humidité, afin d'éviter la variation dimensionnelle du papier et les erreurs qui en découleraient en phase d'impression ; un bon niveau d'humidité réduit la probabilité de décharges électrostatiques et de phénomènes d'adhésion entre les feuilles de papier;
- industrie textile, où il est essentiel de maintenir un certain niveau d'humidité en fonction du processus de fabrication et du type de matériau textile travaillé.

### Montage et accessoires

humiDisk peut être installé au mur ou suspendu au plafond à l'aide de chaînes.

humiDisk<sub>65</sub> est équipé des accessoires nécessaires à un montage au mur ou au plafond et des tuyaux de chargement et de vidange d'eau.

humiDisk<sub>10</sub> est disponible en deux versions:

- avec les accessoires pour installation au plafond uniquement;
- complet, muni d'un support d'installation au mur et des tuyaux de chargement et de vidange d'eau.

## Accessoires



### Stérilisateur lampe UV

(MCKSUV0000)

Afin de garantir le niveau maximum d'hygiène, un stérilisateur UV est installé en amont du châssis. La lampe rayonne avec ses rayons UV le débit d'eau en contribuant à l'élimination d'éventuels agents polluants biologiques tels que les bactéries, les virus, les moisissures, les levures présentes dans l'eau.



### Humidostat

(UCHUMM0000)

L'humidostat mécanique, simple et à faible coût, peut être raccordé directement à un ou à plusieurs humiDisk (jusqu'à 10 en parallèle pour humiDisk<sub>10</sub> ou un humiDisk<sub>65</sub>). Il permet de régler l'humidité souhaitée simplement en agissant sur le bouton gradué.



### Tableaux électriques avec régulateur d'humidité électronique

(UCQ065D\*00)

CAREL fournit des tableaux électriques équipés d'un régulateur électronique d'humidité. En raccordant une sonde d'humidité au régulateur, celui-ci est capable d'activer un ou deux humiDisk<sub>65</sub>, en parallèle, afin de maintenir le niveau d'humidité paramétré. La valeur de l'humidité relevée par la sonde est visible sur l'écran du régulateur. La sonde d'humidité n'est pas incluse dans le tableau électrique.

### Dispositif antigel (uniquement pour humiDisk<sub>65</sub>)

(UCKH70W000)

humiDisk<sub>65</sub> peut être fourni avec un dispositif antigel en option. Celui-ci est constitué d'éléments chauffants dont le fonctionnement est régulé par la carte électronique et par un capteur de température qui se met en marche lorsque la température à l'intérieur de la machine se rapproche de 0 °C. L'appareil peut fonctionner jusqu'à une température de 1 °C environ s'il n'est pas équipé du dispositif antigel et jusqu'à -2 °C s'il est équipé du dispositif antigel (en option). Ceci le rend particulièrement bien adapté aux applications de type chambre froide pour la conservation des fruits et des légumes.



| Caractéristiques                                  | humidisk <sub>10</sub>   | humidisk <sub>65</sub>  |
|---|--|---|
| Capacité  | 1 kg/h à 230 V 50 Hz<br>1,2 kg/h à 110 V 60 Hz   | 6,5 kg/h réglable de 0,85 à 6,5 kg/h  |
| Alimentation électrique                           | 230 V, 50 Hz - 110 V, 60 Hz  | 230 V, 50 Hz - 110 V, 60 Hz   |
| Puissance électrique absorbée                     | 31 W   | 230 W - (290 W avec dispositif antigel)   |
| Débit air   | 80 m <sup>3</sup> /ora (47 CFM)  | 280 m <sup>3</sup> /ora (165 CFM)   |
| Contenu eau                                       | 0,055 litres   | 0,055 litres  |
| Conditions de fonctionnement                      | 1T35 °C (34T95°F)  | 1T35 °C (34T95°F) SANS dispositif antigel   |
|   |  | -2T35 °C CON dispositif antigel (non disponible pour la version américaine)                     |
|   | 0...100% H.R. sans condensation  | 0...100% H.R. sans condensation   |
| Cordons chauffants antigel                        | no   | si (solo versione europea)  |
| Indice de protection                              | IPX4   | IPX4  |
| Carte électronique pour régulation capacité       |  | ●   |
| Tableau électronique avec humidostat électronique |  | □   |
| Humidostat mécanique                              | □  | □   |
| Accessoires pour installation                     | accessoires pour installation suspendue INCLUS.<br>accessoires pour installation au mur et tuyaux NON INCLUS, disponibles en option. | accessoires pour installation suspendue, au mur et tuyaux d'alimentation et de vidange compris. |
| Certifications                                    | CE et ETL  | CE et ETL   |
| Raccordement chargement                           | Ø10 mm (externe)   | 3/4 G   |
| Raccordement vidange                              | Ø10 mm (externe)   | 3/4 G   |
| <b>Eau</b>  |  |   |
| Pression eau d'alimentation                       | 100...1000 kPa   | 100...1000 kPa  |
| Limites de température eau                        | 1T50 °C (33,8T122 °F)  | 1T50 °C (33,8T122 °F)   |
| Limites de dureté totale de l'eau (*) (**)        | max 30 °FH (max. 300 ppm CaCO <sub>3</sub> )   | max 30 °FH (max. 300 ppm CaCO <sub>3</sub> )  |
| Limites de conductivité de l'eau (**)             | 100...1200 µS/cm   | 100...1200 µS/cm  |

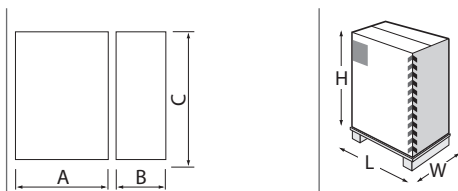
(\*) pas moins de 200% de Cl- en mg/l

(\*\*) La quantité et la qualité des minéraux dissous dans l'eau ont un impact sur la fréquence des opérations de maintenance courante et sur la quantité de poussière générée. Pour un fonctionnement optimal, il est conseillé d'utiliser de l'eau déminéralisée (pas d'eau adoucie car elle ne contient pas moins de minéraux dissous dans l'eau). Suivre les indications de la directive UNI 8884 "Caractéristiques et traitement de l'eau des circuits de refroidissement et d'humidification" conductivité <100 µS/cm ; dureté totale <5 °FH (50 ppm CaCO<sub>3</sub>).

● de série

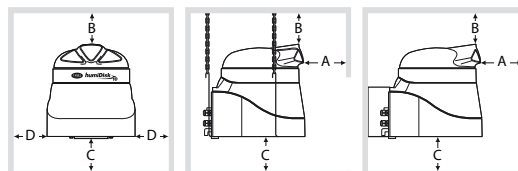
□ en option

## Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (lbs)



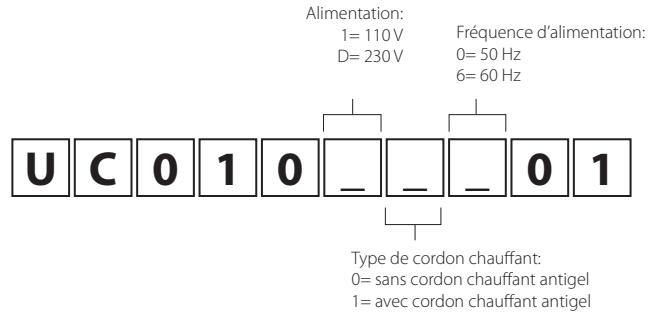
| Mod.  | AxBxC                              | poids           | LxWxH                              | poids         |
|-------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------|
| UC010 | 302x390x312<br>(11.89x15.35x12.28) | 4,3<br>(9.48)   | 400x400x350<br>(15.75x15.75x13.78) | 5<br>(11.02)  |
| UC065 | 505x610x565<br>(19.88x24.01x22.24) | 17,6<br>(38.80) | 640x600x665<br>(25.20x23.62x26.18) | 20<br>(22.24) |

## Positionnement

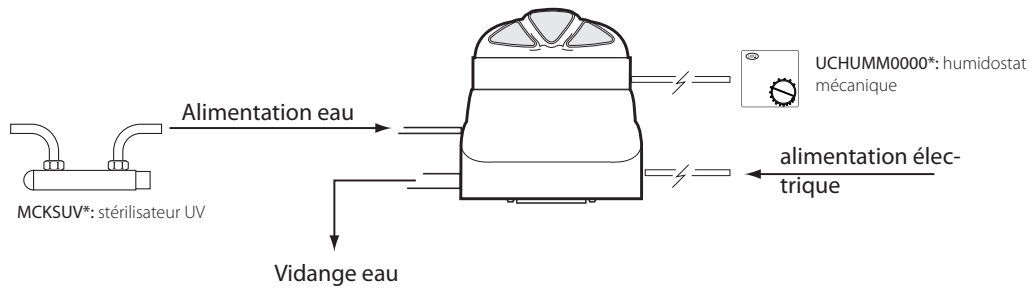


| humidificateur | distance (m) |      |      |      |
|----------------|--------------|------|------|------|
|                | A            | B    | C    | D    |
| UC010          | ≥2           | ≥0,5 | ≥1,5 | ≥0,5 |
| UC065          | ≥3           | ≥1   | ≥1,5 | ≥0,5 |

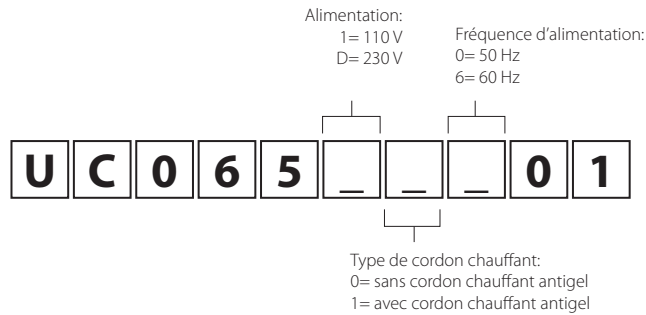
Référence machine



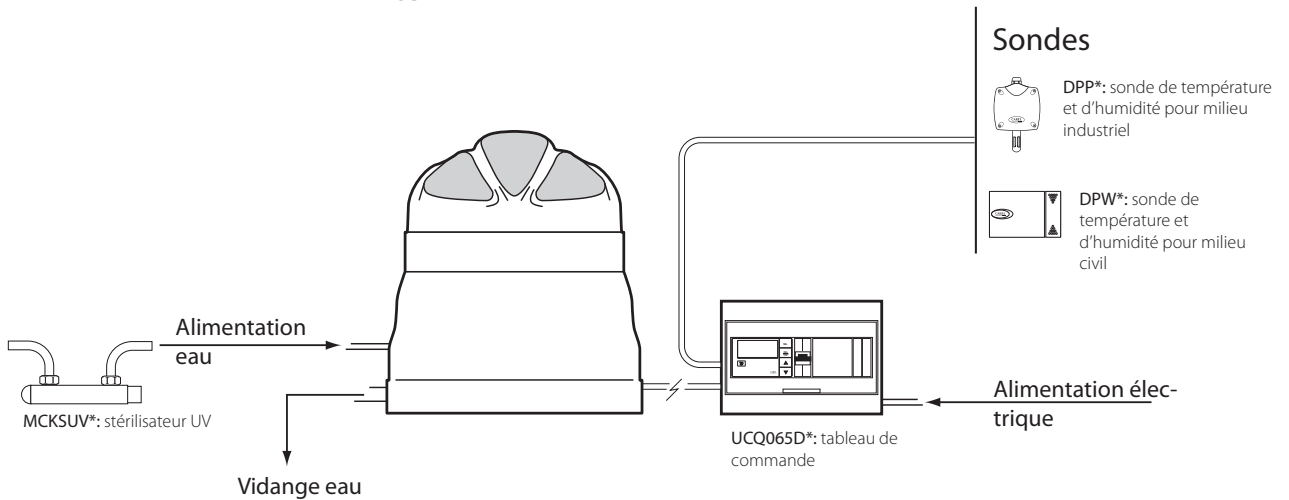
OVERVIEW DRAWING humiDisk<sub>10</sub>



Référence machine



OVERVIEW DRAWING humiDisk<sub>65</sub>



# Rafrâichissement évaporatif







## Pulvérisateurs - refroidissement par évaporation

Par "Evaporative Cooling" (ou rafraîchissement par évaporation), l'on entend le processus selon lequel l'eau, en s'évaporant dans l'air, refroidit ce dernier. Pour que cela se produise de façon spontanée, sans apport d'énergie extérieure, l'eau doit être pulvérisée dans l'air sous forme de fines gouttelettes, lesquelles possédant une tension superficielle inférieure à l'air environnant, s'évaporent dans l'air.

Pourquoi l'air se refroidit-il ?

Il n'est pas nécessaire d'apporter de l'énergie provenant de l'extérieur, cependant le processus d'évaporation de l'eau nécessite, de par sa nature, une certaine quantité d'énergie. Celle-ci est donc puisée dans l'air lui-même, lequel, pour absorber l'eau, doit céder de la chaleur sensible, en diminuant sa propre température.

Chaque kilogramme d'eau qui s'évapore absorbe 0,69 kW de chaleur provenant de l'air. Voilà pourquoi, à travers le processus de refroidissement par évaporation, on obtient un effet double d'humidification et de rafraîchissement de l'air, qui, dans de nombreuses applications du traitement de l'air, représentent deux effets souhaités.

### Economie d'énergie

Le développement rapide du refroidissement par évaporation dans les applications HVAC est certainement dû à son très faible impact énergétique. Si l'on compare le coût énergétique du

refroidissement par évaporation avec celui d'autres systèmes de transformation de l'air (par exemple humidification par apport de vapeur ou bien refroidissement de l'air par refroidisseur), on constate que l'économie d'énergie est considérable. La seule énergie nécessaire est celle de la mise sous pression de l'eau qui est envoyée aux buses de pulvérisation par une pompe. La consommation est d'environ 4...8 W pour chaque l/h d'eau pulvérisée.

### Pulvérisateurs optiMist

CAREL fournit une gamme complète de produits qui utilisent les principes du refroidissement par évaporation et tous les avantages qui en découlent. La composition standard de ces produits est:

- Un châssis, contenant la pompe pour pressuriser l'eau, un variateur de fréquence et un régulateur électronique pour moduler instantanément la production d'eau pulvérisée;
- Des buses de pulvérisation, capables de pulvériser l'eau en minuscules gouttes (de l'ordre de quelques centièmes de millimètre) et d'étendre la surface d'échange thermique;
- Système de distribution, composé de collecteurs en acier inoxydable, de buses de pulvérisation et de soupapes d'échappement pour en assurer la vidange.

### Avantages

- économie d'énergie : regroupe en un seul produit l'humidification adiabatique et le refroidissement par évaporation en fournissant une solution globale d'économie d'énergie à l'intérieur de la CTA;
- gestion des pertes de charges: optiMist garantit de réelles économies d'énergie et une très faible perte de charge des ventilateurs (30 Pa);
- pulvérisation modulée : pour exploiter pleinement et sans gaspillage les possibilités du refroidissement par évaporation, il faut pouvoir maîtriser de façon très précise la quantité d'eau pulvérisée, seconde par seconde. En combinant l'action du variateur et des circuits de modulation, optiMist parvient à suivre très précisément les requêtes de température et d'humidité;
- hygiène : grâce aux matériaux utilisés, à la conception des systèmes de distribution sans points de stagnation et aux cycles automatiques de lavage gérés par le régulateur électronique, optiMist est une solution très sûre d'un point de vue hygiénique pour l'humidification adiabatique et pour le refroidissement par évaporation à l'intérieur des CTA.





## optimist

EC\*\*

optiMist est un humidificateur et un refroidisseur par évaporation qui pulvérise l'eau en gouttes minuscules, lesquelles, en s'évaporant spontanément, puisent de la chaleur dans l'air humidifié et refroidi. Il utilise une pompe à palettes pour pressuriser l'eau en la pulvérisant ensuite grâce à des buses spéciales.

Le système sophistiqué de régulation combine l'action d'un onduleur régulant la vitesse et donc le débit de la pompe, avec l'action de deux électrovannes qui activent uniquement les buses nécessaires, permettant ainsi au système de toujours fonctionner à la pression optimale pour pulvériser l'eau, avec un intervalle de débit très étendu.

L'effet du refroidissement de l'air est dû à l'évaporation spontanée des gouttelettes d'eau : le passage d'état de liquide à l'état de vapeur se fait aux frais de l'énergie de l'air et, par conséquent celui-ci se refroidit.

optiMist est un système complet qui inclut, en un seul produit, l'humidification et le refroidissement par évaporation pouvant être utilisé pour traiter l'air dans une CTA (centrale de traitement de l'air), aussi bien pour humidifier l'air de sortie (rafraîchissement par évaporation directe) que pour refroidir indirectement, par exemple avec un échangeur à flux croisés, l'air renouvelé, de façon à augmenter le rendement énergétique de la CTA.

### Composants du système

- station de pompage pour pressuriser l'eau (4...15 bars) : celle-ci comprend également le régulateur électronique qui gère complètement la station de pompage, en régulant la température/humidité dans chaque section. Equipé d'un variateur de fréquence et d'un capteur de pression, optiMist parvient à réguler, seconde par seconde, le débit d'eau produit tout en assurant une précision maximale et une consommation en énergie et en eau minimale;

- système de distribution : il est composé de tuyaux en acier inoxydable, de raccords à compression pour les jonctions, de buses de pulvérisation et de soupapes d'échappement (vannes mécaniques ou électrovannes en option, gérées par la station de pompage). optiMist peut être associé à un système de distribution à deux circuits de modulation pour privilégier la précision de la régulation de la température ou de l'humidité, ou bien, s'il est associé à deux systèmes de distribution, il représente une solution intégrée pour la gestion du refroidissement par évaporation (avec une seule station de pompage, sans ajout de tableaux électriques);
- séparateur de gouttes: nécessaire pour éviter des condensats dans la CTA en dehors des parties dédiées à l'humidification ou au refroidissement par évaporation. De plus, la structure drainante optionnelle facilite l'installation et la maintenance ultérieure du séparateur de gouttes, les modules filtrants sont en effet amovibles à l'avant sans qu'il soit nécessaire de démonter la structure.

### Hygiène

Tous les pulvérisateurs CAREL sont conçus selon les lignes directrices de la norme VDI6022. Notamment pour les produits qui utilisent le refroidissement par évaporation, le système électronique sophistiqué qui régit les électrovannes du circuit de distribution, empêche que l'eau stagne dans les tuyaux, ce qui constitue l'un des principaux dangers de la prolifération de bactéries.

De plus, ces pulvérisateurs prévoient des lavages automatiques des circuits de distribution à des fréquences paramétrables par l'utilisateur. Tous les pulvérisateurs CAREL peuvent être utilisés (c'est une sécurité supplémentaire en matière d'hygiène et cela réduit la maintenance) avec de l'eau osmosée. L'installation de la lampe UV en option

garantit la désinfection de l'eau à l'entrée du pulvérisateur.

### Eau d'alimentation

Après le processus d'évaporation, les sels minéraux dissous dans l'eau d'alimentation sont en partie destinés à se déposer sur la surface du séparateur de gouttes.

La nature et la quantité de sels minéraux contenus dans l'eau d'alimentation déterminent la fréquence des opérations de maintenance courante nécessaires pour enlever ces dépôts à l'intérieur de la CTA.

Afin de préserver le caractère hygiénique de l'installation et de réduire ses coûts de gestion, CAREL conseille d'alimenter optiMist avec de l'eau déminéralisée par osmose inverse, comme cela est prévu par les principales normes telles que UNI 8884

- conductivité électrique <100 S/cm;
- dureté totale <5 °fH (50 ppm CaCO<sub>3</sub>);
- 6,5 < pH < 8,5;
- teneur en chlorures <20 mg/l;
- teneur en silice <5 mg/l.

Si l'on ne dispose pas d'eau déminéralisée, on pourra utiliser de l'eau adoucie. Dans ce cas, afin d'en limiter l'agressivité, il est recommandé de garantir une dureté minimale au moins égale à 3 °f.

CAREL conseille d'utiliser l'eau du robinet uniquement si celle-ci a une dureté inférieure à 16°f ou une conductivité inférieure à 400 µS/cm. L'utilisation de l'eau du robinet entraînera, dans tous les cas, des opérations de maintenance courante (nettoyage ou remplacement des buses et du séparateur de gouttes) dont la fréquence dépendra de la composition chimique de l'eau elle-même.

## Accessoires et options



### Electrovalves d'échappement (ECKD\*)

On l'installe dans le circuit de vidange du système de distribution afin d'en assurer la vidange complète. Grâce à ces électrovalves, il est possible de planifier, de façon automatique, des cycles de lavage périodiques, très importants pour garantir l'hygiène du système. En fonction des besoins de l'application et du type d'eau disponible, on peut utiliser les électrovalves ECKDSV0000 commandées électriquement par le châssis d'optiMist, ou bien, des vannes mécaniques ECKDMV0000 qui s'ouvrent et se ferment en fonction de la pression de service.



### Séparateur de gouttes certifié pour CTA/conduite (UAKDS\*, ECDS\*)

Le séparateur de gouttes a pour but de capturer les gouttes d'eau qui ne se sont pas complètement évaporées afin d'éviter qu'elles aillent au-delà de la section d'humidification/refroidissement par évaporation. Il est fourni sous forme de panneaux modulaires faciles à assembler et permettant de couvrir toute la section de la CTA.

La chute de pression du séparateur de gouttes est très faible ; elle atteint seulement 30 Pa à une vitesse de l'air de 3,5 m/s. La structure porteuse du séparateur de gouttes est toujours en acier inoxydable et garantit un drainage de l'eau rapide et efficace.

Le séparateur de gouttes peut être fourni équipé de modules en fibre de verre ou en acier inoxydable en fonction des besoins de l'application.



### Pressostat différentiel DCPD0\*0\*00

Dispositif pour la régulation de la pression différentielle de l'air pour le séparateur de gouttes. Le pressostat différentiel assure un suivi continu de la chute de pression sur les ventilateurs ce qui permet de réaliser de réelles économies d'énergie à l'intérieur de la CTA.



### Tuyau flexible (ACKT\*)

Tuyaux flexibles ondulés en acier inoxydable AISI304 pour le raccordement de la station de pompage au système de distribution. Les longueurs disponibles de ces tuyaux sont: 1, 2 et 10 m.

## Tableau des modèles et caractéristiques

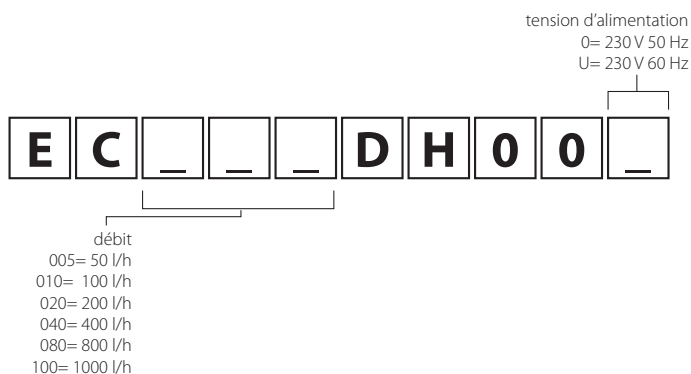
| Caractéristiques             | EC005*  | EC010* | EC020* | EC040* | EC080*  | EC100* |
|------------------------------|---|--------|--------|--------|---------|--------|
| <b>Générales</b>             |   |        |        |        |         |        |
| alimentation                 | EC*0= 230 V, 1 phase, 50 Hz<br>EC*U= 230 V, 1 phase, 60 Hz                    |        |        |        |         |        |
| consommation électrique      | 0,375 kW  |        |        |        | 0,75 kW |        |
| courant électrique           | 1,6 A   | 1,6 A  | 1,7 A  | 1,7 A  | 3,0 A   | 3,2 A  |
| conditions de fonctionnement | 5...40 °C (34...104 °F) <80% H.R. sans condensation                           |        |        |        |         |        |
| <b>chargement eau</b>        |   |        |        |        |         |        |
| débit maximal                | 50  | 100    | 200    | 400    | 800     | 1000   |
| pression                     | 0,2...0,7 mPa   |        |        |        |         |        |
| connexions                   | EC*0= G3/4" f<br>EC*U= NPT 3/4" f   |        |        |        |         |        |
| <b>Vidange eau</b>           |   |        |        |        |         |        |
| connexion                    | Douille en acier inoxydable G3/4f intérieur, Ø extérieur ~35 mm/ 1.18 pouces. |        |        |        |         |        |

Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (livres)

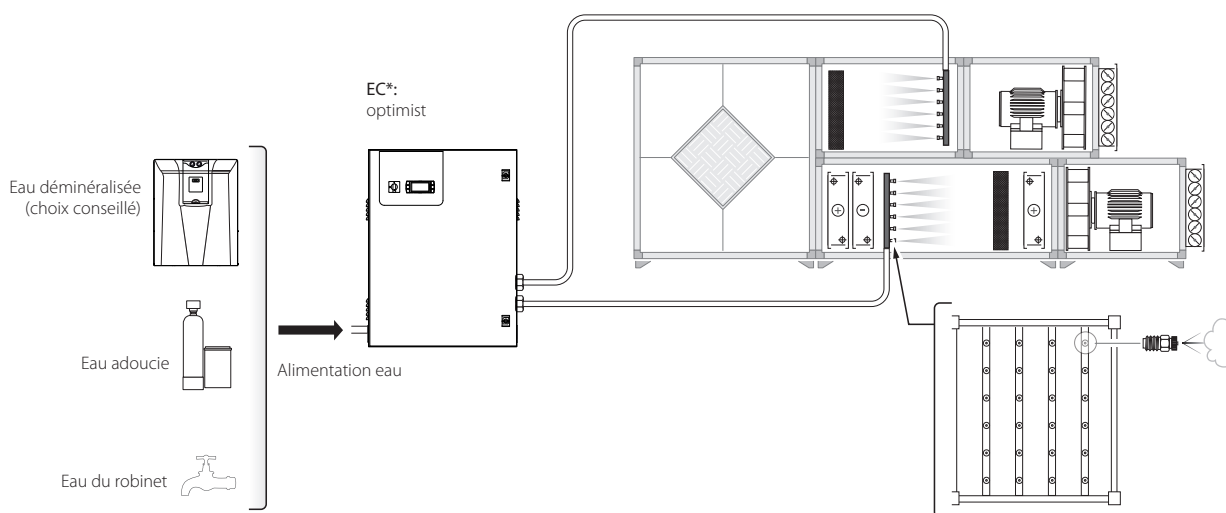


| Modèle         | AxBxC                           | poids    | LxWxH                            | poids    |
|----------------|---------------------------------|----------|----------------------------------|----------|
| EC005*, EC010* | 605x300x805 (23.62x11.82x31.50) | 53 (117) | 700x410x1020 (27.56x16.14x40.16) | 56 (124) |
| EC020*, EC040* | 605x300x805 (23.62x11.82x31.50) | 55 (121) | 700x410x1020 (27.56x16.14x40.16) | 58 (128) |
| EC080*, EC100* | 605x300x805 (23.62x11.82x31.50) | 59 (130) | 700x410x1020 (27.56x16.14x40.16) | 62 (137) |

Référence machine



OVERVIEW DRAWING optimist





## ChillBooster

AC100D\*, AC050D\*, AC010D\*

ChillBooster se compose d'une station de pompage et d'un système de distribution et de pulvérisation de l'eau:

- tableau électrique pour la régulation ON/OFF de la capacité;
- électrovanne d'alimentation de la pompe;
- pressostat arrivée d'eau;
- pompe à palettes avec vanne de réglage de la pression incorporée étalonnée à 10 bars;
- jauge d'alimentation;
- valve thermostatique de protection haute température;
- soupape d'échappement pour arrêt machine;
- collecteurs en acier inoxydable modulaires de diamètre 20 mm;
- buses de pulvérisation;
- soupapes d'échappement du système de distribution, en fin de circuit;
- tuyaux flexibles de raccordement en acier ondulé;
- raccords à compression en métal;
- Système UV de désinfection de l'eau à l'intérieur du châssis (en option).

La station de pompage est disponible en deux versions : version pour eau déminéralisée (conseillée), inox, ou bien pour eau normale, avec pompe en laiton.

**Eau d'alimentation et maintenance**  
ChillBooster peut fonctionner aussi bien avec de l'eau potable non traitée qu'avec de l'eau déminéralisée.

Après le processus d'évaporation, les minéraux dissous dans l'eau d'alimentation sont destinés en partie à être transportés par le flux d'air sous forme de poudre très fine et, pour l'autre partie, à se déposer sur la surface des ailettes de transfert de chaleur ou dans la conduite.

Ce problème est atténué par l'utilisation d'eau déminéralisée par osmose inverse, comme cela est prévu par les principales normes telles que UNI 8884, VDI6022, VDI3803.

Appliqué au refroidisseur, pour limiter la formation de dépôts sur la surface des batteries ; lorsqu'on utilise de l'eau non traitée, il est conseillé de limiter l'utilisation de ChillBooster et, dans tous les cas, de ne pas dépasser 200 heures d'utilisation annuelles.

### ChillBooster pour refroidisseur

Chillbooster refroidit l'air avant que celui-ci ne soit utilisé par l'unité de refroidissement du fluide dans la batterie. La pulvérisation se fait de telle sorte que les gouttelettes effectuent un parcours le plus long possible, afin d'avoir suffisamment de temps pour s'évaporer. L'air, ainsi refroidi, est aspiré par les ventilateurs et, par conséquent, augmente, en profondeur, le transfert de chaleur de la batterie ! Une partie des gouttelettes viendra humidifier les ailettes de la batterie : cette eau s'évaporerait en absorbant la chaleur, tout en contribuant à une augmentation de la puissance. Tandis qu'une partie de cette eau glissera des ailettes et devra donc être drainée.

ChillBooster permet aux refroidisseurs de liquide et aux condensateurs de fournir les puissances nominales nécessaires même lorsque la température ambiante est élevée, c'est-à-dire en période de charge maximale, et ce, sans surcoût d'installation.

### pRack

pRack gère Chillbooster pour des condensateurs d'air, avec des performances accrues en période estivale (température élevée) et une consommation énergétique réduite.



## Composants



### Electrovanne de fin de ligne

Electrovanne en laiton ou en acier inoxydable, 1/2" GAS, normalement ouverte pour la vidange de l'eau en cas de non-utilisation.



### Collecteur

Collecteurs en acier inoxydable AISI304, Ø20 mm, avec trous filetés pour buses ; disponibles avec 7 trous (1052 mm), 13 trous (1964 mm) ou 19 trous (2876 m).



### Raccords rapides

Raccords à compression pour tuyaux Ø20mm non filetés ; en laiton ou en acier inoxydable.



### Tuyau flexible

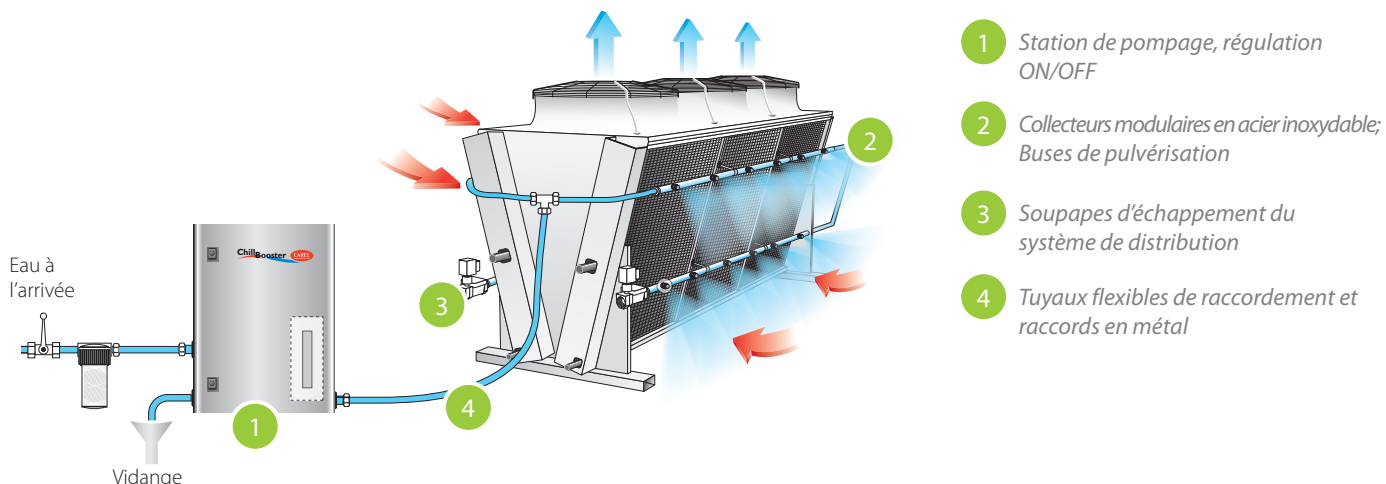
Tuyaux flexibles ondulés en acier inoxydable AISI304.



### Buses

Buses de capacité 5, 7,5 ou 15 kg/h à 10 bars.

## Exemple de schéma pour refroidisseur ou tour de refroidissement



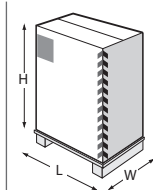
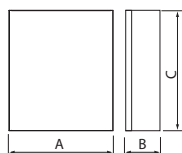
## Tableau ChillBooster

| Caractéristiques                         | AC010****                               | AC050D**** | AC100D**** |
|--|---|------------|------------|
| Débit (l/h)                              | 100                                     | 500        | 1000       |
| Consommation électrique                  | 0,4                                     | 0,5        | 0,6        |
| Température                              | 5T40 °C (40-104 °F)                     |            |            |
| Connexion vidange robinet thermostatique | Tuyau Ø extérieur 10, Ø intérieur 5     |            |            |
| Caractéristiques électriques             | 230 V, 50/60 Hz (en fonction du modèle) |            |            |
| Certification                            | CE                                      |            |            |
| Durée de vie de la lampe UV (en option)  | 4000 h                                  |            |            |
| Indice de protection                     | IP55                                    |            |            |
| <b>Chargement eau</b>                    |   |            |            |
| Connexion                                | 1/2" G femelle                          |            |            |
| Pression (min.-max.)                     | 3-8 Bar, 0,3-0,8 Mpa, 40-115 Psi        |            |            |
| <b>Vidange eau</b>                       |   |            |            |
| Connexion                                | 1/2" G femelle                          |            |            |
| <b>Sortie</b>                            |   |            |            |
| Connexion                                | 1/2" G femelle                          |            |            |
| <b>Eau du robinet*</b>                   |   |            |            |
| Conductivité électrique                  | <100 µS/cm                              |            |            |
| Dureté totale                            | <5 °fH (50 ppm CaCO3)                   |            |            |

\* voir paragraphe "Eau du robinet et maintenance"

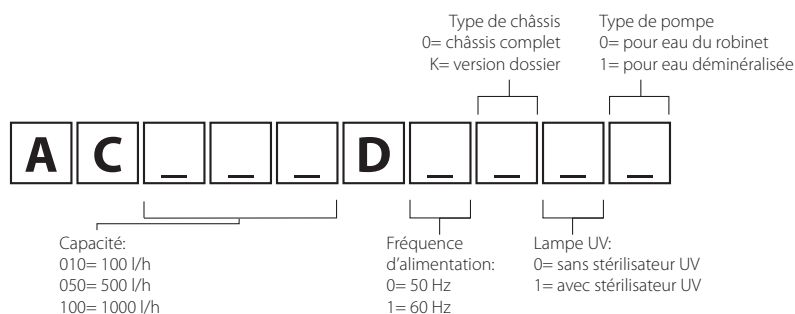


### Dimensions en mm (pouces) et poids en kg (livres)

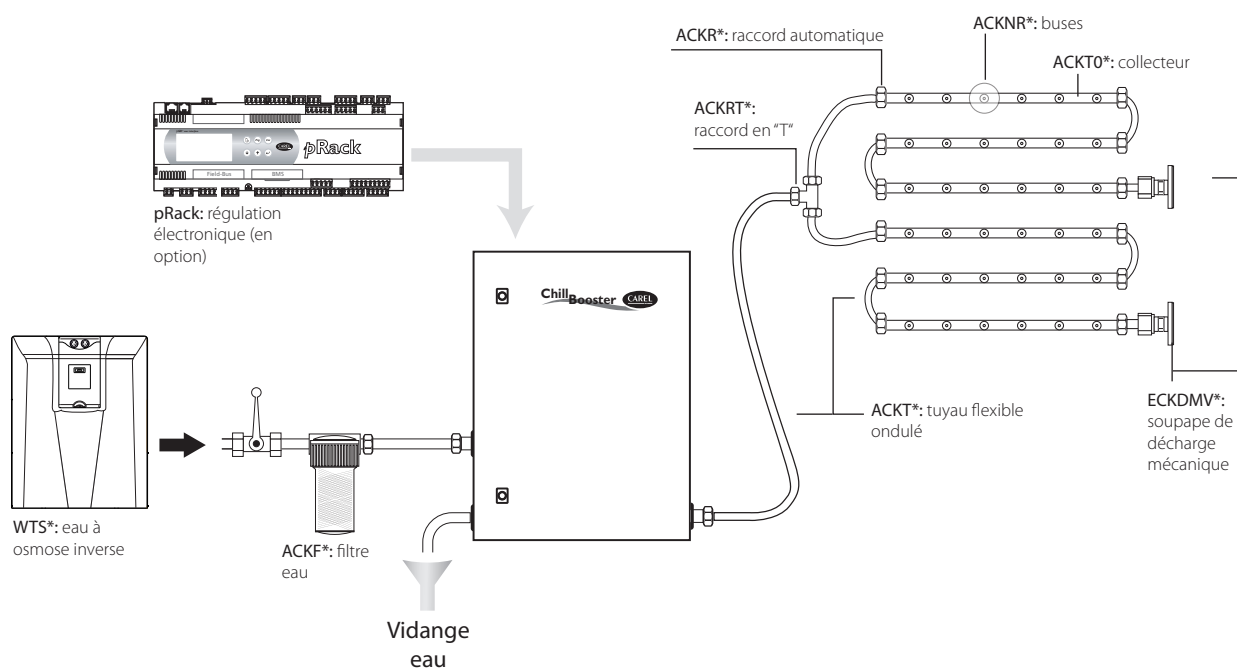


| Modèle     | AxBxC                           | poids    | LxWxH                     | poids    |
|------------|---------------------------------|----------|---------------------------|----------|
| AC*****0** | 600x300x800 (23.62x11.82x31.50) | 49 (108) | 720x410x1020 (28.5x16x40) | 52 (115) |
| AC*****01* | 600x300x800 (23.62x11.82x31.50) | 53 (115) | 720x410x1020 (28.5x16x40) | 56 (125) |
| AC*****K** | 550x210x750 (21.65x8.30x29.53)  | 27 (60)  | 860x660x360 (34x26x14)    | 32 (70)  |
| AC*****K1* | 550x210x750 (21.65x8.30x29.53)  | 32 (70)  | 860x660x360 (34x26x14)    | 37 (82)  |

### Référence machine

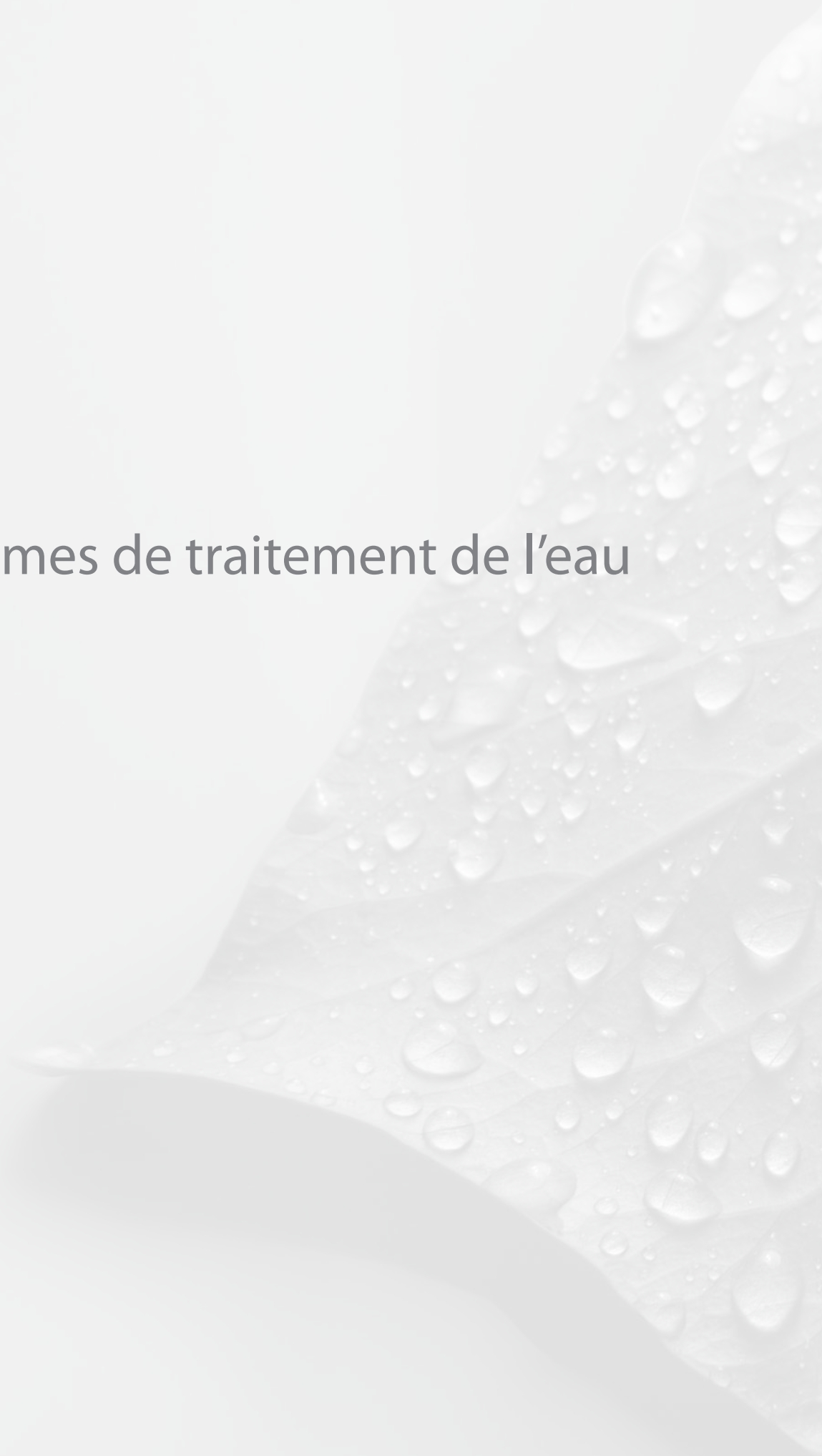


### OVERVIEW DRAWING ChillBooster





# Systemes de traitement de l'eau







## Traitement de l'eau

Le système de traitement de l'eau par osmose inverse CAREL a été conçu pour le traitement de l'eau destinée à l'utilisation des humidificateurs humiFog multizone, mc multizone, heaterSteam et gaSteam. Ce système peut également être associé au ChillBooster dans le cas du refroidissement par évaporation.

Alimenté à la base par de l'eau potable, il génère de l'eau déminéralisée ayant des caractéristiques physiques, chimiques, un débit et une pression adaptés à l'alimentation des humidificateurs.

Les points forts de ce produit sont une grande autonomie d'utilisation (il n'y a pas besoin de réservoir de stockage, ni de système de récupération) ainsi que ses dimensions réduites.

### Qu'est-ce que l'osmose inverse?

Il s'agit d'une technique grâce à laquelle l'eau à purifier est pompée à haute pression et forcée à passer à travers une membrane semi-perméable caractérisée par des pores au diamètre inférieur à 0,001 µm : la plus grande partie des ions dissous est filtrée par la membrane en donnant, à la sortie, une eau relativement pure. L'élimination des sels minéraux, mesurée en pourcentage de ceux qui étaient contenus à l'origine, peut varier de 95 % à 99 %, voire plus. Le fonctionnement automatique et le coût limité (électricité nécessaire pour le pompage) en font

une technique en plein essor. Il faut signaler cependant que les appareils à osmose inverse ne sont pas l'idéal pour le traitement des eaux très dures et/ou fortement polluées : dans ces cas, pour prolonger la durée de vie des membranes, on procède à un prétraitement de l'eau (filtration, déferage, etc).

### Observations sur l'adoucissement de l'eau

L'osmose inverse est un traitement complètement différent de l'adoucissement ; ce dernier, en effet, diminue simplement la dureté de l'eau sans éliminer les sels minéraux présents, en remplaçant les sels "incrustants", comme ceux du calcaire et/ou du magnésium, par du sodium.

Par conséquent, l'adoucissement est déconseillé dans l'utilisation des humidificateurs adiabatiques. En outre, en utilisant de l'eau adoucie dans les humidificateurs isothermes, celle-ci produit beaucoup de mousse et augmente le risque de corrosion des éléments chauffants. Là encore, son utilisation est donc déconseillée.

### Pourquoi utiliser de l'eau déminéralisée dans les humidificateurs?

Humidificateurs isothermes (vapeur) : pour réduire la maintenance et les périodes d'arrêt de la machine en réduisant au minimum l'accumulation de sels minéraux et de tartre dans les récipients d'ébullition

Humidificateurs adiabatiques (pulvérisateurs) : pour éviter l'encrassement des buses, l'accumulation de sels minéraux dans les centrales de traitement de l'air (filtres, séparateurs de gouttes) et pour éviter d'introduire dans les pièces humidifiées des poussières de sels minéraux ; pour améliorer les conditions d'hygiène dans les équipements de ventilation et réduire leurs coûts de maintenance.

Par ailleurs, des limites de conductivité et de dureté d'eau sont prévues par les directives UNI8884, VDI6022, VDI3803, L8.

### Avantages

- Démarrage et maintenance faciles : dans la mesure où il est pré-régulé, WTS permet un démarrage simple et rapide. La procédure automatique de "rinçage" allonge la durée de vie des membranes en réduisant les opérations de maintenance.
- Économies : grâce à sa pompe centrifuge multicellulaire, WTS est en capacité de fournir de l'eau osmosée à la bonne pression et au bon débit sans qu'il soit nécessaire de recourir à des pompes de surpression ni à des vases d'expansion.
- Hygiène maximale : WTS fournit une eau osmosée uniquement lorsque l'humidificateur la demande, évitant ainsi toute accumulation. De plus, l'eau est traitée grâce au stérilisateur par rayons ultra-violet.





## WTS

CMR\*

WTS contient à lui tout seul tous les composants nécessaires au traitement de l'eau.

Un dispositif classique à osmose inverse est constitué d'un châssis avec sa pression osmotique (membrane), d'un vase d'accumulation d'eau osmosée et d'un circuit de recirculation pour pressuriser l'eau.

A l'inverse, WTS est directement commandé par l'humidificateur et produit de l'eau osmosée uniquement en cas de demande. De cette façon, WTS n'accumule pas d'eau dans le réservoir et ne nécessite pas de circuit de recirculation. Outre la simplicité évidente de l'installation, l'absence de réservoir d'accumulation garantit une meilleure hygiène car cela évite la stagnation d'eau tout en réduisant les opérations de maintenance.

Le système est composé de:

- pré-filtration micrométrique de sécurité (pour éliminer les "impuretés" présentes dans l'eau);
- système de déchloration à charbons actifs;
- système de dosage de liquide antitartre ;
- tableau de commande électrique;
- pompe principale à haute pression;
- membranes pour osmose inverse en TFC;
- système de stérilisation par rayons UV (dans les modèles pour humidificateurs adiabatiques).

Tous les composants du dispositif sont assemblés en un seul bloc ce qui réduit les coûts, l'espace nécessaire et facilite l'installation sur place.

WTS doit être mis en route et entretenu par des personnes habilitées par CAREL.

Le démarrage du dispositif n'est pas inclus dans le prix ; il doit donc faire l'objet d'un accord préalable avec CAREL.

## Accessoires



### Stérilisateur Lampe UV

(MCKSUV0000)

Le stérilisateur à lampe UV, installé en amont de l'humidificateur, sert à garantir le niveau d'hygiène le plus élevé. La lampe rayonne avec ses rayons UV le flux d'eau en contribuant à l'élimination d'éventuels agents polluants biologiques tels que les bactéries, les virus, les moisissures, les levures présentes dans l'eau. Débit maximal 240 l/h.



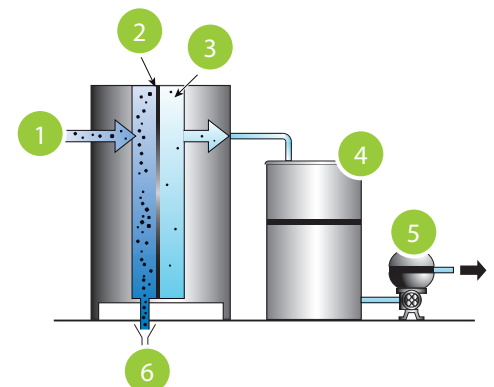
### Liquide antitartre Antiscalant

(CMROL00000)

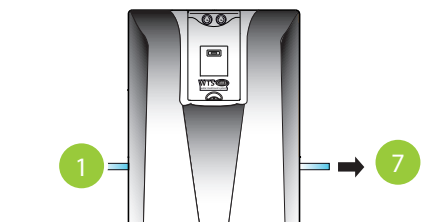
Boîte de 25 kg de liquide antitartre. Afin de garantir une efficacité maximale, les caractéristiques de l'eau doivent être préalablement fournies à CAREL, à l'aide du formulaire prévu à cet effet, pour vérifier la compatibilité avec l'équipement de traitement. Ces renseignements sont habituellement fournis par l'entreprise qui distribue l'eau potable ; bien souvent on les trouve sur son site internet, et ils peuvent être consultés gratuitement.

## Exemple d'installation

### Installation traditionnelle non optimisée



### Solution CAREL optimisée



- 1 Entrée eau potable (eau + sels minéraux)
- 2 membrane
- 3 eau déminéralisée
- 4 réservoir d'accumulation
- 5 principaux accessoires
- 6 eau d'évacuation (sels minéraux concentrés)
- 7 eau déminéralisée (débit et pression garantis par les humidificateurs CAREL)

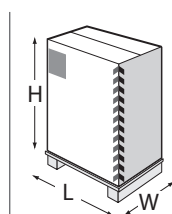
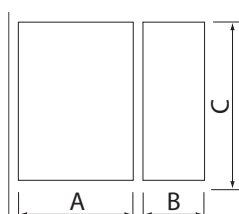
## Tableau WTS

| Caractéristiques                             | CMR*000090                           | CMR*000180 | CMR*UV0320                       | CMR*UV0600 | CMR*UV1200 |
|--|--------------------------------------|------------|----------------------------------|------------|------------|
|  | pour heaterSteam et gaSteam          |            | pour humiFog, mc et ChillBooster |            |            |
| Capacité maximale humidificateur relié (l/h) | 90                                   | 180        | 320                              | 600        | 1200       |
| Stérilisateur à rayons ultra-violets         |                                      |            | ●                                | ●          | ●          |
| <b>Chargement eau</b>                        |                                      |            |                                  |            |            |
| Raccordement hydraulique                     | 3/4"                                 |            |                                  |            |            |
| Débit eau à l'entrée (l/h)                   | 600                                  | 100        | 600                              | 1000       | 2000       |
| Pression eau à l'entrée (bars)               | 2,5...4                              |            |                                  |            |            |
| <b>Evacuation eau concentrée</b>             |                                      |            |                                  |            |            |
| Raccordement hydraulique                     | 3/4"                                 |            |                                  |            |            |
| Débit eau (max) (l/h)                        | 280                                  | 500        | 280                              | 500        | 800        |
| <b>Sortie eau déminéralisée</b>              |                                      |            |                                  |            |            |
| Raccordement hydraulique                     | 1"                                   |            |                                  |            |            |
| Débit maximal sortie                         | 5,3 l/min                            | 10 l/min   | 320 Kg/h                         | 600 Kg/h   | 1200 Kg/h  |
| <b>Eau</b>                                   |                                      |            |                                  |            |            |
| Eau à l'entrée (*)                           | Potable. Conductivité < 1000 µS/cm   |            |                                  |            |            |
| Eau déminéralisée à la sortie                | Conductivité eau produite ≤ 20 µS/cm |            |                                  |            |            |
| Facteur de récupération                      | 70%                                  |            |                                  |            |            |

(\*) Afin de garantir une efficacité maximale, les caractéristiques de l'eau doivent être préalablement fournies à CAREL, à l'aide du formulaire prévu à cet effet, pour vérifier la compatibilité avec l'équipement de traitement.  
Ces renseignements sont habituellement fournis par l'entreprise qui distribue l'eau potable ; bien souvent on les trouve sur son site internet, et ils peuvent être consultés gratuitement.

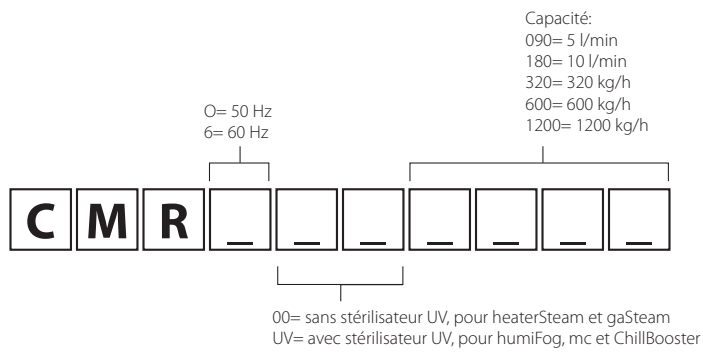
● de série

### Dimensions en mm (pouce) et poids en kg (livre)

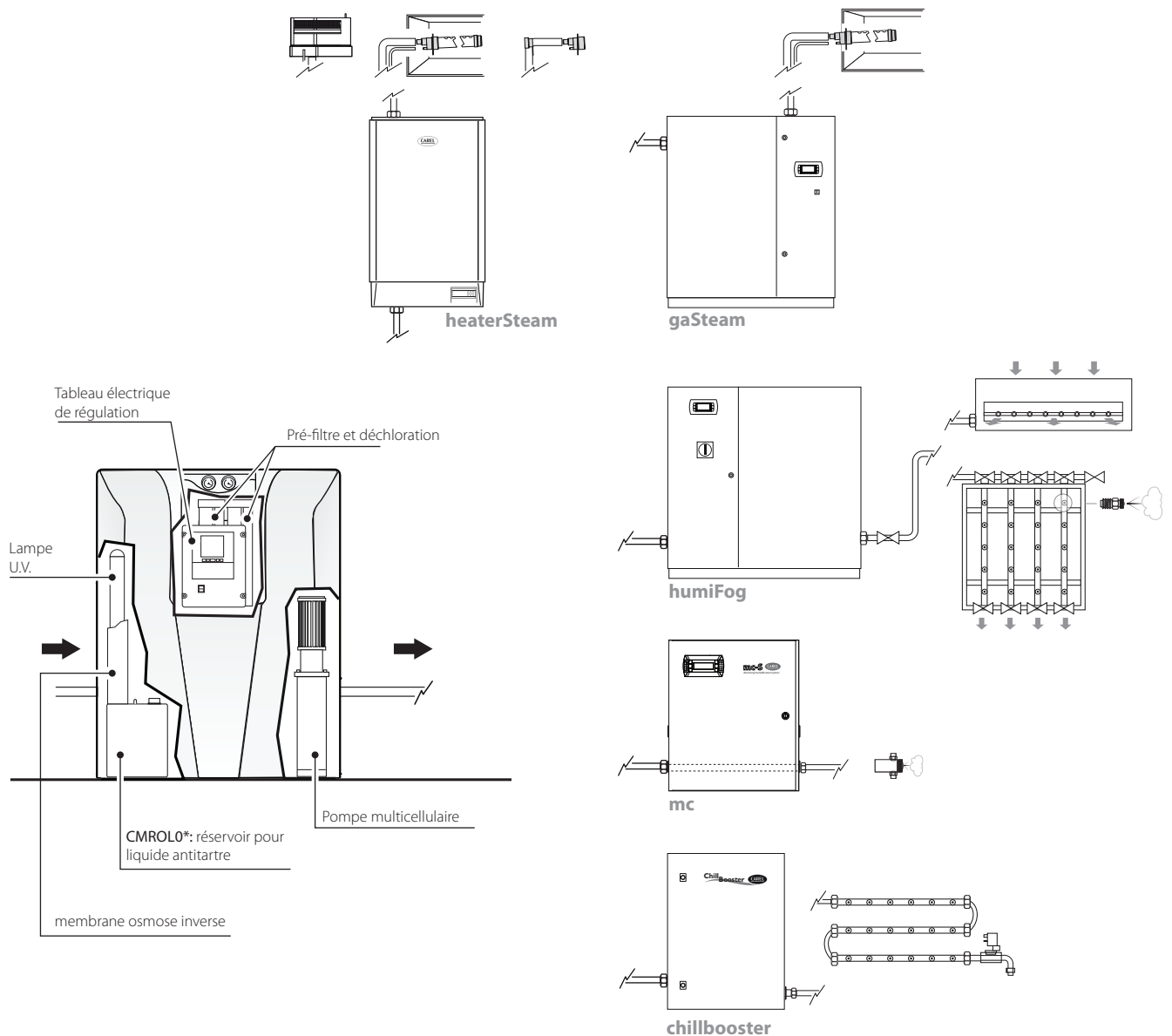


| Mod.       | AxBxCxD  | poids          | LxWxH                          | poids           |
|------------|--|----------------|--------------------------------|-----------------|
| CMRO*****0 | 970x603x1539x1469<br>(381.89x237.40x605.90x578.35) | 80<br>(176.37) | 120x80x175<br>(4.72x3.15x6.89) | 150<br>(330.69) |

## Référence machine



## OVERVIEW DRAWING WTS



# Capteurs et dispositifs de protection







## Capteurs et dispositifs de protection

CAREL offre des solutions complètes de plus en plus évoluées.

Nous avons développé une gamme complète de capteurs capable de satisfaire toutes les exigences des installateurs et des fabricants HVAC/R, ainsi que pour la gamme d'humidificateurs CAREL.

Cette gamme prévoit des capteurs de température et d'humidité, conçus pour différents types d'utilisation, doigts de gant, gaine, milieu résidentiel ou industriel, capteurs de pression, détecteurs de fumée, d'incendie ou d'inondation, sondes de qualité d'air, détecteurs de fuites de gaz pour unités de refroidissement, garantissant performances et compatibilité avec tous les régulateurs CAREL.

La gamme a été enrichie grâce aux solutions technologiques les plus innovantes, ce qui nous permet de proposer de tout nouveaux modèles à des prix de plus en plus compétitifs.

### Avantages

Les capteurs CAREL se caractérisent par des performances uniques mais s'adaptent également aux différents besoins du marché.

En effet, tous nos capteurs ont été spécialement conçus pour être compatibles avec les régulateurs CAREL et avec les produits standard les plus répandus du marché.

Les capteurs de température et d'humidité, qui bénéficient d'un large choix de technologies actives et/ou passives sont disponibles dans différents échelles de fonctionnement et dans des versions spéciales pour milieux corrosifs ou polluants.

Nos capteurs de pression sont disponibles en version ratiométrique, 0...5 V et 4...20 mA, en version scellée (pour être installés sans zone capillaire, directement sur les tuyaux), offrant de meilleures performances en termes de précision.

Les sondes de qualité d'air offrent un nouvel accessoire aux installateurs et aux fabricants de centrales de traitement d'air, en parfaite harmonie avec la qualité CAREL.

Les nouveaux détecteurs de fumée/feu et d'inondation bénéficient de dimensions réduites et de fonctions d'étalonnage

automatique, en s'adaptant ainsi à tous les milieux, sans aucune perte de précision lors de leurs mises en place.

Pour la détection des gaz réfrigérants CFC, HFC's et CO<sub>2</sub>, CAREL propose une gamme de capteurs pensés pour satisfaire les besoins en refroidissement industriel et en climatisation, pour les supermarchés, les centres commerciaux et tout autre lieu public.





## Capteurs actifs de température, d'humidité et de tempér./humidité

DPW\*: pour installations en ambiance  
DPD\*: pour installations en gaines

Ces capteurs sont particulièrement adaptés aux milieux domestiques et commerciaux pour lesquels le design est un élément important. Ils peuvent être utilisés pour des dispositifs de chauffage et de climatisation utilisant des réseaux de gaines ou en application murale. La gamme prévoit également des modèles à raccordement RS485 avec protocole CAREL et Modbus®.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 12/24 Vac -10/15%  
9...30 Vdc ±10%

**Conditions de fonctionnement:**

- DPW\*: -10T60 °C, <100% H.R. sans condensation;
- DPD\*: -10T60 °C, -20T70, <100% H.R. sans condensation

**Indice de protection:**

- DPW\*: IP30;
- DPD\*: IP55, IP40 capteur.

**Montage:**

- DPW\*: encastrément;
- DPD\*: en conduite;

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** -0,5...1 V, 0...1 V, 0...10 V, 4...20 mA

**Ports série:** RS485 (modèle spécifique)

**Dimensions:**

- DPW\*: 127x80x30 mm;
- DPD\*: 98x105x336 mm.

**Connexions:** boîtier à vis pour câbles jusqu'à 1,5 mm<sup>2</sup>



## Capteurs actifs de température/humidité

DPP\*: pour milieu industriel

Spécialement conçus pour mesurer des niveaux élevés d'humidité avec une grande précision. La gamme prévoit également des modèles à raccordement RS485 avec protocole CAREL et Modbus®.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 12/24 Vac (-10...15%),  
9...30 Vdc (±10%)

**Conditions de fonctionnement:** -10T60 °C,  
-20T70, <% H.R. sans condensation

**Indice de protection:**

- IP55 (récipient);
- IP54 (capteur).

**Montage:** encastrément

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** -0,5...1 V, 0...1 V, 0...10 V, 4...20 mA

**Ports série:** RS485 (modèle spécifique)

**Dimensions:** 98x170x44

**Connexions:** boîtier à vis pour câbles jusqu'à 1,5 mm<sup>2</sup>



## Capteurs actifs de température en immersion

ASIT\*: en immersion

Les capteurs en immersion ASIT\* trouvent leur application dans les situations qui nécessitent une mesure de la température à l'intérieur de circuits de refroidissement ou de chauffage. Ils s'adaptent particulièrement bien lorsqu'il est indispensable que l'élément sensible soit en contact direct avec le fluide régulé.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 12/24 Vac -10/15%,  
9...30 Vdc ±10%

**Conditions de fonctionnement:** -10T70 °C,  
<100% H.R. sans condensation

**Indice de protection:**

- IP55 (récipient);
- IP67 (capteur).

**Montage:** direct ou avec boîtier

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** -0,5...1 V, 4...20 mA

**Dimensions:** 94x102x176

**Connexions:** boîtier à vis pour câbles jusqu'à 1,5 mm<sup>2</sup>



## Capteurs actifs de température universels

ASET\*: universels

Les capteurs de température universels trouvent leur place dans de nombreuses applications; la version ASET03\* notamment est équipée d'un amplificateur électronique, protégé par un récipient en plastique avec IP55, qui permet une gestion à distance jusqu'à 200 m avec sortie 4...20 mA.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 12/24 Vac -10/15%, 9...30 Vdc ( $\pm 10\%$ )

**Conditions de fonctionnement:** -30T90 °C ou 30T150 °C, <100% H.R. sans condensation

**Indice de protection:**

- IP55 (récipient);
- IP67 (capteur).

**Montage:** direct ou avec boîtier

**Nombre E/S:**

- sorties analogiques: -0,5...1 V, 4...20 mA

**Dimensions:** 94x102x176

**Connexions:** boîtier à vis pour câbles jusqu'à 1,5 mm<sup>2</sup>



## Sondes de qualité d'air VOC, CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>+VOC

DPWQ\*: pour installations en milieux externes

DPPQ\*: pour installations en conduites

Elles analysent la qualité de l'air et sont idéales pour les systèmes de ventilation et de traitement de l'air domestiques et tertiaires.

### Principales fonctions:

- mesure de la qualité de l'air;
- analyse quantitative de la contamination de gaz polluants;
- paramétrage d'un seuil de sensibilité en fonction de celui prévu;
- active la ventilation des locaux lorsque cela est nécessaire en contribuant ainsi à réaliser d'importantes économies d'énergie.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 24 Vac/dc  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz

**Conditions de fonctionnement:** 0T50 °C, 10/90% H.R. sans condensation

**Indice de protection:**

- IP55 (récipient);
- IP67 (capteur)

**Montage:**

- DPWQ: encastrément;
- DPPQ: en conduite

**Nombre E/S:**

- sorties analogiques: 0...10 V, 4...20 mA

**Dimensions:**

- DPWQ\*: 95x97x30 mm; 79x81x26 mm;
- DPPQ\*: 108x70x262,5 mm; 64x72x228,4 mm.

**Connexions:** boîtier à vis pour câbles jusqu'à 1,5 mm<sup>2</sup>



## Détecteur de fuites de gaz réfrigérant

DPWL\*

Le capteur détecteur de gaz réfrigérant est un dispositif qui signale les fuites des gaz les plus communs (R22, R134a, R404a, R407c, R410a et CO<sub>2</sub>). Il peut être utilisé dans des applications autonomes, intégré à des régulateurs Carel, ou agir avec des dispositifs de tierces parties. Il prévoit une connexion avec le régulateur CAREL à travers la sortie analogique, numérique, ou bien par connexion série RS485 Modbus®. Lorsque la fuite est détectée au-delà d'une certaine concentration, le capteur donne l'alarme au régulateur en produisant un signal sonore et visuel et en activant simultanément un relais (SPDT). Il offre l'avantage d'intervenir immédiatement au niveau des fuites de gaz, évitant ainsi l'arrêt des machines et assurant la sécurité des personnes qui séjournent à proximité. Son installation respecte les normes européennes F-GAS, EN378 et ASHRAE 15.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 12...24 Vac/Vdc  $\pm 20\%$  50/60 Hz

**Conditions de fonctionnement:**

- vers. semicond. -20T50°C;
- vers. infrarouge -40T50°C 80% H.R. sans condensation.

**Indice de protection:**

- vers. semicond. IP41;
- vers. infrarouge IP66.

**Montage:** encastrément

**Nombre E/S:**

- sorties analogiques: configurable 0...5 V, 1...5 V, 0...10 V, 2...10 V, 4...20 mA;
- uscite digitali: 1 amp à 24 Vac/Vdc.

**Porte Seriali:** RS485 Modbus®

**Connexions:** bornes déconnectables, section câbles 0,5 mm<sup>2</sup>



## Capteurs de température avec thermistance NTC

NTC\*HP\*, NTC\*WP\*, NTC\*WH\*, NTC\*WF\*, NTC\*HF et NTC\*HT, NTCINF\*, NTC\*PS\*

CAREL propose, pour différents types de régulation, une gamme de capteurs résistifs ayant des caractéristiques différentes, adaptés à tous types d'applications dans le domaine du marché HVAC/R.

La précision obtenue grâce aux solutions techniques adoptées lors de la fabrication du capteur, la fiabilité prouvée par les tests auxquels ils sont soumis, font des capteurs NTC CAREL des objets de mesure de la température à la fois très fiables et économiquement intéressants.

Des capteurs à doigts de gant ou à "Strap On" pour une installation sur tuyauterie avec ou sans résistance de préchauffage permettant de détecter la température au cœur du produit et un capteur pour estimer la température du produit sont disponibles.

### Caractéristiques techniques

**Conditions de fonctionnement:** -50T105 °C

**Indice de protection:** IP67 e IP68

**Montage:** en fonction du modèle

**Dimensions:** en fonction du modèle



## Capteurs en immersion

TSN\* et TSC\*= version NTC

TST\* et TSM\*= version Pt1000

TSOPZ= accessoires (connecteurs, raccords, doigt de gant...)

CAREL propose une gamme de capteurs en immersion série TS\* pour les modèles NTC et Pt1000, exclusivement adaptés à des applications hydroniques.

Sa rapidité d'installation, la réponse rapide de ce capteur et un excellent rapport qualité/prix sont les caractéristiques principales de cette gamme de produits. Les connecteurs à câbles, les raccords et le doigt de gant sont disponibles en tant qu'accessoires.

### Caractéristiques techniques

**Conditions de fonctionnement:** -40T90 °C, -40T120 °C

**Montage:** sur tuyauterie

**Dimensions:**

- TSN\* et TSC\*: 1/8" GAS x 5 mm
- TST\* et TSM: M14 x23 mm avec 2 m de câble



## Capteurs de température avec détecteur PTC, Pt100, Pt1000

PTC\*

Les capteurs de température PTC sont conçus pour les applications de réfrigération comme pour les applications de chauffage ; ils sont utilisés pour mesurer la température dans le cadre de l'utilisation de -50T100 °C et 0T150 °C.

PT100\*

Ces capteurs PT100 représentent la solution idéale pour toutes les applications qui nécessitent la mesure de températures comprises entre -50 et 400 °C (selon les modèles).

PT1\*HP\*, PT1\*WP\*, PT1\*WF\*, PT1\*HF\*, PT1\*HT\*, PT1\*PS ; TSQ\*

Les capteurs Pt1000 (PT1\* et TSQ\*) conviennent à toutes les applications qui nécessitent la mesure de températures comprises entre -50 et 250 °C (TSQ\*) et entre -50 et 105 °C (PT1\*), en restant très précis même sur de longues distances.

Des capteurs doigts de gant ou "Strap On" sont disponibles pour une installation directement sur tuyauterie pour mesure des Bypass avec ou sans résistance de préchauffage, pour une lecture de la température au cœur du produit et pour estimer la température du produit.

### Caractéristiques techniques

**Conditions de fonctionnement:** -50T105 °C, -50T250 °C, -50T350 °C

**Indice de protection:** IP65 et IP67

**Dimensions:** en fonction du modèle



## Capteurs de pression 4...20 mA série C et D

SPKT\*C\*, SPK1\*, SPK2\*, SPK3\*, SPKT\*D\*

Les capteurs de pression fournissent un signal analogique en tension (4...20 mA).

Ils sont particulièrement adaptés pour les domaines de la réfrigération et de la climatisation, pour mesurer la pression dans les circuits de refroidissement, mais leurs performances élevées permettent également une utilisation dans tout autre type d'application.

Compatibles avec tous les types de fluides réfrigérants.

Ils sont disponibles avec des raccords mâle ou femelle pour la série C, et uniquement femelle pour la série D.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 8...28 Vdc  $\pm 20\%$

**Conditions de fonctionnement:**

- -25T80 °C (mâle);
- -40T135 °C (femelle).

**Indice de protection:** IP65 (IP67 avec connecteur intégré)

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** 4...20 mA

**Dimensions:** selon le modèle

**Connexions:** packard



## Capteurs de pression ratiométriques 0...5 V série S

SPKT\*S\*

Les capteurs de pression ratiométriques 5 V de type S (sealing) sont utilisés pour les applications du froid commercial et de la climatisation. Ils sont parfaitement hermétiques et peuvent être installés au contact direct avec la tuyauterie, en cas de fluide réfrigérant inférieur au point de rosée (il n'est pas nécessaire d'utiliser de capillaires à interposer entre la tuyauterie et le capteur).

Disponibles uniquement avec raccord femelle.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 5 Vdc

**Conditions de fonctionnement:** -40T125 °C

**Indice de protection:** IP67

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** 0,5...4,5 V

**Dimensions:** Ø21x51 mm

**Connexions:** packard



## Capteurs de pression ratiométriques 0...5 V série R

SPKT\*R\*

Ces capteurs de pression fournissent un signal ratiométrique 0...5 V (standard automobile). Utilisés dans le domaine de la climatisation et du froid, à l'exception de ceux qui contiennent de l'ammoniaque. Disponibles uniquement avec raccord femelle.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 4,5...5,5 Vdc

**Conditions de fonctionnement:** -40T135 °C

**Indice de protection:** IP65

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** 0,5...4,5 V

**Dimensions:** 20x51,6 mm

**Connexions:** packard



## Capteur combiné pression-température

SPKP\*

Le capteur combiné pression-température a été conçu pour des applications dans les domaines du froid et de la climatisation. Le capteur de pression est de type 0...5 V ratiométrique, tandis que le capteur de température est un NTC.

Il offre l'avantage d'avoir un unique composant et de proposer une mesure plus rapide et plus précise. L'utilisation typique de ce capteur est de le combiner avec un driver pour détendeur électronique dans les domaines du froid et de la climatisation.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 4,5...5,5 V

**Conditions de fonctionnement:** -40T120 °C

**Indice de protection:** IP67

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** 0,5...4,5 V et NTC 10K à 25°C (non STD)

**Dimensions:** Ø= 23,80 x 65 mm

**Connexions:** connecteur 4 voies AMP Micro-Quadlok System



## Capteurs de pression différentielle

SPKD\*

Les capteurs de pression différentielle utilisent une sonde de type céramique qui fournit un signal en tension ou en courant étalonné et compensé en température. Ils sont particulièrement adaptés à la mesure de faibles valeurs de pression dans les domaines de la climatisation, de l'environnement, des laboratoires et des chambres stériles (air et gaz non corrosifs). Leurs principales caractéristiques sont :

- une construction compacte;
- une installation simple et facile;
- un modèle configurable pour 4 types de pression différents.

### Caractéristiques techniques

**Alimentation:** 15...36 Vdc

**Conditions de fonctionnement:** 0T50 °C

**Indice de protection:** IP65

**Montaggio:** encastrable

**Nombre E/S:**

- **sorties analogiques:** 4...20 mA

**Dimensions:** 70x108x73,5 mm

**Connexions:** boîtier à vis pour câbles jusqu'à 1,5 mm<sup>2</sup>



## Pressostat différentiel

DCPD0\*0\*00

Dispositif pour la régulation de la pression différentielle de l'air pour filtres, ventilateurs, conduits d'air, installations de climatisation et de ventilation.

Le pressostat s'adapte particulièrement bien à la régulation et à la sécurité des installations de climatisation, pour signaler l'arrêt de la ventilation et l'obstruction des filtres. Il est utilisé dans des milieux où l'air et le gaz ne sont pas agressifs et ne sont pas inflammables. Disponible avec ou sans kit d'assemblage.



## Thermostat antigel

DCTF000320

Il gère la protection des échangeurs de chaleur (batteries d'évaporation) et des radiateurs électriques pour dispositifs de climatisation et de refroidissement.

Il peut être utilisé dans toutes les applications pour lesquelles il est nécessaire de contrôler la température en un point précis du circuit afin d'éviter qu'elle ne descende au-dessous du niveau de sécurité prédéfini.

Ce thermostat offre également une autoprotection en cas de panne de l'élément sensible.



## Fluxostat d'air

DCFL000100

Fluxostat pour la régulation du flux d'air ou de gaz non agressif à l'intérieur des gaines de distribution pour dispositifs de climatisation ou de traitement d'air. Il signale toute absence ou diminution excessive de débit dans la conduite, grâce à un interrupteur.



## Détecteur d'inondation

FLOE\*

Ce dispositif anti-inondation est capable de détecter la présence d'eau dans une pièce. Il est généralement utilisé pour protéger les centres de calcul, les bureaux, les laboratoires ou encore les locaux spéciaux contre les inondations. Il est composé d'un détecteur (normalement positionné sur le tableau électrique) et d'un capteur (positionné sur le point à contrôler).

Lorsque le capteur est recouvert d'eau, il donne immédiatement l'alarme au niveau du détecteur, en commutant l'état du relais.



## Détecteur de fumée/feu

SFF\*

Les détecteurs de fumée et de chaleur sont des dispositifs électroniques capables de détecter très rapidement des écarts soudains et dangereux de température ou une présence de fumée. Leur spécificité réside dans l'étalonnage automatique, c'est-à-dire la possibilité de maintenir dans le temps la garantie de l'intervention, en s'adaptant parfaitement aux conditions de l'environnement, sans perdre la moindre sensibilité.

## Capteurs actifs de température et d'humidité

| Modèles  | amplitude de temp. | amplitude de mesure | Sortie  |
|--|--------------------|---------------------|---|
| <b>Capteurs actifs pour pièces alimentation 9...30 VDC/12...24 VAC</b> |                    |                     |   |
| DPWT010000   | -10T60 °C          |                     | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC /4...20 mA  |
| DPWT011000   | -10T60 °C          |                     | NTC 10 K à 25 °C  |
| DPWC111000   | -10T60 °C          | 10...90% H.R.       | • NTC 10 K à 25 °C (température)<br>• sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC /4...20 mA (humidité) |
| DPWC110000   | -10T60 °C          | 10...90% H.R.       | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC /4...20 mA  |
| DPWC115000   | -10T60 °C          | 10...90% H.R.       | • NTC 10 K à 25 °C (température)<br>• 0...10 VDC (humidité)                             |
| DPWC112000   | -10T60 °C          | 10...90% H.R.       | 0...10 Vdc  |
| DPWC114000   | -10T60 °C          | 10...90% H.R.       | série RS485 opto-isolée   |
| DPWT014000   | -10T60 °C          |                     | série RS485 opto-isolée   |

| <b>Capteurs actifs pour milieu industriel alimentation 9...30 VDC /12...24 VAC</b> |           |               |   |
|--|-----------|---------------|---|
| DPPT010000   | -20T70 °C |               | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC /4...20 mA  |
| DPPT011000   | -20T70 °C |               | NTC 10 K à 25 °C  |
| DPCC111000   | -10T60 °C | 10...90% H.R. | • NTC 10 K à 25 °C (température)<br>• sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC /4...20 mA (humidité) |
| DPCC110000   | -10T60 °C | 0...100% H.R. | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC/4...20 mA   |
| DPCC210000   | -20T70 °C | 10...90% H.R. | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC/4...20 mA   |
| DPCC112000   | -10T60 °C | 0...100% H.R. | 0...10 VDC  |
| DPCC212000   | -20T70 °C | 10...90% H.R. | 0...10 VDC  |
| DPPT014000   | -10T60 °C | 10...90% H.R. | série RS485 opto-isolée   |
| DPCC114000   | -10T60 °C | 0...100% H.R. | série RS485 opto-isolée   |
| DPCC214000   | -20T70 °C | 0...100% U.R. | série RS485 opto-isolée   |

| <b>Capteurs actifs pour conduites alimentation 9...30 VDC/12...24 VAC</b> |           |               |  |
|---|-----------|---------------|--|
| DPDT010000  | -20T70 °C |               | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC/4...20 mA  |
| DPDT011000  | -20T70 °C |               | NTC 10 K à 25 °C   |
| DPDC111000  | -10T60 °C | 10...90% H.R. | • NTC 10 K à 25 °C (température)<br>• sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC/4...20 mA (humidité) |
| DPDC110000  | -10T60 °C | 10...90% H.R. | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC/4...20 mA  |
| DPDC210000  | -20T70 °C | 0...100% H.R. | sélec. 0...1 V/-0,5...1 VDC/4...20 mA  |
| DPDC112000  | -10T60 °C | 10...90% H.R. | 0...10 VDC   |
| DPDC212000  | -20T70 °C | 0...100% H.R. | 0...10 VDC   |
| DPDT014000  | -20T70 °C |               | série RS485 opto-isolée  |
| DPDC114000  | -10T60 °C | 10...90% H.R. | série RS485 opto-isolée  |
| DPDC214000  | -20T70 °C | 0...100% H.R. | série RS485 opto-isolée  |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| Indice de protection récipient        | IP55 per DPD, DPP<br>IP30 per DPW         | (pour conduite et secteur technique)<br>(encastrable) |
| Indice de protection élément sensible | IP30<br>IP40<br>IP54                      | pour DPW<br>pour DPD<br>pour DPP                      |
| Constante de temps Température        | par vent nul<br>en milieu ventilé (3 m/s) | 300 s<br>60 s   |
| Constante de temps Humidité           | par vent nul<br>en milieu ventilé (3 m/s) | 60 s<br>20 s  |

| Modèles  | amplitude de mesure | Sortie                         |
|--|---------------------|--------------------------------|
| <b>Capteur actifs en immersion alimentation 9...30 VDC/12...24 VAC</b>           |                     |                                |
| ASIT030000   | -30T90 °C           | sélec. -0,5...1 VDC /4...20 mA |
| <b>Capteurs actifs pour usage universel alimentation 9...30 VDC /12...24 VAC</b> |                     |                                |
| ASET030000   | -30T90 °C           | sélec. -0,5...1 VDC /4...20 mA |
| ASET030001   | -30T90 °C           | sélec. -0,5...1 VDC /4...20 mA |
| ASET030002   | -30T150 °C          | sélec. -0,5...1 VDC /4...20 mA |



## Capteurs de température passifs

| Modèles       | Amplitude  | précision   | Constantes (temps) en fluide | IP             |
|---------------|------------|---|------------------------------|----------------|
| <b>NTC*</b>   |            |   |                              |                |
| NTCI*HP**     | -50T105 °C | 25 °C: ±1%  | 25 s                         | IP67           |
| NTCI*WF**     | -50T105 °C | 25 °C: ±1%  | 10 s                         | IP67           |
| NTCI*WP**     | -50T105 °C | 25 °C: ±1%  | 30 s                         | IP68 limité    |
| NT*WG**       | -50T105 °C | 25 °C: ±1%  | 20 s                         | IP67           |
| NT*HT**       | 0T150 °C   | ±0,5 °C; -10T50 °C - 25 °C: ±1,0 °C; -50T85 °C ±1,6 °C; +85T120 °C - ±2,1 °C; +120T150 °C | 30 s                         | IP55           |
| NT*HF**       | -50T90 °C  | ±0,5...25 °C; ±1,0 °C de -50T90 °C  | 50 s                         | IP55           |
| NT*WH*        | -50T105 °C | 25 °C; ±1%  | 30 s                         | IP68 permanent |
| NTC*PS*       | -50T105 °C | 25 °C: ±1%  | 50 m                         | IP67           |
| NTCINF        | -50T110 °C | 25 °C: ±1%  | 45 s                         | IP67           |
| TSN*          | -40T120 °C | 25 °C: ±1%  | 30 s                         | IP68           |
| TSC*          | -40T90 °C  | 25 °C: ±1%  | 45 s                         | IP68           |
| <b>PT100*</b> |            |   |                              |                |
| PT100000A1    | -50T250 °C | IEC 751 classe B  | 20 s                         | IP65           |
| PT100000A2    | -50T400 °C | IEC 751 classe B  | 20 s                         | IP65           |
| <b>PT1000</b> |            |   |                              |                |
| PT1*HP*       | -50T105 °C | IEC 751 classe B  | 10 s                         | IP67           |
| PT1*WF*       | -50T105 °C | IEC 751 classe B  | 15 s                         | IP67           |
| PT1*WP*       | -50T105 °C | IEC 751 classe B  | 25 s                         | IP68 limité    |
| PT1*HF*       | -50T105 °C | IEC 751 classe B  | 15 s                         | IP67           |
| PT1*HT*       | -50T250 °C | IEC 751 classe B  | 20 s                         | IP67           |
| PT1*PS*       | -50T105 °C | IEC751 classe B   | 50 m                         | IP67           |
| TSQ15MAB00    | -50T250 °C | IEC 751 classe B  | 10 s                         | IP65           |
| TST*          | -40T120 °C | IEC 751 classe B  | 10 s                         | IP68           |
| TSM*          | -40T90 °C  | IEC 751 classe B  | 10 s                         | IP68           |
| <b>PTC</b>    |            |   |                              |                |
| PTCO*0000     | 0T150 °C   | ±2 °C; 0T50 °C - ±3 °C; -50T90 °C - ±4 °C; 90T120 °C                                      | 15 s                         | IP65           |
| PTCO*W*       | -50T100 °C | ±2 °C; 0T50 °C - ±3 °C; -50T90 °C - ±4 °C; 90T120 °C                                      | 15 s                         | IP67           |
| PTCO3000*1    | -50T120 °C | ±2 °C; 0T50 °C - ±3 °C; -50T90 °C - ±4 °C; 90T120 °C                                      | 15 s                         | IP67           |

## Capteurs de qualité d'air

| Modèles                               | Type         | Sortie                  |
|---------------------------------------|--------------|-------------------------|
| <b>D'extérieur 24 VAC/15...36 VDC</b> |              |                         |
| DPWQ306000                            | V.O.C.       | 0...10 Vdc ou 4...20 mA |
| DPWQ402000                            | CO2          | 0...10 Vdc              |
| DPWQ502000                            | V.O.C. e CO2 | 0...10 Vdc              |
| <b>De conduite 24 VAC/15...36 VDC</b> |              |                         |
| DPDQ306000                            | V.O.C.       | 0...10 Vdc ou 4...20 mA |
| DPDQ402000                            | CO2          | 0...10 Vdc              |
| DPDQ502000                            | V.O.C. e CO2 | 0...10 Vdc              |

## Capteurs de pression

| Modèles   | Alimentation  | Température de fonctionnement | Amplitude          | précision       | Signal sortie | constantes (temps) | IP                |
|---|---------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|
| <b>SPKT00-R0 : ratiométriques 0...5 V - femelle série R</b> |               |                               |                    |                 |               |                    |                   |
| *53*  | 4,5...5,5 Vdc | -40T135 °C                    | 4,2 bars relatifs  | ±1,2%           | 0,5...4,5 V   | 10 ms              | IP65 <sup>1</sup> |
| *13*  | 4,5...5,5 Vdc | -40T135 °C                    | 9,3 bars relatifs  | ±1,2%           | 0,5...4,5 V   | 10 ms              | IP65 <sup>1</sup> |
| *33*  | 4,5...5,5 Vdc | -40T135 °C                    | 34,5 bars relatifs | ±1,2%           | 0,5...4,5 V   | 10 ms              | IP65 <sup>1</sup> |
| *43*  | 4,5...5,5 Vdc | -40T135 °C                    | 17,3 bars relatifs | ±1,2%           | 0,5...4,5 V   | 10 ms              | IP65 <sup>1</sup> |
| *B6*  | 4,5...5,5 Vdc | -40T135 °C                    | 45,0 bars relatifs | ±1,2%           | 0,5...4,5 V   | 10 ms              | IP65 <sup>1</sup> |
| *F3*  | 0,5...5,5 Vdc | -40T135 °C                    | 20 bars relatifs   | ±1,2%           | 0,5...4,5 V   | 10 ms              | IP65 <sup>1</sup> |
| *E3*  | 0,5...5,5 Vdc | -40T135 °C                    | 12,8 bars relatifs | ±1,2%           | 0,5...4,5 V   | 10 ms              | IP65 <sup>1</sup> |
| <b>SPK*: 4...20 mA - mâle série C</b>                       |               |                               |                    |                 |               |                    |                   |
| *1000000  | 8...28 Vdc    | -25T80 °C                     | -0,5...7 bars      | ±1% fs          | 4...20 mA     | -                  | IP67              |
| *240000   | 8...28 Vdc    | -25T80 °C                     | -1...24 bars       | ±1% fs          | 4...20 mA     | -                  | IP67              |
| *2500000  | 8...28 Vdc    | -25T80 °C                     | 0...25 bars        | ±1% fs          | 4...20 mA     | -                  | IP67              |
| *3000000  | 8...28 Vdc    | -25T80 °C                     | 0...30 bars        | ±1% fs          | 4...20 mA     | -                  | IP67              |
| <b>SPK*C*: 4...20 mA - femelle série C</b>                  |               |                               |                    |                 |               |                    |                   |
| *T0021C0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | -0,5...7 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65 <sup>1</sup> |
| *T0011C0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...10 bars        | ±1% fs; 0T50 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65 <sup>1</sup> |
| *T0031C0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...30 bars        | ±1% fs; 0T50 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65 <sup>1</sup> |
| *T0041C0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...18,2 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65 <sup>1</sup> |
| *T00B1C0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...44,8 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65 <sup>1</sup> |
| *T00G1C0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...60 bars        | ±1% fs; 0T50 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65 <sup>1</sup> |
| *T00D8C0  | 8...28 Vdc    | -40T100 °C                    | 0...150 bars       | ±1% fs; 0T50 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65 <sup>1</sup> |
| <b>SPK*: 4...20 mA - femelle série D</b>                    |               |                               |                    |                 |               |                    |                   |
| *T0021D0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | -0,5...7 bars      | ±1% fs; 0T40 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65              |
| *T0011D0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...10 bars        | ±1% fs; 0T40 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65              |
| *T0041D0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...18,2 bars      | ±1% fs; 0T40 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65              |
| *T0031D0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...30 bars        | ±1% fs; 0T40 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65              |
| *T00B1D0  | 8...28 Vdc    | -40T135 °C                    | 0...44,8 bars      | ±1% fs; 0T40 °C | 4...20 mA     | <10 ms             | IP65              |
| <b>SPK*: 0...5 V - femelle série S</b>                      |               |                               |                    |                 |               |                    |                   |
| *T0051S0  | 0,5...4,5 Vdc | -40T125 °C                    | -1...4,2 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 0,5...4,5 V   | <10 ms             | IP67              |
| *T0011S0  | 0,5...4,5 Vdc | -40T125 °C                    | -1...9,3 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 0,5...4,5 V   | <10 ms             | IP67              |
| *T00E1S0  | 0,5...4,5 Vdc | -40T125 °C                    | -1...12,8 bars     | ±1% fs; 0T50 °C | 0,5...4,5 V   | <10 ms             | IP67              |
| *T0041S0  | 0,5...4,5 Vdc | -40T125 °C                    | 0...17,3 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 0,5...4,5 V   | <10 ms             | IP67              |
| *T00F1S0  | 0,5...4,5 Vdc | -40T125 °C                    | 0...20,7 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 0,5...4,5 V   | <10 ms             | IP67              |
| *T0031S0  | 0,5...4,5 Vdc | -40T125 °C                    | 0...34,5 bars      | ±1% fs; 0T50 °C | 0,5...4,5 V   | <10 ms             | IP67              |
| *T00B1S0  | 0,5...4,5 Vdc | -40T125 °C                    | 0...45 bars        | ±1% fs; 0T50 °C | 0,5...4,5 V   | <10 ms             | IP67              |

<sup>1</sup> avec connecteur intégré IP67

## Capteurs de pression d'air différentielle

| Modèles     | Alimentation | puissance absorbée | Amplitude pression différentielle                        | précision pression différentielle seuil | Signal sortie | Signal filtré            | IP   |
|-------------|--------------|--------------------|--|---|---------------|--------------------------|------|
| SPKD00C5N0  | 15...30 Vdc  | ≥20 mA             | -50...50 Pa<br>-100...100 Pa<br>0...50 Pa<br>0...100 Pa  | ±3%                                     | 4...20 mA     | Sélectionnable 1 ou 10 s | IP65 |
| SPKTD00U5N0 | 15...30 Vdc  | ≥20 mA             | 0...1000 Pa<br>0...2000 Pa<br>0...3000 Pa<br>0...5000 Pa | ±3%                                     | 4...20 mA     | Sélectionnable 1 ou 10 s | IP65 |

## Pressostats et fluxostats

| Conditions de fonctionnement                | Capteur              | Amplitude   | précision       | Courant maximum                | Signal sortie          | Type contacts                          | IP   |
|---|----------------------|---|-----------------|--------------------------------|------------------------|--|------|
| <b>DCPD0*0100: pressostat pour conduite</b> |                      |   |                 |                                |                        |  |      |
| -25T85 °C max<br>50 mbar                    | membrane en silicone | 0,5...5 mbars                                     | 0,2 ± 15% mbars | 1,5 (A) 25 Vac<br>0,1 A 24 Vac | Contact sec<br>NO...NC | Interrupteur étanche contacts<br>AgCdO | IP54 |
| <b>DCPD0*1100: pressostat pour conduite</b> |                      |   |                 |                                |                        |  |      |
| -20T85 °C max<br>50 mbar                    | membrane en silicone | 0,2...2 mbars                                     | 0,2 ± 15% mbars | 1,5 (A) 25 Vac<br>0,1 A 24 Vac | Contact sec<br>NO...NC | Interrupteur étanche contacts<br>AgCdO | IP54 |
| <b>DCFL000100: fluxostats</b>               |                      |   |                 |                                |                        |  |      |
| -40T85 °C                                   | membrane en silicone | 2,5...9,2 m/s<br>(démarrage)<br>1...8 m/s (arrêt) |                 | 15 (8) A<br>24/250 Vac         | Contact sec<br>NO...NC | Interrupteur étanche                   | IP65 |

\*: "1" avec kit de montage

