



COMMENT BRAVER LA CHALEUR ESTIVALE DE 2021 ?

Pour la troisième année consécutive, les températures estivales au Benelux ont largement dépassé les moyennes annuelles, avec parfois des pics jusqu'à 40 degrés.

Bien que la conception des installations de réfrigération et de congélation se soient petit à petit adaptées à ces nouveaux records de chaleur estivale, les températures mesurées dépassent les limites de conception. Cette situation n'est pas sans conséquences sur le bon fonctionnement des installations. Dans certains cas, les dommages sont restés limités, mais dans d'autres, il y a eu une perte de produits considérable, voire une défaillance complète de l'installation, entraînant une liquidation complète des meubles. Une véritable catastrophe pour n'importe quel établissement.

Nous avons également reçu beaucoup de questions sur les mesures à prendre pour limiter les risques pour l'été prochain.

Les conseils de Carrier : restez maître de la chaleur

Que faire si l'été qui arrive est aussi long et aussi chaud que l'année dernière ? Les experts Carrier vous donnent quelques mesures de prévention pour limiter partiellement ou totalement les risques, selon l'état de l'installation concernée. Avant toute chose, il faut revenir sur les objectifs de conception des installations de tout supermarché.

Conditions de conception :

Toute installation de supermarché est conçue pour supporter une charge maximale. Celle-ci se divise en deux volets :

- La température maximale du magasin ; standard dans toute l'Europe pour les meubles 25 °C avec un taux d'humidité de 60 %
- La température extérieure maximale, ou température d'exploitation. Celle-ci est déterminée, au Benelux, par une organisation centrale dont nous faisons partie, et est indiquée dans un cahier des charges et varie généralement entre 30 et 38 °C.

En cas de températures fortement élevées, ce sont d'abord les limites de températures extérieures qui sont dépassées, et il faut alors penser que la disposition et l'utilisation d'une toiture sombre peut faire fortement augmenter la température de l'air aspiré par le condenseur / le refroidisseur de gaz installé sur le toit par rapport à la température extérieure mesurée ailleurs. Si la température extérieure dépasse de quelques degrés les températures admissibles, cela n'entraîne pas directement des problèmes de réfrigération. Toutefois, si la température extérieure augmente en même temps que la température de l'établissement augmente et dépasse les limites admissibles, c'est le début d'une situation critique.

Quelles mesures mettre en place ?

Elles se divisent en quatre catégories :

- 1 Mesures en cas de nouvelle construction
- 2 Gestion des températures des produits
- 3 Gestion de la température du magasin
- 4 Gestion de la capacité de l'installation

1 Mesures en cas de nouvelle construction ou rénovation

Vous avez des projets de construction pour l'avenir et partez de rien ? Pensez aux facteurs suivants :

- Choisissez une température d'installation adaptée aux maxims estivaux
- Appliquez des mesures qui permettent de limiter la surchauffe du magasin :
 - Isolation du plafond ou de la toiture
 - Protection solaire sur façade vitrée
 - Contrôle de l'infiltration d'air par les portes
 - Si nécessaire, climatisation du magasin, dans l'ordre des points mentionnés
- Assurez-vous que l'environnement du condenseur / refroidisseur de gaz est de préférence blanc ou peint en blanc, si la structure du toit le permet, l'application de gravier blanc peut également être envisagée. Cette solution permet de faire baisser la température de quelques degrés par rapport à un toit foncé traditionnel. Toutefois, pour 90 % du parc de magasins, aucun nouveau projet de construction pour l'été prochain n'est programmé et des mesures devront être prises en fonction de la situation existante du magasin.

2 Gestion des températures des produits

Cette approche est une question de discipline. Les meubles de refroidissement et de congélation sont conçus pour conditionner les marchandises acheminées aux températures paramétrées. La capacité de refroidissement du meuble doit limiter l'infiltration de l'air chaud du magasin et compenser la perte d'air froid. Les meubles ne sont donc pas conçus pour refroidir des denrées chaudes. Tant que la température du magasin reste inférieure aux limites admissibles, le meuble garde une certaine capacité supplémentaire, mais ce n'est pas le cas lorsque la température du magasin dépasse 25°C !

Il est donc essentiel de garder les produits acheminés bien froids :

- Veillez à ce que le magasin ne contienne pas plus de chariots de denrées qu'il n'est possible de vider en 15 minutes pendant le réapprovisionnement, adaptez votre équipe de réapprovisionnement en conséquence.
- Pour les livraisons depuis le CD, veillez à ce que toutes les denrées passent directement du camion aux cellules tampon : Évitez les passages bloqués en direction des cellules et du magasin



- Maintenez les portes des cellules fermées ; si vous n'avez pas encore d'interrupteurs de porte liés à une alerte sonore / lumineuse, investissez dans un système de ce type.
- Maintenez le couvercle de nuit fermé aussi longtemps que possible avant l'heure d'ouverture et après la fermeture du magasin
- Si vous avez un couvercle de jour, le maintenir aussi fermé le plus possible pendant le réapprovisionnement
- Ne gênez pas la circulation d'air du meuble (grille de soufflerie et retour) par exemple en plaçant des supports publicitaires, des prix, des emballages des étiquettes ou d'autres matériaux sur les grilles d'aspiration
- Respectez les lignes de charge maximales d'un meuble ; contrôlez la présence du marquage et à défaut, appliquez-le
- Idéalement, il faut pouvoir tracer une ligne continue imaginaire depuis le côté inférieur de la grille de soufflerie (« nid d'abeille ») jusqu'à la grille d'aspiration sur le côté avant inférieur. Des produits empilés trop haut sont l'une des causes de perte de capacité les plus courantes. Il vaut mieux prévoir un réapprovisionnement supplémentaire.
- En cas de défaillance d'un meuble, essayez de stocker les produits dans une cellule de refroidissement/congélation.

3 Gestion de la température du magasin

Ventiler

L'écart moyen de températures en Belgique entre la journée et la nuit est d'au moins 8 °C. Une nuit plus fraîche après une journée chaude peut servir à baisser la température du magasin. Si vous n'avez pas de climatisation, la ventilation mécanique reste la solution idéale. Il se peut qu'il faille adapter la commande du système de ventilation.

Éclairage du magasin

L'éclairage du magasin peut faire grimper la température du magasin. Un éclairage économique diffusera moins de chaleur et consommera moins d'énergie. En outre, la modernisation de l'éclairage donne une présentation plus attrayante. Investir dans un éclairage économique est donc une bonne idée sur plusieurs plans.

Mesures architecturales

Pour gérer la température du magasin, vous pouvez aussi mettre en place des mesures architecturales telles que les protections solaires et / ou l'installation de sas d'air supplémentaires à l'entrée. Évitez l'ouverture des portes en journée (entrée du magasin et du stock), les infiltrations d'air à 25 °C ou plus peuvent entraîner des problèmes de réfrigération dans le magasin !

4 Gestion de la capacité de l'installation

Nous allons aborder ce point plus longuement, parce qu'il est très présent dans les médias et peut aussi faire l'objet d'idées reçues. Ici, nous faisons une distinction selon le réfrigérant utilisé, et établissons donc deux types d'installation ; celles avec un réfrigérant HFC et celles avec un réfrigérant au CO₂.

Installations HFC

Auparavant, les installations étaient équipées de réfrigérants HFC, connus sous leurs différentes appellations ; R404A, R507, R134a, R410 et récemment R448A et R449A. Pour ce type d'installations, il existe un lien direct entre la température extérieure et le fonctionnement

de l'installation : plus la température extérieure est élevée, plus la température de condensation est élevée. La température de condensation maximale est limitée et déterminée lors de la conception de l'installation. Pour les systèmes HFC de dernière génération, les condenseurs sont sélectionnés avec une différence de 10 degrés entre la température extérieure et la température de condensation. Pour les systèmes plus anciens, la différence était généralement de 12 ou 15 degrés. Outre l'encrassement, le vieillissement a donc aussi une influence sur le fonctionnement. Ces facteurs vont en effet jouer sur la vitesse à laquelle la température de condensation augmente.

Normalement, avec une température extérieure de 25 °C, les ventilateurs du condenseur doivent se mettre en route. Si ce n'est pas le cas, vous devez immédiatement le signaler à votre partenaire de services. Dans ce cas, contrôlez aussi si l'aspiration inférieure du condenseur n'est pas bloquée par des poussières, etc. En cas de doutes, prenez des photos et envoyez-les à votre partenaire de services.

Que se passe-t-il lorsque les limites de températures d'un système HFC sont atteintes ?

Pour éviter que la pression de la condensation soit trop forte, ayant pour conséquence que tout le système se mette en sécurité, les commandes mettent en route des compresseurs quelques degrés avant d'avoir atteint la température de condensation maximale. Dès que la température de condensation redescend, les compresseurs s'éteignent.

- 1 Extinction successive des compresseurs de refroidissement (un grand risque de dépassement des températures des denrées) ;
- 2 Dans un cas extrême, extinction complète de l'installation (dépassement garanti des températures des denrées)

Installations au CO₂

Bien qu'en cas d'augmentation des températures extérieures, une installation au CO₂ fait aussi augmenter l'intensité des compresseurs, les conséquences sont différentes. En cas de températures de 25 °C ou plus, le système ne se comporte plus comme une installation de refroidissement classique. Dans le refroidisseur de gaz, le gaz n'est plus condensé, mais refroidi jusqu'à environ 2 degrés au-dessus de la température extérieure.

- L'augmentation du régime des ventilateurs du refroidisseur de gaz, est très limitée puisque le bénéfice n'est que partiel à seulement 2 degrés d'écart de température.

Une autre différence par rapport à une installation HFC, c'est qu'un système CO₂ est équipé d'une vanne haute pression, ce qui n'est pas le cas des systèmes HFC. Cette vanne régule la pression.

Toute température extérieure accepte une pression optimale, et plus la température est élevée, plus la pression est forte. La pression est maximalisée et déterminée par la conception.

Pour une installation HFC, en cas de températures extérieures élevées, il faut éteindre les compresseurs. Pour une installation CO₂ il faut ouvrir davantage la vanne haute pression en cas de températures extérieures élevées. En cas de températures extérieures de 38 °C, il faudra en effet travailler avec 100 % de la capacité des compresseurs. Mais puisqu'on n'utilise plus le point optimal, la capacité de refroidissement est plus faible.

Quelles mesures prendre pour ces installations ?

Tout d'abord, il convient de se rappeler que de nombreuses installations HFC atteignent vite un âge supérieur ou égal à 10 ans. Les investissements devront donc être pondérés en fonction de la durée de vie restante. Une défaillance complète des marchandises n'étant bien sûr jamais souhaitable, éviter cette situation est donc toujours payant.

Adapter le régime du condenseur HFC

En plus de vérifier le fonctionnement du condenseur, vous pouvez envisager d'augmenter le régime maximal des ventilateurs pendant la journée. De nombreux condenseurs sont dimensionnés à un niveau de bruit maximum qui s'applique après 23 h 00. Cependant, des normes de bruit plus élevées sont autorisées pendant la journée. Étant donné la compréhension de plus en plus étendue des installations, il peut être envisagé d'adapter électriquement le régime pour une période donnée et une émission sur la base de la température. Ce n'est pas toujours possible, mais parfois, cela peut être fait. Si vous êtes intéressé, adressez-vous à votre partenaire de services pour étudier la question. En pratique, la capacité du condenseur augmente de sorte que le point maximum peut être décalé d'un certain nombre de degrés. Les entrées d'air plus importantes lors des journées chaudes feront aussi augmenter le degré d'encrassement du condenseur à cause des poussières.

Éteindre une partie des meubles de refroidissement

Sur la base d'un plan canicule préétabli, vous pouvez envisager d'éteindre à distance une quantité de meubles convenue au préalable via le centre de surveillance à distance de votre partenaire de services lorsque les conditions de conception maximales sont atteintes. Éteindre par exemple 10 % des meubles de refroidissement déplace le seuil à partir duquel la température du meuble menace d'augmenter, sachant que l'effet de la coupure de meubles ouverts est le plus fort par rapport aux réfrigérations de paroi équipées d'un couvercle de jour. Cela nécessite toutefois un scénario clair mentionnant :

- la catégorie que vous décidez d'éteindre
- l'endroit où seront placées les denrées concernées (cellules, autres meubles, container de location)
- le temps nécessaire pour vider les meubles
- la personne de votre établissement qui communique avec le partenaire de services
- la personne de contact chez le partenaire de service
- la température à laquelle vous intervenez ? En général, cette situation peut se prévoir 1 à 2 jours avant le dépassement. N'attendez pas le dernier moment puisque avec la pression, ces centres de surveillance à distance ne seront plus disponibles.
- Surveillez vous-même le moment où il faut interrompre cette action

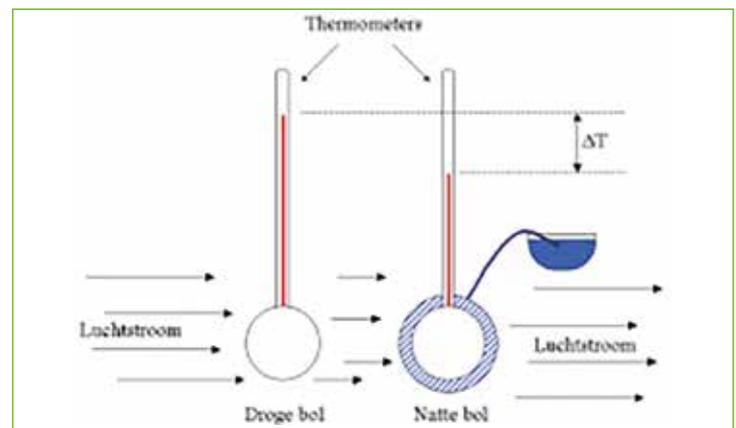
Baisse artificielle de la température de l'air aspiré

Le nombre de publicités / d'offres promettant d'éviter la surchauffe grâce à l'eau a fortement augmenté cet été, chaque système fonctionnant évidemment mieux que les autres, et chaque système comprendrait même toutes sortes d'avantages, comment démêler le vrai du faux ?

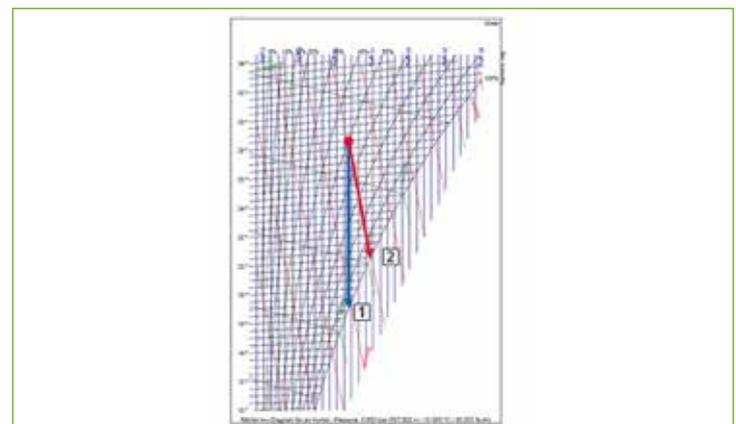
Toutes les solutions proposées ont un principe en commun, à savoir la réduction de l'air absorbé par évaporation de l'eau. Pour comprendre cet effet, il faut quelques explications de physique. Bien que nous mesurions le confort d'une température par les °C, un autre facteur entre en compte : le taux d'humidité. Ce taux d'humidité exprime

le pourcentage d'humidité que l'air contient pour la température enregistrée à ce moment-là.

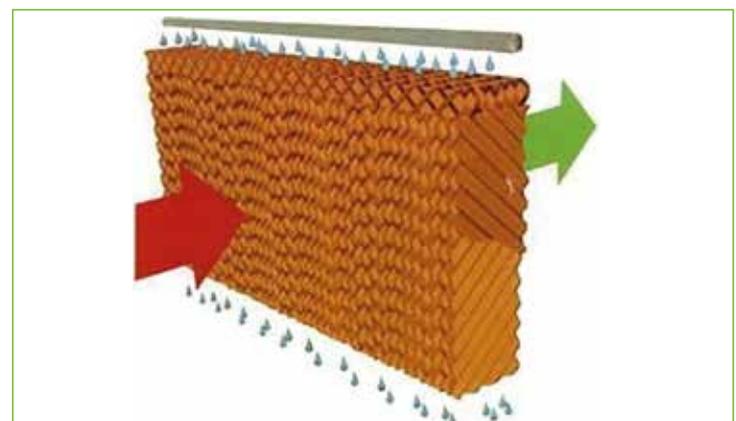
Avec le diagramme ci-dessous (diagramme Molière), on peut déterminer jusqu'à où la température d'aspiration peut baisser si on y évapore de l'eau liquide. Cette valeur s'appelle la température humide. Ainsi, l'effet sur la baisse de température est le plus fort lorsque la température de l'air est le plus efficacement en contact avec cette humidité. Si on regarde le diagramme de plus près, on remarque autre chose. À mesure que l'humidité d'une particule d'air non traité augmente, l'effet de la baisse de température baisse ! L'effet visé variera donc selon l'endroit du pays (côte, province ou intérieur des terres).



Principe de la baisse de la température humide



Baisse de température d'après le diagramme Molière



Principe pratique du pack adiabatique



Dans l'aperçu ci-dessous, tous les effets sont indiqués. Les avantages et inconvénients de chaque système sont clairement mis en avant. Pour tous les systèmes, il est commun qu'une conduite d'eau soit accessible à proximité du condenseur. L'utilisation d'eau entraîne des frais mais aussi une remise en question sociale. En outre, étant donné qu'en été la quantité de poussière et de peluches est à son maximum à cause de l'humidité, l'encrassement augmente lui aussi et l'installation est plus difficile à nettoyer. De plus, les installations les plus sophistiquées nécessitent un contrôle périodique et un nettoyage supplémentaire, en plus du nettoyage régulier et de la vérification du condenseur lui-même. Ces systèmes adiabatiques, aussi indiqués par des pads, sont disponibles en plusieurs matériaux : revêtement aluminium ou composites celluloids. Ils ont une durée de vie de 5 ans, selon l'intensité d'utilisation et le degré d'encrassement.

Quelles mesures pour des installations CO₂ ?

Pour nous, il n'existe réellement qu'une seule solution : la baisse de la température de l'air aspiré selon le principe adiabatique. Puisqu'il s'agit généralement d'installations récentes, il faut être critique et prendre bonne note des inconvénients des systèmes mentionnés plus haut.

Le recours à ce système peut aussi être envisagé avec des températures plus basses que les températures maximales de conception. Ainsi, on pourrait profiter d'une consommation énergétique plus basse. Il faut alors considérer cette économie d'énergie d'une part et

l'augmentation des coûts de consommation d'eau et la durée de vie de ces pads d'autre part.

En ce qui concerne l'achat d'une nouvelle installation CO₂, nous conseillons toujours un pack adiabatique intégré sur le refroidisseur de gaz. Le fabricant concerné livre le système prêt à l'emploi, parfaitement adapté au refroidisseur de gaz.



Système de nébulisation (pompe) associé à un système de régulation des émissions

	Consommation d'eau	Efficacité de l'effet d'évaporation	Encrassement	Durée condenseur refroidisseur de gaz	Investissement	Dépôt de calcaire sur l'échangeur	Coûts de Remplacement du système	Contrôle du fonctionnement
« Arroseur rotatif » placé au dessus du condenseur	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	☹️	😊	☹️
Système de buse de base	☹️	😐	☹️	😐	😊	☹️	😊	☹️
Système de nébulisation (pompe) en combinaison avec système de régulation des émissions	😐	😊	😐	😐	😊	😐	😊	😊
Packages adiabatiques (par ex. Oxycom)	😐	😊	😐	😊	☹️	😊	☹️	😊



Exemple de remplacement d'un pack adiabatique, image Oxycom



Exemple pack adiabatique monté en usine