



Solutions permettant d'économiser
l'énergie dans les centres de données

Le conditionnement des centres de données

Le conditionnement des centres de calcul est l'une des infrastructures essentielles au fonctionnement des équipements de la technologie de l'information : les dispositifs d'élaboration et de stockage dégagent de la chaleur qui doit être éliminée pour maintenir de parfaites conditions de fonctionnement, tout cela en consommant le moins d'énergie possible.

Économies d'énergie
grâce au refroidissement
par évaporation et à
l'humidification adiabatique :
intégration et polyvalence

On estime que l'énergie électrique qui est utilisée chaque année dans les centres de données est supérieure à 400 TWh, ce qui représente de 2 à 3 % de la consommation d'électricité de la planète. Cet impressionnant gaspillage d'énergie pousse de plus en plus à recourir à des solutions permettant d'économiser l'énergie. La solution technologique que l'on utilise le plus à l'heure actuelle repose sur les Computer Room Air Conditioners (CRAC) ou Close Control Units (CCU) qui assurent le refroidissement de l'air dans les locaux et l'éventuelle humidification. Le développement continu de la technologie utilisée dans ce secteur et

la recherche constante de nouvelles manières d'économiser l'énergie aboutissent à une évolution des solutions de conditionnement : du contrôle de la distribution de l'air au développement de conditionneurs placés près des sources de chaleur, à l'utilisation de dispositifs à haute efficacité, comme les soupapes d'expansion électroniques ou les compresseurs à rotation variable. En outre, il est possible d'utiliser des unités de traitement de l'air pour introduire de l'air extérieur et procéder au refroidissement naturel, si possible en abaissant également la température avec des humidificateurs adiabatiques (refroidissement par évaporation).



Économies d'énergie

Économies d'énergie globales :
68 kW tous les 100 l/h d'eau évaporée,
avec une consommation et des pertes de
charge extrêmement basses (30 Pa).



Mission critique

Solutions fiables pour les applications où
la continuité d'exercice et la redondance
sont fondamentales.



Flexibilité

Les économies d'énergie proposées
peuvent être utilisées dans tous les
principaux cadres d'application, y compris
pour les rétrofits destinés à améliorer le PUI
des centres de données existants.

Refroidissement par évaporation et humidification adiabatique

La solution pour le conditionnement des centres de données avec la plus haute efficacité énergétique et l'impact environnemental le plus faible

Le graphique montre les zones climatiques où l'utilisation du refroidissement par évaporation, éventuellement associé à un récupérateur de chaleur, permet d'atteindre les conditions de température et d'humidité de l'air recommandées par l'ASHRAE et peut considérablement réduire la consommation liée au refroidissement mécanique.

La zone en vert (FC) représente l'utilisation du refroidissement naturel direct, sans autres traitements, tandis que la zone adjacente (FC+MIX) décrit les conditions où il est nécessaire de mélanger l'air extérieur avec de l'air de reprise pour contrôler la température : la zone au-dessous (FC+MIX+HUMIDIFICATION) a également besoin d'humidification adiabatique pour le contrôle de l'humidité minimale fixée par l'ASHRAE.

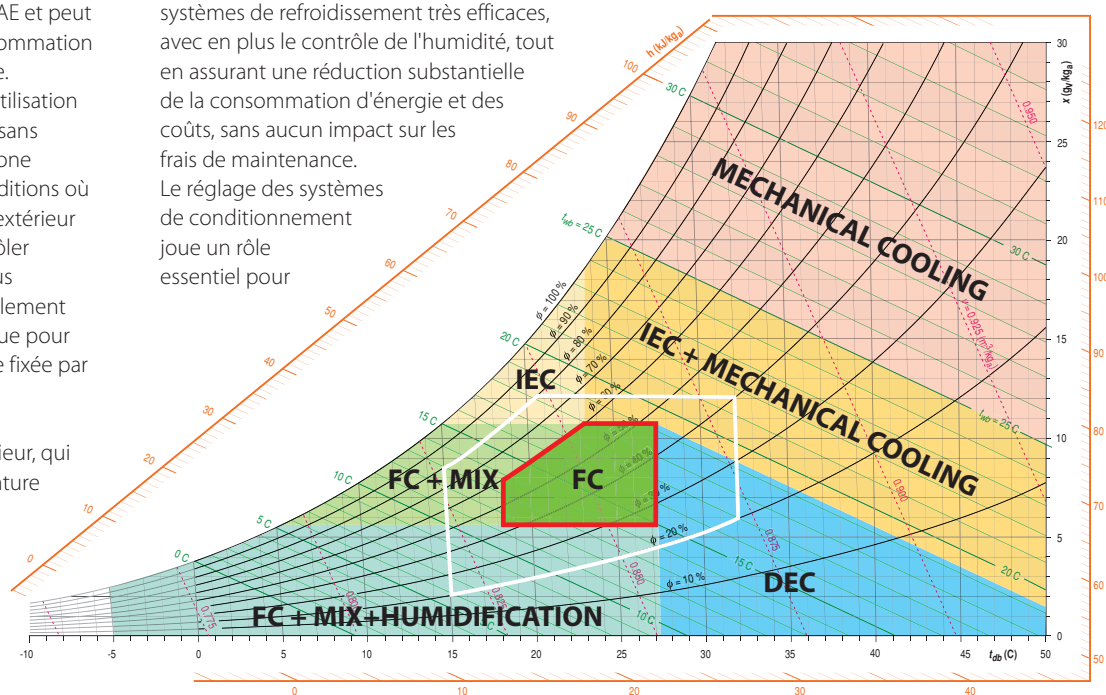
La zone en bleu (DEC) identifie les conditions de départ de l'air extérieur, qui permettent d'atteindre la température de consigne avec le seul refroidissement par évaporation direct DEC.

La zone en jaune (IEC) représente l'extension de l'utilisation du refroidissement par évaporation indirect grâce à l'utilisation d'un échangeur de chaleur à air entre l'air extérieur et l'air intérieur remis en circulation : la zone (IEC+MECHANICAL COOLING) réclame un autre apport de refroidissement avec des machines frigorifiques.

Si l'introduction d'air extérieur dans le centre de données n'est pas permise, l'apport IEC couvrira le scénario DEC précédent.

La condition avec air extérieur, dans laquelle seul le refroidissement mécanique est requis, est représentée par la zone rouge. Les refroidisseurs par évaporation, comme les nébuliseurs d'eau, fournissent des systèmes de refroidissement très efficaces, avec en plus le contrôle de l'humidité, tout en assurant une réduction substantielle de la consommation d'énergie et des coûts, sans aucun impact sur les frais de maintenance. Le réglage des systèmes de conditionnement joue un rôle essentiel pour

maximaliser les économies d'énergie rendues possibles par le refroidissement par évaporation et pour éliminer les inefficacités.



« Evaporative cooling » - le nouveau livre dédié au refroidissement par évaporation : une technique écologique pour réduire la consommation d'énergie électrique des systèmes de refroidissement



Absence de poussière

Les atomiseurs d'eau utilisés pour le refroidissement par évaporation, n'introduisent pas de poussière à l'intérieur du centre de données.



Connectivité

Tous les contrôleurs programmables ont de nombreuses options **plug in** pour la communication avec les systèmes de BMS les plus répandus.



Contrôle de la température et de l'humidité

Une solution rationnelle et efficace permet de refroidir l'air en utilisant le refroidissement par évaporation, et de contrôler l'humidité de l'air.

Refroidissement naturel direct + DEC et humidification adiabatique

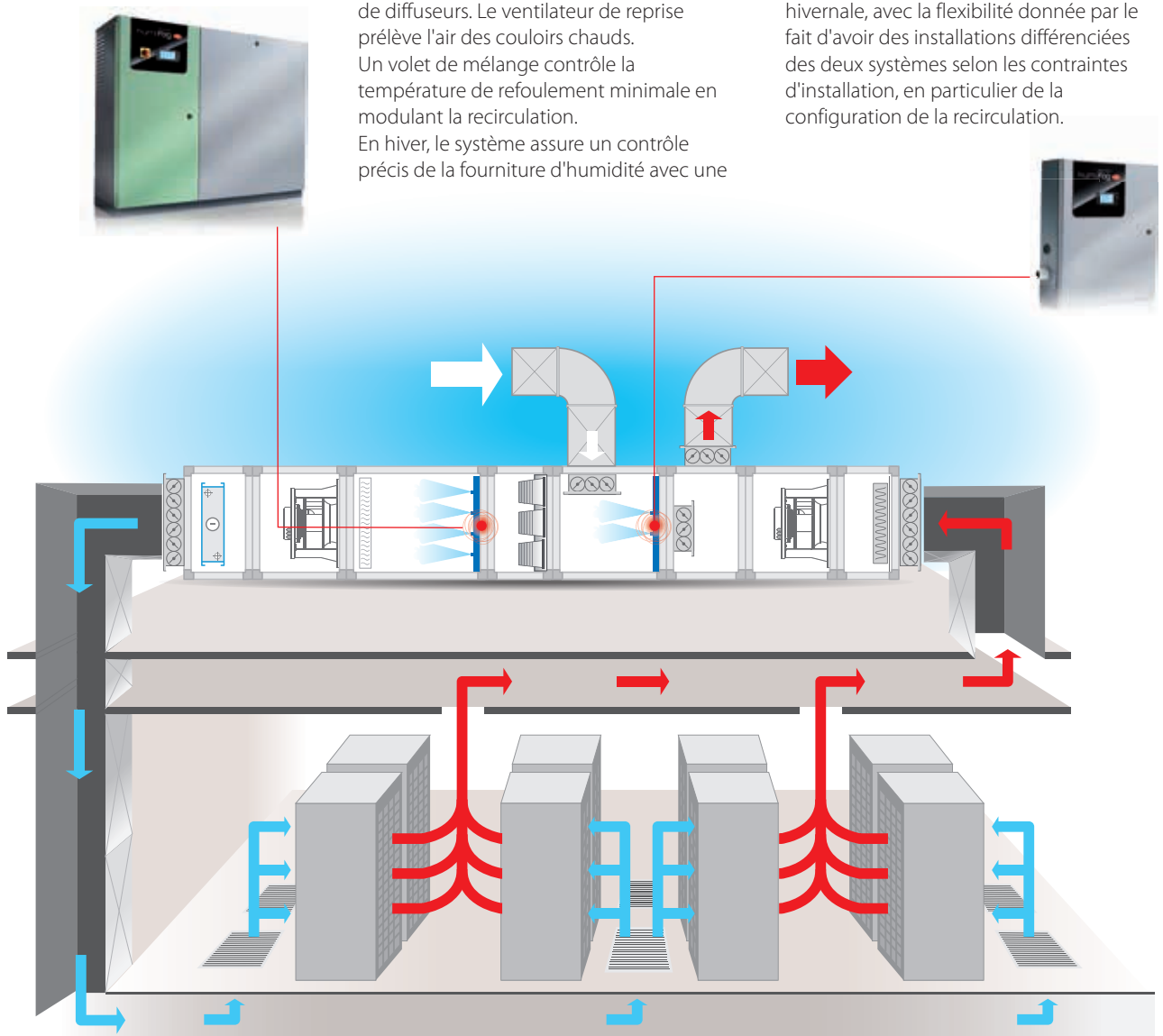
La solution pour optimiser l'utilisation d'air extérieur, en réduisant sa température en été avec le refroidissement par évaporation direct (DEC) et en contrôlant son humidité en hiver avec le même dispositif

- Efficacité optimale du refroidissement naturel et du DEC
- Allongement de la période d'utilisation du refroidissement naturel
- Contrôle précis de l'humidité

Le système est composé d'une CTA qui introduit l'air extérieur de refroidissement naturel en le refroidissant avec le DEC quand les conditions extérieures le permettent. L'air est humidifié et refroidi en fournissant environ 680 W/L de refroidissement avec une consommation d'électricité de seulement 4 W/L. Ce processus est la méthode de refroidissement la plus efficace, dans la mesure où elle ne comporte pas de phases intermédiaires d'échange de chaleur. Ensuite, l'air est convoyé vers les couloirs froids et distribué au travers de grilles ou de diffuseurs. Le ventilateur de reprise prélève l'air des couloirs chauds. Un volet de mélange contrôle la température de refoulement minimale en modulant la recirculation. En hiver, le système assure un contrôle précis de la fourniture d'humidité avec une

consommation d'électricité de 4 W par litre seulement, contre les 750 W par litre des humidificateurs à vapeur.

Humifog représente la solution idéale pour ce type d'installations ; s'unissant au contrôle à inverseur, l'atomisation à haute pression garantit une très haute efficacité d'absorption et un contrôle précis de la température et de l'humidité. La solution à racks maîtres et esclaves, avec une seule station de pompage, permet aussi de dimensionner opportunément les débits pour le refroidissement par évaporation estival et pour l'humidification hivernale, avec la flexibilité donnée par le fait d'avoir des installations différenciées des deux systèmes selon les contraintes d'installation, en particulier de la configuration de la recirculation.



Refroidissement naturel indirect à air + IEC

La solution pour maximaliser le refroidissement naturel, au moyen du rafraîchissement par évaporation indirect, sans introduire d'air extérieur dans le centre de données, en raison de problèmes liés aux polluants ou des niveaux d'humidité non appropriés à l'emploi du DEC

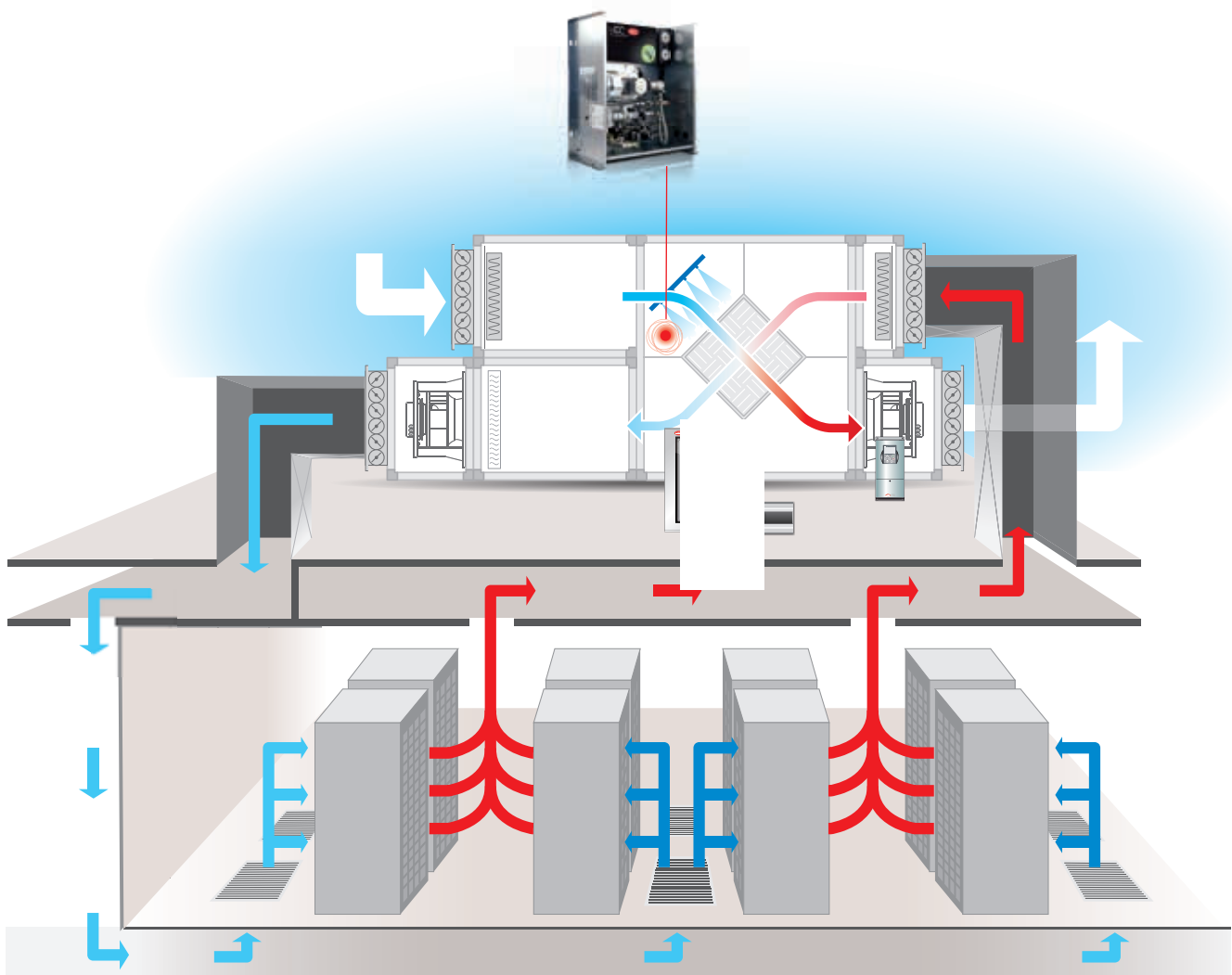
Le système est constitué par une CTA qui fait recirculer l'air en le refroidissant avec un récupérateur qui échange avec l'air extérieur. Ce flux d'air « auxiliaire » traverse le récupérateur sans être introduit dans le centre de données.

Le refroidisseur par évaporation réduit la température de l'air « auxiliaire » dont il peut augmenter l'humidité jusqu'à 95 %, garantissant ainsi le refroidissement maximal de l'air en recirculation. Une batterie de refroidissement peut intégrer la puissance frigorifique nécessaire, ce qui garantit la redondance. L'air est convoyé vers les couloirs froids et distribué au travers de grilles ou de diffuseurs.

Le ventilateur de reprise prélève l'air des couloirs chauds.

KEC constitue le système idéal pour ce type d'unité, parce que sa modularité et sa flexibilité permettent d'adapter l'installation en fonction du plan conçu par le constructeur. La modulation de la production garantit un contrôle de la température de refoulement en s'adaptant aux variations de température et de débit d'air de l'air auxiliaire. Le mesureur de débit permet de surveiller les consommations d'eau pour en minimiser l'utilisation afin d'améliorer le WUE.

- Extension de l'utilisation du refroidissement par évaporation
- Recirculation d'air qui empêche les agents contaminants de pénétrer
- Consommation minimale d'eau



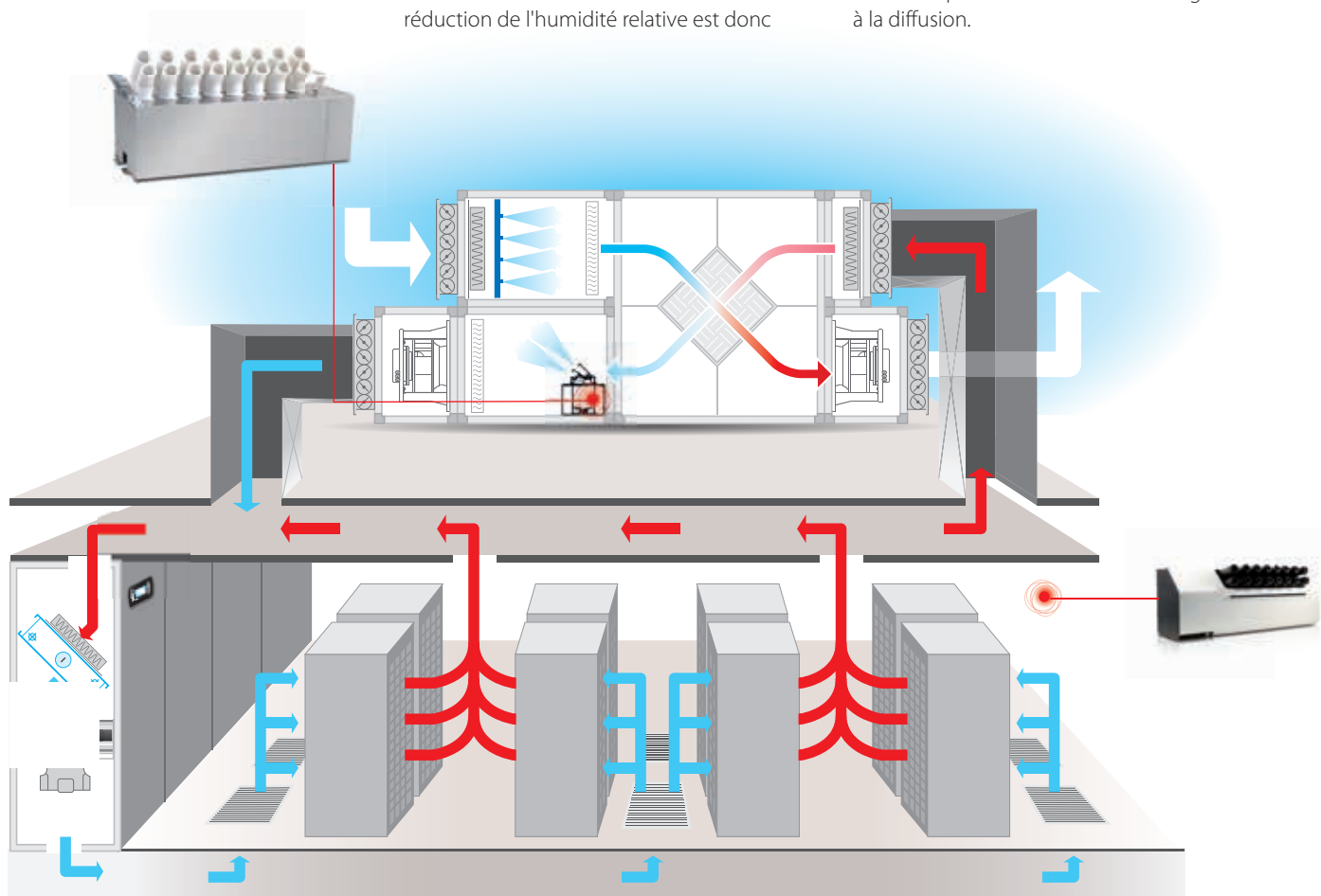
Humidification adiabatique pour systèmes à recirculation d'air

La solution pour le contrôle de l'humidité aussi bien dans des installations à systèmes traditionnels, comme les conditionneurs « périmétraux », que pour les systèmes IEC ou combinés

- Recirculation d'air qui empêche les agents contaminants de pénétrer
- Les infiltrations d'air extérieur et la déshumidification effectuée par les CRAC réduisent l'humidité
- Solution compacte et économies d'énergie idéales même pour les rétrofits

Le système peut se constituer aussi bien de CRAC périmétraux traditionnels, que d'une unité IEC, qui font recirculer l'air, ou de la combinaison des deux technologies, qui permet d'avoir de la redondance ou de réduire la consommation d'énergie pendant certaines périodes de l'année. Ces systèmes n'introduisent pas d'air extérieur et ils sont donc souvent choisis dans les zones où la qualité de l'air extérieur pourrait représenter un problème, à cause d'agents polluants potentiellement corrosifs. Dans les installations traditionnelles, la réduction de l'humidité est due à la déshumidification assurée par les batteries de refroidissement ; toutefois, les nouvelles configurations des centres d'appel, comme l'utilisation de couloirs chauds et de couloirs froids, a abouti à l'adoption de températures plus élevées pour le refoulement de l'air, ce qui entraîne une réduction de la déshumidification. La réduction de l'humidité relative est donc

due aux infiltrations d'air extérieur ou à des phénomènes de déshumidification dans les phases transitoires ; les besoins d'humidité sont donc plus faibles, également en raison des nouvelles limites d'acceptabilité pour les appareils. Humisonic représente la solution idéale pour ce type d'installations : compact, modulant et à basse consommation d'énergie, il permet de contrôler l'humidité tout en économisant l'énergie. Il existe aussi bien des versions pour installation en canal, idéales pour l'insertion en AHU ou dans des unités IEC, que des versions autonomes, munies de ventilateurs qui introduisent directement l'eau nébulisée dans le local (Humisonic Direct). La dimension microscopique des gouttes d'eau garantit une absorption extrêmement rapide, en général 2-3 mètres ; une installation en zone libre, comme à proximité d'une porte, offre un contrôle optimal et sûr de l'humidité grâce à la diffusion.



Refroidissement naturel indirect « à l'eau » ou à l'air + IEC

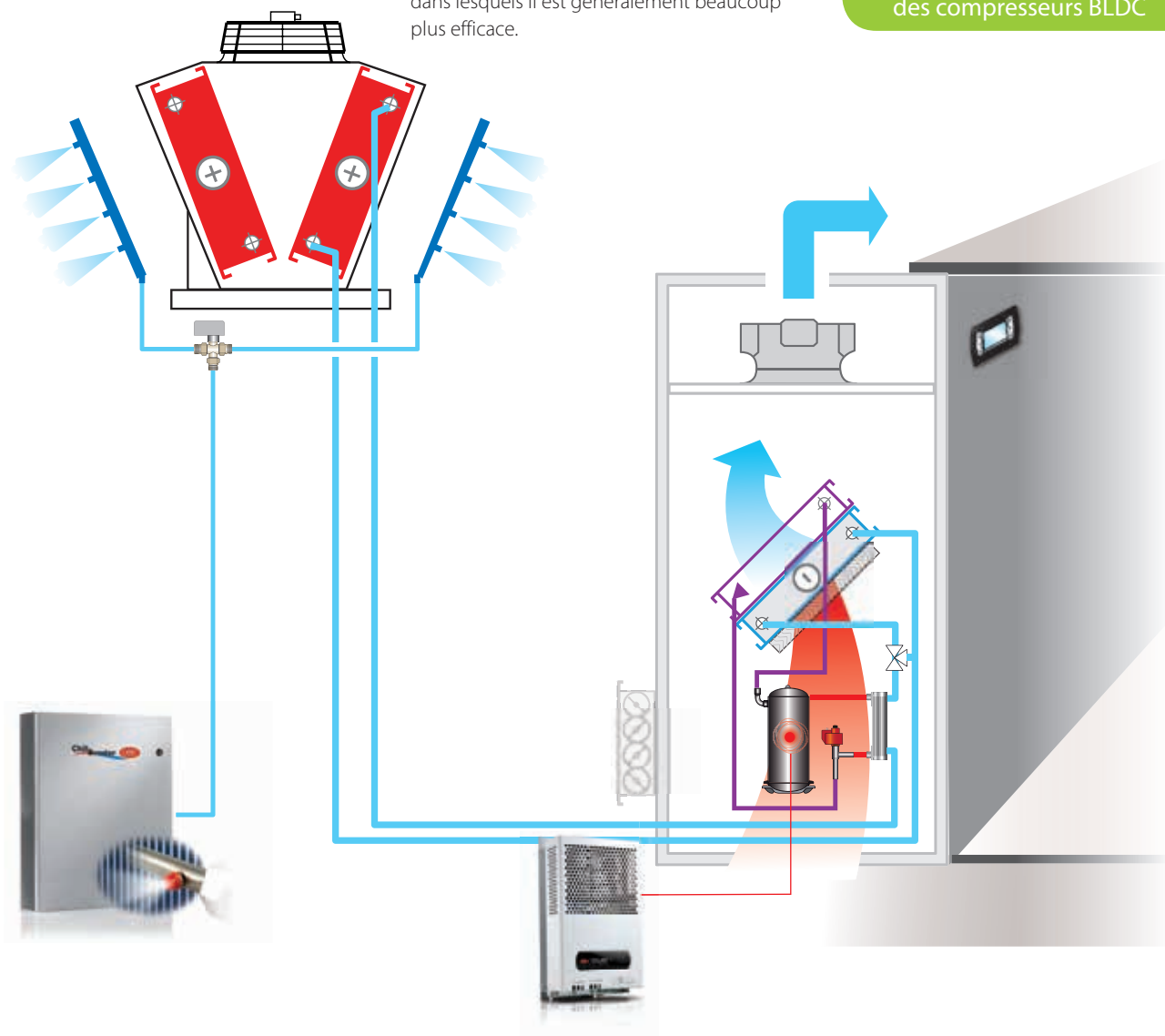
La solution pour faire des économies d'énergie avec le rafraîchissement par évaporation sans intervenir sur les flux d'air à l'intérieur du centre de données, avec des technologies de conditionnement traditionnelles

Le système est constitué par des CRAC périmétraux qui contrôlent la température et l'humidité en refolement ou dans la salle des serveurs.

ChillBooster, installé sur le refroidisseur par air ou sur le condensateur, refroidit l'air entrant par évaporation et garantit de considérables économies d'énergie en abaissant la température moyenne de la condensation dans le circuit frigorifique. Dans les systèmes CRAC à « water side economizer », dotés d'une batterie à eau qui peut être associée à un refroidisseur à air extérieur, ChillBooster offre un allongement du temps de refroidissement naturel, en réduisant considérablement le recours au refroidissement mécanique.

L'utilisation de compresseurs à rotation variable, à technologie BLDC, optimise les économies dans la mesure où la modulation de la puissance frigorifique permet d'utiliser le « refroidissement naturel partiel », c'est-à-dire d'activer le système même quand les conditions extérieures ne permettent pas de couvrir entièrement la capacité frigorifique. En effet, le compresseur modulant peut couvrir la partie manquante en travaillant avec une charge partielle ; la période d'utilisation de systèmes à refroidissement naturel est donc nettement amplifiée, même en cas de refroidissement naturel direct avec volet pour l'air extérieur, tout en continuant de contrôler la température de refolement avec le compresseur à des régimes réduits dans lesquels il est généralement beaucoup plus efficace.

- L'IEC allonge la période d'utilisation du refroidissement naturel.
- Économies d'énergie grâce à la pression de condensation plus basse
- Solution s'intégrant facilement dans des installations préexistantes : l'efficacité est totale en cas d'association à des compresseurs BLDC



Une gamme complète de solutions pour économiser de l'énergie dans les centres de données

au niveau des unités comme à celui des installations



Boss

ChillBooster

Refroidisseur par évaporation pour unités de condensation



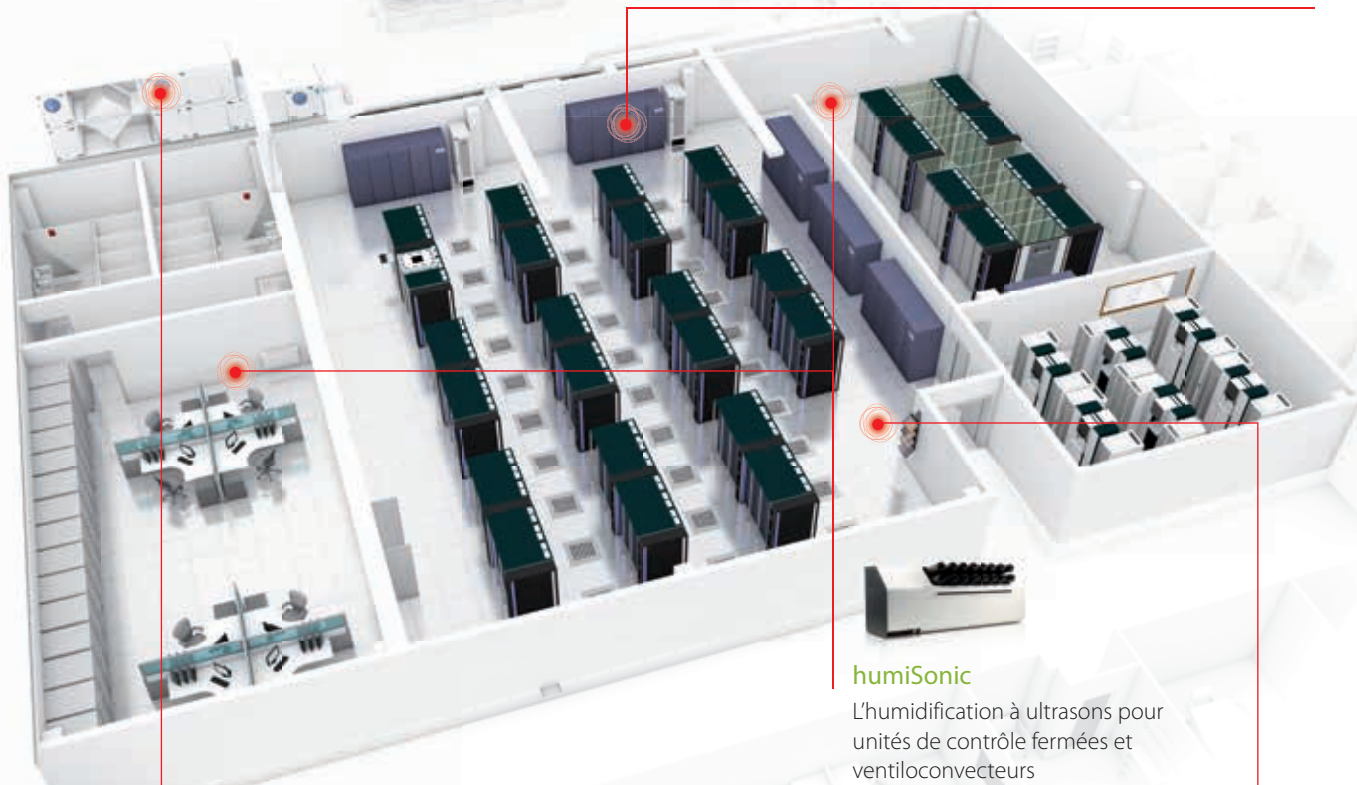
KUE

Kit pour l'humidification par vapeur dans les unités de contrôle fermées.



power+

Contrôleur pour compresseurs, avec moteur à aimants permanents sans balais BLDC.



humiSonic

L'humidification à ultrasons pour unités de contrôle fermées et ventiloconvecteurs



Optimist/KEC

L'air peut être bien refroidi en exploitant l'évaporation de l'eau atomisée. 100 kg/h d'eau qui évaporent absorbent 69 kW de chaleur, soit une consommation d'électricité de moins de 1 kW.



système c.pCO

Flexibilité, connectivité, intégration, Ethernet intégré, économies d'énergie.



humiFog

Les humidificateurs adiabatiques offrent de gros avantages en termes de précision et d'efficacité dans la gestion de la température et de l'humidité.



rTM

Capteurs sans fil
Sondes de température et d'humidité qui, avec le protocole Zigbee, permettent de surveiller la zone des serveurs en identifiant les points chauds

Headquarters ITALY

CAREL INDUSTRIES HQs
Via dell'Industria, 11
35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499 716611
Fax (+39) 0499 716600
carel@carel.com

Sales organization

CAREL Asia - www.carel.com
CAREL Australia - www.carel.com.au
CAREL Central & Southern Europe - www.carel.com
CAREL Deutschland - www.carel.de
CAREL China - www.carel-china.com
CAREL France - www.carelfrence.fr
CAREL Korea - www.carel.com
CAREL Ibérica - www.carel.es
CAREL Italy - www.carel.it
CAREL India - www.carel.in

CAREL Mexicana - www.carel.mx
CAREL Middle East - www.carel.com
CAREL Nordic - www.carel.com
CAREL Russia - www.carelrussia.com
CAREL South Africa - www.carelcontrols.co.za
CAREL Sud America - www.carel.com.br
CAREL Thailand - www.carel.com
CAREL U.K. - www.careluk.co.uk
CAREL U.S.A. - www.carelusa.com

Affiliates

CAREL Czech & Slovakia - www.carel.com
CAREL Ireland - www.carel.com
CAREL Japan - www.carel-japan.com
CAREL Turkey - www.carel.com.tr