

Livre blanc

Gestion de l'humidité dans les entrepôts frigorifiques



Résumé



Les entrepôts frigorifiques du monde entier sont confrontés à un défi commun et récurrent : le gel. L'eau et la glace créent des conditions dangereuses sur les quais de chargement, s'accumulent autour des entrées et s'infiltrent même dans les composants critiques tels que les évaporateurs. Ces conditions imposent des dégivrages réguliers, mettent les équipements à rude épreuve et génèrent des coûts énergétiques importants. Le dégivrage demande du temps et de l'énergie, et votre évaporateur ne fonctionnera pas efficacement si de la glace s'est formée dessus, ce qui augmentera encore les coûts d'exploitation.

Du brouillard qui recouvre les entrées dégradera la visibilité, ce qui peut mettre la sécurité du personnel en danger. Cela peut également causer des dommages aux marchandises stockées. La glace et la condensation rendent les sols glissants, et les

dépôts de glace qui s'accumulent en hauteur peuvent même tomber sur les membres du personnel. La visibilité réduite en raison du brouillard allonge les délais de chargement, et toutes ces conditions génèrent des pertes de capacité de refroidissement coûteuses.

Heureusement, il existe une solution rentable qui remédie aux causes profondes de la formation de gel. Cette solution est la déshumidification. En traitant les causes sous-jacentes plutôt que les symptômes, les entrepôts frigorifiques peuvent améliorer leur efficacité opérationnelle, la qualité des produits et la sécurité, tout en réduisant les coûts de manière générale. Les conditions d'entreposage frigorifique peuvent être améliorées en utilisant une solution de déshumidification sur mesure, qui garantira des conditions de travail saines, efficaces et optimisées au niveau des coûts.

Traiter les symptômes ou les causes profondes ?

De nombreux entrepôts frigorifiques sont aujourd'hui capables de traiter les symptômes visibles du mal causé par le gel. Ils investissent dans des solutions rapides pour lutter contre la formation de glace sur les équipements et l'accumulation d'eau et de glace, qui perturbent les opérations et endommagent les marchandises stockées.

Or, il convient de noter que ces solutions traitent principalement les symptômes et non les causes profondes. Elles apportent un répit temporaire mais n'offrent pas un remède durable, générant un cycle

continu d'actions correctives au lieu de prévenir le problème à la source.

L'utilisation de solutions de déshumidification optimisées permet de traiter les principaux mécanismes physiques responsables de la condensation et de l'accumulation de glace. Ces solutions permettent d'avoir un contrôle total sur les conditions de l'entrepôt frigorifique et de protéger ainsi les marchandises contre toute altération et tout dommage pendant le stockage.

Les symptômes de l'humidité



Importante formation de givre sur le plafond



Formation de glace sur les équipements



Détérioration due à l'eau des marchandises stockées



Le givre affecte le fonctionnement du lecteur de codes-barres



Accumulation de glace dans la chambre froide négative



Le brouillard réduit la visibilité

Sans déshumidification

L'humidité est un ennemi invisible, mais ses effets sont visibles :

- **Formation de glace sur les équipements :** Cela nuit au fonctionnement des équipements et met la sécurité du personnel en danger.
- **La glace présente sur l'évaporateur forme une couche isolante sur l'échangeur :** Cela réduit l'efficacité et augmente la consommation d'énergie.
- **Accumulation d'eau et de glace :** Cela perturbe les opérations et peut entraîner des glissades et des chutes des travailleurs.
- **Les marchandises stockées deviennent humides et sont endommagées :** Cela entraîne des pertes.

Ces problèmes doivent être traités, car ils :

- Entraînent des coûts supplémentaires
- Caused des dommages aux marchandises de valeur
- Créent des problèmes dans l'environnement de travail et des dangers potentiels pour les travailleurs

Comprendre l'ampleur du problème

La glace et la condensation peuvent se former dans les entrepôts frigorifiques sans systèmes de déshumidification. Si elles ne sont pas gérées, cela peut avoir un impact sur les opérations.

- **Coûts d'exploitation :** La glace et la condensation entraînent une augmentation des coûts d'exploitation, car le dégivrage et la maintenance requièrent du temps et de l'énergie.

- **Perte de revenus :** Le gel et la glace rendent le produit invendable.
- **Problèmes de sécurité au travail :** La sécurité est primordiale et les risques liés au gel peuvent entraîner des accidents et des blessures.

Identifier les sources d'humidité

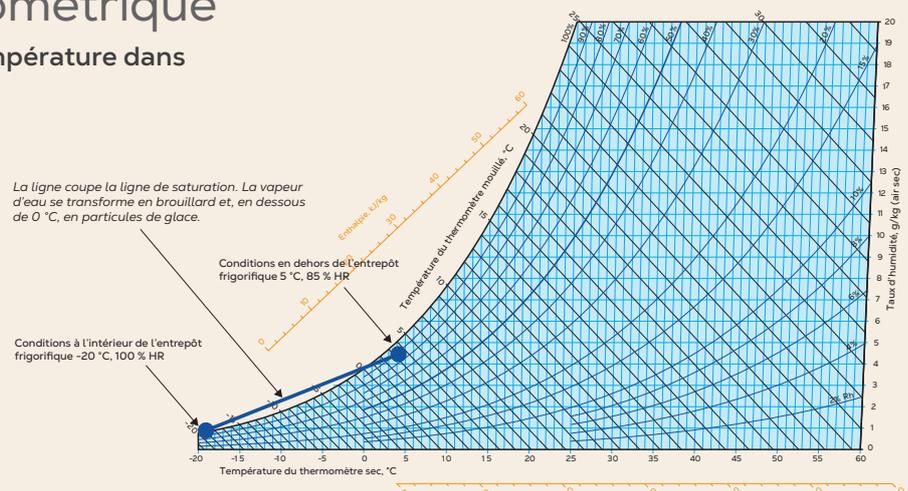
Il est essentiel de comprendre d'où provient l'humidité dans un entrepôt frigorifique pour résoudre les causes profondes de la formation de gel.

Les sources les plus courantes d'air chargé en humidité comprennent :

- **Les points d'entrée :** Lorsque les portes sont ouvertes pendant de longues périodes ou se ferment trop lentement, de l'air extérieur humide pénètre dans l'installation.
- **La ventilation :** Une mauvaise ventilation entraîne une accumulation d'humidité dans l'air. Des gouttelettes d'eau se forment lorsque cet air humide rencontre des surfaces froides dans un entrepôt frigorifique.
- **Les portes étanches :** Des interstices ou des défauts dans les joints de porte peuvent causer une infiltration d'air chargé en humidité.
- **Les marchandises elles-mêmes :** Certains produits peuvent libérer de l'humidité, augmentant ainsi le taux d'humidité.
- **Les personnes et les véhicules :** Le personnel et les véhicules fonctionnant dans l'installation peuvent introduire de l'humidité.

Diagramme psychrométrique

Le problème : les différences de température dans l'air mélangé



Défis pratiques

La glace et la condensation indésirables dans les entrepôts frigorifiques posent des défis importants, affectant l'efficacité opérationnelle et la qualité des produits.

Baisse de la qualité des produits

L'impact négatif sur les marchandises stockées inclut une augmentation des pertes et une réduction des bénéfices. L'humidité indésirable peut entraîner à la fois des dommages physiques et une contamination, entraînant des risques pour la santé et une diminution supplémentaire des bénéfices. L'humidité sur les rideaux à lanières augmente le risque de contamination croisée, tandis que le nettoyage à des températures supérieures à 0 °C met en danger la chaîne du froid, ce qui a un impact sur la qualité des produits et la confiance des clients.

Problèmes de sécurité

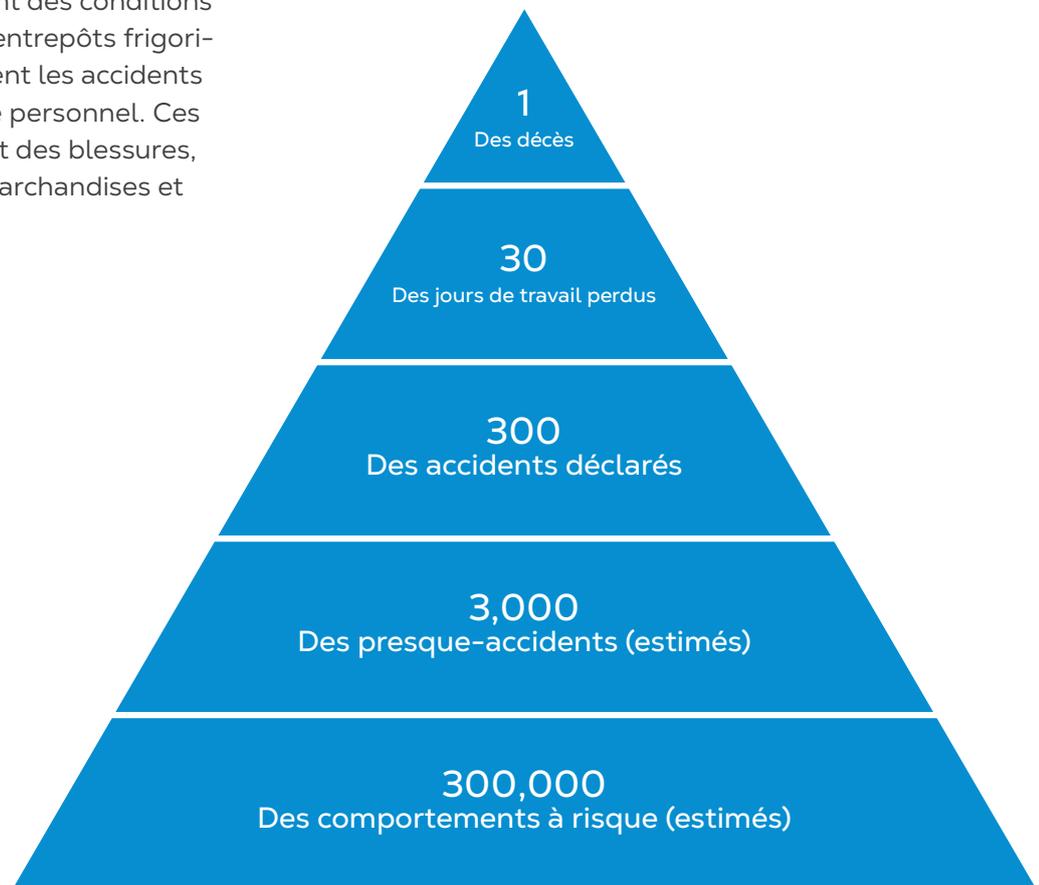
La glace et la condensation créent des conditions de travail dangereuses dans les entrepôts frigorifiques. Les sols glissants favorisent les accidents et présentent des risques pour le personnel. Ces accidents causent non seulement des blessures, mais aussi des dommages aux marchandises et aux équipements.

Environnement de travail de mauvaise qualité

La formation de glace affecte non seulement le stockage lui-même, mais aussi l'environnement de travail. En présence de glace, il devient plus difficile de fermer correctement les portes et autres ouvertures, ce qui augmente la quantité d'air chargé en humidité dans l'entrepôt frigorifique. En outre, les membres du personnel évoluent alors dans un environnement de travail froid avec un taux d'humidité élevé, endurant une sensation de froid et d'inconfort encore plus forte que s'ils travaillaient dans un environnement à la même température mais avec un faible taux d'humidité. Cette situation a un impact négatif sur le moral du personnel et conduit à des statistiques d'absentéisme plus élevées.

Entrepôts frigorifiques sans déshumidification

Des sols glissants et une visibilité réduite peuvent causer :



Le triangle de sécurité

Problèmes courants dans les entrepôts frigorifiques

Réduction de l'efficacité de la manipulation des produits

La présence de glace et de condensation entrave la manipulation, le transport, l'empilage et la logistique des produits. Cela se traduit par une réduction de l'efficacité de la manipulation des produits et une augmentation des coûts d'exploitation. De la glace peut même se former sur les codes-barres des produits, nuisant à l'identification des produits et entraînant la chute ou l'illisibilité des étiquettes. Des erreurs de saisie de données peuvent également se produire, et des numéros et des codes mal saisis peuvent avoir un impact sur les opérations. Ces problèmes causent des baisses de la productivité, un manque d'efficacité dans les flux de travail et une dégradation supplémentaire des relations avec les clients.

Gaspillage des efforts et réduction de la productivité

Lorsque de la glace se forme, il faut mobiliser du personnel pour l'enlever, et la condensation doit être traitée avant qu'elle ne gèle dans la glace. Cette nécessité constante de faire intervenir les opérateurs entrave l'utilisation des ressources à des fins productives et se traduit ainsi par des heures de travail gaspillées. De plus, la glace et la condensation peuvent ralentir les mouvements et augmenter le nombre d'accidents, réduisant ainsi la productivité globale. Cela augmente à son tour les frais de personnel pour le traitement, l'indemnisation, l'assurance et les autres dépenses associées.

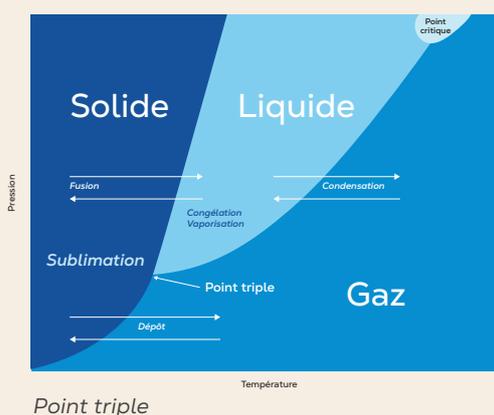


Hausse des factures d'énergie

La gestion de la glace et de la condensation dans les entrepôts frigorifiques entraîne une consommation d'énergie supplémentaire. Le dégivrage des installations, des raccords et des équipements de réfrigération nécessite une énergie supplémentaire. Les évaporateurs givrés fonctionnent de manière inefficace, ce qui accroît encore la consommation d'énergie. Dans certains entrepôts frigorifiques, les sols sont chauffés pour éviter le givrage, ce qui entraîne des dépenses énergétiques supplémentaires pour les systèmes de chauffage et de refroidissement.

Condensation sur les composants électroniques :

- Augmente le risque de court-circuit, de corrosion et de défaillance du dispositif
- Les boutons et les touches des appareils électroniques peuvent coller, ce qui entraîne des taux d'erreur plus élevés
- Réduit la durée de vie des batteries
- Peut ne pas répondre aux exigences relatives à la sécurité de l'environnement



Qu'est-ce que la sublimation ?

La sublimation se produit lorsque la glace se transforme directement en vapeur d'eau sans d'abord se transformer en liquide. Dans les entrepôts frigorifiques et les congélateurs, la sublimation se produit lorsque la glace est entourée d'air très sec. Dans des conditions suffisamment sèches, les molécules de vapeur d'eau laissent de la glace en raison d'une pression de vapeur plus faible et se retrouvent en suspension dans l'air, avant d'être éliminées par un déshumidificateur.



Solutions sur mesure pour les entrepôts frigorifiques

On retrouve des entrepôts frigorifiques dans le monde entier, mais il n'en existe pas deux identiques. Qu'il s'agisse de profils d'exploitation spécifiques, de paramètres commerciaux, d'équipements et de structures, ou des conditions climatiques et météorologiques d'une région, chaque entrepôt frigorifique est unique.

Tous les entrepôts frigorifiques ne sont pas confrontés à de graves problèmes de formation de glace et de condensation, et même lorsque c'est le cas, les défis posés et les solutions apportées peuvent être nettement différents.

Dans le monde complexe de la gestion de l'humidité, il n'existe pas de solution universelle. En raison de la diversité des climats et des saisons s'enchaînant au cours de l'année, les conditions rencontrées dans les différentes parties du monde varient considérablement, entraînant une multitude de défis pour les exploitants d'entrepôts frigorifiques.

La déshumidification : la solution pour résoudre les causes profondes

Lorsqu'il s'agit de remédier au problème persistant de formation de glace et de condensation dans les entrepôts frigorifiques, il devient clair que les causes profondes doivent être traitées. Les méthodes traditionnelles se concentrent souvent sur la réduction des symptômes plutôt que sur la résolution du problème sous-jacent.

Les solutions de déshumidification optimisées traitent les mécanismes physiques à l'origine de la glace et de la condensation, offrant une gamme d'avantages que ne procurent pas les solutions de fortune qui ne font qu'effleurer le problème.

Déshumidification de l'air entrant : Les solutions de déshumidification gèrent la teneur en humidité de l'air entrant. En éliminant les niveaux élevés d'humidité qui contribuent à la condensation, la déshumidification réduit la formation de givre et de glace à l'intérieur de l'installation.



Prévention des interruptions de production imprévues

Un système de refroidissement d'entrepôt frigorifique optimisé est une défense solide contre les arrêts de production imprévus, garantissant la continuité des opérations, réduisant les temps d'arrêt et évitant les pertes de revenus.

Économies d'énergie

Une déshumidification personnalisée conçue spécialement pour répondre aux exigences spécifiques d'un entrepôt frigorifique permet d'éviter les opérations de dégivrage chronophages et énergivores.

Amélioration de la qualité des produits

L'amélioration des conditions environnementales permet de préserver la bonne qualité des produits. Les stocks sont protégés en réduisant le risque de détérioration des produits par la glace ou la condensation.

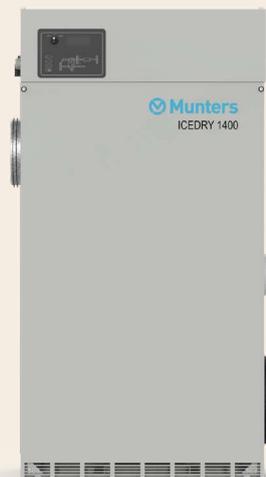
Augmentation du rendement

Un contrôle optimal de l'environnement permet non seulement de protéger les produits stockés, mais aussi d'augmenter le rendement. En outre, l'efficacité opérationnelle et la productivité sont meilleures lorsque les problèmes d'humidité sont éliminés.

Déshumidification personnalisée

Un système de déshumidification adapté aux besoins spécifiques d'une installation se révélera très efficace pour lutter contre la glace et la condensation. Celui-ci peut-être positionné dans le SAS ou le quai à température positive ou dans la chambre froide négative selon les problèmes rencontrés.

Les systèmes de déshumidification personnalisés éliminent l'humidité de l'air, créant un air sec avec un point de rosée bas, ce qui empêche la condensation et la formation de glace.



Munters IceDry

Avantages de la déshumidification



Sécurité :

- Évite les glissades et les chutes en empêchant l'accumulation de neige et la condensation

Maintenance :

- Moins problèmes liés à l'humidité
- Frais de maintenance réduits
- Durée de vie des équipements prolongée

Visibilité :

- Moins ou pas de brouillard en dehors de l'entrepôt frigorifique
- Moins ou pas de glace sur la porte

Hygiène :

Moins ou pas de brouillard et de condensation :

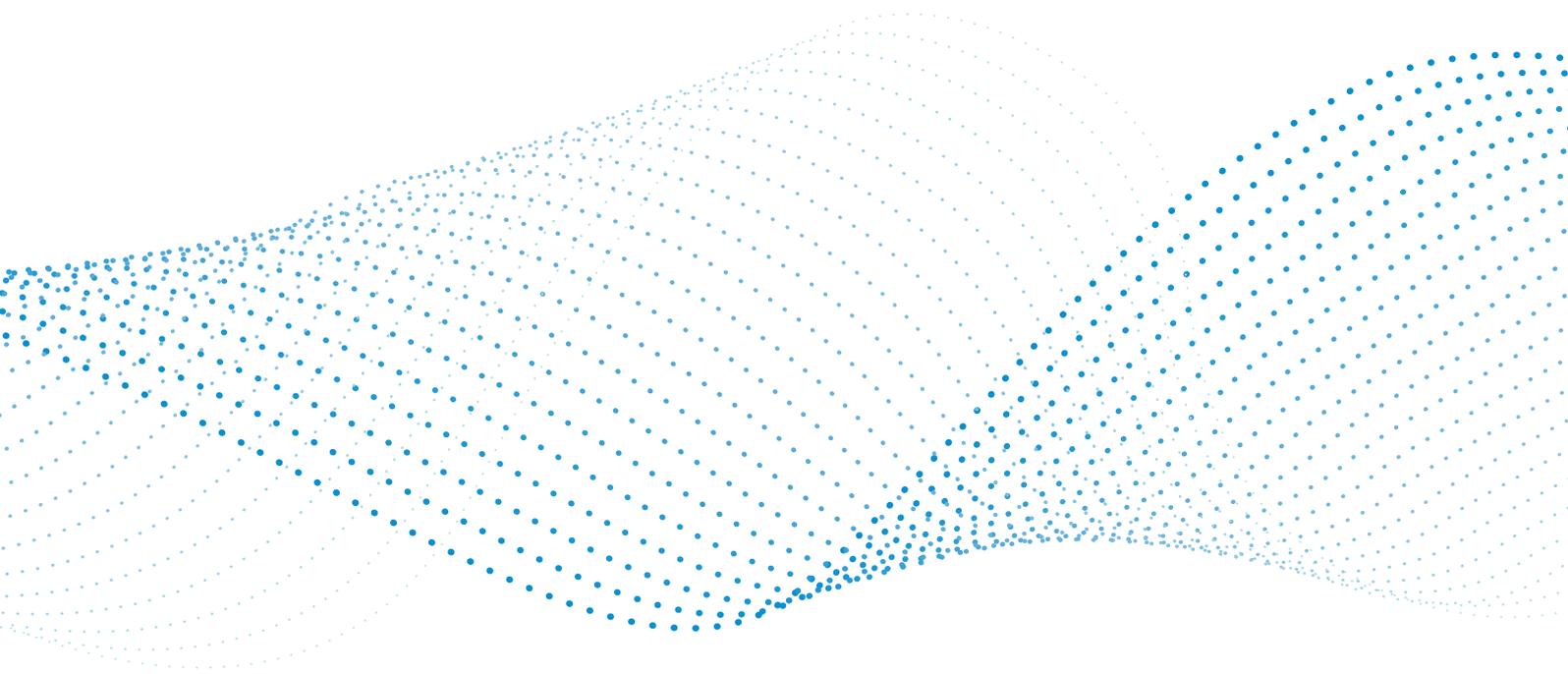
- Moins de temps nécessaire au nettoyage
- Risque de contamination réduit

Efficacité de la production :

- Visibilité améliorée
- Pas de sol glissant
- Lecture optimale des codes-barres
- Vitesse de préparation des commandes améliorée

Avantages pour l'échangeur d'évaporateur :

- Efficacité de l'évaporateur accrue
- Moins de vapeur d'eau = moins de charge latente
- Plus économique
- Performance de refroidissement améliorée
- Intervalle entre les dégivrages allongé
- Pas besoin de chauffage par le sol près des portes
- La perte d'énergie réduite pendant le dégivrage, qui peut représenter jusqu'à 15 % de la consommation totale d'énergie, peut être réduite à 3 % dans certains cas



Munters est un leader mondial en solutions de traitement de l'air et de climatisation écoénergétiques. Au travers de technologies innovantes, Munters crée pour ses clients le climat idéal dans un large éventail de secteurs,

Munters définit le futur de l'assainissement d'air depuis 1955. À présent, l'entreprise dispose d'usines et de bureaux de vente dans 30 pays pour environ 4 000 employés.

Pour plus d'informations, consultez www.munters.com