



Livre blanc

## Plafonds climatisés et point de rosée - Garder la tête froide, même en cas d'humidité importante

Livre blanc

# Plafonds climatisés et point de rosée - Garder la tête froide, même en cas d'humidité importante

Les plafonds rafraîchissants font partie de l'équipement par défaut des immeubles à bureaux modernes. Grâce à leur grande surface et à l'absorption d'énergie par rayonnement thermique, ils assurent un confort intérieur élevé, et ce déjà à des températures de départ relativement élevées de l'eau.

Comme pour toutes les surfaces qui sont relativement plus froides que l'espace environnant, les plafonds climatiques posent la question du contrôle du point de rosée. Grâce à différentes mesures techniques, la condensation, qui peut endommager aussi bien le plafond que le mobilier de bureau, est pratiquement exclue et ne se manifeste que très rarement.

Pour des raisons énergétiques, l'air entrant dans un bâtiment n'est généralement plus déshumidifié. Les bâtiments sont dotés de contrôleurs de point de rosée permettant de surveiller l'humidité dans les différentes zones.

Malheureusement, les contrôleurs de point de rosée sont souvent réglés de telle sorte qu'ils désactivent tout simplement le plafond climatisé en cas de doute. Par conséquent, ledit plafond ne refroidit justement pas quand c'est nécessaire, à savoir les jours d'été chauds et humides.

Il existe d'autres options, que le présent livre blanc énumère.

Ce dernier prend position sur les thématiques suivantes :

- L'humidité de l'air - un aperçu
- Le contrôleur de point de rosée en combinaison avec des plafonds rafraîchissants
- Comment un plafond pourrait-il continuer à refroidir même en cas d'humidité importante ?

Auteur :



Thomas Burger, R&D-Manager, Barcol-Air Group AG, by Swegon

**Table des matières**

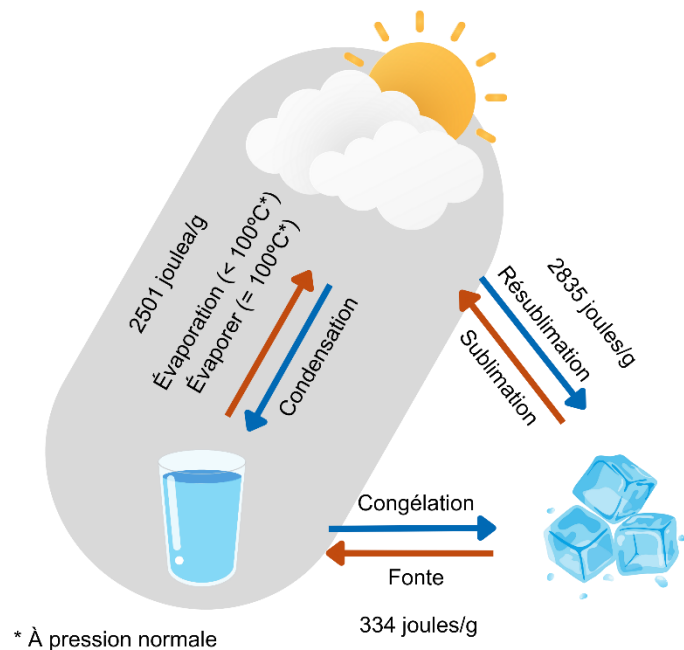
L'humidité de l'air ambiant - un aperçu .....	4
Le contrôleur de point de rosée en combinaison avec des plafonds rafraîchissants .....	6
Comment un plafond rafraîchissant peut-il continuer à refroidir, même en cas d'humidité de l'air importante ?.....	8
Mon plafond rafraîchissant s'arrête en cas d'humidité élevée. Que faire ?.....	9
Conclusion .....	10

## L'humidité de l'air ambiant - un aperçu

De la transpiration des plantes à la respiration des animaux, l'évaporation de l'eau revêt de nombreuses formes. Naturellement, il y a aussi les corps d'eau, qui présentent déjà des températures bien inférieures au point d'ébullition, et qui absorbent ou rejettent de l'eau en permanence.

Le point commun de tous ces phénomènes est que l'évaporation implique un transfert d'énergie depuis l'environnement vers la molécule d'eau. Ce n'est qu'ainsi que cette dernière dispose de suffisamment d'énergie pour échapper aux larges « barreaux » de l'eau à l'état liquide. De même, lors du processus inverse, à savoir la condensation, la même quantité d'énergie doit être libérée.

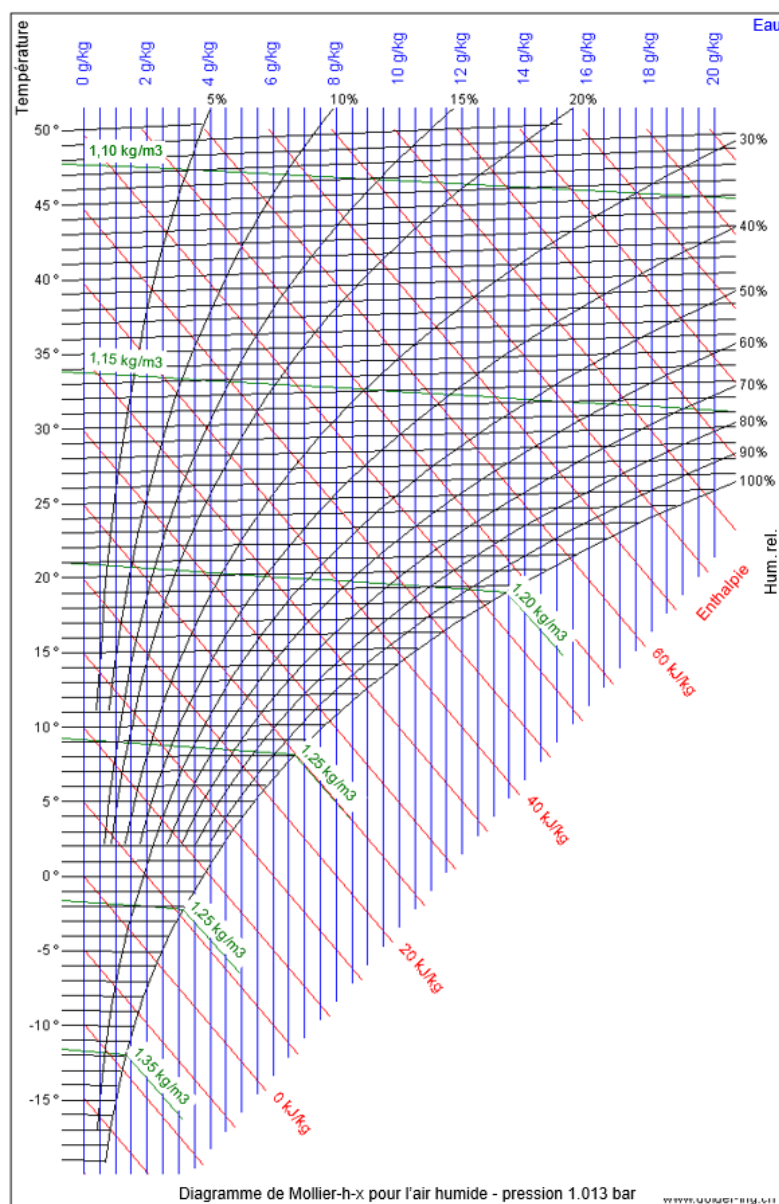
Ces quantités d'énergie sont énormes : pour augmenter la température d'un kg d'eau de 1 K, il faut un apport de seulement 4'187 J, alors que l'évaporation d'un kg nécessite 2'500'000 J, soit 500 fois plus ! La RAISON est précisément la force du lien entre les molécules d'eau.



L'air qui nous entoure contient toujours une certaine quantité d'eau. La « solubilité » de l'eau dans l'air dépend entre autres de la température de l'air (tout comme le sel de cuisine se dissout mieux dans l'eau chaude).

Ce n'est donc pas la quantité absolue d'eau (en g d'eau par kg d'air) qui est déterminante pour la question de la condensation ou la non-condensation de l'eau dans un cas donné, mais l'humidité relative de l'eau dissoute en % de la solubilité maximale à une température donnée (ou deux ; celle de l'air et celle de la surface).

Les chiffres exacts de ces corrélations figurent dans le diagramme que M. Mollier a mis au point en 1923. La suite porte toutefois sur une approche qualitative.



## Le contrôleur de point de rosée en combinaison avec des plafonds rafraîchissants

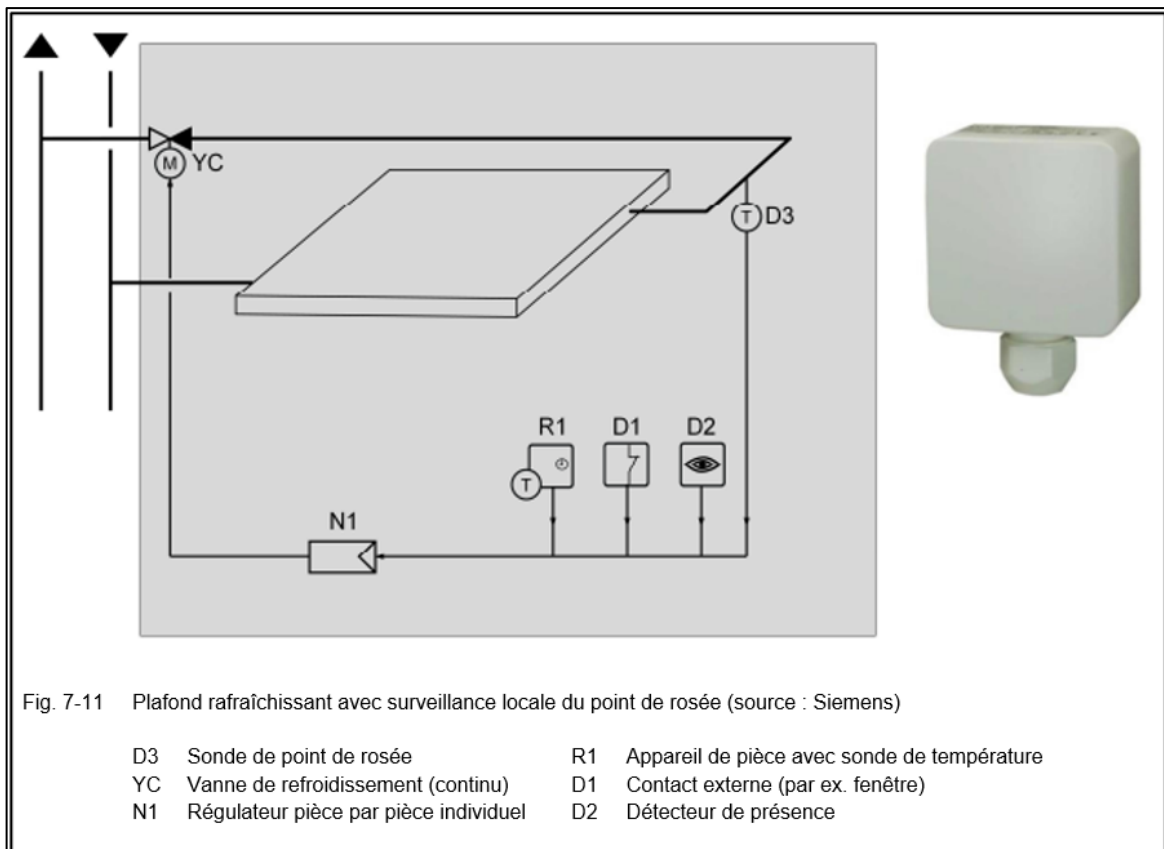
Il est évident que pour qu'un plafond rafraîchissant fonctionne correctement, il doit être plus froid que la pièce à rafraîchir. Comme nous l'avons précédemment établi, l'air d'une pièce contient une certaine quantité d'eau.

Si la température de l'air est de 25°C, il est possible d'y dissoudre, par exemple, 20 g d'eau par kg d'air. Si la température du panneau de plafond la plus froide est de 16°C, seuls 12 g/kg peuvent être dissous dans l'air froid directement au niveau du panneau. Le reste se condense alors sur les conduites qui sont froides par rapport à la pièce.



Pour diverses raisons, ce phénomène ne se manifeste pas tout le temps dans les pièces équipées de plafonds rafraîchissants :

- Bien entendu, en temps normal, l'humidité relative de l'air n'est pas de 100 %, mais plutôt d'environ 40 à 60 %. Ainsi, l'air ambiant « normalement humide » ne contient que 8 à 12 g/kg d'eau dissoute, soit moins que le point de rosée des conduites à 16°C, par exemple. L'air entrant dans le bâtiment pourrait donc être déshumidifié dans le monobloc. Cependant, pour des raisons énergétiques (la déshumidification consomme beaucoup d'énergie, voir ci-dessus), cette pratique est de moins en moins souvent autorisée.
- L'idée est d'augmenter le plus possible la température d'arrivée des plafonds, ne serait-ce que pour des raisons énergétiques. Les dernières années ont été marquées par des progrès importants à cet égard. Plus la température de départ de l'eau est élevée, plus la probabilité d'une humidité relative de l'air trop élevée est faible. Pour en savoir plus, consultez notre livre blanc « Augmentation de la température de départ de l'eau froide – Refroidissement économe en énergie ».
- Un contrôleur de point de rosée est installé dans la pièce et désactive le plafond rafraîchissant (via le servomoteur local) dès que l'humidité relative de l'air ambiant s'approche du point de rosée du plafond rafraîchissant



Les contrôleurs de point de rosée sont conçus de telle sorte qu'ils « coupent sans énergie », c'est-à-dire qu'ils éteignent toujours le plafond en l'absence de courant.

## Comment un plafond rafraîchissant peut-il continuer à refroidir, même en cas d'humidité de l'air importante ?

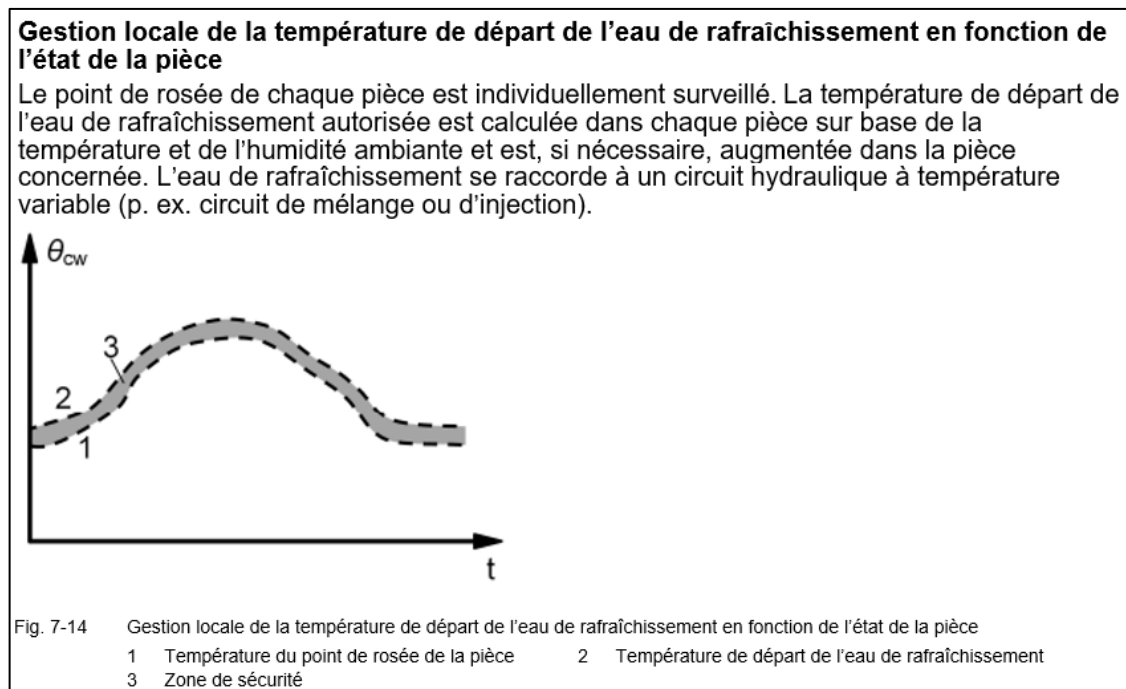
Les détecteurs de point de rosée se contentent donc de désactiver un plafond rafraîchissant dès que l'humidité de l'air se rapproche du point de rosée de la température de départ. Et ça marche très bien, comme nous ne voyons pratiquement jamais de condensation sur les plafonds rafraîchissants.

Il est cependant dommage que le plafond rafraîchissant ne fonctionne pas précisément les jours où nous en avons le plus besoin, à savoir lors des étouffantes après-midi d'été, à partir de 15 heures.

Il existe une astuce simple qui permet d'éviter ce problème, et qui n'est d'ailleurs pas rarement utilisée : dès que l'humidité de l'air s'approche du point de rosée du plafond, la température de départ (normalement centrale, pour tout le bâtiment) est augmentée. Elle s'éloigne ainsi davantage du point de rosée.

C'est ce qu'écrit par exemple l'hôpital universitaire de Zurich dans sa « ligne directrice 2023 pour la distribution de froid » :

- « Afin d'exclure tout risque de condensation, la température de départ doit être supérieure au point de rosée de la pièce concernée. En outre, la vanne de régulation doit se fermer lorsque les fenêtres et les vannes des radiateurs sont ouvertes (par ex. verrouillage par contact de fenêtre). La température de retour de l'eau de refroidissement pompée doit être aussi élevée que possible.
- Il convient **d'ajuster la température de départ en fonction de l'humidité de la pièce et du point de rosée qui en résulte**. Ainsi, malgré une légère perte de puissance, le plafond rafraîchissant peut continuer à fonctionner sans interruption grâce au décalage de la température de départ. »



Source : Siemens

La formation de condensation est ainsi non seulement évitée, mais le plafond rafraîchissant continue également de fonctionner, même si sa puissance est réduite.



## Mon plafond rafraîchissant s'arrête en cas d'humidité élevée. Que faire ?

Malheureusement, ce sont précisément les journées chaudes de fin d'été, à partir de 15 heures environ, qui sont également particulièrement humides. Dans ce cas, il peut arriver que le plafond rafraîchissant s'éteigne.

C'est précisément pour ce scénario que le planificateur spécialisé doit prévoir un décalage de la température de départ, et que le technicien en MCR doit le mettre en œuvre dès la phase de construction.

Si ce point fait l'objet d'un oubli pendant la phase de construction, un technicien en MCR peut aider. Vous savez comment configurer le décalage de la température de départ.

Vous ne devez en aucun cas forcer manuellement le contrôleur du point de rosée. Non seulement vous risquez d'endommager le plafond et le mobilier, mais une telle action entraîne également l'annulation de la garantie.

De même, une réduction manuelle de la température de départ ne sert à rien, vous ne ferez que descendre davantage en dessous du point de rosée.

## Conclusion

Veiller à l'absence de condensation au niveau du plafond n'est pas chose difficile. En effet, outre les contrôleurs de point de rosée, les performances toujours plus élevées des plafonds climatisés et donc une température de départ de l'eau plus élevée apportent également leur contribution.

La subtilité consiste, dans les rares cas où la quantité d'eau contenue dans l'air s'approche du point de rosée du départ, à ne pas simplement couper ce dernier, mais à augmenter la température de départ.

Les planificateurs spécialisés et les techniciens en MCR sont tenus de planifier et de concrétiser ce point. Ainsi, vous garderez la tête froide, même lors des jours d'été humides.

**Vous avez des questions ? Contactez-nous !** Nos spécialistes se tiennent à votre disposition.

Suisse



**Barcol-Air Group AG**

Wiesenstrasse 5  
8603 Schwerzenbach  
T +41 58 219 40 00  
F +41 58 218 40 01  
info@barcolair.com

**Barcol-Air AG**

Wiesenstrasse 5  
8603 Schwerzenbach  
T +41 58 219 40 00  
F +41 58 218 40 01  
info@barcolair.com

**Barcol-Air AG**

Via Bagutti 14  
6900 Lugano  
T +41 58 219 45 00  
F +41 58 219 45 01  
ticino@barcolair.com

Allemagne

**Swegon Klimadecken GmbH**

Schwarzwaldstrasse 2  
64646 Heppenheim  
T : +49 6252 7907-0  
F : +49 6252 7907-31  
klimadecken@swegon.de  
swegon.de/klimadecken

France

**Barcol-Air France SAS**

Parc Saint Christophe  
10, avenue de l'Entreprise  
95861 Cergy-Pontoise Cedex  
T +33 134 24 35 26  
F +33 134 24 35 21  
france@barcolair.com

Italie

**Barcol-Air Italia S.r.l.**

Via Leone XIII n. 14  
20145 Milano  
T +41 58 219 45 40  
F +41 58 219 45 01  
italia@barcolair.com

**barcolair.com**

compétent, complet, flexible, efficace