

Le combinaison ultime pour la fraîcheur.
MAPAX[®] prolonge la durée
de conservation de manière naturelle.





Table des matières.

MAP	
Introduction	4
Avantages	6
Emballage sous atmosphère protectrice	8
Matériaux d’emballage	12
Machines d’emballage	16
PanGas: BIOGON® et distribution de gaz	18
MAPAX®	
Solutions	20
Le meilleur pour la viande et les produits à base de viande	24
Le meilleur pour le poisson et les fruits de mer	28
Le meilleur pour les produits laitiers	32
Le meilleur pour les fruits et légumes	36
Le meilleur pour les produits alimentaires secs et les produits de boulangerie	40
Le meilleur pour les plats préparés et les produits traiteur	44
FAQ – Foire aux questions	48
Glossaire	51
Références bibliographiques complémentaires	54

MAP. Solutions innovantes pour préserver la fraîcheur.

Gagner la course contre la montre

Les produits alimentaires doivent aujourd'hui être emballés de manière saine, si possible écologique et attractive, car le consommateur est de plus en plus exigeant. Les efforts demandés aux fabricants alimentaires ainsi qu'aux vendeurs de machines et de matériaux d'emballage augmentent.

Le consommateur averti réagit de manière sensible au sujet des additifs artificiels et souhaite en tant que client avoir la possibilité d'acheter et de préparer à tout moment des aliments frais ou des plats préparés comme s'ils provenaient directement du fabricant. Le facteur temps joue un rôle essentiel. La sécurité alimentaire et un choix important de produits correspondants - c'est l'attente croissante du consommateur.

Avec la nature comme modèle, PanGas propose des solutions innovantes pour préserver la fraîcheur et le goût des aliments - sans conservateurs chimiques.





Dans une course contre la montre, vous bénéficiez de la rationalisation de votre logistique. Des produits facilement périssables peuvent être transportés sur de longues distances et restent tout de même frais et appétissants. Ainsi, ils peuvent être vendus sur une période plus longue.

Le défi: préserver la fraîcheur des produits

Dès qu'un fruit est cueilli, qu'une céréale est récoltée ou qu'un poisson est pêché, une folle course contre la montre commence. À partir de ce moment, la décomposition naturelle et la détérioration (en fonction de facteurs internes tels que l'hydroactivité, les valeurs pH ainsi que type et quantité de micro-organismes spécifiques au produit) compromettent la qualité et la durée de conservation de l'aliment. Mais aussi les facteurs externes (conditions d'hygiène lors de la transformation, température, etc.) menacent la fraîcheur du produit. La manipulation du produit au cours de la transformation, dans le dispositif de remplissage ou durant le procédé de refroidissement avant l'emballage est donc très importante. L'emballage est particulièrement décisif. La manière dont l'aliment est emballé est déterminante pour sa durée de conservation et la sécurité alimentaire du consommateur.

La solution: MAP – l'emballage sous atmosphère protectrice

Pour éviter la perte de fraîcheur naturelle et de qualité, un concept efficace et intelligent en matière de conservation des aliments a été mis au point: MAP (Modified Atmosphere Packaging), c'est-à-dire l'emballage sous atmosphère protectrice. La qualité des aliments est préservée et leur durée de conservation est améliorée à l'aide de gaz naturels et de matériaux et de machines d'emballage adéquats.

MAP. Avantages.

Une brève description des avantages de la préservation de longue durée

Le succès commence avec la décision d'acheter des consommateurs. Quels produits alimentaires achètent-ils et lesquels ils rejettent? Et pourquoi? Les solutions d'emballage individuelles MAP sont basées sur les statistiques de consommation et des études de marché intensives pour réagir directement aux préférences et au comportement d'achat des consommateurs. Grâce à l'emballage des produits alimentaires sous atmosphère protectrice, il est possible de prolonger la durée de conservation en garantissant une grande qualité – dépendant du produit – de quelques jours à des semaines. Les produits qui frais ne pouvaient pas être stockés sur l'ensemble de la voie de distribution, peuvent maintenant être proposés dans les magasins sans perte de qualité. L'utilisation de MAP offre des avantages économiques décisifs à l'entreprise. Cette technologie ouvre de nouveaux marchés et simplifie la logistique de distribution, accroît les ventes et les profits.

Expansion de la gamme de produits

L'emballage au moyen de gaz de protection et la durée de conservation ainsi prolongée des produits offre la possibilité d'établir de nouveaux produits avec succès sur le marché et donc d'étendre la gamme de produits proposés. Le chiffre d'affaires augmente si plusieurs produits sont proposés dans les magasins, tels que des pizzas fraîches et des salades prêtes à déguster.

Augmentation de la productivité, rationalisation de la distribution

MAP simplifie toute la logistique de distribution parce que les marchandises peuvent être livrées moins souvent et sur de plus longues distances. Cette planification est plus souple et les processus de travail de la livraison des matières premières jusqu'au transport des marchandises

dans les magasins ou les entrepôts provisoires peuvent être rationalisés. Grâce à une durée de conservation prolongée, un fabricant alimentaire peut fournir de nouveaux marchés avec ses produits et élargir ses territoires de vente de manière importante. Ceci est un autre avantage important lorsque l'on travaille sur un marché mondial qui est de plus en plus dominé par les grands groupes. Certains secteurs industriels subissent de fortes fluctuations en matière de disponibilité des matières premières. Ainsi, des pénuries saisonnières doivent être comblées ou des périodes de pointe compensées. Généralement, l'approvisionnement avec des produits de qualité élevée et constante doit être garanti à tout moment. La capacité de production peut être mieux planifiée, et donc les ressources et la main-d'œuvre peuvent être utilisés de manière uniforme. Tous ces facteurs augmentent la productivité et l'efficacité d'une entreprise.

Amélioration de la disponibilité, accroissement de la part de marché

Grâce à l'utilisation de MAP, la durée de conservation de vos produits est prolongée de jours, voire de semaines, pendant laquelle ils sont à disposition du consommateur. Les ventes augmentent donc chaque jour. De nombreuses entreprises de renom l'ont prouvé. MAP augmente les ventes de produits et accroît la part de marché. Plus celle-ci est importante, plus les consommateurs réagissent de manière positive au produit. En outre, l'absence de conservateurs augmente le volume des ventes et a un impact positif sur l'image de marque.

Moins d'altération et de retours

Les produits alimentaires frais qui ne sont pas vendus à temps sont retournés. C'est un important problème qui impacte fortement la productivité. MAP permet aux produits de conserver un niveau de qualité décisif. Le résultat: moins d'altération et moins de retours.



MAP. Emballage sous atmosphère protectrice.

Préserver la qualité avec les gaz adéquats

Les produits alimentaires sont des marchandises biologiquement fragiles. La fraîcheur et la durée de conservation d'origine sont influencées par les caractéristiques du produit de la même manière que par des facteurs externes. Les facteurs internes qui influencent la qualité sont les suivants:

- Type et quantité des micro-organismes
- Activité hydrique a_w
- Valeur pH
- Respiration cellulaire
- Composition des aliments

Les facteurs externes qui influencent la qualité, sont les suivants:

- Température
- Conditions d'hygiène
- Atmosphère gazeuse
- Méthodes de transformation

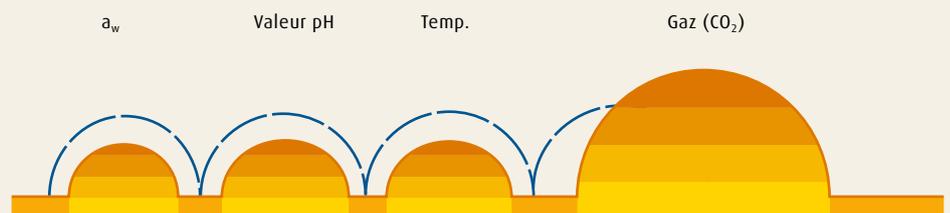
Traitement optimal après maturation

C'est en particulier la décomposition microbienne et chimique / biochimique qui détruit les produits alimentaires. La dégradation par des micro-organismes commence immédiatement après la récolte ou l'abattage. Les traces de micro-organismes peuvent être retrouvées jusque dans les matières premières, les ingrédients et l'environnement. Des micro-organismes existent partout où nous nous trouvons, sur notre peau, sur les outils et dans l'air. De bonnes conditions d'hygiène tout au long du processus de traitement doivent donc être garanties. La manière avec laquelle des micro-organismes entraînent l'altération diffère selon le type d'organismes et des produits alimentaires. De manière générale, les micro-organismes peuvent être répartis en deux catégories: aérobie et anaérobie. Les organismes aérobies nécessitent de l'oxygène (O_2) pour survivre et se multiplier. Les organismes anaérobies se développent au contraire sans oxygène. Les micro-organismes aérobies comprennent les genres *Pseudomonas*, *Acinetobacter* et *Moraxella* qui altèrent les produits alimentaires par décomposition et produisent des substances qui provoquent un mauvais goût et une odeur désagréable. Les micro-organismes anaérobies comprennent les genres *Clostridium* et *Lactobacillus*. Si les produits alimentaires ne sont pas manipulés correctement, *Clostridium* peut produire une toxine. En revanche, les lactobacilles sont des bactéries inoffensives qui font tourner le produit alimentaire en transformant le lactose en acide lactique.



Les basses températures sont indispensables pour assurer la conservation des produits alimentaires réfrigérés.

Le concept des obstacles



Le CO_2 constitue un obstacle supplémentaire pour garantir la sécurité des produits réfrigérés.

Les basses températures sont un obstacle efficace

La température est un des plus importants facteurs qui influencent l'activité microbologique. La plupart des micro-organismes se multiplient de façon optimale entre 20 et 30°C et présentant à basses températures une croissance réduite. Une surveillance minutieuse de la température à toutes les étapes de la manipulation des produits alimentaires et de la distribution est donc d'une importance cruciale. Mais la réfrigération seule ne peut pas résoudre tous les problèmes micro-biologiques. Il existe plusieurs bactéries psychrophiles, par exemple *Pseudomonas*, qui prolifèrent à des températures relativement basses. Dans le cas de tels organismes il faut recourir à d'autres mesures, par exemple, les atmosphères protectrices.

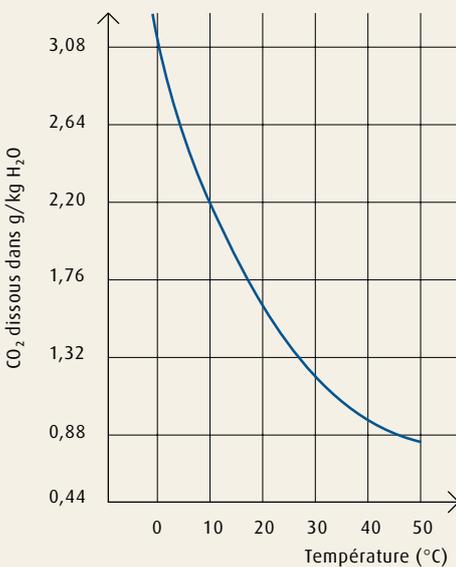
Solubilité dans l'eau quand $P_{\text{gas}} = 100 \text{ KPa}$
g/kg à 15 °C

Dioxyde de carbone, CO_2	1,62
Oxygène, O_2	0,04
Azote, N_2	0,02

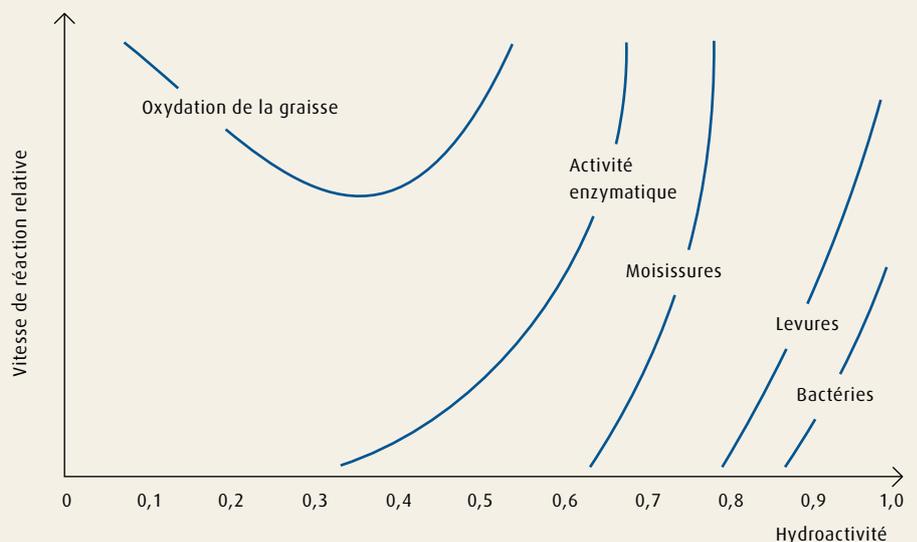
L'oxygène provoque une dégradation chimique

Les réactions chimiques peuvent être des réactions d'oxydation des vitamines ou des lipides ou être provoquées par des enzymes. La dégradation chimique des graisses est le phénomène le plus fréquemment observé dans les produits alimentaires secs ou déshydratés et dans le poisson gras. Elle est imputable à l'oxydation des lipides non saturés par l'oxygène de l'atmosphère qui provoque le rancissement. Le brunissement des fruits et légumes coupés en tranches est un exemple de réaction enzymatique dont l'agent est la polyphénol oxydase.

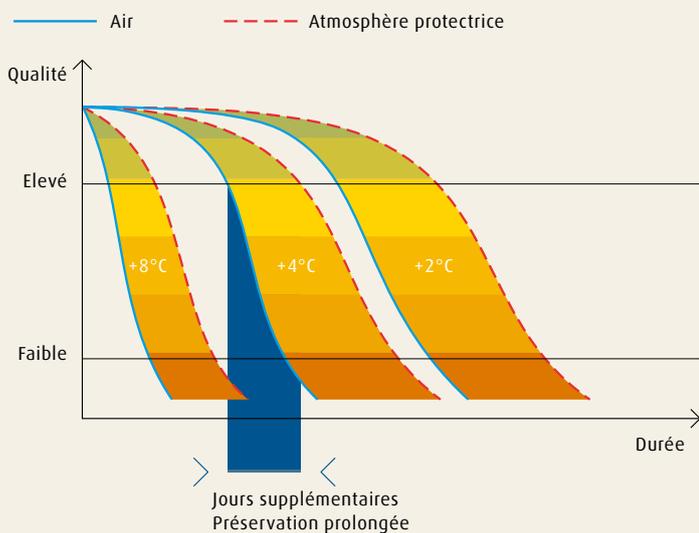
Solubilité dans l'eau du CO_2



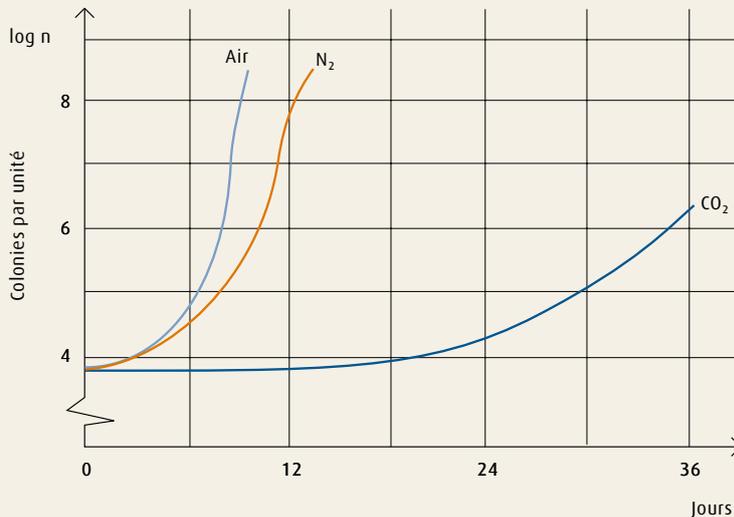
Réaction chimique et biologique en fonction de l'hydroactivité



La durée de conservation peut être prolongée en inhibant la dégradation microbienne



Croissance bactérienne sur la viande de porc dans diverses atmosphères à +4°C



Les agents conservateurs font place à la préservation de la qualité naturelle

L'évolution actuelle montre que les anciennes méthodes de conservation qui modifiaient le produit par des moyens physiques ou chimiques sont progressivement abandonnées au profit de méthodes plus douces qui ne modifient pas le produit. Les méthodes actuellement testées et mises en œuvre pour préserver la qualité intrinsèque d'un produit alimentaire vont de procédés comme les traitements sous haute pression et par micro-ondes jusqu'à différentes techniques d'emballage telles que l'absorption de l'oxygène, les techniques sous vide et MAP. MAP est une méthode naturelle de prolongement de la durée de conservation qui gagne rapidement en importance dans le monde entier et s'utilise fréquemment en complément d'autres méthodes. Pour le conditionnement sous atmosphère protectrice, le choix du mélange de gaz approprié est d'une importance décisive pour la préservation de la qualité, la saveur, la consistance et l'aspect des produits alimentaires. Les gaz de l'atmosphère protectrice doivent être sélectionnés en fonction de l'aliment concerné et de ses propriétés. Dans le cas de produits à faible teneur en matières grasses et à taux d'humidité élevé, il est nécessaire avant tout de freiner la croissance de micro-organismes. En revanche, pour les produits à haute teneur en matières grasses et à faible taux d'humidité, c'est la protection contre l'oxydation qui passe avant tout. Les mélanges de gaz MAP se composent normalement de gaz naturels entrant dans la composition de l'air: dioxyde de carbone (CO₂), azote (N₂) et oxygène (O₂). La croissance des micro-organismes peut également être ralentie dans une certaine mesure au moyen d'autres gaz tels que le protoxyde d'azote (gaz hilarant), l'argon ou l'hydrogène. Chacun de ces gaz possède ses propriétés spécifiques, influençant l'interaction entre l'atmosphère et les produits alimentaires. Les gaz indiqués sont utilisés individuellement ou sous forme de mélanges prêts à l'emploi.

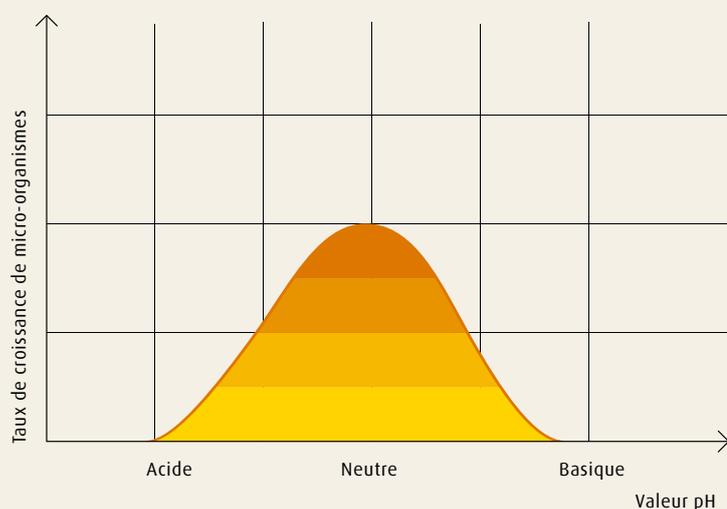
La teneur en dioxyde de carbone freine l'activité microbienne

Le dioxyde de carbone est le gaz le plus important de la technologie MAP. Le dioxyde de carbone a un grand effet sur la plupart des micro-organismes comme la moisissure et les bactéries aérobies les plus fréquentes. En revanche, la croissance de micro-organismes anaérobies en est nettement moins affectée. Le dioxyde de carbone inhibe l'activité microbienne en se dissolvant efficacement dans la phase liquide et la phase grasse des aliments et en abaissant ainsi leur pH. En pénétrant les membranes biologiques, il modifie leur perméabilité et leur fonction.

L'azote, gaz inerte et stabilisateur

L'azote est un gaz inerte. Dans les procédés de conditionnement, il sert avant tout à expulser l'oxygène et à empêcher ainsi l'oxydation des produits emballés. En raison de sa faible solubilité dans l'eau, l'azote empêche l'affaissement de l'emballage, son volume intérieur étant préservé.

Croissance microbienne en fonction du milieu



La teneur en oxygène doit être aussi faible que possible

L’emballage de la plupart des aliments doit contenir le moins possible d’oxygène afin d’empêcher la croissance de micro-organismes aérobies et de réduire le degré d’oxydation. Il existe cependant des exceptions. L’oxygène contribue notamment à préserver la myoglobine oxydée qui donne à la viande sa couleur rouge. Les aliments végétaux ont besoin d’oxygène pour leur respiration cellulaire.

L’argon empêche les réactions enzymatiques

L’argon est un gaz rare inerte qui permet d’inhiber les réactions enzymatiques. Il permet une inhibition compétitive de l’action d’enzymes favorisant les réactions d’oxydation. En empêchant partiellement l’oxydation des polyphénols par exemple dans la salade, il évite le brunissement des parties coupées.



Dr. Michael Washüttl,
Directeur du Département
Emballages sous atmosphère
protectrice et active
à l’Institut de l’emballage
ofi de Vienne, Autriche

MAP est utilisé pour prolonger la durée de conservation des produits alimentaires ainsi que pour améliorer la qualité du produit sous emballage. La clé du succès de cette technologie est la parfaite adaptation des concentrations de différents gaz (en général, CO_2 , N_2 et O_2) au produit en question. Les conditions préalables les plus importantes de la performance des technologies MAP sont les suivantes: une bonne qualité initiale du produit et des matières premières, une température adéquate, de bonnes conditions d’hygiène (telles que HACCP), l’utilisation d’un mélange gazeux adapté au produit et l’emploi d’un emballage approprié naturellement étanche. Ce dernier point, à savoir l’optimisation de l’emballage, est un facteur décisif pour l’efficacité de MAP. L’emballage doit avoir une perméabilité à l’oxygène/aux gaz suffisamment faible et être fermé hermétiquement, faute de quoi trop de gaz risque de s’échapper. En règle générale, la teneur en oxygène résiduel de l’emballage devrait se situer au dessous de 1 à 2%. Si elle est supérieure, MAP ne peut offrir une protection optimale contre l’oxydation. Les atmosphères MAP spéciales, par exemple pour la viande fraîche, dans lesquelles la concentration d’oxygène est élevée, font exception. Quant au dioxyde de carbone, il faut que la concentration s’élève à au moins 20% dans l’atmosphère protectrice pour avoir un effet bactériostatique.



Des produits alimentaires parfaits dans un emballage parfait.

Une solution sur mesure pour chaque produit

Les matériaux d'emballage sont essentiels pour la qualité et la durée de conservation des produits alimentaires. De nombreuses solutions hightech sont entretemps développées pour empêcher une altération rapide de la qualité par l'action de l'oxygène, de la lumière et des bactéries ou par le transfert de substances odorantes et gustatives susceptibles d'entrer en contact avec le produit. Le fabricant alimentaire qui choisit le design et le matériau pour l'emballage, doit prendre de nombreuses décisions importantes et doit également veiller à respecter les exigences légales s'appliquant aux matériaux d'emballage. Quelle protection requiert le produit lors de son emballage contre les risques par la croissance microbienne, l'oxydation, la déshydratation, etc.? Quelles propriétés de protection offre l'emballage contre l'oxygène, la lumière et les substances volatiles? Dans quelle mesure protège-t-il contre la vapeur? Quels sont les critères à considérer en matière de transparence, d'aptitude au scellage, de propriétés anti-buée, d'adaptation au micro-ondes et de prix?

Taux de perméabilité

N_2 : O_2 : CO_2
1 : 5 : 25

Combinaison des propriétés de différents matériaux

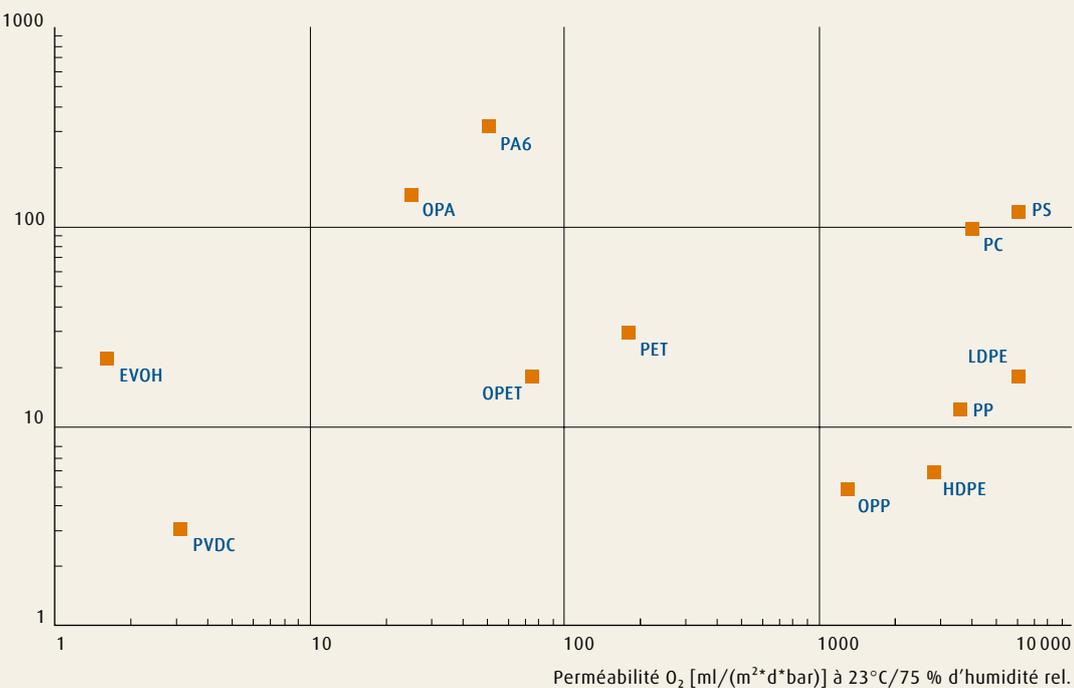
Les matériaux utilisés pour emballer les produits alimentaires de toutes les formes (sauf les fruits et légumes) sous MAP doivent présenter des propriétés de protection importantes. Les polymères utilisés comprennent le polyester, le polypropylène, le polystyrène, le chlorure de polyvinyle, le nylon, l'éthylène-acétate de vinyle et les polymères d'éthylène-alcool vinylique. Ils sont généralement complexés sur polyéthylène ou co-extrudés avec ce dernier, le polyéthylène entrant directement en contact avec le produit alimentaire et servant au thermoscellage.



Perméabilité pour diverses matières premières

Perméabilité H_2O
[g/(m²*d)] à 40°C/90% humidité rel.

Perméabilité à une épaisseur de film de 25µm



Fonction principale de différentes matières premières

Abréviation	Matière première	Fonction principale
Al	Aluminium	Haute fonction de barrière
APET	Polyester amorphe	Rigidité, barrière aux gaz
CPET	Polyéthylène téréphtalate cristallisé	Rigidité, résistance aux températures élevées, barrière aux gaz
EVA	Éthylène-acétate de vinyle	Couches de scellage
EVOH	Éthylène alcool de vinyle	Barrière aux gaz
HDPE	Polyéthylène à haute densité	Barrière à l'humidité, rigidité, aptitude aux micro-ondes, couches de scellage
LDPE	Polyéthylène à faible densité	Couches de scellage
OPA	Polyamide orienté	Barrière aux gaz
OPET	Polyéthylène téréphtalate orienté	Résistance aux températures élevées, flexibilité, résistance à la perforation
OPP	Polypropylène orienté	Barrière à l'humidité, flexibilité, résistance à la perforation
PA	Polyamide (nylon)	Résistance aux températures élevées, flexibilité, stabilité dimensionnelle, aussi barrière aux gaz
PAN	Acrylonitrile	Barrière aux gaz
PET	Polyéthylène téréphtalate (polyester)	Rigidité, aussi barrière aux gaz
PP	Polypropylène	Barrière à l'humidité, rigidité, aptitude aux micro-ondes
PS	Polystyrène	Rigidité
PVC	Chlorure de polyvinyle	Rigidité, barrière aux gaz
PVdC	Chlorure de polyvinylidène	Barrière à l'humidité, barrière aux gaz

Les chercheurs ont développé des matériaux respectueux de l'environnement tant sur le plan de la fabrication que sur celui de l'élimination ultérieure et travaillent maintenant à les optimiser afin de réduire la quantité de matériau utilisée. Les nouveaux matériaux en mousse qui permettent sous forme de barquettes une présentation attractive des produits sont une des nouveautés. Les emballages refermables, par exemple, pour les tranches de jambon ou de fromage, etc. sont une autre nouveauté. Le tableau suivant présente une liste de matériaux d'emballage courants ainsi que les produits correspondants. La composition exacte du film est définie en fonction du produit et du type d'emballage nécessaire. Afin de garantir que l'atmosphère protectrice subsistera pendant toute la durée de vie de l'emballage, différents films plastiques sont combinés pour former

une structure multi-couches dans laquelle chaque couche a une fonction spécifique. Il est ainsi possible de choisir et de combiner différents matériaux d'emballage offrant les propriétés suivantes:

- Résistance mécanique
- Barrière à la vapeur d'eau pour éviter la perte de poids et la déshydratation
- Barrière aux gaz
- Perméabilité aux gaz
- Propriétés anti-buée (la face intérieure du matériau doit avoir une surface empêchant la formation de gouttelettes d'eau qui réduiraient la transparence)
- Propriétés de scellage, c'est-à-dire d'étanchéité de l'emballage et conservation des propriétés du matériau le long du cordon de soudure.

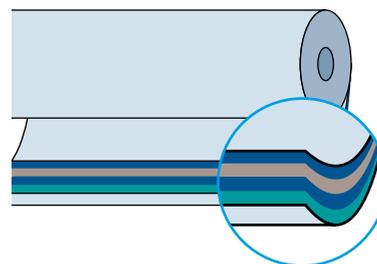


Exemples de matières pour certains produits alimentaires

Produits alimentaires	Matériau	
	Film inférieur	Film supérieur
Viande rouge, viande découpée, volaille, poisson frais	OPET/PE/EVOH/PE XPP/EVOH/PE EPS/EVOH/PE (XPP et EPS sont des mousses)	OPP/PE/EVOH/PE OPET/PE/EVOH/PE OPA/PE
Saucisses	PA/PE	
Pizza, pâtes alimentaires, fromage	OPA/PE	PA/PE
Produits secs, café, lait en poudre	PET/PE métallisé	
Salades	OPP PS/PE	OPA/PE

Structure multi-couches type

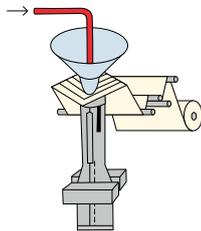
■ PE ■ EVOH ■ OPET



Machines d'emballage adaptées à chaque produit.

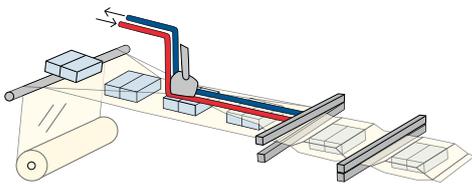
Les machines d'emballage utilisées pour la technologie MAP sont classées en cinq principaux groupes selon le type de produit. Bien que la conception de ces machines soit fondée sur différents principes, leur mode de fonctionnement est le même. Tout d'abord, un emballage est formé (ou des emballage préfabriqués sont utilisés) et rempli avec le produit. Par la suite, l'air contenu dans l'emballage est remplacée par une atmosphère protectrice. Puis, l'emballage est scellé. Ces trois étapes sont effectuées soit manuellement, soit automatiquement. L'atmosphère peut être modifiée au moyen d'un balayage de gaz ou d'une évacuation sous vide suivie d'une injection de gaz. La consommation spécifique de gaz dépend du type de machine et du volume de l'emballage. Dans le cas d'un balayage de gaz, l'air présent dans l'emballage est chassé par un flux de gaz continu qui remplace l'air autour du produit alimentaire avant que l'emballage soit scellé. Comme le balayage de gaz est continu, l'emballage peut être effectué à des cadences élevées. Dans le cas du procédé sous vide, l'air est évacué par aspiration et le mélange de gaz requis est ensuite injecté dans l'emballage remplissant le vide créé. Comme processus s'effectue en deux étapes, il est plus lent que le balayage de gaz. Son efficacité au vu de la teneur résiduel d'oxygène est toute fois supérieure au balayage de gaz puisque l'air est évacué en quasi totalité.

Ensacheuse verticale



Le film est formé en un tube dont les extrémités sont collées et scellées sur un tube d'injection. Le produit est introduit en portions dans le tube qui est ensuite scellé et coupé à l'autre extrémité. Le gaz est introduit en continu dans le tube pour évacuer l'air. Cette machine est essentiellement utilisée pour emballer les produits en poudre ou en vrac, comme le café et les cacahuètes, ainsi que les aliments en dés. Dans certains cas, il faut procéder à un balayage de gaz avant de procéder à l'emballage.

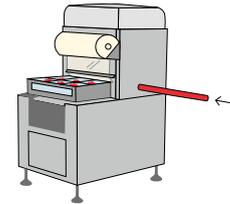
Ensacheuse horizontale



Les produits alimentaires sont introduits dans un tube se déplaçant horizontalement formé en continu par la machine. L'air est évacué par le balayage de gaz et les sachets formés sont soudés et coupés des deux côtés. Cette installation travaille rapidement et transforme les films plus simples que la thermoformeuse. Elle est notamment utilisée pour les produits alimentaires, tels que les produits de boulangerie, les saucisses, les fromages, les pizzas et les salades vertes. Une variante spécifique utilise les films BDF («Barrier Display Film»). Il s'agit d'un film BDF spécifique pour emballer les produits alimentaires dans des barquettes sous atmosphère protectrice (MAP). Les barquettes traversent ensuite un tunnel chauffé dans lequel le film se rétracte autour de l'emballage enfermant ainsi le produit dans l'atmosphère protectrice.

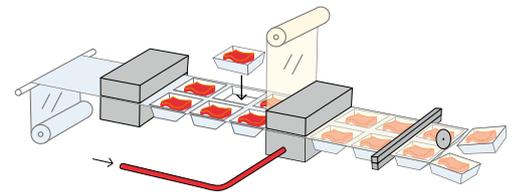
Operculeuse de barquettes

Selon la quantité de production, les operculeuses de barquettes peuvent être conçues pour fonctionner en mode manuel, semi-automatique (comme présenté sur l'image) ou continu. Cette machine peut être comparée à une thermoformeuse. Les barquettes dans lesquelles sont placés les produits sont toutefois préfabriquées et ne sont pas formées durant le procédé. Suivant les produits alimentaires à emballer et les considérations sur le plan marketing, une operculeuse peut sceller une grande variété de barquettes. Ces machines sont utilisées pour de nombreux produits alimentaires, tels que les plats préparés, les salades, la viande et le poisson.



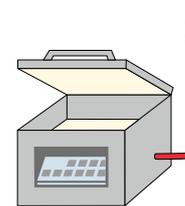
Thermoformeuse

Sous l'action de la chaleur dispensée dans une station de formage, le film est transformé en barquette dans laquelle est introduit le produit par la suite. L'air est aspiré, le gaz est injecté et l'emballage rempli est scellé par soudage d'un film supérieur. Cette machine convient bien aux produits alimentaires tels que la viande, le poisson et les plats préparés, etc.



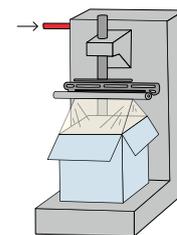
Machine à chambre à vide

Le produit est introduit dans des sachets ou barquettes préfabriqués. Les emballages sont placés dans une chambre dont l'air est aspiré et dont la dépression est ensuite compensée avec du gaz. Les emballages sont alors scellés par soudage. Ce type de machine convient bien aux petits volumes de production à des coûts relativement faibles.



Scelleuse de sachets «Bag-in-Box»

Des sachets préfabriqués sont remplis avec le produit. Un tube plongeur est introduit dans le sachet et l'air est aspiré. Puis, le gaz est injecté, le tube plongeur est retiré et le sachet est scellé. Ce type d'installation est utilisé, par exemple, pour les emballages de grands volumes de viande, volaille et poisson.



— Flux de gaz
— Analyseur de gaz



PanGas: BIOGON® et distribution de gaz.

Exemples de mélanges de gaz de qualité alimentaire de PanGas

Exemples	Composition du gaz (%)			
	O ₂	CO ₂	N ₂	Ar
BIOGON® N			100	
BIOGON® C		100		
BIOGON® C	100			
BIOGON® C30		30	70	
BIOGON® C30		50	50	
BIOGON® OC20	80	20		
BIOGON® A				100

Une distribution de gaz adaptée à chaque application

Les gaz utilisés plus particulièrement pour le conditionnement MAP sont le dioxyde de carbone (CO₂), l'azote (N₂), l'oxygène (O₂), l'argon (Ar) et le protoxyde d'azote (N₂O). Ces gaz sont utilisés individuellement ou sous forme de mélange. Les propriétés des gaz et leurs interactions avec les composants alimentaires (par exemple: la solubilité dans l'aliment) doivent être respectées dans la sélection ou la composition du gaz. PanGas distribue les gaz de qualité alimentaire, tels que le dioxyde de carbone (CO₂), l'azote (N₂), l'oxygène (O₂) et d'autres gaz dont l'usage avec des produits alimentaires est autorisé soit sous forme de mélanges prêts à l'emploi, soit sous forme de gaz comprimés dans des bouteilles, soit sous forme de liquides à basses températures dans des réservoirs isolants permettant ultérieurement la réalisation du mélange sur la machine d'emballage. Les gaz destinés à être utilisés comme auxiliaires technologiques et/ou comme additifs alimentaires sont définis de manière spécifique comme des «gaz de qualité alimentaire», permet tant de respecter les normes correspondantes. Les gaz alimentaires sont conformes à tous les critères définis dans les réglementations relatives aux produits alimentaires en vigueur en Suisse et dans les pays de l'UE ainsi qu'aux directives de la FDA américaine (Food and Drug Administration). N₂, O₂ et Ar sont extraits de l'air ambiant, CO₂ provient de sources naturelles ou est obtenu comme sous-produit lors de réactions de fermentation (vin, bière) ou de la production d'ammoniac. Dans certains cas, il peut être utile de produire l'azote sur place dans une installation sur site, notamment à l'aide de la technologie PSA («Pressure Swing Adsorption», c'est-à-dire adsorption réversible sous pression). En cas d'utilisation d'un système PSA ou à membrane, il est conseillé de prévoir un système de secours pour la distribution de gaz. Les installations de ce type doivent être conçues et réalisées dans le respect des exigences HACCP.

Chaque décision doit être mûrement réfléchie

Le choix du mode de distribution le plus adapté dépend de la nature du produit alimentaire, du volume de production, de l'installation d'emballage et d'une éventuelle autre utilisation du gaz dans la fabrication. Si la production est relativement limitée ou si une nouvelle installation de production est mise en service, il est recommandé de recourir à des mélanges de gaz prêts à l'emploi. Si le rendement de la production augmente et si différents produits doivent être emballés, il faut vérifier s'il est plus économique de mélanger les gaz sur place. Dans ce cas, il faut utiliser un mélangeur de gaz et distribuer le gaz dans des bouteilles individuelles, des cadres de bouteilles, des cuves ou de produire le mélange sur site. Avant de prendre une décision en ce qui concerne les possibilités de distribution et la réalisation des mélanges, il faut procéder à une évaluation de chaque application. Un contrôle régulier du mélange de gaz dans les emballages après leur scellage est indispensable pour l'assurance qualité.

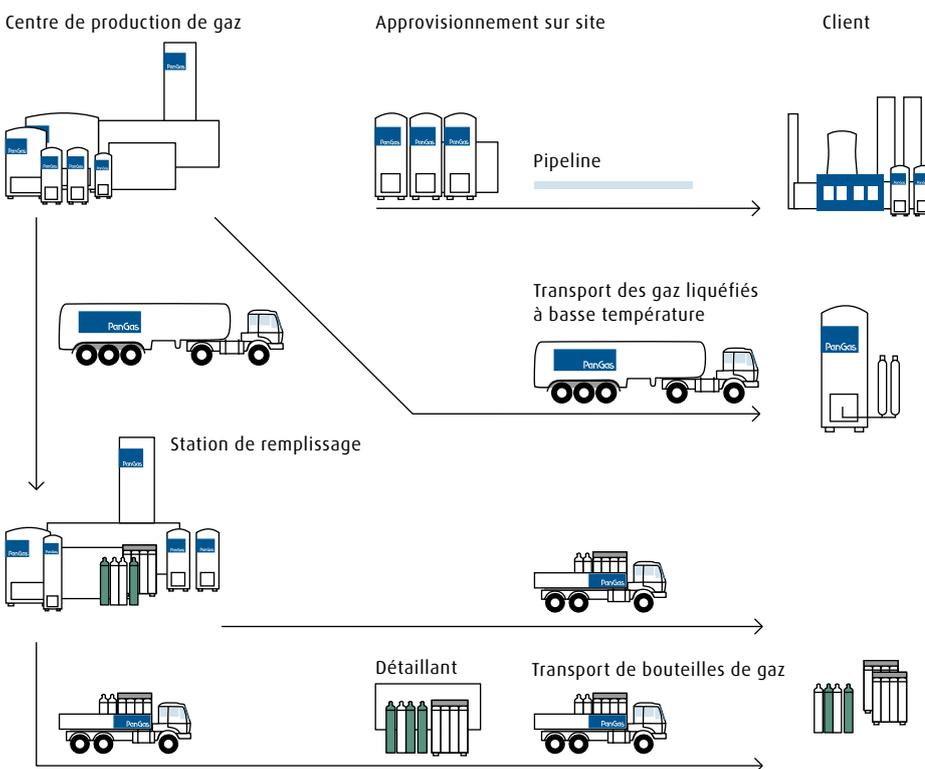
Un contrôle minutieux des gaz alimentaires

Avant de remplir les bouteilles de gaz, elles sont vérifiées, contrôlées rigoureusement et subissent éventuellement un traitement préliminaire. Chaque unité est analysée régulièrement pour vérifier la propreté et la composition exacte du mélange. En outre, différents critères sont définis par des organismes indépendants, en alternance, quant à d'autres composants et à la stérilité.

Avantages pour les clients:

- Gaz d'une importante pureté
- Gaz d'une qualité élevée constante

Distribution de gaz

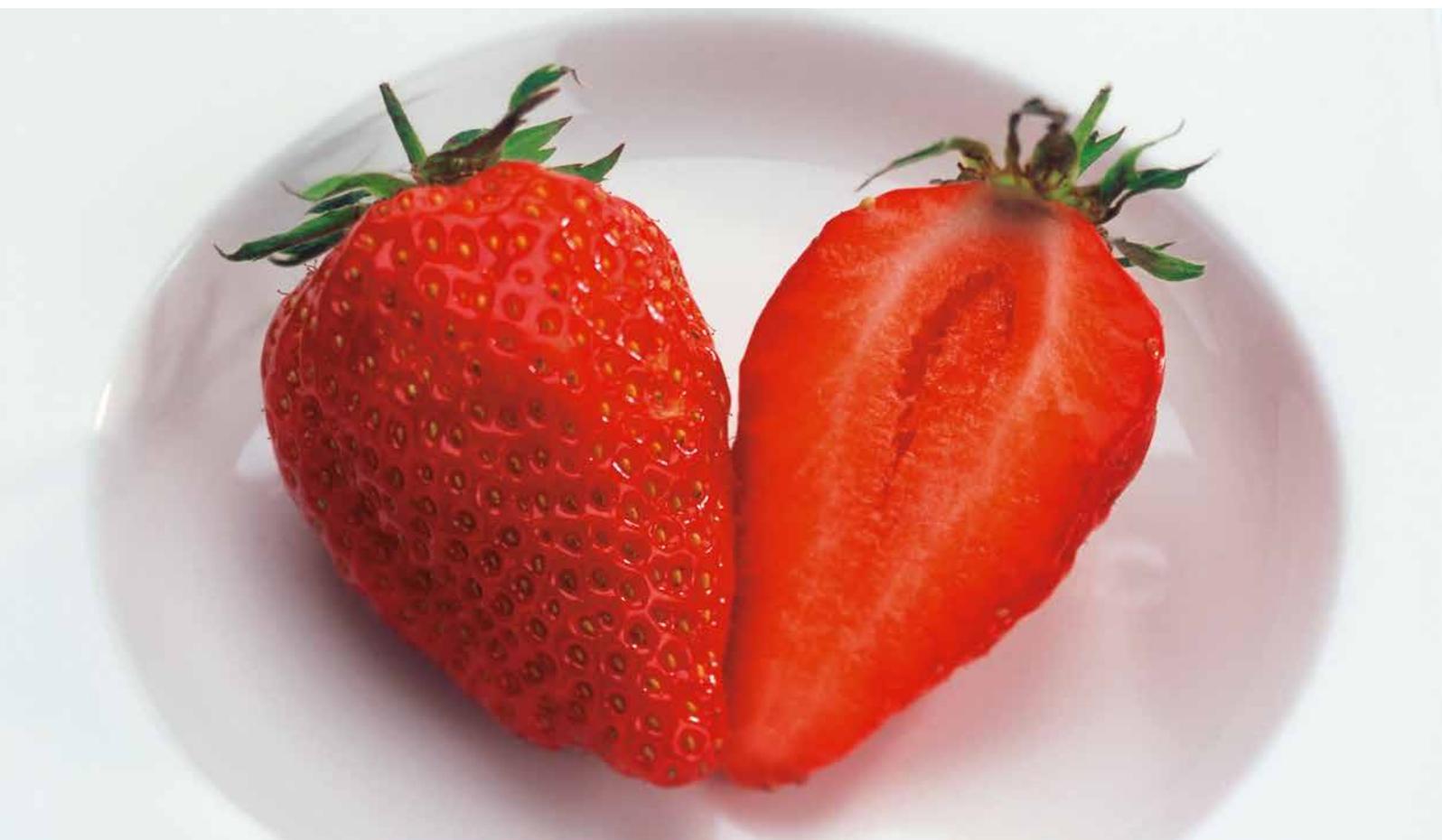


MAPAX®. Solutions de PanGas.

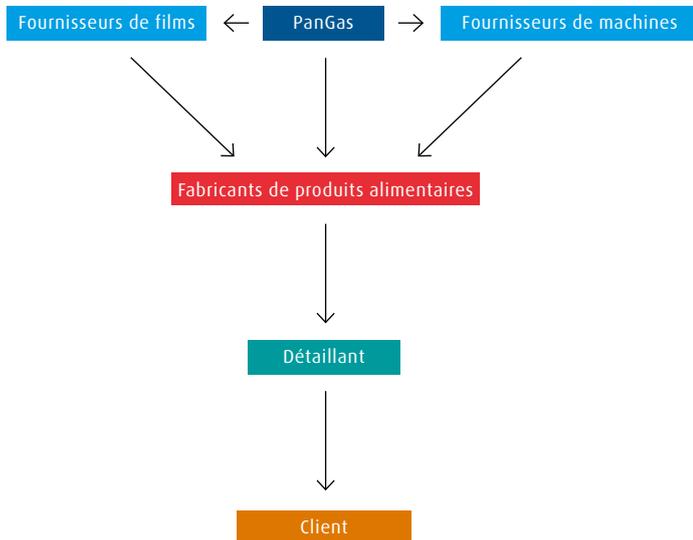
Tout-en-un: MAPAX® fonctionne partout

MAPAX® est un concept de MAP sur mesure qui s'appuie sur les caractéristiques des produits alimentaires, les gaz et l'emballage requis. MAPAX® respecte les points suivants:

- Manipulation et traitement du produit
- Type et quantité des micro-organismes
- Hygiène
- Délai avant l'emballage
- Température
- Propriétés du matériau d'emballage, telles que la perméabilité
- Volume de gaz libre dans l'emballage
- Mélange de gaz
- Teneur en oxygène résiduel



L'infrastructure industrielle de MAP



Des produits alimentaires plus frais grâce à l'expérience, à la recherche et au savoir-faire

Afin d'offrir la solution MAPAX® la plus adaptée, PanGas propose bien plus que la livraison de gaz. Le concept MAPAX® de PanGas repose sur une collaboration étroite entre le fournisseur du matériau d'emballage, des machines d'emballages et des gaz. L'objectif de cette collaboration entre les fournisseurs consiste à garantir un emballage des produits alimentaires plus efficace et économique en maintenant une qualité du produit constante tout au long de la chaîne de distribution, afin que la marchandise puisse être présentée de manière attractive dans les rayons frais. L'utilisation optimale des avantages de la technologie MAP et de l'adaptation des méthodes à chaque application individuelle créent aussi les préalables nécessaires au développement de solutions permettant aux fabricants de développer de nouveaux produits pour de nouveaux marchés.

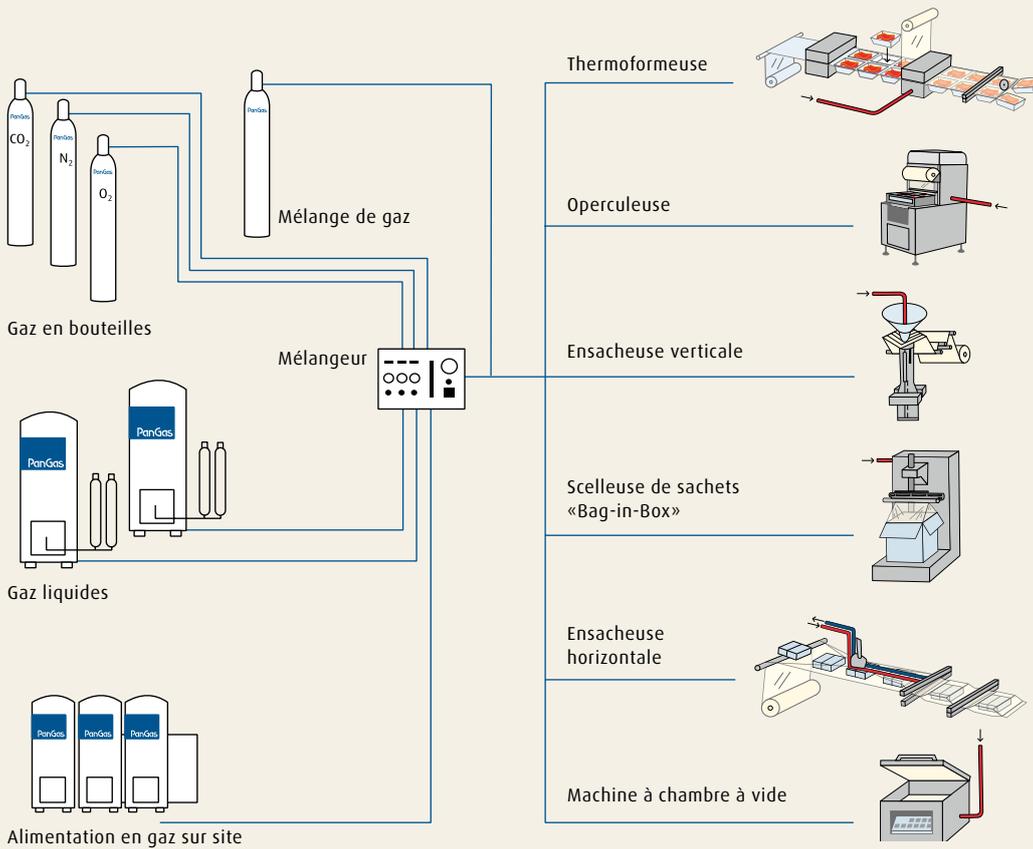
Dans de nombreux pays, Linde Group travaille étroitement avec des instituts de recherche dans le domaine alimentaire, tels que SIK (Suède), VTT (Finlande), Campden (Grande-Bretagne). Les laboratoires du SIK réalisent par exemple différentes simulations pour déterminer les risques potentiels dus à des micro-organismes. Ces études fournissent les informations indispensables pour déterminer les durées de conservation des produits de manière certaine. Comme Linde Gas et PanGas ont accès aux résultats sur la manière dont les différentes bactéries sont influencées par la combinaison de la température / atmosphère et d'autres paramètres telle que la perméabilité, ils peuvent proposer une solution MAPAX® qui offre une sécurité micro-biologique maximale pour chaque produit alimentaire.



Résoudre les problèmes sur le terrain: dialogue avec un expert PanGas sur site.

Comparaison de la durée de conservation des produits emballés dans de l'air ou avec MAPAX®

Produits alimentaires	Conservation moyenne dans l'air	Conservation moyenne avec MAPAX®
Viande rouge crue	2-4 jours	5-8 jours
Volaille claire crue	4-7 jours	16-21 jours
Volaille foncée crue	3-5 jours	7-14 jours
Saucisses	2-4 jours	2-5 semaines
Viande cuite en tranches	2-4 jours	2-5 semaines
Poisson cru	2-3 jours	5-9 jours
Poisson cuit	2-4 jours	3-4 semaines
Fromage à pâte cuite	2-3 semaines	4-10 semaines
Fromage à pâte molle	4-14 jours	1-3 semaines
Gâteau	plusieurs semaines	jusqu'à un an
Pain	quelques jours	2 semaines
Pain précuit	5 jours	20 jours
Salades mélangées fraîches	2-5 jours	5-10 jours
Pâtes fraîches	1-2 semaines	3-4 semaines
Pizza	7-10 jours	2-4 semaines
Pâtés	3-5 jours	2-3 semaines
Sandwichs	2-3 jours	7-10 jours
Plats préparés	2-5 jours	7-20 jours
Produits alimentaires secs	4-8 mois	1-2 ans



L'expérience pratique aboutit à des solutions fiables

Linde Gas a des clients du monde entier travaillant dans le secteur de la transformation des produits alimentaires. Au fil du temps, d'importants contacts ont ainsi été noués avec des entreprises leaders qui emballent leurs produits sous atmosphère protectrice. Depuis quelques années, Linde Gas et PanGas bénéficient des expériences et du savoir-faire acquis à partir d'applications dans lesquelles MAPAX® s'est révélé être la solution idéale. La collaboration avec l'industrie alimentaire a contribué dans une large mesure à faciliter le choix d'atmosphères de gaz et de matériaux d'emballage correspondants aux différentes applications.

Relation entre les coûts – Règle générale

Gaz	Machine	Emballage	Produit alimentaire
1	: 5	: 10	: 100

Le coût du gaz joue un rôle secondaire dans le concept MAP.



MAPAX[®]. Le meilleur concept pour la viande et les produits à base de viande.

Les bactéries prolifèrent rapidement sur la viande fraîche

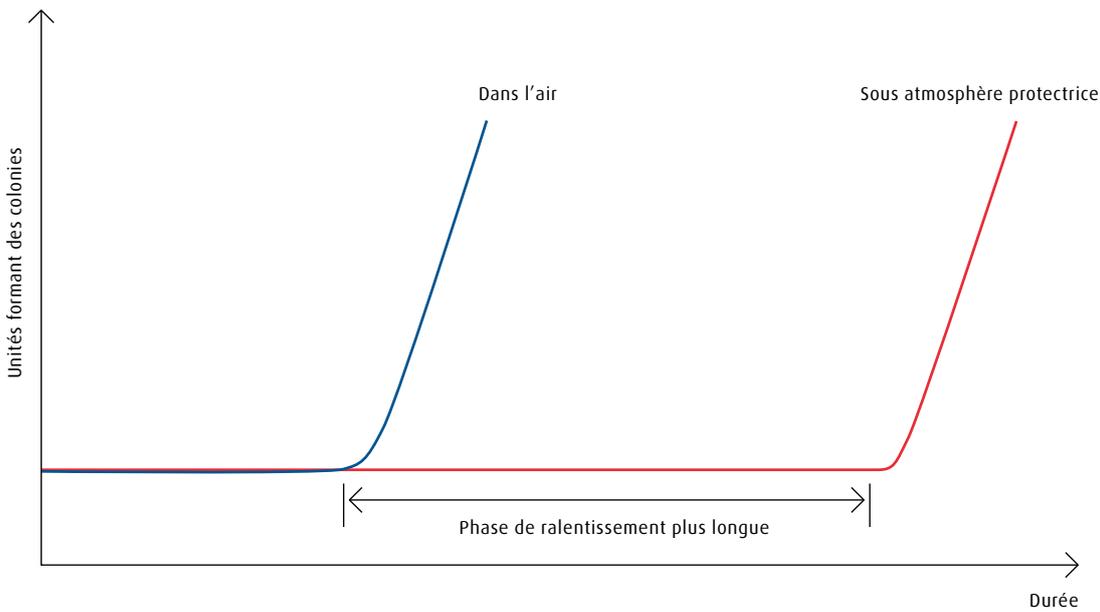
En raison de leur importante activité hydrique et de leur teneur en éléments nutritifs, la viande et les produits à base de viande sont particulièrement sensibles à la prolifération bactérienne. Au départ, la viande est stérile mais dès qu'elle est coupée, les surfaces exposées à l'air ambiant offrent des conditions idéales pour la prolifération des bactéries. La viande hachée est encore plus menacée. L'hygiène rigoureuse et une surveillance effective de la température durant la transformation et les opérations avant l'emballage, étant entendu que les outils et les équipements sont d'une propreté absolue, sont essentiels pour minimiser la contamination du produit par des micro-organismes.

La viande rouge requiert de l'oxygène

La viande rouge, telle que la viande de bœuf, représente un problème particulier en raison des changements de couleurs causés par l'oxydation ou la réduction du pigment rouge. Ainsi, l'atmosphère pour la viande fraîche contient normalement une forte proportion d'oxygène (60-80 %) pour conserver la couleur rouge en garantissant des valeurs élevées d'oxygène dans la myoglobine. Les viandes fortement pigmentées comme le bœuf nécessitent donc une concentration d'oxygène plus élevée que celles faiblement pigmentées comme le porc. En utilisant les mélanges appropriés, il est possible, en pratique, de prolonger la durée de conservation de la viande préemballée et stockée à 4 °C de 2-4 jours à 5-8 jours.

L'efficacité du dioxyde de carbone

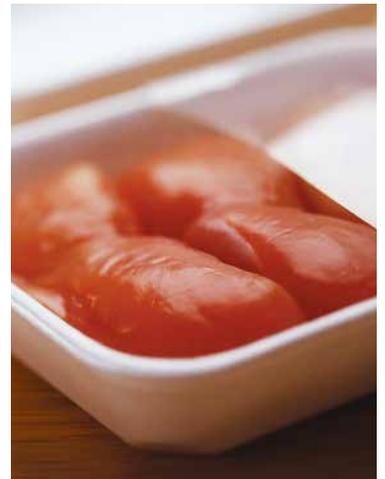
Le dioxyde de carbone présente généralement un fort effet inhibiteur sur la prolifération des bactéries parmi lesquelles le genre aérobic *Pseudomonas* représente le plus grand problème pour la viande rouge.



Comptage des bactéries en fonction du temps pour la viande conservée dans de l'air et sous atmosphère protectrice, à la même température. La viande conditionnée dans de l'air passe dans la phase de prolifération bactérienne extrêmement rapide, dite phase «logarithmique», nettement plus tôt que la viande sous atmosphère protectrice. Ceci s'explique par le CO_2 qui s'est dissous à la surface de la viande sous atmosphère protectrice et qui a abaissé ainsi le pH de celle-ci. De ce fait, le développement des bactéries est inhibé et se trouve ralenti jusqu'au moment où l'effet inhibiteur devient trop faible pour maîtriser la prolifération des bactéries.

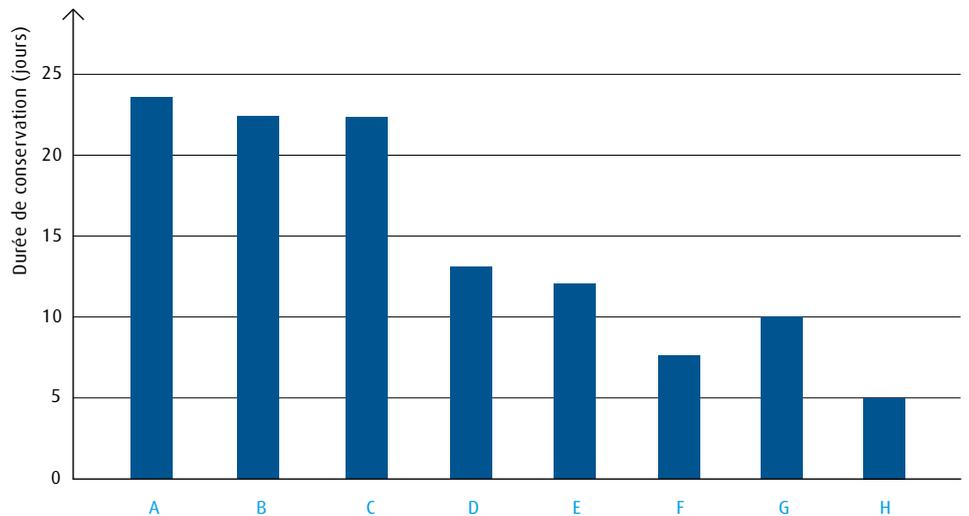
Mélanges de gaz conseillés pour la viande et les produits à base de viande

Produit	Mélange de gaz	Volume de gaz Volume de produit	Durée de conservation type		Température de stockage
			Air	MAP	
Viande rouge cru	60-80 % O_2 + 20-40 % CO_2	100-200 ml 100 g de viande	2-4 jours	5-8 jours	2-3 °C
Volaille claire crue	40-100 % CO_2 + 0-60 % N_2	100-200 ml 100 g de viande	4-7 jours	16-21 jours	2-3 °C
Volaille foncée crue	70 % O_2 + 30 % CO_2	100-200 ml 100 g de viande	3-5 jours	7-14 jours	2-3 °C
Charcuteries	20-30 % CO_2 + 70-80 % N_2	50-100 ml 100 g de produit	2-4 jours	2-5 semaines	4-6 °C
Viande cuite en tranches	30 % CO_2 + 70 % N_2	50-100 ml 100 g de produit	2-4 jours	2-5 semaines	4-6 °C



Durée de conservation micro-biologique de la viande de volaille dans différentes combinaisons atmosphère / température

A 100 % CO₂/1 °C B 10-30 % CO₂ reste N₂/1 °C C vide/1 °C D 100 % CO₂/4-6 °C
E vide/4-6 °C F 10-30 % CO₂ rests N₂/4-6 °C G air/1 °C H air/4-6 °C



Volaille

La volaille est très sensible à la réaction aux bactéries, à la déshydratation, à la formation d'odeurs désagréables, à la décoloration et à la décomposition biochimique. Sa chair stérile est contaminée au cours de l'éviscération de l'animal. La durée de conservation pratique des volailles conditionnées sous atmosphère protectrice se situe entre 16 et 21 jours. Le volume de l'espace de tête de l'emballage doit être pratiquement aussi important que celui du produit. Contrairement aux viandes rouges, la volaille ne subit pas de phénomène de décoloration irréversible de sa surface au contact du O₂. La détérioration de la volaille crue est due principalement au développement de micro-organismes, appartenant en particulier aux genres *Pseudomonas* et *Achromobacter*. La croissance de ces bactéries aérobies sacrophages est inhibée très efficacement par la technique MAP grâce à l'action du CO₂. Pour prolonger sensiblement la durée de conservation de la volaille, il faut une teneur en CO₂ supérieure à 20 %. Comme l'affaissement de l'emballage sur le produit et la forte exsudation de la volaille crue risquent de poser problème, il est recommandé d'augmenter également le rapport gaz/produit lorsqu'on utilise des teneurs élevées en CO₂. Si l'affaissement de l'emballage n'est pas un problème (par exemple dans le cas d'emballages de grande taille ou des master packs), un taux de 100 % de CO₂ est conseillé. N₂ est utilisé comme gaz inerte auxiliaire pour les emballages sous atmosphère protectrice destinés au commerce de détail et au commerce de gros.

Les produits à base de viande ont une microflore différente

La plupart du temps, la perte de qualité des produits à base de viande est due à leur dégradation par des micro-organismes. Par suite des opérations de transformations telles que la macération, le séchage, le fumage, la fermentation, la salaison et la cuisson auxquelles est soumise la viande, la microflore des produits à base de viande n'est pas la même que celle de la viande crue et présente donc des mécanismes de dégradation différents. Ceci impacte la composition des gaz à utiliser pour l'emballage. Afin d'éviter une acidification des produits, la concentration du dioxyde de carbone doit être maintenue à un faible niveau (20-50 %).

Exemples:

- Emballage MAP de saucisses entières emballées en unités de 3 à 5 kg pour être livrées à des chaînes de supermarchés.
- Emballage MAP pour la charcuterie en tranches et les produits à base de viande – emballages en gros et à l'unité afin d'éviter que les tranches collent les unes aux autres.



L'emballage MAPAX® pour la viande de volaille

Pour satisfaire sa clientèle qui demandait une viande de volaille fraîche, facile à préparer et exempte de salmonelles, un important fournisseur de volailles approvisionnant le marché suédois a commencé à emballer une sélection de ses produits sous atmosphère protectrice en utilisant un film BDF spécial. Ce concept est utilisé pour emballer des poulets entiers et un vaste assortiment de produits à base de viande de volaille naturelle ou marinée, prête à cuisiner. Le film BDF permet d'emballer la viande de volaille posée dans une barquette sous atmosphère protectrice. La barquette traverse ensuite un tunnel chauffé dans lequel le film se rétracte autour de l'emballage l'enfermant ainsi dans l'atmosphère protectrice.

De cette manière, la technologie MAPAX® augmente non seulement la durée de conservation de 4 à presque 21 jours, mais elle simplifie aussi la commercialisation. Les produits emballés sont plus attrayants et les clients peuvent préparer les produits frais plus facilement. L'introduction de produits frais en utilisant la technologie MAPAX® a apporté à l'entreprise un avantage concurrentiel sur le marché local et lui a ouvert des possibilités d'exportation dans d'autres pays. En conséquence de cette évolution, elle prévoit maintenant d'axer son activité plus sur la production de produits frais au lieu de produits surgelés.



Produits à base de volaille emballés sous atmosphère protectrice.



Marzena Wojdanowicz,
Responsable de l'assurance
qualité,
Balcerzak i Spółka
Sp. z o.o., Pologne

Balcerzak i Spółka Sp. z o.o est une des entreprises leaders du secteur de la transformation de la viande en Pologne. Cette entreprise performante est basée dans l'ouest du pays et emploie 700 personnes. L'entreprise fournit les plus grandes chaînes de supermarchés et approvisionne essentiellement le marché polonais, mais aussi les pays de l'UE et les marchés d'Europe de l'Est. Elle est célèbre pour son délicieux jambon fumé, coupé en très fines tranches et ses saucisses à base de volaille. L'entreprise possède un service d'emballage ultramoderne, équipé de 4 machines d'emballage à haute performance utilisant également la technologie MAPAX®.

Pourquoi avez-vous opté pour la technologie MAPAX® en 1999?

En 1999, nous avons emballé que 3 gammes de produits sous atmosphère protectrice. L'utilisation de cette technologie nous a permis d'accroître notre chiffre d'affaires de manière importante. Nous avons introduit MAP pour répondre en premier lieu à l'exigence du marché – en particulier des chaînes de supermarché – de profiter d'une durée de conservation plus élevée, d'une organisation optimale de la production et du transport ainsi que d'une meilleure hygiène des produits emballés. Le facteur économique était également important: nous avons réduit les pertes par déshydratation.

Quels produits emballez-vous aujourd'hui sous atmosphère protectrice?

Aujourd'hui, nous emballons environ 65 à 70 différents types de produits sous MAP, surtout des saucisses. 80 % des produits emballés sous MAP sont proposés dans des emballages de grande taille, c'est-à-dire, 1 à 3 kg de saucisses par unité; les 20 % restants sont des produits en petits emballages individuels destinés au consommateur final. Nous emballons aussi de la viande crue sous atmosphère protectrice.



MAPAX[®]. Le meilleur pour le poisson et les fruits de mer.

Le poisson frais se détériore très rapidement

En raison du développement de micro-organismes et des processus enzymatiques, le poisson frais perd rapidement sa qualité d'origine. Cette fragilité du poisson et des fruits de mer est due à leur activité hydrique élevée, à leur pH neutre (favorisant la multiplication des micro-organismes) et à la présence d'enzymes qui altèrent très vite le goût et l'odeur des produits. La décomposition des protéines par les micro-organismes entraîne la formation d'odeurs désagréables. L'oxydation de matières grasses insaturées dans les poissons très gras comme le thon, le hareng et le maquereau se traduit par des odeurs et saveurs peu appétissantes. Les poissons comme le hareng et la truite peuvent rancir avant même qu'une décomposition microbienne soit démontrable.

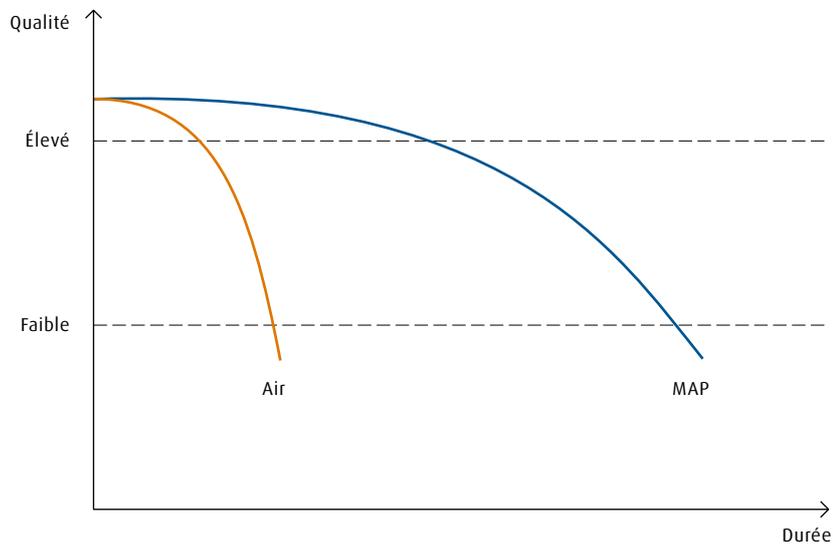
Pour préserver la qualité des produits frais de la mer, il est absolument indispensable de maintenir leur température aux alentours de 0 °C. Associé au bon mélange de gaz, la durée de conservation peut être prolongée de quelques jours cruciaux. La chaîne du froid ne doit, bien entendu, pas avoir été interrompue. À 0 °C, le cabillaud, le flétan, la limande, l'églefin et le merlan peuvent être conservés deux fois plus longtemps sous atmosphère protectrice que dans l'air.

Le dioxyde de carbone: une condition préalable pour garantir la qualité

Le dioxyde de carbone est indispensable pour inhiber la prolifération des bactéries aérobies comme les genres *Pseudomonas*, *Acinetobacter* et *Moraxella*. Utilisé à un taux supérieur à 20 % dans un volume d'emballage suffisamment grand, le dioxyde de carbone inhibe la prolifération des bactéries sur le poisson par le fait qu'il abaisse le taux du pH à la surface du produit. Dans la pratique, la concentration en dioxyde de carbone s'élève normalement à 50 %. En revanche, une teneur excessive en dioxyde de carbone peut avoir des effets indésirables comme une déshydratation de la chair ou, dans le cas des crevettes, un goût âcre ou aigre.

En fonction de la température de stockage (0–2 °C), MAP prolonge la durée de conservation de 3 à 5 jours par rapport au poisson cru qui est seulement emballé dans une barquette entourée d'un film.

Perte de qualité du poisson emballé dans l'air ou sous MAP



Sous une atmosphère protectrice idone et à une température proche de 0°C, les variétés de poisson comme le cabillaud et la limande conservent deux fois plus longtemps leur grande qualité.

Les mélanges de gaz conseillés pour le poisson et les fruits de mer.

Produit	Mélange de gaz	Volume de gaz Volume de produit	Durée de conservation type		Température de stockage
			Air	MAP	
Poisson cru	40-90 % CO ₂ + 10 % O ₂ + 0-50 % N ₂	200-300 ml 100 g de poisson	3-5 jours	5-14 jours	0-2 °C
Poisson fumé	40-60 % CO ₂ + 40-60 % N ₂	50-100 ml 100 g de poisson	15 jours	30 jours	0-3 °C
Poisson cuit	30 % CO ₂ + 70 % N ₂	50-100 ml 100 g de poisson	7 jours	30 jours	0-3 °C
Crabes / crevettes (décortiqués, cuits)	40 % CO ₂ + 60 % N ₂	50-100 ml 100 g de produit	7 jours	21 jours	4-6 °C



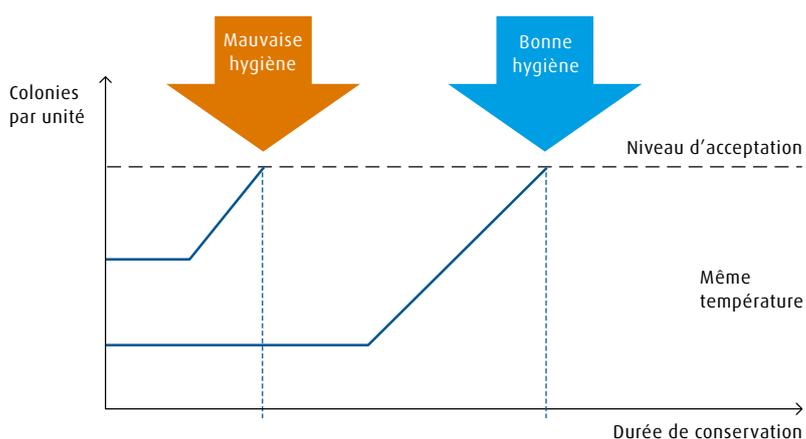


L'oxygène préserve les couleurs

L'oxygène peut être utilisé en tant que composant d'une atmosphère protectrice pour prévenir la décoloration et l'altération des pigments du poisson et des fruits de mer. Ce gaz est également utilisé pour empêcher le développement de micro-organismes anaérobies comme le genre *Clostridium* qui sont susceptibles de produire des substances toxiques. Le risque de développement de *Clostridium* est toutefois négligeable lorsque le poisson est correctement emballé sous atmosphère protectrice et n'est conservé que pour une courte durée. Si la température est maintenue en dessous de 2°C, aucune croissance ne peut avoir lieu.

Pour lutter contre le rancissement, aucun oxygène ne devrait être utilisé dans l'emballage des poissons très gras. Pour ces poissons, l'utilisation d'azote est préférable.

Importance de l'hygiène pour la conservation du poisson





Emballage de crevettes.

Développement d'emballages pour les crevettes

Linde Gas collabore avec les producteurs de crevettes figurant parmi les leaders européens du secteur. Après blanchiment et refroidissement, et, dans le cas des crevettes brunes, le décorticage, les crevettes sont conditionnées pour être livrées par transport frigorifique à des grossistes dans toute l'Europe. Pour pouvoir répondre à la demande de crevettes de grande qualité non surgelées, l'entreprise a remplacé l'utilisation d'agents de conservation et de sacs plutôt encombrants par des solutions d'emballage MAPAX®. La législation a obligé le secteur à réduire au minimum l'utilisation d'agents de conservation. En outre, le marché exigeait des crevettes fraîches dans des emballages plus petits et plus faciles à manipuler, ne posent pas de problèmes d'odeurs, et se conservent nettement plus longtemps. En changeant la technique d'emballage, la qualité du produit s'est améliorée et le consommateur trouve maintenant en rayon un produit attractif et facile à manipuler. La durée de conservation d'une semaine atteint maintenant trois semaines. MAPAX® a permis en outre de développer un nouvel assortiment de produits améliorant le positionnement de l'entreprise sur le difficile marché européen.



Par Simon Slettebø,
Directeur de Marian Seafood,
Norvège

Marian Seafood appartient à Tine Norske Meierier GmbH (National Dairies) et Norsk Kjøtt. C'est encore une jeune entreprise avec une petite administration.

Les objectifs principaux de Marian sont:

- Approvisionner le marché en préparations à base de poisson frais goûteuses et vite préparées qui contribuent à une bonne hygiène alimentaire.
- Développer un segment du marché des produits à base de fruits de mer frais grâce à une disponibilité croissante.
- Les variétés de poisson qui sont emballées sont le cabillaud, le saumon et l'églefin, autrement dit des poissons permettant de préparer facilement des plats traditionnels à la maison.
- Afin d'encourager une plus grande partie de la population à consommer régulièrement du poisson, nous fournissons des épices/fines herbes ainsi qu'un petit sachet de sauce prête à l'emploi avec les produits et joignons des idées de recettes pour chaque variété de poisson.
- Afin de garantir la durée de conservation requise pour nos produits, nous utilisons la technologie MAPAX® de AGA, un membre du groupe Linde. Cela comprend l'utilisation de gaz de qualité alimentaire mélangés de manière adéquate. Le mélange de gaz est adapté individuellement pour empêcher le développement de micro-organismes indésirables et pour remplir l'emballage de sorte qu'il conserve une forme naturelle et un aspect attrayant.

Le consommateur bénéficie de toutes ces améliorations du produit poisson en pouvant acheter chaque jour du poisson totalement frais qui est conditionné sous gaz de protection et dans un environnement d'une hygiène rigoureuse. Grâce à la technologie MAPAX®, la durée de conservation de nos produits atteint 10 jours.

Caractéristiques techniques

Machine d'emballage: Polimoon,

Scellage automatique

Enveloppe: HDPE

Film supérieur: PA/PE

MAPAX[®]. Le meilleur pour les produits laitiers.

Décomposition des produits laitiers

La prolifération microbienne et le rancissement sont les principales causes de pertes de qualité des produits laitiers.

La décomposition dépend des caractéristiques du produit concerné. Les fromages à pâte dure, produits à activité hydrique relativement faible, sont généralement dégradés par des moisissures tandis que les produits à activité hydrique élevée, comme la crème et les fromages à pâte molle, ont plutôt tendance à fermenter et à rancir.

Lactobacillus

Le Lactobacillus, bacille souvent utilisé dans l'industrie laitière, peut aussi être à l'origine de problèmes, étant donné qu'il rend les produits aigres en abaissant leur pH. Ce phénomène peut encore s'accroître lorsque les emballages, par exemple dans le cas du fromage blanc en grains, ne contiennent pas l'atmosphère gazeuse qui convient et ont une teneur trop élevée en dioxyde de carbone.





L'effet de 100 % de CO₂ sur plusieurs bactéries



L'inhibition de la croissance des micro-organismes varie fortement selon les concentrations de dioxyde de carbone.

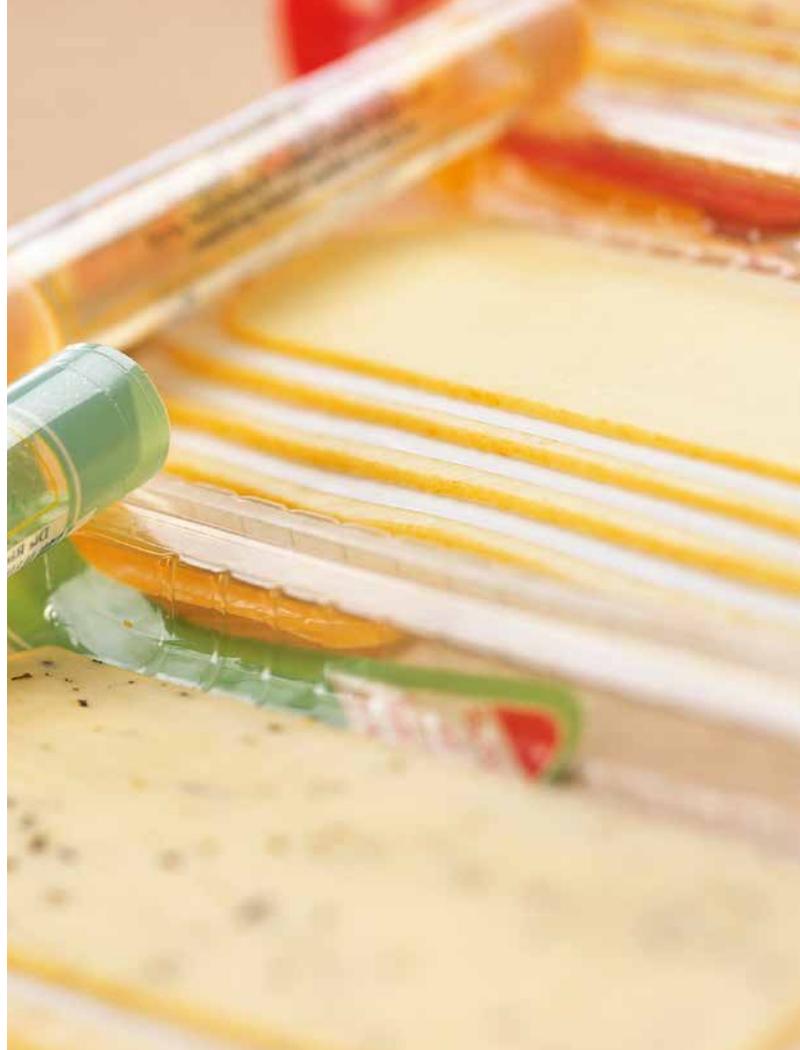
Le dioxyde de carbone empêche la formation de moisissures

Le dioxyde de carbone est le principal gaz utilisé pour l'emballage des fromages à pâte dure. Il arrête ou réduit efficacement l'activité microbienne et aide à préserver la texture. Une concentration de 20 % du dioxyde de carbone suffit déjà à réduire considérablement le développement des moisissures. L'atmosphère environnante n'a que peu d'effet sur les bactéries lactiques qui sont un constituant naturel du fromage.

Les fromages à pâte molle sont également emballés sous atmosphères à forte teneur en dioxyde de carbone et à faible teneur en oxygène afin de ralentir la croissance bactérienne et le rancissement. Dans les emballages de fromages à pâte dure, la concentration de dioxyde de carbone peut atteindre jusqu'à 100 % tandis qu'elle est généralement limitée à 20-40 % dans ceux de fromages à pâte molle. La raison en est simple: il faut éviter que l'emballage ne s'affaisse sous l'effet de la pression atmosphérique, sachant que le dioxyde de carbone se dissout dans l'eau.

Mélanges de gaz conseillés pour les produits laitiers

Produit	Mélange de gaz	Volume de gaz Volume de produit	Durée de conservation type		Température de stockage
			Air	MAP	
Fromage à pâte cuite	80-100 % CO ₂ + 0-20 % N ₂	50-100 ml 100 g de fromage	2-3 semaines	4-10 semaines	4-6 °C
Fromage (en tranches, râpé)	40 % CO ₂ + 60 % N ₂	50-100 ml 100 g de fromage	2-3 semaines	7 semaines	4-6 °C
Fromage à pâte molle	20-60 % CO ₂ + 40-80 % N ₂	50-100 ml 100 g de fromage	8 jours	21 jours	4-6 °C
Yaourt	0-30 % CO ₂ + 70-100 % N ₂		10-14 jours	22-25 jours	4-6 °C



Teneur en humidité des plus importantes catégories de fromage

Catégorie de fromage	Exemple	Teneur en humidité (%)
Jeune, doux	Cottage cheese	pas > 80
	Mozzarella	> 50
Mûr, pâte molle	Camembert	48
	Brie	55
Pâte mi-dure	Caerphilly	45
	Limburg	45
Dur	Cheddar	< 40
	Gouda	40
	Emmental	38
	Gruyère	38-40
Fromage bleu	Roquefort	40-45
	Gorgonzola	40-45
	Stilton	40-45

Les mélanges CO₂/N₂-empêchent l'affaissement des films d'emballage

Les fromages à haut degré de commodité comme le fromage râpé ou coupé en tranches sont également conditionnés sous atmosphère protectrice. Le fromage râpé est normalement emballé dans une atmosphère composée de 50% de N₂ et de 50% de CO₂. L'atmosphère à seulement 50% de CO₂ permet d'éviter l'affaissement de l'emballage.

Les produits contenant des cultures bactériennes ouvrent de nouvelles possibilités

Les produits fermentés grâce à l'ajout de cultures bactériennes, comme le fromage frais en grains et le yaourt, sont conditionnés depuis peu de temps seulement sous atmosphère protectrice. Cette évolution vers la MAP est due à une demande croissante d'une durée de conservation prolongée. La durée de conservation d'un fromage frais en grains emballé sous dioxyde de carbone peut être prolongée d'une semaine.

L'azote empêche la crème de tourner

La crème et les produits laitiers qui en contiennent tournent rapidement dans une atmosphère purement composée de dioxyde de carbone. Ce gaz est donc remplacé par de l'azote ou un mélange d'azote et de dioxyde de carbone. En remplaçant l'oxygène, l'azote empêche le rancissement et le développement de bactéries aérobies.

MAPAX® améliore l'attractivité commerciale du fromage en tranches

L'exemple d'un important fournisseur de fromages et de beurre hollandais aux Pays-Bas met en lumière les avantages de MAPAX®. Les tranches de fromage sont emballées individuellement ou en paquets pouvant atteindre 120 tranches. Lorsque l'entreprise s'est lancée dans l'emballage de tranches de fromage, elle utilisait le meilleur moyen disponible à l'époque, l'emballage sous vide. Mais cette méthode a de nombreux inconvénients, en particulier pour le fromage. Comme il n'y a pas d'espace libre autour de ce dernier, il ne développe ni saveur ni arôme et prend un aspect caoutchouteux. Les tranches sont en outre très difficiles à séparer les unes des autres. L'entreprise a donc choisi de présenter un produit attractif et de grande qualité au client et a équipé les installations de production d'un système MAPAX®. La nouvelle technique permet de garantir une grande qualité pendant la production. L'apparence du produit a été améliorée de manière notable et a permis de prolonger la durée de conservation sans perdre en qualité. Ces facteurs ont entraîné une meilleure perception du produit par le consommateur et un accroissement du chiffre d'affaires.



L'emballage MAPAX® pour les tranches de fromage.



Pamela Ferch,
Alto Dairy, Alto,
Wisconsin, États-Unis

Située au cœur de l'industrie laitière du Wisconsin, la coopérative Alto Dairy a une expérience de longue date en matière de production et de commercialisation de fromages. Les 975 exploitations agricoles appartenant à Alto livrent chaque jour environ 2,5 millions de kg de lait à ses deux fromageries. Ce lait est transformé que l'équipe de production qualifiée de Alto en fromages de qualité élevée, commercialisés dans l'ensemble des États-Unis. Alto Dairy produit ainsi 275 tonnes de fromage par jour dans deux exploitations ultramodernes.

Qualité à l'arrivée – Qualité à la sortie

La ligne directrice de Alto est de «proposer du fromage naturel et des produits transformés de première qualité sur le marché mondial» et de «concevoir des lignes de fabrication ultramodernes». Le meilleur moyen de proposer des produits de la plus grande qualité qui restent frais durant toute la chaîne de distribution est d'utiliser des solutions d'emballage MAPAX®. L'atmosphère protectrice conserve le goût, la texture et l'arôme du produit, ce qui n'est pas le cas des autres méthodes pour prolonger la durée de conservation. AGA, une entreprise du groupe Linde approvisionne depuis 1997 l'usine de Alto à Waupun en azote par l'aide d'une installation sur site et se charge aussi de l'alimentation en azote liquide en citernes.

Utilisation MAP

Produit: Fromage râpé – cheddar, mozzarella ¾, 1, 2, 5, et 15 lb. en sachets soudés en plastique transparent

Mélange de gaz: 70 % N₂, 30 % CO₂

Température de stockage: 40 °F (4 °C)

Teneur résiduelle en O₂: Moins de 0,5 %

Durée de conservation: 30–90 jours

Machine d'emballage: Hayssen Ultima (3 lignes)



MAPAX[®]. Le meilleur pour les fruits et légumes.

La perméabilité des matériaux d'emballage est indispensable

Pour utiliser MAP avec succès lors de l'emballage des fruits et légumes, il faut choisir le matériau d'emballage offrant la bonne perméabilité. Si les produits se trouvent dans des emballages scellés dont la perméabilité est insuffisante, des conditions anaérobies indésirables se créent ($< 1\%$ d' O_2 et $> 20\%$ de CO_2) entraînant des pertes de qualité. Inversement, si les fruits et légumes sont emballés dans un film trop perméable, il ne restera que très peu ou plus du tout d'atmosphère protectrice et c'est alors la déshydratation du produit qui accélère la détérioration de la qualité. Les films micro-perforés ou LDPE/OPP sont des exemples de films adaptés à l'emballage MAP de produits frais (fruits et légumes).

Une atmosphère protectrice optimale en équilibre prolonge la durée de conservation

La clé du succès de l'emballage MAP des produits frais est l'utilisation d'un film d'emballage ayant une perméabilité moyenne adéquate sous laquelle règne une atmosphère protectrice en état d'équilibre (EMA, abréviation de «Equilibrium Modified Atmosphere»). Cet équilibre s'établit lorsque la quantité d'oxygène et de dioxyde de carbone qui est échangée au travers de l'emballage correspond au taux de respiration du produit. En principe, une EMA optimale contenant entre 3 et 10% d' O_2 et entre 3 et 10% de CO_2 permet de prolonger nettement la durée de conservation des fruits et légumes. L'EMA ainsi atteinte est influencée par des facteurs comme le taux de respiration, la température, le film d'emballage, le volume de la barquette, le poids net du produit et la lumière. Le taux de respiration quant à lui est déterminé suivant la nature, la taille ainsi que le degré de maturité et de transformation du produit. En conséquence, la détermination de l'EMA optimale pour un produit donné est un problème complexe qui ne peut être résolu qu'en réalisant des essais expérimentaux dans la pratique.

Réactions enzymatiques sur les tranches coupées

De l'eau cellulaire apparaît sur les surfaces des tranches fraîchement coupées des fruits et légumes. Il y a alors un risque d'oxydation. Les enzymes tels que la polyphénol-oxydase catalysent par exemple l'oxydation des salades fraîchement coupées. Ils provoquent un brunissement inesthétique des feuilles coupées. En incorporant un pourcentage d'argon approprié dans le gaz d'emballage, il est en concurrence avec l'oxygène autour du site actif de l'enzyme. Si l'argon prend la place de l'oxygène et empêche ainsi le déroulement de l'action de brunissement, on parle alors d'inhibition compétitive. En mélangeant des gaz d'emballage de manière ciblée, il est possible de créer un milieu dans lequel les réactions enzymatiques et microbiennes sont inhibées, ce qui permet aux produits de conserver plus longtemps leur fraîcheur.

Les mélanges de gaz conseillés pour les fruits et légumes

Produit	Mélange de gaz	Volume de gaz Volume de produit	Durée de conservation type		Température de stockage
			Air	MAP	
Salade	5 % O ₂ + 5-20 % CO ₂ + 75-90 % N ₂	100-200 ml 100 g de produit	2-5 jours	5-8 jours	3-5 °C
Salade mixte coupée, prête à l'emploi	5 % O ₂ + 5-20 % CO ₂ + 75-90 % N ₂	100-200 ml 100 g de produit	2-5 jours	5-8 jours	3-5 °C
Pommes de terre épluchées	40-60 % CO ₂ + 40-60 % N ₂	100-200 ml 100 g de produit	0,5 heure	10 jours	3-5 °C



Le choix de la combinaison adéquate du gaz et de l'emballage pour garantir la fraîcheur

Les avantages de l'emballage MAP de produits frais peuvent être obtenus soit en scellant le produit dans de l'air, soit par un balayage de gaz avec 3–10 % O₂ et 3–10 % CO₂ ainsi que 80–90 % N₂. Comme déjà expliqué plus haut, l'atmosphère protectrice évolue dans un emballage hermétiquement scellé et étanche à l'air en raison de la respiration du produit. Il existe cependant des cas dans lesquels il est indispensable de procéder à un balayage de gaz pour accélérer l'établissement d'un équilibre favorable de l'atmosphère protectrice (EMA). Par exemple, grâce à un balayage de gaz, le brunissement des feuilles de salades provoqué par les enzymes peut être retardé pendant plus longtemps que dans un emballage contenant de l'air. Des essais pratiques devraient être réalisés pour le démontrer. D'autres conditions s'appliquent éventuellement aux pommes et pommes de terre épluchées, lesquelles ne doivent pas être emballées sous oxygène pour éviter les réactions enzymatiques entraînant une coloration brune. En emballant des pommes de terres épluchées dans 40–60 % CO₂ + 40–60 % N₂, la durée de conservation est prolongée de 30 minutes à 10 jours à une température de 4 à 5 °C.

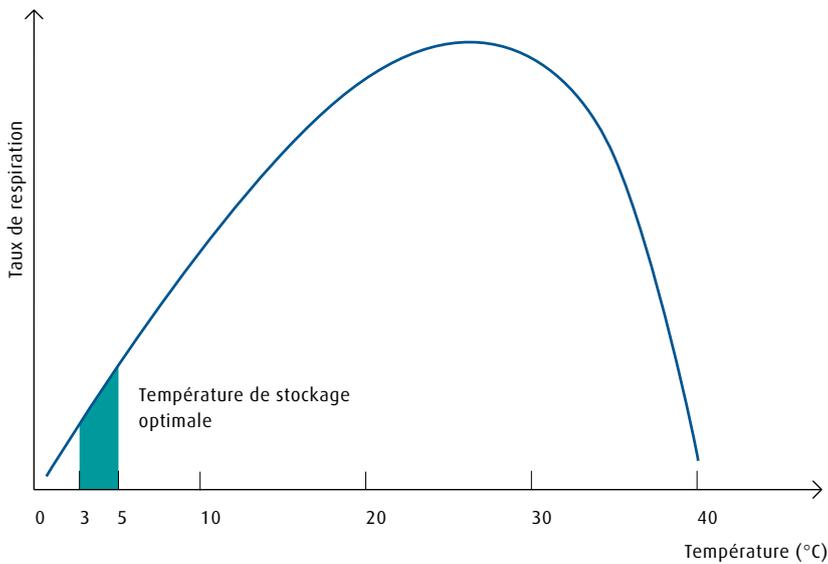
Répartition de différentes variétés de fruits et légumes en fonction de leur taux de respiration et de leur périssabilité dans l'air et dans 3 % de O₂

Marchandise ^b	Taux de respiration – CO ₂ - Production (ml kg ⁻¹ h ⁻¹) ^a						Taux de respiration relatif à 10 °C dans l'air
	Dans l'air			Dans 3 % de O ₂			
	0 °C	10 °C	20 °C	0 °C	10 °C	20 °C	
Oignons (Bedfordshire Champion)	2	4	5	1	2	2	Faible < 10
Chou (Decema)	2	4	11	1	3	6	
Betterave rouge (stockage)	2	6	11	3	4	6	
Céleris en branches	4	6	19	3	5	12	
Concombre	3	7	8	3	4	6	
Tomates (Eurocross BB)	3	8	17	2	3	7	
Laitue (Korlaat)	5	9	21	4	6	14	
Poivron (vert)	4	11	20	5	7	9	Moyen 10–20
Carottes (entières, épluchées)	—	12	26	—	—	—	
Panais (Hollow Crown)	4	14	23	3	6	17	
Pommes de terre (entières, épluchées)	—	14	33	—	—	—	
Mangue	—	15	61	—	—	—	
Chou (Primo)	6	16	23	4	8	17	
Laitue (Kloek)	8	17	42	8	13	25	
Choufleur (avril Glory)	10	24	71	7	24	34	Élevé 20–40
Chou de Bruxelles	9	27	51	7	19	40	
Fraises (Cambridge Favourite)	8	28	72	6	24	49	
Mûres (Bedford Giant)	11	33	88	8	27	71	
Asperges	14	34	72	13	24	42	
Épinard (Prickly True)	25	43	85	26	46	77	
Cresson	9	43	117	5	38	95	
Gros haricots	18	46	82	20	29	45	Très élevé 40–60
Mais sucré	16	48	119	14	32	68	
Framboises (Malling Jewel)	12	49	113	11	30	73	
Carottes (coupées en julienne)	—	65	145	—	—	—	Extrêmement élevé > 60
Champignons (en rondelles)	—	67	191	—	—	—	
Petits pois (Kelvedon Wonder)	20	69	144	15	45	90	
Broccoli (en morceaux)	39	91	240	33	61	121	

^a mg CO₂ convertis en ml CO₂ avec des densités de CO₂ à 0 °C = 1,98, 10 °C = 1,87, 20 °C = 1,77.

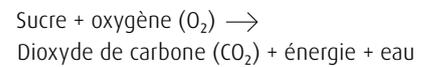
^b Sauf mention contraire, il s'agit de produits entiers et non préparés.

Le taux de respiration dépend de la température



Les fruits et légumes respirent

Tous les végétaux respirent, c'est-à-dire que différents composants organiques, en particulier les sucres, fournissent l'énergie pour d'autres processus dans les cellules. De l'oxygène est requis pour cela. L'air contient 21 % d'oxygène, mais la concentration dans la terre est bien moindre. Si de l'oxygène est disponible, la respiration est aérobie. La respiration anaérobie est une forme de respiration indésirable s'effectuant sans oxygène. La respiration est un mécanisme complexe dans lequel interviennent différentes réactions enzymatiques. L'ensemble du processus aérobie peut être décrit de manière simplifiée comme suit :



L'intensité de la respiration est mesurée en ml de CO₂ / kg × heure produits ou en ml O₂ / kg × heure consommés.



DAUNAT S. A., une entreprise bretonne, produit des sandwiches et des salades composées pour le marché français. Avec 62 millions de sandwiches vendus en 2001 sous les noms de «BISTRO VITE» et de «DAUNAT», elle est leader du marché. Elle possède deux sites de production en Bourgogne, Guingamp et Sevrey, qui conçoivent les salades composées selon les besoins des clients et des exigences de la logistique du marché.

Une qualité élevée doit être garantie dans toutes les phases de la distribution et de la vente des produits frais. Depuis dix ans, l'entreprise résout les problèmes liés à la conservation des produits avec MAP. Les machines, les films et les mélanges de gaz ont été sélectionnés en conséquence. En utilisant le concept MAP, les produits restent frais pendant 8 à 15 jours sans perdre leur qualité.

Les recettes des salades composées sont complexes et la combinaison adéquate du film d'emballage et du mélange de gaz garantit le respect de la qualité. MAPAX® est la solution idéale pour maintenir la qualité et la fraîcheur des fruits et légumes. Grâce à MAPAX®, les produits sont vendus dans les stations-service, la restauration rapide, les supermarchés et les distributeurs.



MAPAX[®]. Le meilleur pour les produits alimentaires secs et les produits de boulangerie.

Une faible teneur en oxygène résiduel est importante

Les produits secs comme les chips, les cacahouètes, le café et les épices ainsi que le lait en poudre ou les produits à base de pommes de terre et de cacao contiennent plus ou moins de matières grasses insaturées. Ces produits sont par conséquent sensibles à l'action de l'oxygène et ont tendance à rancir facilement. La durée pendant laquelle ils peuvent être conservés sans perte de qualité dépend de la concentration d'oxygène dans l'emballage. Il suffit de faibles quantités d'oxygène pour altérer la qualité et rendre le produit invendable. Les emballages d'aliments secs particulièrement sensibles comme le lait en poudre pour bébés doivent avoir une teneur en oxygène inférieure à 0,2%. Il est possible d'empêcher le processus d'oxydation en remplaçant l'oxygène de l'emballage par de l'azote du dioxyde de carbone ou un mélange de ces gaz. Pour maintenir une atmosphère protectrice optimale, il faut que le film d'emballage fasse barrière à l'oxygène et à l'humidité. De plus, il est également essentiel que les produits soient protégés de l'oxygène dès le départ. Cela signifie que la teneur en oxygène doit être réduite dès la transformation des produits.

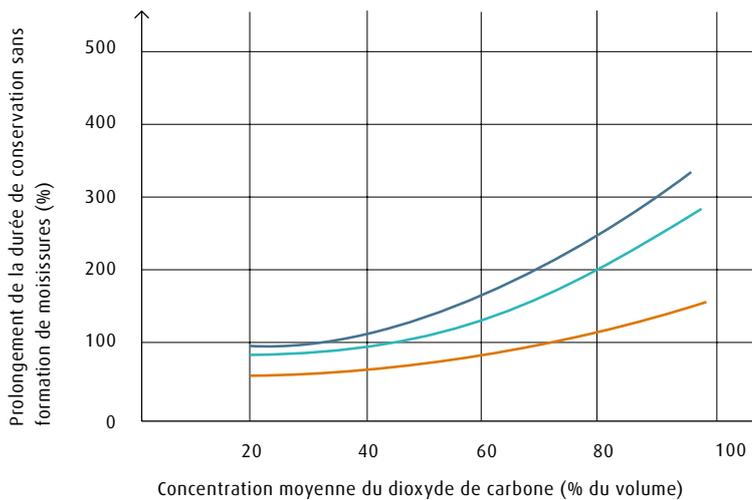
Le dioxyde de carbone ralentit la croissance des moisissures dans le pain

Les principaux facteurs d'altération des produits de boulangerie sont la croissance de moisissures et le processus de décomposition chimique. La fermentation peut poser problème dans les produits de boulangerie fourrés. L'activité hydrique étant faible dans les produits de boulangerie, la croissance de micro-organismes autres que les moisissures n'est que rarement un problème. De très bonnes conditions d'hygiène, comme une salle blanche, sont requises pour éviter toute formation de moisissures et contamination par des spores. Les moisissures sont des micro-organismes aérobies dont la prolifération peut être contrôlée efficacement par du dioxyde de carbone et une faible teneur en oxygène. MAPAX[®] convient particulièrement bien au pain de seigle, aux produits de boulangerie sucrés et aux différents pâtés. Sur les produits de boulangerie et pâtisserie glacés au sucre, une teneur en dioxyde de carbone trop élevée est susceptible d'altérer l'aspect du glaçage. En effet, le dioxyde de carbone se dissout dans ce cas dans les constituants gras, ce qui «fait fondre» le glaçage. En revanche, si on introduit de l'azote pour contrebalancer la concentration de dioxyde de carbone, l'aspect du produit reste inchangé. Un film faisant barrière permet d'empêcher les produits de se déshydrater ou d'absorber de l'humidité.

Mélanges de gaz conseillés pour les produits alimentaires secs et les produits de boulangerie

Produit	Mélange de gaz	Volume de gaz Volume de produit	Durée de conservation type		Température de stockage
			Air	MAP	
Pain précuit	100 % de CO ₂	50-100 ml 100 g de produit	5 jours	20 jours	20-25 °C
Gâteau	50 % de CO ₂ + 50 % de N ₂	50-100 ml 100 g de produit	15 jours	60 jours	20-25 °C
Café (moulu)	N ₂ ou CO ₂	50-100 ml 100 g de produit	4 semaines	24 semaines	20-25 °C
Lait en poudre	100 % de N ₂	50-100 ml 100 g de produit	12 semaines	52 semaines	20-25 °C
Cacahuètes	100 % de N ₂	50-100 ml 100 g de produit	12 semaines	52 semaines	20-25 °C

Prolongement de la durée de conservation des différents produits de boulangerie avec différentes concentrations de CO₂



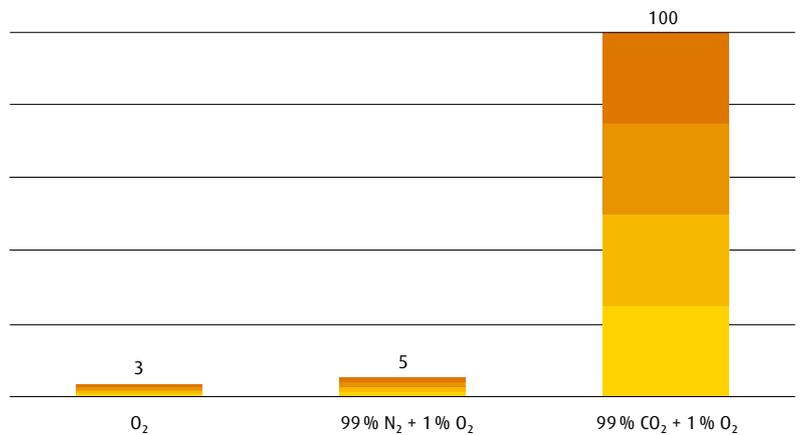
Produit	ERH*	Température de stockage
Pain précuit	91 %	21 °C
Gâteau aux fruits	95 %	27 °C
Petits pains précuits	88 %	21 °C

*ERH: Equilibrium Relative Humidity
(Humidité atmosphérique relative à l'équilibre)



Informations sur la rassissement

L'utilisation du MAP n'a que peu ou pas d'influence sur la vitesse du rassissement. Le rassissement des produits de boulangerie est dû à la rétrogradation de l'amidon. Étant donné que les basses températures accélèrent le rassissement, la plupart des produits de boulangerie consommés froids sont normalement stockés à température ambiante. En ce qui concerne les produits de boulangerie consommés chauds, comme les pâtes à pizza, le processus du rassissement s'inverse au réchauffage.



Temps (en jours) nécessaire au développement de moisissures sur un toast sous différentes atmosphères à 20 °C. Le toast a été infecté par des moisissures.



Emballage de gâteaux au Brésil.

MAPAX® augmente le rayon d'action des entreprises

Linde Gas fournit des clients dans le monde entier. Un bon exemple qui illustre cette collaboration fructueuse concerne un fabricant de gâteaux d'excellente qualité au Brésil. L'objectif de cette entreprise était de commercialiser des produits, très diversifiés et de garantir la qualité des produits pendant la distribution. Ce deuxième point est essentiel car le Brésil est très vaste et l'entreprise souhaite étendre son activité également dans des régions éloignées. MAPAX® semblait une méthode sûre pour maîtriser les importantes distances et la chaleur. AGA, un membre du groupe Linde s'est impliqué depuis le début de manière intensive dans toutes les procédures, a prodigué des conseils lors des choix des mélanges de gaz et des films d'emballage pour prolonger la durée de conservation et garantir la meilleure qualité possible des produits. AGA a donc assuré la transformation de l'ensacheuse tubulaire existante pour permettre sa mise en œuvre avec MAP et a développé un système d'injection de gaz.



Stein Ronne,
Responsable
qualité chez KiMs,
Norvège

KiMs Norway appartient à la société norvégienne Chips Scandinavian Company qui fabrique des snacks. L'entreprise est leader de son marché en Scandinavie. Le siège de la société se situe à Skreia, au nord d'Oslo. KiMs emploie environ 70 personnes, et ses produits phares sont les chips, les cacahouètes et d'autres snacks. Son volume annuel des ventes s'élève à 7000 tonnes. Par le biais de la friture, les produits de snacks de KiMs contiennent une forte proportion d'huiles végétales (teneur en matières grasses de 25-35 %) et rancissent facilement. Pour garantir la qualité élevée des produits sur toute la durée de conservation, il est important de les tenir à l'abri de la lumière et, bien entendu, de l'oxygène.

MAPAX®/solution du problème

KiMs Norway utilise un système OSS de génération d'azote de AGA, un membre du groupe Linde, pour produire de l'azote sur place pour l'emballage MAP des snacks. Nous travaillons avec une teneur en oxygène résiduelle de 1-3 %. Le processus MAPAX® nous apporte des avantages en matière de qualité de nos produits. Nous obtenons une qualité plus élevée sur l'ensemble de la durée de stockage. Il est très important pour nous d'utiliser des matériaux d'emballage adéquats.

Caractéristiques techniques

KiMs Norway emploie une machine d'emballage vertical Polaris de Woodman, USA. Film: film stratifié composé de deux couches OPP pourvu d'une fine couche d'aluminium à l'intérieur. Lors de l'emballage avec de l'azote, les films de cette nature garantissent une teneur en O₂ résiduel suffisante. La durée de conservation s'élève à 9 mois. Pour emballer les noix, nous utilisons un film à trois couches composé de polypropylène, de polyestère et de polyéthylène. Il offre une très bonne qualité de scellage. Comme toutes les noix ont une teneur en matières grasses très élevée, elles ont tendance à rancir très vite en entrant en contact avec l'air. La teneur en O₂ résiduel dans les emballages des noix s'élève à 0,5 %. La qualité élevée des produits reste très stable pendant toute la durée de conservation de 6 mois.



Jens Kasbarek,
Responsable technique de
Cerealia Unibake,
Allemagne

Cerealia Unibake Germany basée à Verden, en Basse-Saxe, appartient au groupe scandinave Cerealia, le plus important fabricant de produits de boulangerie surgelés en Europe. Sous la marque bien connue de Hatting, nous produisons non seulement un large assortiment de produits surgelés pour les grossistes, mais aussi des produits pré-cuits et des produits de boulangerie surgelés destinés spécifiquement au détaillants.

Le groupe Cerealia réalise un chiffre d'affaires annuel total de 620 millions d'euros et est présent en Europe et au Japon. Cerealia Unibake Allemagne approvisionne les chaînes de supermarché avec des baguettes précuites emballées dans une atmosphère protectrice. Ce gaz de protection est prélevé à partir d'un système de citernes garantissant un approvisionnement continu. Grâce à l'utilisation d'atmosphères protectrices adaptés à nos produits, nous souhaitons prolonger la durée de conservation de nos produits sans utiliser d'additifs chimiques. En association avec un matériau d'emballage adéquat et de bonnes conditions d'hygiène, les produits que nous mettons à disposition des clients sont d'une excellente qualité. Cela répond à la philosophie de notre entreprise dans le monde.

MAPAX®. Le meilleur pour les plats préparés et les produits traiteur.

Plats préparés – Un défi en raison des différents ingrédients

La perte de qualité des plats préparés varie beaucoup selon les produits. Si l'ingrédient principal est la viande, comme dans les raviolis ou les lasagnes, le mécanisme de détérioration diffère de celui des produits de boulangerie. La contamination microbienne est l'une des principales difficultés rencontrées dans la production. Pour éviter une telle contamination, le processus de production doit remplir des critères très rigoureux d'hygiène et de qualité des matières premières. Les processus de décomposition les plus graves sont dus au développement de micro-organismes, à l'oxydation et parfois au rassissement, ce qui entraîne rancissement, décoloration et perte de saveur des produits. Une pizza fraîche, par exemple, qui est conservée à l'air à une température de 4°C à 6°C, se détériore au bout d'environ une semaine. Il est possible de prolonger la grande qualité du produit de quelques semaines s'il est emballé dans une atmosphère protectrice à une faible concentration d'oxygène et à une teneur élevée en dioxyde de carbone. Dans le cas des pizzas, le taux d'oxygène doit rester inférieur à 1,5 %.

Taux d'humidité et composition

Le rapport entre le dioxyde de carbone et l'azote dans les emballages de plats préparés dépend essentiellement du taux d'humidité du produit, mais aussi de sa composition. Cela détermine la vitesse du développement microbien, de l'oxydation et de l'activité enzymatique. Plus l'activité aqueuse est importante, plus la concentration de dioxyde de carbone nécessaire est élevée.

Les valeurs présentées dans le tableau à droite sont influencées par l'utilisation d'atmosphères protectrices. Comme décrit sur les pages 8-11, l'utilisation d'une atmosphère protectrice contribue à garantir la sécurité des produits alimentaires réfrigérés.



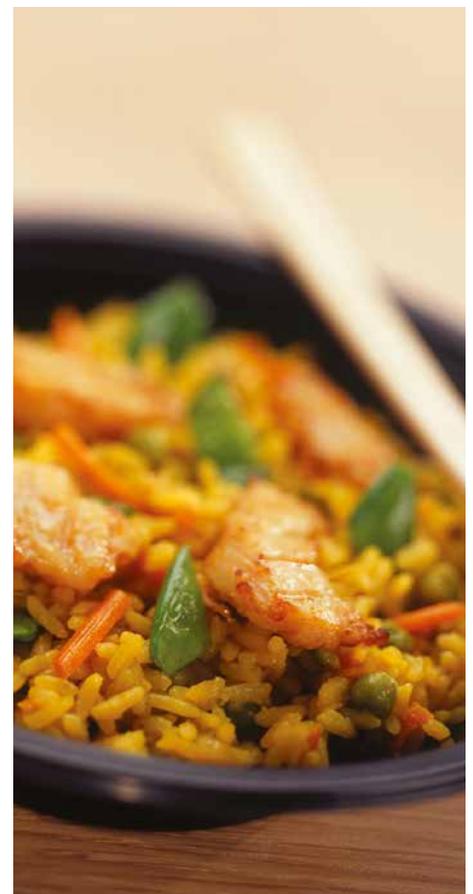
Mélanges de gaz conseillés pour les plats préparés et les produits traiteur

Produit	Mélange de gaz	Volume de gaz		Durée de conservation type		Température de stockage
		Volume de produit	Air	MAP		
Pizza	30-60 % CO ₂ + 40-70 % N ₂	50-100 ml 100 g de produit	1 semaine	3 semaines		2-4 °C
Pâtes alimentaires	30-60 % CO ₂ + 40-70 % N ₂	50-100 ml 100 g de produit	1 semaine	3 semaines		2-4 °C
Sandwichs	30 % de CO ₂ + 70 % de N ₂	50-100 ml 100 g de produit	2 jours	10 jours		2-4 °C
Plats préparés	30-60 % CO ₂ + 40-70 % N ₂	50-100 ml 100 g de produit	4 jours	21 jours		2-4 °C



Conditions minimales nécessaires pour la prolifération des micro-organismes déterminées susceptibles d'entrer en contact de produits alimentaires réfrigérés emballés sous MAP

Type de processus Micro-organisme	Valeur minimale du pH pour la prolifération	Valeur a _w minimale pour la prolifération	Température minimale pour la prolifération (°C)
Aeromonas hydrophila	4,0	n.v.	0,0
Bacillus cereus	4,4	0,91	4,0
Clostridium botulinum (protéolytique A, B et F)	4,8	0,94	10,0
Clostridium botulinum (non protéolytique E)	4,8	0,97	3,3
Clostridium botulinum (non protéolytique B et F)	4,6	0,94	3,3
Clostridium perfringens	5,5	0,93	5,0
Enterobacter aerogenes	4,4	0,94	2,0
Escherichia coli	4,4	0,9	4,0
Lactobacilli	3,8	0,94	4,0
Listeria monocytogenes	4,4	0,92	-0,1
Microcoques	5,6	0,9	4,0
Moisissures	< 2,0	0,6	< 0,0
Pseudomonas species	5,5	0,97	< 0,0
Salmonella species	3,8	0,92	4,0
Staphylococcus aureus	4,0	0,83	7,7
Vibrio parahaemolyticus	4,8	0,94	5,0
Levures	1-5,0	0,8	-5,0
Yersinia enterocolitica	4,5	0,96	-1,3



Les produits composés de plusieurs ingrédients exigent des conditions particulières

Chaque plat préparé constitue un problème complexe à résoudre. Les produits combinés, tels que les sandwichs, les pâtes fourrées, les salades, les pizzas et les rouleaux de printemps sont particulièrement difficiles. Chaque produit étant composé d'ingrédients aux caractéristiques bien spécifiques, un vaste savoir-faire est nécessaire pour trouver le mélange de gaz approprié qui conservera la qualité du produit et empêchera le mieux à sa décomposition. L'emballage sous atmosphère protectrice est en l'occurrence une importante mesure de sécurité étant donné que les plats préparés qui ne sont pas conservés dans un environnement adéquat, se détériorent très vite, comme les produits alimentaires ayant un pH neutre.

Répondre aux besoins de l'industrie du traiteur

L'industrie du traiteur était toujours confrontée à l'obligation de fournir des produits frais et délicats de grande qualité. Cette exigence lui impose souvent de ne préparer la production qu'à la dernière minute. Dans la plupart des cas, c'est une méthode inefficace et coûteuse. Grâce à l'utilisation de la technologie MAPAX® de PanGas en cuisine ou dans les installations de production, vous pouvez réduire le stress à un minimum et planifier les prochains jours ou semaines de production plus facilement. Une production alimentaire bien organisée qui utilise la technologie MAPAX® permet de mieux employer votre personnel, de mieux maîtriser vos achats et la gestion des stocks et de prolonger sensiblement les durées de conservation. C'est le secteur du traiteur et des cuisines des hôtels ou des restaurants qui profitent le plus des possibilités d'utilisation de cette méthode d'emballage en supprimant l'obligation de préparer à la dernière minute. Si, jusqu'à présent, vous deviez couper tous les jours le fromage et le jambon pour le buffet du petit déjeuner, vous pouvez grâce à MAPAX® effectuer dorénavant ce travail une ou deux fois par semaine. Le nombre de tranches reste le même, mais vous travaillez de manière plus efficace. Cela vaut aussi pour la préparation de pièces de viande fraîche à griller. En outre, notre procédé vous offre aussi la possibilité d'emballer des sandwichs et des aliments réfrigérés de manière économique et parfaitement hygiénique afin de proposer des produits frais en dehors des heures de service habituelles ou de vous ouvrir de nouveaux segments de marché.

Pour atteindre la durée de conservation souhaitée et préserver la grande qualité des produits, il est absolument indispensable de contrôler en permanence la température des produits mais aussi la température du local d'emballage. Il est impératif d'utiliser uniquement des produits alimentaires de premier choix et de les manipuler et traiter de manière précautionneuse et le moins possible.





Des sandwiches emballés avec MAPAX®

Les sandwiches sont problématiques en ce sens qu'ils combinent différents produits avec différentes propriétés, comme du pain noir avec de la margarine, des crevettes, de la mayonnaise, du citron, de la salade verte, du persil et du poivron rouge, ou une baguette avec de la margarine, du jambon, du fromage, de la salade verte et du poivron rouge, ou un pain noir avec de la margarine, du saumon fumé, de l'œuf brouillé, de la salade verte et du persil. Tous les ingrédients ont un effet les uns sur les autres, car ils offrent des conditions différentes à la prolifération des bactéries. Grâce à un emballage MAP, la durée de conservation est prolongée de 5 à 7 jours si le produit est emballé avec 30 % de CO₂ dans N₂ à une température de stockage de 2-4 °C. Le matériau d'emballage type est PA/PE. L'utilisation de MAPAX® pour emballer des sandwiches permet de les préparer en avance réduisant ainsi les surcoûts résultant de la fabrication de sandwiches en soirée et durant les weekends.

La qualité traditionnelle oblige

Il y a aux Pays-Bas cinq fabricants de produits utilisés dans les menus de la cuisine asiatique, telle que la cuisine indonésienne, thaïlandaise et chinoise. L'un d'entre eux est De Tropen situé à Rijswijk, fournisseur de noms connus comme Martinair Catering et Golden Tulip Hotels ainsi que de centres des congrès tels que le Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs et une chaîne de grands magasins néerlandaise.

Chaque jour, les 15 spécialistes de l'entreprise ont beaucoup à faire pour utiliser environ deux tonnes d'ingrédients pour créer des plats de riz indonésiens complets. Le directeur, Jelle Coorengel, préfère ne pas pasteuriser les plats car ils perdraient de leur goût. Il a donc opté pour un système MAP utilisant des gaz mélangés (30 % de dioxyde de carbone et 70 % d'azote) pour garantir que les près de quatre-vingt dix plats que l'entreprise produit se conservent jusqu'à la fin de la date de conservation. Pour cela, De Tropen utilise deux machines de scellage de barquettes. L'entreprise pense-t-elle à l'expansion? «Oui», répond Coorengel, «mais pas de manière incontrôlée et ni avec plus de 25 collaborateurs. L'année prochaine, j'espère atteindre un volume de production journalier de 3 tonnes de produits asiatiques de qualité, en première ligne grâce à une demande plus forte des clients existants. A l'heure actuelle, nous fournissons qu'un nombre réduit d'hôtels appartenant à la chaîne Golden-Tulip, il en est de même pour la chaîne de grands magasins. Je sais que le nombre de succursales augmentera nettement au cours des douze prochains mois.»

Jelle Coorengel,
Dirigeant de
De Tropen,
Rijswijk, Pays-Bas

FAQ – Foire aux questions.

Produits alimentaires.

Dans quelle mesure est-il possible de prolonger la durée de conservation de mes produits grâce à l'utilisation de MAP?

Cela dépend de nombreux facteurs, dont le produit alimentaire, la température, l'hygiène, l'emballage et le mélange de gaz. De manière générale, la durée de conservation peut être prolongée de quelques jours à plusieurs semaines. Vous trouverez plus d'informations à ce sujet dans la brochure MAPAX®.

Puis-je congeler un produit emballé par MAP?

Oui – mais au moment de la décongélation, le produit perdra beaucoup de liquide et n'aura pas un aspect très appétissant en restant dans l'emballage scellé. Vérifiez si le matériau d'emballage convient à la congélation.

La saucisse est pourvue d'une substance blanche qui s'enlève facilement en frottant. Qu'est-ce que c'est?

Il s'agit de composés de calcium ou de sels (pas de sel de cuisine) qui se forment dans le produit lorsque la teneur en oxygène résiduel est trop élevée. Contrôlez la teneur en oxygène résiduel. Un ingénieur d'application de PanGas peut être aider à effectuer les mesures. En outre, PanGas propose à l'industrie alimentaire un vaste paquet de services d'assistance: AVANTO™ Food Services. Ces services vont du développement commun jusqu'à l'optimisation de vos paramètres de production.

La saucisse fumée présente des tâches gris clair, presque blanches. La saucisse est rincée, réfrigérée dans un surgélateur cryogénique, puis emballé sous MAP. Comment puis-je empêcher ce phénomène?

Il peut y avoir de nombreuses raisons pour l'apparition de ces tâches. Il est possible que lors du procédé de réfrigération qui a souvent lieu avant le découpage, la température soit plus froide à un endroit donné. La surgélation cryogénique s'effectue à très basses températures qui peuvent entraîner un blanchiment. Des changements survenus dans les étapes du procédé peuvent également être à l'origine du problème. Faites vérifier le surgélateur par un ingénieur d'application et utiliser les services pour l'industrie alimentaire: AVANTO™ Food Services. Nous vous assistons du développement commun jusqu'à l'optimisation de vos paramètres de production.

Quel gaz ou quel mélange de gaz permet d'empêcher la couleur verdâtre sur mon jambon?

Cette coloration verdâtre est due à des bactéries qui se développent naturellement lors de la transformation. Il n'existe aucun gaz ou mélange de gaz qui peut modifier cela.

La viande que j'emballer sous MAP perd sa couleur. Mais elle revient, lorsque j'ouvre l'emballage. Est-ce que j'utilise le mélange de gaz adéquat?

La molécule myoglobine responsable de la couleur de la viande et des produits à base de viande change de couleur suivant l'atmosphère gazeuse. Vous trouverez des recommandations pour le mélange de gaz adéquat au chapitre «MAPAX® – Le meilleur pour la viande et les produits à base de viande».

La viande en tranches que nous conditionnons sous MAP devient grise. Parfois, cela n'intervient que partiellement. Est-ce que la cause peut être une bouteille de gaz mal remplie ou le mélange de gaz de manière générale?

Les gaz et mélanges BIOGON® sont contrôlés en permanence selon la législation en vigueur pour les produits alimentaires. Un mauvais étiquetage ou remplissage est donc presque impossible. La coloration en gris peut être due à différents facteurs. Quelques remarques: le filtre UV du film peut avoir été modifié et ne plus correspondre aux conditions d'éclairage. Ou encore, des additifs ou le procédé ont pu être échangés. Des variations peuvent apparaître même dans le cas des matières premières, comme l'eau et la viande. Peut-être aussi que le mélange de gaz utilisé n'est pas optimal et que la teneur en oxygène résiduel de l'emballage est trop élevée ou que l'eau condensée sur le couvercle goutte sur le produit. Adressez-vous à votre ingénieur d'application PanGas pour réaliser d'éventuels tests. PanGas propose en outre à l'industrie alimentaire un vaste ensemble de services sous la désignation de AVANTO™ Food Services. Ces services vont du développement commun jusqu'à l'optimisation de vos paramètres de production.

Pourquoi des gouttes d'exsudat se forment-elles dans les emballages MAP de viande fraîche?

Ces gouttes d'exsudat se produisent lors de la manipulation et de la transformation de la viande. Le dioxyde de carbone et l'oxygène sont absorbés par le produit et par les micro-organismes et soumis à des processus métaboliques. Ils produisent ainsi un vide partiel dans l'emballage. Dans le cas de la viande fraîche, cette dépression peut s'avérer suffisamment forte pour extraire l'eau que contient la viande s'il n'y a pas assez d'azote dans l'espace de tête. Cela peut entraîner la formation de gouttes d'eau dans l'emballage. Le problème devrait être résolu en ajoutant de l'azote.

Quand j'ouvre un emballage de denrées alimentaires, il se dégage une odeur particulière. Comment l'expliquer?

Dans la plupart des cas, c'est normal, même si les produits ont été stockés correctement. Chaque produit génère sa propre odeur qui résulte de la combinaison de plusieurs composants volatiles s'accumulant dans la partie de tête de l'emballage. Si l'odeur persiste, il faut procéder à des contrôles de la qualité supplémentaires.

Quel gaz ou quel mélange de gaz doit être utilisé pour la maturation de la viande?

La maturation de la viande peut avoir lieu dans des mélanges de CO₂ et de N₂. Le mélange dépend de la nature de la viande et de la manière dont elle est découpée.

Gaz.

Quel mélange de gaz dois-je utiliser?

Cela dépend de la nature du produit alimentaire de la durée de conservation requise et du consommateur du produit. Vous trouvez plus d'informations à ce sujet dans la brochure MAPAX® ou adressez-vous à l'ingénieur d'application PanGas le plus proche. Des tests doivent être effectués pour trouver le mélange de gaz adéquat. Grâce à AVANTO™ Food Services de PanGas, vous disposez d'un vaste ensemble de services pour l'industrie alimentaire pour développer et optimiser vos paramètres de production.

Je débute l'utilisation de MAP. Quel équipement me faut-il?

La plupart des systèmes requièrent au minimum un régulateur, un débitmètre et de tuyauteries correspondantes. Pour débiter, nous conseillons de prendre des bouteilles individuelles contenant des gaz pré mélangés. Votre ingénieur d'application PanGas peut vous dire ce dont vous avez également besoin. En outre, PanGas propose à l'industrie alimentaire un vaste paquet de services d'assistance: AVANTO™ Food Services. Ils vont du développement commun jusqu'à l'optimisation de vos paramètres de production.

Vaut-il mieux acheter des bouteilles contenant des gaz pré mélangés ou mélanger les différents gaz sur site?

Cela dépend du volume et du type de production. Si les volumes sont importants et si vous fabriquez un nombre important de produits soumis à différentes exigences, le mélange des gaz individuels sur site est plus indiqué.

Où puis-je poser les bouteilles de gaz que j'utilise?

Pour des raisons de qualité et d'hygiène, les bouteilles ne devraient pas être posées dans la zone de transformation des produits. Veuillez respecter les prescriptions locales en vigueur.

Quelles mesures de précaution doivent être respectées lors de l'utilisation de mélanges de gaz à teneur élevée d'oxygène?

Demandez au fournisseur de la machine si celle-ci est adaptée pour fonctionner avec des mélanges de gaz à teneur élevée en oxygène. La machine doit en être équipée en conséquence.

Est-ce que les bouteilles individuelles reviennent plus chères quand j'ai besoin de quantités de gaz plus importantes?

Oui. Si votre activité se développe, votre consommation de gaz aussi. Votre représentant PanGas vous informera avec plaisir à quel moment il sera plus économique de passer à un approvisionnement en citernes.

Quels sont les aspects sécuritaires à respecter quand on utilise du gaz?

Nous vous remettons des fiches techniques de sécurité ainsi que d'autres documents indispensables et assurons votre formation. Dans tous les cas, il faut respecter les dispositions de sécurité pour l'utilisation de gaz applicables dans le pays respectif et les intégrer dans vos systèmes.

Quelle est la pression du gaz que je nécessite pour l'alimentation d'une machine d'emballage?

Cela dépend du type de machine et du produit à traiter. Adressez-vous à votre fabricant de machine et à l'ingénieur d'application PanGas. Profitez également des services proposés à l'industrie alimentaire: AVANTO™ Food Services. Nous vous assistons du développement commun jusqu'à l'optimisation de vos paramètres de production.

Quelles sont les fonctions respectives des différents gaz?

Le CO₂ est le gaz le plus important, permettant d'empêcher la prolifération de micro-organismes puisqu'il est dissous dans le produit alimentaire. Le N₂ est utilisé pour remplacer le O₂ et donc pour limiter l'altération de la qualité. Il sert aussi de gaz tampon. Le O₂ est utilisé pour préserver la couleur rouge de la viande ainsi que pour permettre la respiration des fruits et légumes. Les gaz sont normalement employés sous forme de mélanges spécialement adaptés à chaque produit.

Pourquoi faut-il utiliser des gaz de qualité alimentaire?

En termes de qualité, d'étiquetage et de manipulation, les gaz industriels ne respectent pas les exigences de la législation qui s'applique aux gaz alimentaires utilisés comme additifs.



L'emballage.



L'emballage doit-il porter la mention «Conditionné sous atmosphère protectrice»?

En Suisse, l'emballage doit être pourvu de la mention «Conditionné sous atmosphère protectrice» si la durée de conservation d'un produit alimentaire est prolongée grâce à l'utilisation d'un gaz d'emballage autorisé (Art. 6, alinéa 11, de l'ODAI0Us).

Quel espace de tête (volume de gaz) est requis dans les emballages?

Cela dépend de chaque produit alimentaire et du type d'emballage. Le rapport volume de gaz / volume du produit se situe entre 0,5 pour les charcuteries et 2 pour le poisson.

Mes emballages sont embués de l'intérieur – qu'est ce qui ne va pas?

La cause la plus probable est la différence de températures entre le produit et la température de stockage. L'utilisation de films anti-buée permet de voir le produit emballé plus distinctement. Le produit devrait toujours à la température la plus basse possible au moment de l'emballage et toujours être stocké à la même température ou à une température inférieure. Il est aussi possible que l'emballage soit percé. Contrôlez la teneur en oxygène résiduel.

Les emballages gonflent au fil du temps. Le produit fermente-t-il?

Ce phénomène s'explique presque toujours par le CO₂ généré par le produit. Il peut être causé par des températures trop élevées (supérieure à 4°C) sur une certaine période. Ce processus ne peut pas être inversé en refroidissant une nouvelle fois le produit. Certains produits tels que différentes variétés de fromage développent du CO₂ par fermentation naturelle et ce processus peut parfois se poursuivre après l'opération d'emballage provoquant ce «gonflement» indésirable. Il est toutefois aussi possible que l'emballage ait été contaminé et développe des gaz indésirables qui se dilatent. Faites intervenir immédiatement un laboratoire alimentaire.

Pourquoi les emballages MAP s'affaissent-ils?

C'est un phénomène physique naturel qui intervient souvent dans le cas de produits à forte teneur en eau. Le CO₂ est un composant essentiel dans les mélanges MAP et se dissout facilement dans phase aqueuse et lipidique d'un produit conservé à basse température. C'est la raison pour laquelle, la quantité de CO₂ diminue dans l'espace de tête provoquant ainsi une légère dépression dans l'emballage.

Comment puis-je savoir si le volume et le mélange de gaz présents dans l'emballage sont corrects?

Il existe une multitude d'appareils d'analyse de gaz sur le marché. Ils sont faciles à utiliser et fournissent des informations précises sur les proportions du mélange et la teneur en oxygène résiduel. Il est important de déterminer des procédures de contrôle de routine adaptées pour éviter que d'importantes quantités de produit soient emballées avec un mauvais résultat. Votre ingénieur d'application PanGas vous conseille avec plaisir dans le choix de l'équipement adéquat. PanGas propose en outre à l'industrie alimentaire un vaste ensemble de services sous la désignation de AVANTO™ Food Services – du développement jusqu'à l'optimisation de vos paramètres de production.

Pourquoi la teneur en oxygène résiduel augment-elle avec le temps?

Il peut y avoir différentes raisons. L'emballage peut être non hermétique ou sa barrière à l'oxygène peut faire défaut. Il est aussi possible que l'air (contenant 21% d'oxygène) a été emprisonné dans l'emballage (par exemple, dans le cas de gâteaux et de pains). La raison la plus fréquente est en revanche un scellage non hermétique.

Quelle est la teneur en oxygène résiduel conseillée dans l'emballage?

Cela dépend du produit. Veuillez consulter un ingénieur d'application PanGas et utilisez aussi les services proposés à l'industrie alimentaire: AVANTO™ Food Services.

Glossaire.

Acinetobacter

Un type de bactéries fréquent qui se transmet par les produits alimentaires. Ce sont des bactéries aérobies en forme de bâtonnets courts à Gram négatif.

Emballage actif

L'emballage actif définit un matériel d'emballage entrant en réaction avec le gaz à l'intérieur de l'emballage assurant ainsi un prolongement de la durée de conservation du produit alimentaire. Ces nouvelles technologies modifient en permanence l'environnement gazeux (et peuvent provoquer une réaction à la surface des aliments) soit par réduction, soit par ajout de gaz dans le haut de l'emballage. La désoxydation, la production de dioxyde de carbone, la suppression de vapeur d'eau, la suppression et la libération d'éthylène sont des exemples de systèmes d'emballage actifs.

Organisme aérobic

Un organisme qui nécessite de l'oxygène pour sa croissance (20 % d'oxygène).

Organisme anaérobic

C'est un organisme qui généralement ne peut se développer que dans un milieu dépourvu d'air (20 % d'oxygène) ou d'oxygène. On distingue entre organismes anaérobies stricts (obligatoires) (ils sont détruits par l'oxygène) et organismes anaérobies «facultatifs», capables de se développer aussi bien dans des conditions aérobies que dans des conditions anaérobies.

Propriétés anti-buée

Des producteurs de films transparents produisent des films plastiques à haute tension superficielle présentant des propriétés hydrophiles qui empêchent la formation de buée sur le film en présence d'humidité modérée ou forte.

Argon

Ar est un gaz peu soluble dans l'eau. L'air contient environ 1 % d'argon.

Respiration

Métabolisme cellulaire aérobie et générateur d'énergie.

Action bactériostatique

La faculté d'empêcher la multiplication de bactéries sans les détruire.

Processus biochimique

Processus ou phénomène se produisant dans un organisme vivant ou dans un système biologique, décrit en termes chimiques.

BIOGON®

BIOGON® est la marque déposée pour les gaz alimentaires de PanGas.

CA

Abréviation de «Controlled Atmosphere», c'est-à-dire atmosphère contrôlée.

Clostridium

Un type de bactéries en forme de bâtonnets à Gram positif et spores anaérobies ayant un métabolisme fermentatif.

CPU

Quantité de micro-organismes mesurée en colonies par unité (en anglais, «Colonies Per Unit»).

EMA

Atmosphère protectrice en état d'équilibre (en anglais: «Equilibrium Modified Atmosphere»).

Réaction enzymatique

Réactions chimiques dans lesquelles les enzymes servent de catalyseur.

Enzyme

Protéine de forme sphérique qui sert de catalyseur d'un système biologique.

ERH

Abréviation de «Equilibrium Relative Humidity», c'est-à-dire l'humidité relative de l'air dans un état d'équilibre.

Fermentation

Métabolisme cellulaire anaérobie et générateur d'énergie.

Injection de gaz

Injection d'un gaz ou d'un mélange de gaz pour créer une atmosphère protectrice.

HACCP

Hazard Analysis and Critical Control Point: Méthode systématique pour l'identification, l'évaluation et le contrôle de dangers liés à la sécurité alimentaire.

Durée de conservation

Période entre le moment de l'emballage d'un produit alimentaire et sa consommation durant laquelle la qualité du produit demeure acceptable pour le consommateur.

Technologie de conservation

Méthodes pour prolonger la durée de conservation.

Gaz inerte

Un gaz qui, à des températures et pressions normales, ne réagit pas avec d'autres substances.

Catalyseur

Une substance régulant la vitesse d'une réaction chimique sans subir elle-même de modification.

Dioxyde de carbone

Le CO₂ possède une odeur légèrement acidulée. Il se dissout facilement dans l'eau en ralentissant le développement de nombreux micro-organismes. L'air contient environ 0,03 % de dioxyde de carbone.

Atmosphère contrôlée

L'atmosphère entourant un produit alimentaire est modifiée, puis surveillée pendant le stockage.

Bactéries lactiques

Bactéries à Gram positif, normalement immobiles, non sporulées dont l'acide lactique est un des principaux sinon le seul produit d'un métabolisme fermentatif. Toutes les bactéries lactiques en forme de bâtonnets sont attribuées au type «lactobacille».

MAP

Abréviation de «Modified Atmosphere Packaging». Cela signifie que la composition de l'atmosphère à l'intérieur de l'emballage diffère de l'air normal.

MAPAX®

MAPAX® est une solution MAP («Modified Atmosphere Packaging») personnalisée sur la base des informations concernant les produits alimentaires, les gaz et l'emballage.

Master-Pack

Les emballages destinés aux consommateurs finaux (suremballages) sont emballés dans un grand sac rincé au gaz.

Membrane

Une membrane est constituée de nombreuses couches d'un très fin film plastique concentrées en fibres. On l'utilise pour la production d'azote dans des installations sur site (OSS); elle permet de mettre à profit les différentes vitesses avec lesquelles les diverses molécules de gaz traversent les matériaux polymères.

Bactéries mésophiles

Organismes vivant dans une plage de températures correspondant environ à celle des animaux à sang chaud. Cela signifie que ces bactéries se multiplient rapidement entre 20 et 45 °C.

Micro-organismes

Tous les organismes microscopiques. Les bactéries, les champignons, les virus, les protozoaires et les algues en font partie.

Moraxella

Un type de bactéries aérobies à Gram négatif en forme de bâtonnets ou de coques présentes dans les muqueuses de l'homme et/ou des animaux.

Myoglobine

Le principal pigment dans la viande fraîche. La forme adoptée est d'une importance capitale pour la détermination de la couleur de la viande.

Valeur nutritionnelle

Indique la quantité de substances nutritives, par exemple d'hydrates de carbone, de lipides, de protéines et de vitamines.

Oxydation

Réaction chimique en présence d'oxygène qui entraîne des altérations indésirables telles que le rancissement ou la perte de vitamines.

Valeur pH

Elle exprime l'état acide (pH 0-6), neutre (pH 7) ou basique (pH 8-14).

PSA

Abréviation de «Pressure Swing Adsorption», c'est-à-dire l'adsorption par variations de pression. Cette technique est utilisée pour la production d'azote dans les installations sur site. Elle est basée sur la capacité du charbon actif à retenir sous certaines conditions l'oxygène de l'air tout en laissant passer l'azote.

Protéine

Macromolécule constituée d'acides aminés reliés par des liaisons peptiques.

Pseudomonas

Un type de bactéries aérobies, à Gram négatif en forme de bâtonnets, d'une importance écologique essentielle en raison de leur grande capacité de minéralisation de matières organiques dans le sol et dans l'eau.

Bactéries psychrophiles

Le développement de ces bactéries s'opère à de très basses températures, à savoir entre 0 °C et 5 °C.

Rancissement

Oxydation de lipides (graisses).

Oxygène

L'O₂ est un gaz très réactif avec une faible solubilité dans l'eau. L'air contient environ 21 % d'oxygène.

Moisissures (champignons)

Micro-organismes aérobies qui détruisent les produits alimentaires. Ils supportent une faible hydroactivité et une valeur pH basse.

Atmosphère protectrice

Également appelée atmosphère «modifiée». Une atmosphère qui diffère de celle de l'air normal. En règle générale, la teneur en oxygène est diminuée alors que celle en dioxyde de carbone est augmentée.

Technique sous vide

La technique sous vide consiste à emballer un produit alimentaire dans un vide, à le préparer ensuite à température élevée (entre 70 et 80 °C) puis à le refroidir rapidement (entre 2 et 4 °C).

L'azote

Le N₂ est un gaz peu soluble dans l'eau. L'air contient environ 78 % d'azote. Le protoxyde d'azote (N₂O) se dissout facilement dans des liquides. Il est principalement utilisé pour battre la crème Chantilly.

Bactéries thermophiles

Organismes qui se développent à des températures élevées, c'est-à-dire supérieures à 55 °C.

Activité hydrique a_w

Le rapport de la pression de vapeur d'eau d'une matière avec la pression de vapeur d'eau de l'eau pure à la même température.



Références bibliographiques complémentaires.

1. Ahvenainen, Raija. Gas Packaging of Chilled Meat Products and Ready-To-Eat Foods (Dissertation). Helsinki: Helsinki University of Technology, novembre 1989.
2. Blakistone, B. A. (Hrsg.). Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Foods. (2ème édition). Londres: Blackie Academic, 1998. ISBN: 0-7514-0360-1
3. Brody, Aaron L. (Hrsg.). Controlled/Modified Atmosphere/Vacuum Packaging of Foods. Trumbull: Food & Nutrition Press, 1989. ISBN: 0-917678-24-9
4. Buchner, Norbert. Verpackung von Lebensmitteln. Berlin: Springer, 1999. ISBN: 3-540-64920-4
5. Day, Brian P. F. Guidelines for the Good Manufacturing and Handling of Modified Atmosphere Packed Food Products (Compilation). Campden: Campden Food and Drink Research Association, juillet 1992.
6. Farber, Jeffrey M. and Dodds, Karen L. (Hrsg.). Principles of Modified-Atmosphere and Sous-Vide Product Packaging. Lancaster: Technomic Publishing, 1995. ISBN: 1-56676-276-6
7. Frank, Hanns K. Lexikon Lebensmittel-Mikrobiologie. Hambourg: Behr's, 1994. ISBN: 3-86022-167-1
8. Gormley, T. R. (Hrsg.). Chilled Foods: The State of the Art. Londres: Elsevier Applied Science, 1990. ISBN: 1-85166-479-3
9. Hirsch, Arthur. Flexible Food Packaging: Questions and Answers. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. ISBN: 0-442-00609-8
10. Jenkins, Wilmer A. and Harrington, J. P. Packaging Foods with Plastics. Lancaster: Technomic Publishing, 1991. ISBN: 0-87762-790-8
11. Löwenadler, Jenny. Modified Atmosphere Packaging. Göteborg: SIK, 1994. ISBN: 91-7290-156-X
12. Man, C. M. D. and Jones, A. A. (Hrsg.). Shelf-life Evaluation of Foods. Londres: Blackie Academic, 1994. ISBN: 0-7514-0033-5
13. Ooraikul, B. and Stiles, M. E. (Hrsg.). Modified Atmosphere Packaging of Food. New York: Ellis Horwood, 1991. ISBN: 0-7476-0064-3
14. Paine, F. A. and Paine, H. Y. A Handbook of Packaging. (2ème édition). Glasgow: Blackie Academic, 1992. ISBN: 0-216-93210-6
15. White, Ray. Developments in Modified Atmosphere and Chilled Foods Packaging: A Literature Review. Leatherhead: Pira International, 1992. ISBN: 0-902799-72-X



A la pointe de l'innovation, partout dans le monde.

Filiale du Linde Group, l'un des chefs de file mondiaux du secteur gaz, PanGas joue un rôle de pionnier sur le marché grâce à ses concepts innovants de production et d'approvisionnement. Leadership technologique oblige, nous nous devons de placer la barre toujours plus haut. C'est donc dans un esprit d'entreprise et de progrès que nous œuvrons sans cesse à développer des produits de pointe et des procédés résolument novateurs.

Au-delà, PanGas apporte à sa clientèle une réelle valeur ajoutée, des avantages concurrentiels significatifs et une optimisation de la rentabilité. Chaque solution constitue une réponse aux exigences spécifiques d'un client. Elle est unique et personnalisée. Cette approche individualisée s'applique à toutes les entreprises, grandes ou petites, et à tous les secteurs d'activité.

Pour faire face à la concurrence de demain, vous avez besoin d'un partenaire averti qui maîtrise parfaitement les enjeux du futur en termes de qualité, d'efficacité et de productivité. A nos yeux, un partenariat ne signifie pas simplement présence ou assistance, mais une véritable collaboration avec vous. La réussite commerciale n'est-elle pas le fruit d'une activité conjointe?

PanGas – ideas become solutions.

PanGas AG

Siège principal, Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen
Téléphone 0844 800 300, Fax 0844 800 301, contact@pangas.ch, www.pangas.ch

printed in
switzerland

