

**CODE D'USAGES POUR LA TRANSFORMATION ET LA MANIPULATION DES ALIMENTS  
SURGELÉS  
(CXC 8-1976)**

## 1. CHAMP D'APPLICATION ET OBJECTIF

Ce Code s'applique à la réception, à la préparation, à la transformation, à la manipulation, à l'entreposage, au transport, à la distribution et à la vente au détail de tous les aliments surgelés, tels que les céréales, les fruits et légumes, le poisson, la viande, la volaille et leurs produits, ainsi que les produits boulangers et pâtisseries. Ce Code ne s'applique pas aux glaces de consommation, aux crèmes glacées et au lait.

L'objectif de ce Code est de fournir des directives pour la transformation et la manipulation des aliments surgelés afin d'aider à assurer la sécurité sanitaire du produit et d'autres aspects de la production des aliments surgelés y compris, le cas échéant, les dispositions essentielles en matière de qualité, de composition et d'étiquetage figurant dans les normes codex de produits pertinentes. Les directives, insistant sur une gestion appropriée de la chaîne du froid, intègrent de bonnes pratiques d'hygiène et de bonnes pratiques de fabrication et l'application de l'approche selon l'Analyse des risques - Points critiques pour leur maîtrise (HACCP) décrite dans l'annexe HACCP aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969). Un programme de conditions préalables est décrit dans le Code couvrant les exigences essentielles d'hygiène dans la production des aliments surgelés qui doivent être en place avant l'application de l'HACCP.

Les dispositions d'hygiène alimentaire figurant dans le présent document viennent compléter, et doivent être utilisées en conjonction avec les *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969). Le Code doit également, le cas échéant, être utilisé avec d'autres textes du Codex, y compris la *Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées* (CXS 1-1985), les Codes d'usages en matière d'hygiène du Codex (par exemple, le *Code d'usages en matière d'hygiène pour le transport des produits alimentaires en vrac et des produits alimentaires semi emballés* (CXC 47-2001) et le *Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande* (CXC 58-2005), et les Codes d'usages du Codex (par exemple le *Code d'usages pour le poisson et les produits de la pêche* (CXC 52-2003), ainsi que les *Directives relatives à la validation des mesures de maîtrise en matière de sécurité sanitaire des aliments* (CXG 69-2008). Le cas échéant, des références peuvent également renvoyer aux normes et/ou dispositions du Codex relatives aux aliments surgelés figurant dans les textes pertinents du Codex.

Ce Code, y compris son appendice, a pour objectif d'aider tous les intervenants impliqués dans la transformation et la manipulation des aliments surgelés et/ou toutes les personnes concernées par l'entreposage, le transport, l'exportation, l'importation et la vente à obtenir des denrées alimentaires saines et de bonne qualité.

En outre, ce Code pourra s'avérer utile dans la formation du personnel de l'industrie des aliments surgelés. L'application de ce Code au niveau national est susceptible d'appeler des modifications et des amendements qui reflètent les conditions locales et les besoins spécifiques des consommateurs.

## 2. DÉFINITIONS

Les définitions données ci-après sont destinées à être utilisées uniquement dans le cadre du présent Code:

Blanchiment	Processus thermique généralement appliqué à une denrée alimentaire pour inactiver les enzymes et/ou fixer la couleur du produit.
Chaîne du froid	Ce terme couvre la continuité des moyens successifs employés afin de maintenir les denrées alimentaires à une température appropriée, de leur réception jusqu'à leur vente au détail, y compris leur transformation, transport et entreposage.

Programme de conditions préalables	Programme à mettre en œuvre avant d'appliquer le système HACCP de manière à assurer que tout maillon de la chaîne du froid fonctionne selon le <i>Principes généraux d'hygiène alimentaire</i> (CXC 1-1969), les Codes d'usages du Codex appropriés ainsi que selon la législation en vigueur sur la sécurité sanitaire des aliments.
Procédé de surgélation	Procédé effectué de telle manière que la zone de température de cristallisation maximale est franchie le plus rapidement possible.
Aliment surgelé	Aliment ayant été soumis à un procédé de surgélation et maintenu à une température égale ou inférieure à -18°C tout au long de la chaîne du froid, sous réserve des tolérances permises de variations de température.
Centre thermique	Point d'un aliment présentant la température la plus élevée à la fin d'un procédé de surgélation.
Tolérances	Brèves fluctuations de la température du produit dans la chaîne du froid à l'intérieur des limites requises par ce Code et qui n'affectent pas la sécurité sanitaire et la qualité.

### 3. PROGRAMME DE CONDITIONS PRÉALABLES

Avant d'appliquer le système HACCP à un maillon de la chaîne du froid des aliments surgelés, le maillon en question devrait être intégré dans un programme fondé sur les bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrication. Les programmes de conditions préalables devraient être spécifiques pour une installation donnée, et devraient être périodiquement évalués pour garantir leur efficacité permanente.

Bien que les programmes de conditions préalables soient généralement associés à la sécurité sanitaire des aliments, s'ils sont bien conçus ils contribueront également à la qualité des produits.

Il conviendrait de se référer aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969), aux Codes d'usages en matière d'hygiène et aux Codes d'usages du Codex pertinents y compris les *Directives relatives à la validation des mesures de contrôle* pour obtenir de plus amples informations contribuant à la conception des programmes de conditions préalables pour une installation de transformation.

Outre les dispositions des *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969), les dispositions préalables supplémentaires suivantes devraient s'appliquer:

#### 3.1 ÉTABLISSEMENT: CONCEPTION ET INSTALLATIONS

##### 3.1.1 Emplacement

Les installations de transformation devraient, dans la mesure du possible, être situées à proximité de la source des matières premières afin de minimiser les altérations pouvant entraîner des problèmes sanitaires ou de qualité pour les matières premières des aliments surgelés avant congélation.

##### 3.1.2 Conception des installations de transformation

Les installations de transformation devraient être conçues pour permettre une transformation, une surgélation et un entreposage rapides des produits alimentaires. Elles devraient permettre une circulation de flux de produits permettant de minimiser les délais dans les opérations de transformation et d'empêcher la contamination croisée qui pourraient diminuer la qualité et la sécurité sanitaire des aliments.

##### 3.1.3 Conception des entrepôts frigorifiques

Il est nécessaire que les parois, planchers, plafonds et portes des entrepôts frigorifiques soient correctement isolés afin d'aider à maintenir la température adéquate des produits alimentaires. Il est important de s'assurer que la conception des entrepôts frigorifiques garantit:

- une puissance frigorifique suffisante pour maintenir le produit à une température inférieure ou égale à -18°C;
- un flux d'air adéquat autour des produits alimentaires entreposés;

- que les zones d'entreposage sont équipées de moyens permettant le contrôle et l'enregistrement des températures à intervalles réguliers;
- que les déperditions d'air froid et la pénétration d'air chaud et humide sont évitées; et
- la mise en place de mesures préventives afin d'empêcher les fuites de frigorigène. En cas de fuite, il convient d'appliquer immédiatement des mesures correctives pour résoudre le problème.

### 3.1.4 Conception et fabrication des équipements

Les équipements devraient être conçus et construits pour minimiser les altérations physiques que pourraient subir les matières premières et les produits alimentaires, par exemple, en s'assurant que les équipements ne comportent pas d'angles ou de saillies à angle vif, et pour ne pas introduire de dangers physiques, chimiques ou biologiques dans le produit. Les congélateurs devraient être conçus et construits de telle manière qu'ils répondent aux exigences concernant les procédés de surgélation quand ils sont utilisés correctement.

### 3.1.5 Installations

Un plan de secours devrait être en place pour maintenir la température des produits en cas de coupure de courant ou de défaillance des équipements.

## 3.2 CONTRÔLE DES OPÉRATIONS

### 3.2.1 Procédures de rappel des produits

Il devrait exister des procédures de rappel afin de garantir un retrait en temps opportun des produits qui pourraient constituer un risque pour la santé humaine.

#### 3.2.1.1 Traçabilité/Traçage des produits<sup>1</sup>

La traçabilité ou le système de traçabilité du produit devrait être conçu et mis en œuvre conformément aux *Principes applicables à la traçabilité/au traçage des produits en tant qu'outil d'un système d'inspection et de certification des denrées alimentaires* (CXG 60-2006) du Codex, notamment pour permettre le retrait du produit si nécessaire.

## 3.3 ÉTABLISSEMENT: ENTRETIEN ET ASSAINISSEMENT

### 3.3.1 Maintenance

Une maintenance et une réparation appropriées d'un quelconque dégât occasionné à l'entrepôt frigorifique et à son infrastructure (par ex., prévention de la rouille, des fuites d'eau, d'accumulation de glace, etc.) devraient être garanties afin de préserver l'isolation et les performances de réfrigération.

## 3.4 FORMATION

Le personnel devrait posséder les compétences et les connaissances nécessaires à l'exercice de sa tâche afin d'assurer que la manutention ne nuise pas à la sécurité sanitaire et la qualité des aliments. Le personnel devrait également être conscient de l'importance de maintenir le contrôle de la température des aliments surgelés afin d'assurer la qualité et la sécurité sanitaire des aliments. Des programmes de formation devraient être en place (qu'il s'agisse de cours formels ou d'une formation fournie pendant le temps de travail) afin d'assurer que le personnel possède ces compétences et connaissances.

## 4. MAÎTRISE DE LA CHAÎNE DU FROID

Si nécessaire, les aspects de sécurité sanitaire et de qualité devraient être examinés pour chaque opération de la chaîne du froid.

En ce qui concerne la sécurité sanitaire des aliments, chaque opération de la chaîne du froid devrait faire l'objet de son propre plan HACCP.

---

<sup>1</sup> Voir Définitions aux fins du Codex Alimentarius, Manuel de procédure de la Commission du Codex Alimentarius.

La maîtrise de la chaîne du froid est également importante en ce qui concerne la qualité alimentaire. Des dispositions essentielles en matière de qualité<sup>2</sup> peuvent s'appliquer à diverses étapes du système de transformation et de manipulation. Si le contrôle de dispositions essentielles en matière de qualité peut être considéré comme optionnel, la maîtrise des risques de sécurité sanitaire par le biais de programmes de conditions préalables et d'un plan HACCP devrait être utilisée, s'il y a lieu, afin de garantir la sécurité sanitaire.

#### 4.1 MATIÈRES PREMIÈRES

Les matières premières utilisées devraient être saines, sûres et adaptées à une transformation ultérieure.

Des procédures devraient être mises en place pour assurer la qualité et la sécurité sanitaire des matières utilisées. La surgélation ne peut pas améliorer la qualité des produits alimentaires et il est nécessaire d'utiliser des matières premières de qualité optimale. Beaucoup de matières premières et de produits alimentaires sont extrêmement périssables et devraient être manipulés avec une extrême précaution pour préserver leur qualité jusqu'au début de la surgélation.

Le niveau initial de micro-organismes présents dans les matières premières avant surgélation devrait être réduit au minimum, autant pour des raisons de sécurité sanitaire que de qualité. Les températures et les durées d'entreposage devraient être scrupuleusement contrôlées à intervalles réguliers pour minimiser les effets préjudiciables des micro-organismes. La détérioration de la qualité, y compris le développement d'odeurs et de goûts suspects et les changements de couleur et de texture, sont généralement dus à la prolifération microbienne ou à une activité enzymatique.

Les fabricants d'aliments surgelés devraient, dans toute la mesure du possible, mettre en place des mesures visant à maîtriser les dangers physiques, biologiques et chimiques dans les matières premières à des niveaux ne présentant pas de risque pour la santé humaine, conformément aux recommandations des sections pertinentes des *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et des autres textes pertinents du Codex.

Des procédures appropriées devraient être mises en place pour trier et séparer les matières premières qui sont impropres à une transformation ultérieure. Les matières premières destinées à la transformation et à la surgélation devraient être préparées sans délai, et un contrôle approprié de la température devrait être appliqué afin de minimiser les altérations microbiologiques, chimiques ou biochimiques qui pourraient affecter la salubrité et la qualité. Pour minimiser cette détérioration, les matières premières devraient être refroidies et stockées dans des conditions appropriées (par ex., pré-refroidissement) ou transportées et surgelées le plus vite possible.

Pour les produits extrêmement périssables, le contrôle de température du produit à la réception peut être considéré comme un point critique pour la maîtrise (CCP)<sup>3</sup>. Par ailleurs, la température à la réception peut également être considérée comme une disposition essentielle en matière de qualité.

#### 4.2 TRANSFORMATION AVANT SURGELATION

Les matières premières peuvent être traitées de diverses façons avant leur surgélation, par ex., par nettoyage, triage, découpage, mise en tranches, blanchiment, conditionnement, maturation, mise en filets et chauffage. On peut considérer que ces procédés sont des CCP selon le type de matières premières et la situation réelle, particulièrement en fonction du temps où les matières premières et le produit qui en résulte sont restés à des températures qui pourraient favoriser la prolifération de pathogènes. Il est particulièrement important que le temps passé dans la zone de température critique (à savoir, de 10°C à 60°C) soit le plus bref possible. Il convient également de déterminer si ces procédés devraient être considérés ou non comme une disposition essentielle en matière de qualité.

Le blanchiment est souvent utilisé dans la production de légumes surgelés et d'autres produits alimentaires pour inactiver des enzymes responsables d'altérations (par ex., de saveur et de couleur) affectant la qualité lors de l'entreposage frigorifique. Les paramètres du processus de blanchiment devraient tenir compte de la qualité désirée et peuvent constituer une disposition essentielle en matière de qualité.

---

<sup>2</sup> Une disposition essentielle en matière de qualité est une disposition qui doit être appliquée pour assurer la qualité spécifiée du produit.

<sup>3</sup> Se reporter à l'annexe sur le HACCP des *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969).

Si l'entreposage des produits intermédiaires (par ex., un légume surgelé qui doit être combiné à d'autres légumes surgelés ou à d'autres ingrédients dans un produit final) est nécessaire avant des traitements ultérieurs, les conditions d'entreposage, surtout de température, devraient convenir au produit alimentaire en question et tenir compte de l'usage futur ou de la transformation ultérieure du produit.

Il est nécessaire que le traitement par la chaleur de bon nombre de produits alimentaires précuits, par ex., des plats prêts à l'emploi, soit suffisant pour inactiver les pathogènes en cause. Dans certains cas, sur la base des dangers et des mesures de maîtrise spécifiés pour une opération, le traitement associant durée et température et le refroidissement ultérieur peuvent être considérés comme étant des CCP.

Si on utilise des matières premières surgelées nécessitant une décongélation lors de la transformation, la méthode de décongélation devrait être clairement définie et les paramètres de durée et de température de décongélation devraient être contrôlés avec soin. Le choix de la méthode de décongélation devrait tenir compte en particulier de l'épaisseur et de l'uniformité de la taille des produits. La décongélation devrait être réalisée de manière à maîtriser la croissance des micro-organismes. Les paramètres de durée et de température de décongélation peuvent être des CCP et/ou une disposition essentielle en matière de qualité.

### **4.3 PROCÉDÉ DE SURGÉLATION**

La surgélation devrait être effectuée de telle manière que les altérations physiques, biochimiques et microbiologiques soient minimisées en tenant compte du système ou du procédé de congélation, de sa puissance frigorifique et des caractéristiques du produit (conductivité thermique, épaisseur, forme et température initiale) ainsi que du volume de production. La meilleure manière pour réaliser cet objectif est de franchir rapidement la zone de température de cristallisation maximale. Cette plage de températures varie selon les types de produits. Le procédé de surgélation peut être considéré comme une disposition essentielle en matière de qualité.

Pendant l'opération de surgélation, il est important de créer des espaces ou des canaux permettant la circulation d'air entre les produits alimentaires ou les cartons. Cela vaut particulièrement lorsque des lots importants sont surgelés, ou lorsque le produit alimentaire est d'une taille importante (par ex., une dinde entière). Si on omet de créer de tels canaux, la masse des produits peut empêcher les parties internes du lot d'être réfrigérées ou surgelées rapidement, malgré l'utilisation d'air pulsé à grande vitesse et de basses températures d'air. Il est important que le centre thermique du produit soit réfrigéré le plus rapidement possible afin d'empêcher la croissance des micro-organismes pathogènes ou la production de toxines microbiennes. La surgélation peut être un CCP.

On ne devrait considérer le procédé de surgélation comme étant terminé que si la température au centre thermique du produit alimentaire est inférieure ou égale à  $-18^{\circ}\text{C}$  après stabilisation de la température. Une fois sorti du congélateur, le produit devrait être transféré dans un entrepôt frigorifique le plus rapidement possible pour minimiser l'exposition à des températures ou à une humidité élevée(s) et pour que la température du produit reste inférieure ou égale à  $-18^{\circ}\text{C}$ . Il convient de procéder de la même manière pour les produits emballés pour la vente au détail après le procédé de surgélation (voir section 4.8).

#### **4.3.1 Impact de la surgélation sur les micro-organismes et les parasites**

La surgélation ne devrait pas être considérée comme un traitement éliminant les micro-organismes dans les produits alimentaires. Toutefois, la surgélation peut induire la destruction de certains micro-organismes et inhiber la croissance d'autres micro-organismes.

Pour les produits destinés à être consommés crus ou partiellement cuits, la surgélation peut être utilisée pour maîtriser les parasites helminthes vivants, tels que *Anisakis spp.* et *Trichinella spiralis*. La surgélation peut être utilisée comme moyen de maîtrise au moment de développer des plans HACCP pour les préparations en marinade, en saumure ou autres préparations finales dont le traitement par la chaleur lors de la cuisson n'a pas été suffisant pour inactiver les parasites potentiellement nocifs. Les conditions requises pour une maîtrise des parasites en utilisant la surgélation incluent la température finale et la durée de maintien à l'état surgelé. Ces paramètres varient en fonction d'un certain nombre de facteurs parmi lesquels le type de produit, les espèces de parasites, l'épaisseur du produit et l'emplacement du produit dans le surgélateur. L'utilisation de la surgélation en tant que mesure de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments devrait, à l'instar de toutes les mesures de maîtrise de la sécurité sanitaire, être validée comme il se doit pour assurer que la mesure est capable de maîtriser le danger<sup>4</sup>.

#### 4.4 TRANSFORMATION APRES LA SURGELATION

Le givrage<sup>5</sup> peut être utilisé pour limiter la déshydratation durant le stockage. Une telle déshydratation peut affecter l'apparence et d'autres paramètres de qualité de l'aliment. L'application du givrage devrait être dûment contrôlée.

#### 4.5 EMBALLAGE ET ÉTIQUETAGE

##### 4.5.1 Emballage

En général, l'emballage devrait:

- protéger l'aliment de la déshydratation;
- protéger le produit alimentaire contre une contamination microbienne ou tout autre type de contamination susceptible d'altérer la qualité et la sécurité sanitaire;
- protéger les caractéristiques sensorielles et de qualité de l'aliment; et
- ne pas communiquer au produit une quelconque substance susceptible d'altérer la sécurité sanitaire et la qualité de l'aliment.

Le conditionnement ou le reconditionnement des aliments surgelés devrait être effectué de telle sorte qu'une augmentation de la température, dans la limite des tolérances permises pour les aliments surgelés, ne nuise pas à la qualité et à la sécurité sanitaire du produit.

##### 4.5.2 Étiquetage

L'étiquetage des aliments surgelés emballés devrait être conforme aux exigences de la *Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées* (CXS 1-1985) et des normes Codex pertinentes applicables aux aliments surgelés.

#### 4.6 ENTREPOSAGE FRIGORIFIQUE

La conception et le fonctionnement des entrepôts frigorifiques devraient assurer le maintien des produits à une température inférieure ou égale à -18°C, avec un minimum de variations (voir section 3.1.3). La température d'un entrepôt frigorifique peut être une disposition essentielle en matière de qualité et/ou un CCP pour éviter toute situation d'enfreinte où la température critique serait susceptible de compromettre la sécurité sanitaire des aliments.

Les stocks devraient être placés dans l'entrepôt de telle manière à ne pas empêcher la circulation d'air froid dans une mesure qui pourrait avoir une incidence défavorable sur la température du produit.

Une rotation des stocks devrait être assurée afin que les produits quittent l'entrepôt selon le principe du « premier entré-premier sorti » ou de la date de durabilité la plus proche. Les produits ne devraient en aucun cas être entreposés au-delà de leur durée de conservation spécifiée.

---

<sup>4</sup> Voir *Directives relatives à la validation des mesures de contrôle*.

<sup>5</sup> L'application d'une fine couche de glace de protection à la surface d'un produit surgelé en le vaporisant ou en l'immergeant dans de l'eau potable, ou une eau potable contenant des additifs approuvés.



#### 4.7 TRANSPORT ET DISTRIBUTION

La température du produit lors du transport et de la distribution peut être une disposition essentielle en matière de qualité et/ou un CCP dans le cas d'une situation d'enfreinte où la température critique serait susceptible de compromettre la sécurité sanitaire des aliments. Le transport des aliments surgelés (par ex., d'un entrepôt frigorifique à un autre) devrait être effectué à l'aide d'équipements correctement isolés permettant idéalement de maintenir une température du produit égale ou inférieure à  $-18^{\circ}\text{C}$ . La température du produit devrait être égale ou inférieure à  $-18^{\circ}\text{C}$  au début du transport.

Les compartiments des véhicules ou les conteneurs devraient être pré-refroidis avant d'être chargés en prenant soin d'éviter de réduire l'efficacité de la maîtrise de la température ou la puissance frigorifique.

L'utilisateur du véhicule ou du conteneur devrait s'assurer que:

- les températures des produits soient bien supervisées lors du chargement;
- le chargement dans le véhicule ou le conteneur soit arrimé de façon efficace afin de protéger le chargement contre la pénétration de chaleur depuis l'extérieur;
- le groupe frigorifique fonctionne correctement lors du trajet, avec un réglage du thermostat adapté;
- une bonne méthode de déchargement soit adoptée à chaque point de livraison (avec une attention particulière accordée à la fréquence et à la durée des ouvertures de portes);
- l'isolation de la caisse et le système frigorifique soient correctement entretenus; et
- le véhicule ou le conteneur soient correctement nettoyés.

La distribution des aliments surgelés doit être effectuée de façon à ce que les élévations de température au-dessus de  $-18^{\circ}\text{C}$  soient réduites au minimum, s'il y a lieu, dans la limite définie par les autorités compétentes, mais la température ne devrait en aucun cas dépasser  $-12^{\circ}\text{C}$  dans l'emballage le plus chaud, afin de garantir la qualité des produits. Après livraison, la température des produits devrait être abaissée à  $-18^{\circ}\text{C}$  le plus rapidement possible.

Le chargement et le déchargement des véhicules de même que le chargement et le déchargement d'entrepôts frigorifiques devraient être effectués le plus rapidement possible et les méthodes employées devraient minimiser les hausses de température.

#### 4.8 INTERFACES

Une attention particulière devrait être portée au transfert des aliments surgelés, qui devrait être réalisé le plus rapidement possible de l'entrepôt frigorifique au véhicule/conteneur, ou du véhicule/conteneur à la chambre de garde, ou de la chambre de garde aux meubles de vente. Souvent, un transfert de responsabilité (propriété) intervient en même temps que le transfert des aliments surgelés.

- des aliments surgelés ne devraient pas être laissés à la température ambiante pendant un laps de temps important;
- des procédures devraient être mises en place pour l'expédition des chargements ou pour leur stockage immédiat, dès leur arrivée, de façon à limiter leur exposition à l'humidité, aux températures élevées et autres conditions défavorables;
- on devrait veiller à que le personnel adopte de telles procédures;
- la température du produit devrait être contrôlée en tant que de besoin à mesure que le produit est reçu ou expédié et les enregistrements de ces mesures devraient être conservés pendant un laps de temps supérieur à la durée de conservation du produit;
- des opérations telles que la mise en cartons, le regroupage, la palettisation, etc. devraient être effectuées dans l'entrepôt frigorifique ou dans une zone à température contrôlée.

#### 4.9 VENTE AU DÉTAIL

Les aliments surgelés devraient être exposés à la vente dans des meubles frigorifiques (congélateurs) conçus à cet effet. Ces meubles frigorifiques devraient maintenir et être utilisés de manière à maintenir une température de produit de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Une élévation de la température du produit peut être tolérée pendant de courtes périodes - des températures supérieures à  $-18^{\circ}\text{C}$  devant être réduites au minimum à condition qu'elle reste, s'il y a lieu, à l'intérieur de la tolérance de température précisée par les autorités compétentes, et ne devrait en aucun cas être supérieure à  $-12^{\circ}\text{C}$  dans l'emballage le plus chaud.

La température dans les meubles frigorifiques peut constituer une disposition essentielle en matière de qualité ou un CCP dans le cas d'une situation d'enfreinte où la température critique pourrait compromettre la sécurité sanitaire des aliments.

Les meubles frigorifiques devraient:

- être munis d'un dispositif de mesure de la température approprié (voir appendice, section 2.4);
- être positionnés de telle sorte que la zone de présentation à la vente ne soit pas exposée aux courants d'air ou à une source de rayonnement thermique excessive (par ex., rayonnement solaire direct, lumière artificielle intense ou à proximité de radiateurs); et
- ne jamais être chargés au-delà de la ligne de charge maximale.

Les cycles de dégivrage des meubles frigorifiques nécessitant un dégivrage devraient être programmés de telle sorte que, dans toute la mesure du possible, le dégivrage ait lieu en dehors des périodes d'affluence de clients. Au besoin, pour éviter tout effet nuisible du fait du réchauffement ou de la décongélation, les aliments surgelés devraient être transférés dans un entrepôt frigorifique approprié pendant les cycles de dégivrage.

Une rotation des stocks devrait être assurée afin de vendre en premier les premiers produits entrés selon le principe du « premier entré-premier sorti » ou de la date de durabilité la plus proche. En aucun cas les produits ne devraient être entreposés au-delà de leur période de conservation spécifiée.

Le point de vente devrait être équipé d'une chambre de garde pour aliments surgelés permettant de maintenir les produits à une température de  $-18^{\circ}\text{C}$  ou moins.

### 5. CHAÎNE DU FROID: GESTION DE LA TEMPÉRATURE

Un contrôle inadéquat de la température de l'aliment est une des causes les plus fréquentes des toxi-infections d'origine alimentaire. Un contrôle inadéquat de la température de l'aliment peut également détériorer la qualité du produit voire altérer l'aliment. Des systèmes de gestion de la température devraient être en place pour garantir que la température est contrôlée et surveillée efficacement le long de la chaîne alimentaire. Les détails relatifs à la maîtrise et à la surveillance de la température sont donnés ci-après et dans l'appendice, qui fournit des orientations et des explications complémentaires sur les techniques actuelles de surveillance et de contrôle de la température dans la chaîne du froid.

#### 5.1 SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE

Les intervenants devraient s'assurer que des systèmes appropriés soient mis en place afin de surveiller les températures de l'air lors du procédé de surgélation et de surveiller la température tout au long de la chaîne du froid afin de garantir que la température du produit soit maintenue à une température égale ou inférieure à  $-18^{\circ}\text{C}$  dans les limites de tolérances permises fixées par les autorités compétentes.

En général, les opérateurs peuvent choisir entre plusieurs systèmes de surveillance des aliments surgelés, y compris des mesures de températures de l'air lors du fonctionnement des systèmes frigorifiques, ou des mesures directes/indirectes de la température du produit. Des approches supplémentaires existent également (voir section 5.1.3).

##### 5.1.1 Surveillance de la température de l'air

Lorsqu'on effectue la surveillance de la température de l'air, on utilise des capteurs fixes afin de surveiller la température de l'air dans le système frigorifique. Ces capteurs sont normalement protégés des dégâts qui pourraient se produire lors des activités commerciales

La surveillance de la température de l'air permet:



- de diagnostiquer des dysfonctionnements du système; et
- la gestion des procédés grâce au stockage informatique des données; ces données peuvent être reliées à d'autres informations sur le fonctionnement telles que les cycles de dégivrage, les ouvertures de portes, la consommation d'énergie et même les codes des lots de production.

### 5.1.2 Surveillance de la température du produit

On mesure la température du produit directement ou indirectement. Des mesures directes de la température du produit peuvent être effectuées de façon destructive ou non destructive.

Bien que la mesure de la température du produit permette de mieux vérifier le respect des exigences en termes de température, cette approche n'est pas toujours utilisable pendant des périodes chargées de production et de distribution.

### 5.1.3 Approches supplémentaires

Les approches supplémentaires à la surveillance de la température comprennent:

- l'utilisation d'un produit alimentaire simulé;
- l'utilisation de capteurs de température et/ou d'enregistreurs, selon le cas, placés entre les paquets ou dans un chargement;
- l'utilisation d'un thermomètre sans contact; et
- l'utilisation d'indicateurs de température et d'indicateurs de temps-température.

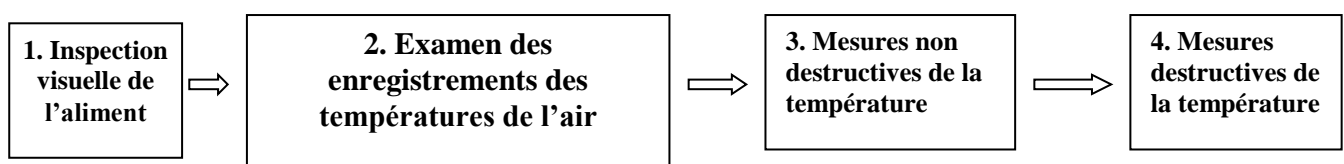
### 5.1.4 Équipements utilisés pour la surveillance de la température

La sélection des équipements utilisés pour la surveillance de la température devrait tenir compte de:

- la précision et la résolution appropriées (qui dépendent de la fabrication de l'équipement et de son usage);
- la capacité à résister aux vibrations, aux chocs et aux mouvements (pour les systèmes mobiles);
- la couverture adéquate de l'éventail de températures adapté aux aliments surgelés; et
- la nécessité d'effectuer des étalonnages et vérifications périodiques pour assurer leur bon fonctionnement.

## 5.2 CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE – APPROCHE PAR ÉTAPES

Lorsqu'on inspecte les aliments surgelés avant leur chargement et pendant le déchargement, une approche par étapes est conseillée.



1. Dans un premier temps, il est recommandé, avant le chargement et pendant le déchargement, d'effectuer une inspection visuelle afin d'examiner l'état des aliments (par ex., recherche de signes de dommage, d'enfreinte, de décongélation).
2. Dans un deuxième temps, il est recommandé d'examiner les enregistrements de la température d'air et les autres relevés de température notés dans les documents d'accompagnement des aliments surgelés. Si la température était conforme lors du chargement, si le système frigorifique a fonctionné correctement, et si les différences entre la température de l'air soufflé par le groupe frigorifique et celle de l'air repris ne montrent pas d'anomalies, aucune action supplémentaire n'est requise.

3. Une mesure non destructive de la température du produit devrait être effectuée, surtout s'il subsiste le moindre doute au sujet des aspects mentionnés ci-dessus, ou si aucun enregistrement n'est disponible. Ce processus devrait comporter un relevé de la température entre les cartons ou entre les paquets (voir appendice, section 3.1.3). Si la mesure non destructive indique que la température du produit se trouve dans les limites de tolérance permise fixées par les autorités compétentes, l'inspection peut s'arrêter à cette étape.
4. Une mesure destructive de la température devrait être effectuée si la mesure non destructive indique que la température du produit est en dehors des limites de tolérance permises (voir appendice, section 3.1.4). Cette opération doit être effectuée après avoir placé le chargement dans un environnement réfrigéré ou après l'avoir protégé afin d'éviter une augmentation de la température des aliments.

Lorsque cette approche par étapes indique une non-conformité de la température, il convient de suivre la procédure décrite à la section 5.3.

### **5.3 NON-CONFORMITÉ DES TEMPÉRATURES**

Les chargements ou parties de chargements dont la température n'est pas conforme à celle requise pour la conservation des aliments surgelés devraient être immédiatement identifiés et triés. La livraison et la mise en vente de ces chargements ou parties de chargement devraient être suspendues. La sécurité sanitaire du produit est sous la responsabilité du détenteur des denrées. Toute mesure conservatoire nécessaire devrait être prise, notamment pour rabaisser immédiatement la température de ces aliments. Une évaluation devrait être réalisée afin de déterminer si la salubrité ou la qualité du produit a été affectée et une action devrait être menée en conséquence. La destruction du produit peut s'avérer nécessaire, en particulier si la sécurité sanitaire est compromise. Dans le cas où la sécurité sanitaire ou la qualité du produit serait compromise, le fournisseur, ainsi que les autres parties concernées de la chaîne d'approvisionnement devraient être informés de l'incident. Si la sécurité sanitaire est compromise, les autorités compétentes devraient également être averties.

### **5.4 TENUE DE REGISTRE**

Des registres consignants ces mesures devraient être tenus pour une période dépassant la durée de conservation du produit ou telle qu'exigée par les autorités compétentes.

## APPENDICE

### INFORMATIONS SPÉCIFIQUES RELATIVES AU SURVEILLANCE ET AU CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE DANS LA CHAÎNE DU FROID

#### 1. INTRODUCTION

La présente appendice fournit des orientations et des explications complémentaires sur les techniques actuelles de surveillance et de contrôle de la température dans la chaîne du froid. Les nouveaux instruments de mesure et d'enregistrement de la température susceptibles de voir le jour devraient être utilisés s'il y a lieu.

#### 2. SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR

##### 1.2 ÉQUIPEMENTS UTILISÉS POUR LA SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR

Les instruments de mesure et d'enregistrement de la température comportent un capteur (placé dans l'air froid) ainsi qu'un système de lecture ou d'enregistrement. Le capteur est soit placé loin du système de lecture ou d'enregistrement, soit incorporé dans ce système. Un enregistreur permet de stocker des données, habituellement de façon électronique, mais des enregistreurs à support papier sont encore couramment utilisés dans les entrepôts frigorifiques et les conteneurs.

- L'exactitude des instruments de mesure et d'enregistrement utilisés pour mesurer la température de l'air devrait être de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , avec une résolution de  $1^{\circ}\text{C}$ . Le temps de réponse, c'est-à-dire le temps nécessaire à la stabilisation des mesures, est fonction de la fabrication des équipements et la manière dont on les utilise. Dans le cas d'un système mobile, il devrait résister aux vibrations, aux chocs et aux mouvements.
- Le capteur peut être un thermocouple (par ex. de type K ou de type T), une thermistance, ou une résistance de platine. Tous ces composants permettent d'obtenir une performance acceptable et couvrent un éventail de températures adapté aux aliments surgelés.
- Les systèmes sont vérifiés et calibrés lors de leur fabrication. Une fois installés, il est important d'effectuer des vérifications périodiques afin d'assurer leur bon fonctionnement. En général, cette vérification est effectuée à l'aide d'un thermomètre calibré placé dans un bain de glace en équilibre.

##### 2.2 SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DES ENTREPÔTS FRIGORIFIQUES

Les capteurs devraient être placés en hauteur, à des emplacements appropriés dans l'entrepôt frigorifique, loin de tous les endroits provoquant des fluctuations de température incontrôlées, tels que les ventilateurs des refroidisseurs d'air, les portes d'entrée ou de sortie (si elles sont différentes) afin de permettre un enregistrement précis. L'emplacement des capteurs devrait être choisi en tenant compte de la circulation d'air froid et de manière à obtenir un enregistrement précis des conditions de température. Il est recommandé que les dispositifs d'enregistrement soient placés en dehors des entrepôts frigorifiques à un emplacement facilement accessible choisi à cette fin.

Concernant le nombre de capteurs, chaque opérateur du secteur alimentaire devrait évaluer ses procédés et prendre une décision documentée concernant le nombre de capteurs nécessaires. À titre indicatif, un seul capteur peut suffire dans les petites chambres (d'un volume inférieur à  $500\text{ m}^3$ ), celles de moins de  $30\ 000\text{ m}^3$  peuvent en nécessiter deux, celles d'un volume entre  $30\ 000\text{ m}^3$  et  $60\ 000\text{ m}^3$ , quatre, et celle d'un volume supérieur à  $60\ 000\text{ m}^3$ , six capteurs. Pour les petites chambres de détaillants d'un volume inférieur à  $10\text{ m}^3$ , un seul thermomètre visible peut suffire.

##### 2.3 SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR LORS DU TRANSPORT

La mesure de la température à la reprise d'air du groupe frigorifique donne une bonne indication de la température du chargement, à condition que toute la longueur du véhicule soit parcourue par un flux d'air suffisant.

Pour un véhicule long (plus de 6 m), des conduits d'air sont recommandés pour assurer qu'une quantité suffisante d'air froid atteint l'arrière du véhicule. Il est recommandé d'installer deux capteurs dans le compartiment: l'un mesure la température à la reprise d'air et l'autre est placé aux deux tiers ou aux trois quarts de la longueur du compartiment dans les conduits d'air du plafond. La différence entre ces deux températures donne généralement une indication sur le bon fonctionnement du groupe frigorifique. Si cette différence est importante ou si elle est variable, cela peut signifier un pré-refroidissement insuffisant, un positionnement incorrect des palettes, ou un délai au-delà du nécessaire, avant la fermeture des portes.

L'enregistreur peut être placé dans la cabine du véhicule ou installé à l'extérieur, en général près du tableau de commande du groupe.

## **2.4 SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DES MEUBLES FRIGORIFIQUES DE VENTE**

Les meubles frigorifiques de vente devraient être équipés d'un thermomètre ou d'un dispositif permettant de mesurer la température offrant une bonne exactitude et facile à lire. Pour les meubles frigorifiques de vente ouverts, la température devrait être mesurée à la reprise d'air, au niveau de la ligne de limite de charge, ou à l'endroit le plus chaud.

## **3. SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE DU PRODUIT**

### **3.1 MESURE DIRECTE DE LA TEMPÉRATURE**

#### **3.1.1 Spécifications du système de mesure**

Le dispositif utilisé pour mesurer la température du produit devrait être d'une plus grande exactitude que celui utilisé pour la surveillance de la température de l'air. Les spécifications recommandées pour le système, c'est-à-dire le capteur et le système de lecture, sont les suivantes:

- l'exactitude du système devrait être de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  pour l'intervalle de mesures allant de  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- le temps de réponse devrait permettre d'obtenir 90% de la différence entre les lectures initiale et finale en 3 minutes;
- la résolution d'affichage de la lecture devrait être de  $0,1^{\circ}\text{C}$ ;
- l'exactitude des mesures ne devrait pas varier de plus de  $0,3^{\circ}\text{C}$  lors du fonctionnement dans l'intervalle de températures ambiantes de  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- le système devrait être étalonné, ou vérifié par d'autres moyens, avant usage et à intervalles réguliers par rapport à des normes de mesure internationales ou nationales;
- l'exactitude du système devrait être vérifié à intervalles réguliers;
- le système devrait être solide et l'instrument et les équipements devraient être résistants aux chocs; et
- les composants électriques du système devraient être protégés contre les effets indésirables dus à la condensation de l'humidité.

#### **3.1.2 Pré-refroidissement du capteur**

Le capteur devrait être refroidi au préalable afin que la température soit la plus proche possible de celle du produit avant que les mesures soient effectuées. Après avoir inséré le capteur, on devrait effectuer la lecture de la température lorsque cette dernière a atteint une valeur stable.

#### **3.1.3 Mesure non destructive de la température**

La mesure non destructive peut être obtenue rapidement sans déranger inutilement le chargement. Cependant, en raison du fait que la mesure concerne la température extérieure de l'emballage ou du carton, la différence entre la température réelle du produit et celle mesurée peut atteindre  $2^{\circ}\text{C}$ .

La mesure de la température de la surface du produit effectuée de façon non destructive devrait:

- mesurer la température entre des cartons sur une palette ou entre les emballages à l'intérieur d'un carton;

- exercer une pression suffisante pour assurer un bon contact thermique, et une longueur suffisante de capteur devrait être insérée afin de réduire les erreurs de conductivité;
- utiliser un capteur à surface plate afin d'assurer un bon contact thermique de surface, une faible masse thermique, et une conductivité thermique élevée.

### 3.1.4 Mesure destructive de la température

Les capteurs de température ne sont pas conçus pour pénétrer dans les aliments surgelés. On doit donc percer un trou dans le produit afin d'insérer le capteur. On perce le trou à l'aide d'un dispositif métallique pointu pré-refroidi tel qu'un poinçon à glace, une perceuse à main ou une vrille. Le diamètre du trou devrait être à peine plus grand que celui du capteur. La profondeur de pénétration du capteur est fonction du type de produit:

- lorsque les dimensions de la denrée le permettent, insérer le capteur à une profondeur de 2,5 cm de la surface de la denrée;
- lorsque ceci n'est pas possible à cause de la taille du produit, le capteur devrait être inséré à une profondeur minimale correspondant à 3 à 4 fois le diamètre du capteur;
- lorsqu'il n'est pas possible ni commode de percer un trou dans certaines denrées alimentaires en raison de leurs dimensions ou de leur composition, par ex., des dés de légumes, on devrait mesurer la température interne dans l'emballage en insérant un capteur à tige effilée au centre du paquet afin de mesurer la température au contact de la denrée alimentaire;
- pour mesurer la température au centre de produits volumineux surgelés, il peut s'avérer nécessaire d'insérer le capteur à une profondeur de plus de 2,5 cm.

## 3.2 ÉCHANTILLONNAGE DES PRODUITS AFIN D'EFFECTUER DES MESURES DE TEMPÉRATURE

### 3.2.1 Lors du transport

Une mesure non destructive de la température du produit devrait être effectuée lors du chargement du véhicule puis notée sur les documents.

Une mesure destructive de la température du produit devrait être effectuée s'il semble qu'il y ait une anomalie. S'il est nécessaire de mesurer les températures de produit pendant le transport, lorsque le véhicule est chargé, des échantillons devraient être sélectionnés en haut et en bas du chargement contigu à l'arête d'ouverture de chacune des portes ou paires de portes (voir Figure 1).

Si une mesure de température de produit doit être opérée, une fois le véhicule déchargé et la cargaison placée dans une ambiance correctement refroidie, quatre échantillons devraient être sélectionnés dans le véhicule de transport parmi les points suivants, en consignait soigneusement l'emplacement du chargement dans le véhicule de transport (voir Figure 2).

Lorsque des échantillons sont sélectionnés, on devrait d'abord en général effectuer une mesure non destructive de la température avant de décider si une mesure destructive devrait être effectuée. Une tolérance totale de 2,8°C devrait être appliquée (2°C dus aux incertitudes de la méthodologie et 0,8°C pour la tolérance du système). Si une mesure destructive est effectuée, la tolérance de 2,8°C n'est pas applicable.

### 3.2.2 Lors de la vente au détail

S'il est nécessaire de mesurer la température des aliments surgelés dans les meubles frigorifiques de vente, un échantillon devrait être pris à chacun des trois emplacements représentatifs des points les plus chauds dans les meubles de vente. Les emplacements varieront en fonction des différents types de meubles de vente utilisés.

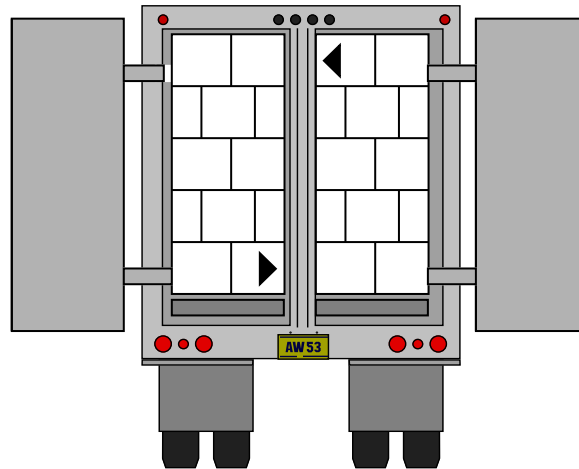


Figure 1 - Emplacement des échantillons dans un véhicule chargé (◀)

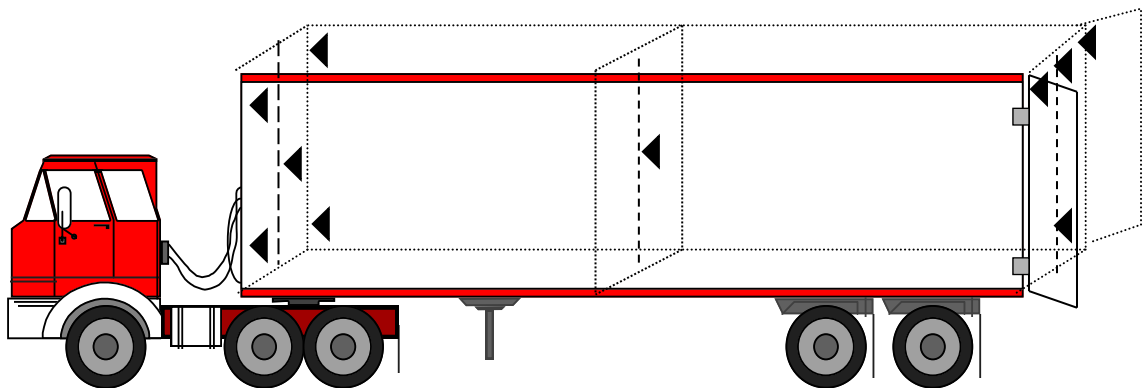


Figure 2 - Emplacement des échantillons dans un véhicule non chargé (◀)

- en haut et en bas du chargement contiguë à l'arête d'ouverture des portes;
- en haut et à droite du chargement (le plus loin possible du groupe frigorifique);
- au milieu de du chargement;
- au centre de la face frontale du chargement (le plus près possible du groupe frigorifique);
- aux coins supérieurs et inférieurs de la face frontale du chargement (le plus près possible du retour d'air).



## **4. DISPOSITIFS FACULTATIFS POUR LA SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE: MESURE INDIRECTE DE LA TEMPÉRATURE**

### **4.1 SIMULATION DE PRODUIT**

Lorsque la surveillance de la température de l'air est difficile, par exemple pendant le processus de surgélation, on peut utiliser un échantillon de produit alimentaire simulé. Cet échantillon a une forme qui ressemble à celle du produit alimentaire, est constitué d'un matériau similaire, possède des propriétés thermiques et un facteur de refroidissement similaires à ceux du produit alimentaire surveillé. Des matériaux tels que le nylon, le polystyrène, le chlorure de polyvinyle, le perspex et le polytétrafluoréthylène ont des propriétés thermiques proches de celles de la plupart des produits alimentaires. Les capteurs peuvent être intégrés de façon permanente dans de tels dispositifs puis placés entre des emballages de produits alimentaires permettant des mesures à volonté. Le produit simulé peut également être intégré dans un dispositif de mesure de température.

### **4.2 ENREGISTREURS ENTRE LES EMBALLAGES**

Des enregistreurs de températures de petite taille peuvent être placés entre les emballages ou à l'intérieur du chargement, par exemple dans les cartons, afin d'enregistrer la température sur de longues périodes. De tels enregistreurs sont programmés et les mesures sont récupérées par le biais de dispositifs informatiques.

### **4.3 THERMOMÈTRES SANS CONTACT**

Ces dispositifs permettent de mesurer la température d'un produit alimentaire en détectant le rayonnement infrarouge émis par le produit. Le rayonnement est fonction des matériaux, qui absorbent, réfléchissent et transmettent le rayonnement, chacun de façon différente. Les thermomètres infrarouges peuvent être portables et sont en général sous forme de « pistolet »; ils sont parfois munis d'aides à la visée lasers. La taille de la cible peut être importante, puisque cet instrument donne une valeur qui est la moyenne de l'ensemble du rayonnement dans son champ optique. Il convient de faire attention lorsqu'on interprète les résultats obtenus avec ces appareils pour les aliments surgelés, dans la mesure où un emballage capte rapidement le rayonnement environnant: il peut y avoir une différence entre la température de surface et la température interne. En outre, le type d'emballage utilisé influence le rayonnement. En particulier, les emballages en feuille métallique laminée donnent lieu à des erreurs importantes car ce type d'emballage réfléchit davantage le rayonnement que le carton. Il existe également des appareils qui compensent ce type d'erreur et mesurent le rayonnement à travers une fenêtre.

On peut également utiliser des caméras infrarouges vidéo fixes pour mesurer la température. Ces appareils fournissent des images thermiques qui permettent le contrôle des procédés industriels de chauffage et de refroidissement, en assurant un traitement plus homogène. On peut également utiliser ces appareils dans le procédé de surgélation. On peut ainsi réaliser le balayage d'un nombre de produits important et identifier des zones chaudes avant d'effectuer une surveillance plus précise des mesures de température.

### **4.4 INDICATEURS DE TEMPÉRATURE (TI) ET INDICATEURS TEMPS-TEMPÉRATURE (TTI)**

Ces dispositifs indiquent un changement de couleur lorsqu'une température donnée a été dépassée (ce sont des TI) ou lorsque l'exposition à la température intégrée au-delà d'une certaine période de temps a été dépassée (ce sont les TTI). L'utilisation des TI et des TTI sur les emballages utilisés pour la vente au détail a rencontré une certaine résistance pour plusieurs raisons, en particulier en raison de leurs limites actuelles et parce que ces dispositifs sont placés sur la surface et non à l'intérieur des emballages et également parce que les indications données par ces dispositifs peuvent être en désaccord avec les dates de durabilité. Cependant, les TI et TTI peuvent être utilisés à l'extérieur des cartons ou des palettes afin de détecter des non-respects de température pendant la distribution entre les entrepôts frigorifiques et les chambres froides des détaillants; on peut également les utiliser pour surveiller la température des aliments surgelés aux interfaces lorsque les enregistrements de surveillance peuvent ne pas être disponibles.