

Livre blanc

# Entreposage frigorifique





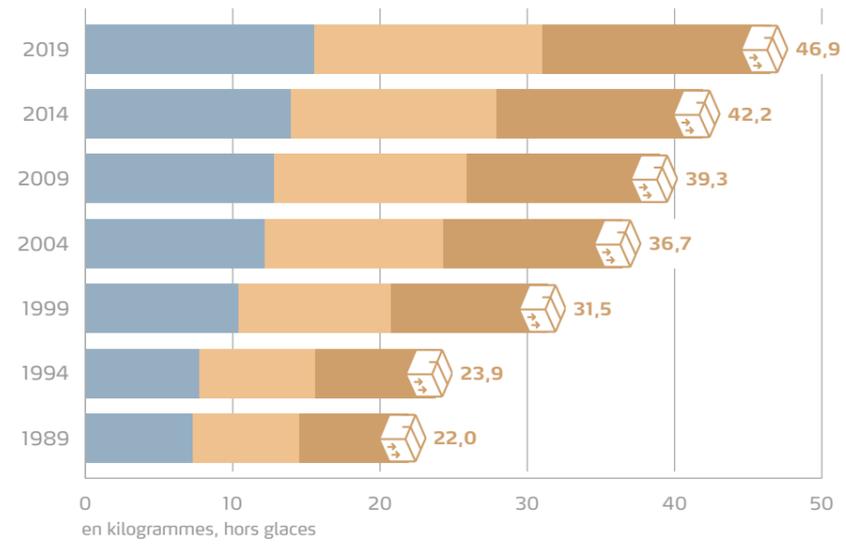
# Nos meilleurs conseils pour la conservation du froid

**Le marché des produits alimentaires surgelés connaît une croissance constante et les distributeurs continuent d'élargir leur gamme de produits et leur surface de vente. Parallèlement à cette évolution, la demande de capacités de production et de stockage appropriées augmente tout au long de la chaîne d'approvisionnement. L'infrastructure nécessaire exige des systèmes et des processus intralogistiques offrant une efficacité, une performance et une disponibilité maximales.**

De plus en plus de consommateurs optent pour des aliments réfrigérés et surgelés faciles et pratiques à consommer. Selon une récente enquête de l'Institut allemand des aliments surgelés (dti), la consommation par habitant de plats cuisinés s'est élevée à 46,9 kilogrammes en 2019 (statistiques de vente dti 2019). 20 ans plus tôt, ce chiffre était de 31,5 kilogrammes (dti info graphic).

Les dépenses logistiques annuelles pour les produits surgelés et réfrigérés s'élèvent à environ 8 milliards d'euros, les prestataires externes facturant environ 35-40% de ce montant. Les 60-65% restants concernent des solutions internes, le total s'élevant à environ 5 milliards d'euros. (Source : IKB Deutsche Industriebank AG, Corporate Blog). IKB prévoit que ce secteur connaîtra une croissance annuelle de 3 à 4 %.

## Consommation de produits surgelés par habitant



## L'internalisation gagne en attrait

Les coûts des services de transport et de stockage pour la logistique des produits réfrigérés et surgelés continuent de croître en raison des capacités limitées, de l'augmentation du personnel et des coûts énergétiques. Sachant cela, l'investissement dans des ressources internes hautement efficaces qui permettent l'internalisation devient de plus en plus viable. Cela inclut le stockage en canaux compacts, les rayonnages mobiles et le stockage en hauteur jusqu'à 45 mètres de haut, couplé à un stockage et une extraction multiples par des machines de stockage et d'extraction entièrement automatisées. Ces moyens permettent un stockage de palettes performant et économique dans un encombrement minimal.

Dans les installations logistiques automatisées, l'entrepôt à hauts rayonnages réfrigérés est l'élément central. Il garantit l'espace de stockage nécessaire et le fonctionnement des appareils de stockage et de déstockage 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, afin d'assurer une entrée et une sortie rapides et fiables des marchandises. En outre, le stockage tampon pour les zones d'expédition permet de séquencer les charges complètes afin de mettre en place les palettes nécessaires pour chaque tournée ou camion. Cela permet d'accélérer l'expédition d'un camion et de minimiser le temps d'attente des palettes contenant des produits surgelés dans les zones de transit réfrigérées, ce qui signifie que ces zones peuvent également être conçues à plus petite échelle.

Les différentes stations sont reliées par des systèmes de convoyage puissants et un logiciel de commande intelligent, intégrés au système ERP existant. Le système de gestion d'entrepôt joue ici un rôle essentiel. Outre la gestion des données de base, des dates de péremption et de la traçabilité des lots, le système de gestion d'entrepôt contrôle également les processus de stockage et de récupération, l'approvisionnement en juste-à-temps des stations de préparation de commandes et la mise à disposition des marchandises à la sortie des marchandises avec contrôle intégré du chargement.

## Questions clés à prendre en compte lors de la construction d'un nouvel entrepôt frigorifique



Consommation d'énergie



Exigences relatives aux employés, à la technologie, à l'isolation et à la protection contre l'incendie

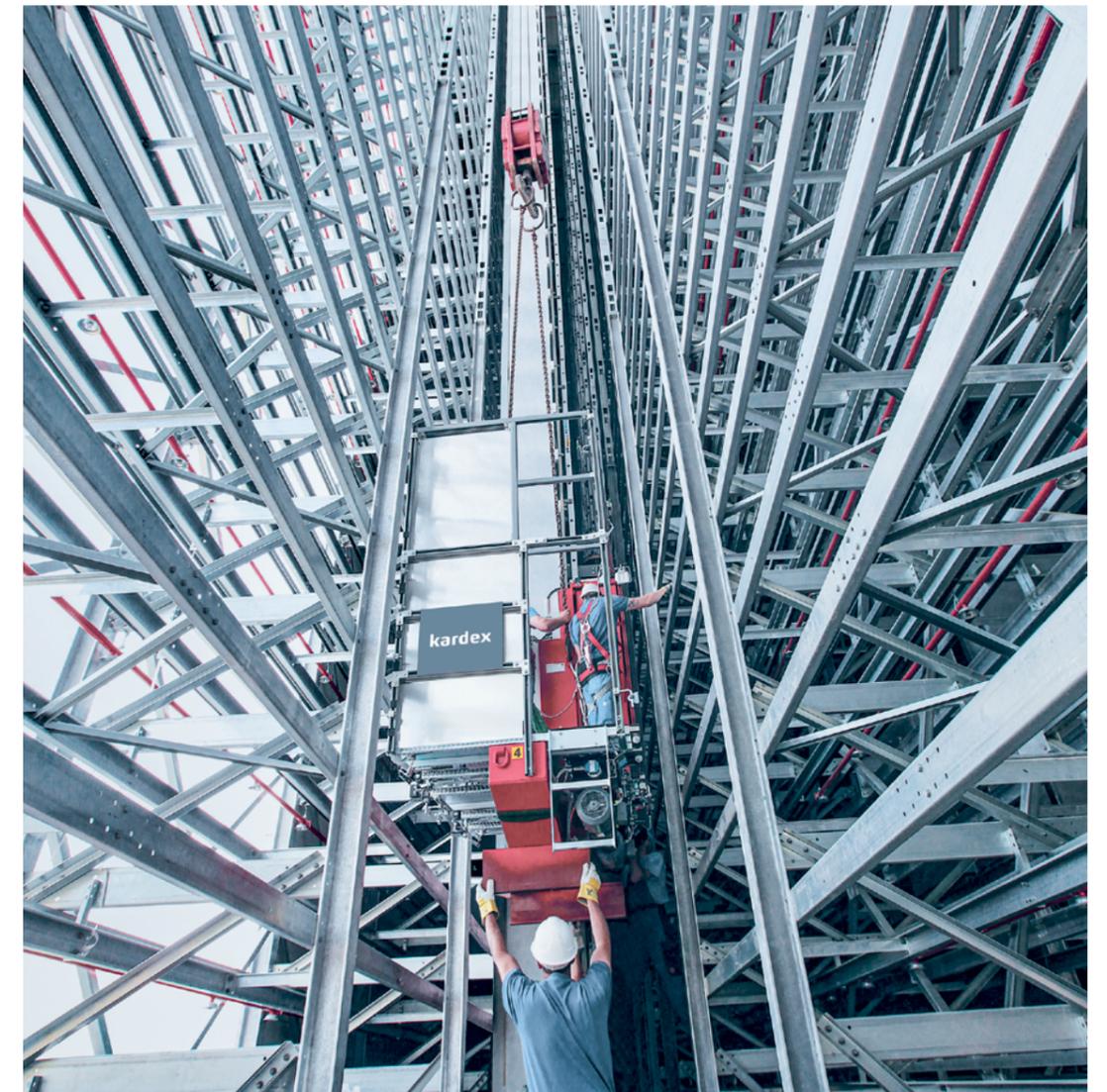


Diversité croissante des conteneurs avec des exigences de manutention différentes

## Une diversité croissante

Une planification soignée a un effet important sur les coûts énergétiques à long terme. Il est particulièrement important de prendre en compte les transitions entre les différentes zones de stockage. Les sas et les portes de contrôle sont essentiels car, dans les entrepôts frigorifiques, le stockage et la récupération des produits peuvent entraîner un important gaspillage d'énergie.

Indépendamment du fabricant, un concept efficace pour la construction d'un nouvel entrepôt frigorifique commence par la conception du processus et du flux opérationnel. Sur cette base, vous pouvez ensuite définir la structure du bâtiment et les transitions entre les différentes zones de température. Ensuite, les paramètres de capacité et de performance de la climatisation et de la technologie de refroidissement ainsi que des rayonnages à grande hauteur, des machines de stockage et de déstockage et de la technologie de convoyage sont définis. Un concept de préparation de commandes approprié et la sélection du bon logiciel pour gérer les processus complètent la planification.



Construction d'un entrepôt frigorifique à hauts rayonnages

## Chaîne du froid

La règle cardinale est que la chaîne du froid ne doit en aucun cas être interrompue. Les marchandises ne doivent pas décongeler et des cristaux de glace ne doivent pas se former sur les produits.

Selon les directives du système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP), la température prescrite dans un entrepôt frigorifique où sont stockées des denrées alimentaires doit être inférieure ou égale à  $-18^{\circ}\text{C}$ . Dans de nombreux entrepôts frigorifiques du secteur de la logistique alimentaire, les températures se situent entre  $-30^{\circ}\text{C}$  et  $-18^{\circ}\text{C}$ . En particulier pendant la saison estivale, ils nécessitent un apport énergétique élevé pour maintenir ces températures. La planification de ces installations doit donc se concentrer sur les coûts énergétiques, qui peuvent être minimisés en maintenant la taille de l'enveloppe du bâtiment aussi petite que possible. Une économie d'espace optimale ne peut être obtenue qu'avec un stockage automatique car, avec les processus manuels, les employés ont besoin de beaucoup d'espace libre et d'espace pour se déplacer. Lors de la conception d'un bâtiment, il convient de veiller à minimiser la surface de rayonnement extérieur, tout en tenant compte des connexions avec les bâtiments existants.



Entrepôt frigorifique automatisé

## Les sas d'étanchéité empêchent la formation de glace

En raison des transitions inévitables entre les différentes zones de stockage et de refroidissement, l'isolation est un sujet crucial. Le nombre de ces interfaces doit être réduit au minimum et toutes les portes et portails doivent être ouverts aussi rarement que possible et pour une durée aussi courte que possible. Pour minimiser les pertes d'énergie à ces transitions, les portes rapides, les rideaux d'air et les sas s'avèrent les plus efficaces. Dans le cas des portes, il est important de noter que l'air d'un entrepôt frigorifique est nettement plus sec que l'air des zones à température normale. L'humidité supplémentaire à l'extérieur des zones refroidies peut entraîner la formation de glace pendant les transitions. Les sas dotés d'un chauffage par le sol et les murs peuvent aider à compenser ce facteur perturbateur.

## Caractéristiques spéciales pour la planification et la construction d'entrepôts frigorifiques



Évitez les espaces vides inutiles grâce à une conception compacte des parois du bâtiment.



Réduisez au minimum le nombre de zones de transition et de sas ; utiliser des portes rapides.



Utilisez des technologies et des matériaux résistants au froid



Adaptez les flux d'air froid aux rayonnages et aux marchandises stockées.



Tenez compte des émissions de chaleur des moteurs et des convertisseurs de fréquence.

Bien entendu, la technologie de refroidissement doit être planifiée en détail et dimensionnée de manière appropriée pour garantir un refroidissement homogène dans toutes les zones de stockage. Il est conseillé de faire appel à un spécialiste dès le début de la planification afin de prendre en compte tous les facteurs pertinents dans la conception et la structure de la technologie de refroidissement. En effet, les installations nécessaires au refroidissement influencent la disposition des rayonnages, qui doivent offrir suffisamment d'espace et d'accès aux évaporateurs. Ils servent à transférer la capacité de refroidissement et à distribuer l'air froid dans tout l'espace de stockage. La circulation de l'air froid dans la zone de stockage et autour des marchandises stockées doit être soigneusement planifiée, tout comme la configuration des moteurs, des entraînements et des convertisseurs de fréquence qui dégagent de la chaleur dans l'entrepôt frigorifique.

## Technologie résistante au froid

Les moteurs doivent être aussi résistants au froid que les appareils de stockage et de déstockage et que la technique de convoyage. Il en va de même pour les huiles, les graisses, les lubrifiants et les joints des composants qui doivent également être conçus pour une utilisation à des températures extrêmement basses. Il est important d'accorder une attention particulière à l'électronique déployée dans les entrepôts frigorifiques.

La protection contre les incendies dans les entrepôts frigorifiques est également un sujet clé lors de la phase de planification. Il est essentiel de respecter les dispositions supplémentaires telles que la norme VdS 2032 « Protection contre l'incendie dans les entrepôts frigorifiques et de congélation ». Dans un environnement de congélation, l'eau ne convient pas à la lutte contre l'incendie. Un système de gicleurs conventionnel n'est approprié que si la conception garantit que les tuyaux ne se remplissent d'eau qu'en cas d'incendie. Les alternatives comprennent les systèmes de gicleurs avec des solutions antigel et la prévention des incendies par des systèmes de réduction de l'oxygène.

La réparation et l'échange ultérieurs des agrégats peuvent être simplifiés et accélérés par l'utilisation de connexions enfichables et boulonnées au lieu de connexions câblées. De tels éléments de conception ont un effet positif sur les opérations de maintenance régulières et en cas d'urgence, et améliorent par conséquent la disponibilité d'un entrepôt à hauts rayonnages. Cela signifie que les temps d'arrêt imprévus peuvent être réduits au minimum et, compte tenu du fonctionnement en trois équipes fréquemment déployé dans le secteur des aliments surgelés, ces temps d'arrêt peuvent rapidement entraîner des coûts élevés.



Mettez en place une ergonomie optimale dans les zones de préparation des commandes



Simplifiez l'entretien et les réparations grâce à des connexions enfichables et boulonnées



Respectez les réglementations en matière de protection contre les incendies pour les entrepôts frigorifiques et de congélation

## Des conditions de travail conviviales pour les employés

Alors que les monteurs et le personnel de service effectuent généralement des missions relativement courtes dans les entrepôts frigorifiques, le personnel de préparation des commandes doit être prêt à travailler plus longtemps dans des conditions de froid. Travailler en équipe à des températures comprises entre  $-18^{\circ}\text{C}$  et  $-30^{\circ}\text{C}$  représente un effort physique intense pour le corps. Toute forme d'automatisation – par exemple, le stockage et la récupération automatisés au lieu de la manutention des marchandises par chariot élévateur – est la bienvenue. Dans les situations où il n'y a pas d'alternative au prélèvement manuel, les systèmes à commande lumineuse vocale facilitent le travail, réduisent le taux d'erreur et augmentent la productivité. L'analyse des structures de livraison et la sélection des solutions de prélèvement optimales constituent un autre élément clé de la planification de l'usine et peuvent contribuer à garantir des conditions de travail conviviales pour les employés aux postes de prélèvement.

Dans ce contexte, l'automatisation de la logistique de congélation devient particulièrement importante. Dans ce domaine, les objectifs sont non seulement une efficacité maximale, des processus évolutifs et un traitement des commandes sans erreur, mais aussi la réduction au minimum des tâches manuelles dans des conditions de travail difficiles. Parmi les autres objectifs, citons une plus grande efficacité énergétique dans les entrepôts à hauts rayonnages grâce à une enveloppe de bâtiment compacte et à l'élimination, dans la mesure du possible, des espaces vides.





Siège de Kardex Mlog à Neuenstadt am Kocher, Allemagne

## Des références variées

Les entrepôts de congélation automatisés offrent la base optimale pour un succès durable. Les produits stockés sont surveillés en permanence, tandis que le refroidissement compact et en circuit fermé du bâtiment garantit des températures constantes. Par rapport à un entrepôt manuel, un entrepôt frigorifique bien planifié permet d'augmenter le volume de stockage avec des coûts de personnel et de gestion minimaux.

Des fabricants tels que Kardex Mlog proposent un portefeuille complet qui illustre les différentes options d'automatisation disponibles. L'entreprise, basée dans le sud-ouest de l'Allemagne, peut faire état de divers projets de référence et peut se prévaloir de plus de 50 ans d'expérience dans la planification, la mise en œuvre et la maintenance de logistiques entièrement automatisées. Aujourd'hui, plus de 3 000 appareils de stockage et de déstockage fabriqués par Kardex Mlog sont utilisés dans le monde entier. La manutention efficace et sûre des palettes est l'une des compétences clés de l'entreprise. Kardex Mlog estime que la construction d'une nouvelle installation de stockage automatisée prend de 12 à 15 mois. Les rénovations peuvent être réalisées beaucoup plus rapidement.