

PUB00003133

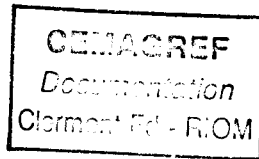
# Maîtrise de la chaîne du froid des denrées surgelées

Guide technique

Coordination *Association Française du Froid*

EMA GEA 3 *igref*





# Maîtrise de la chaîne du froid des denrées surgelées

## Guide technique

Coordination *Association Française du Froid*



**Coordination de la rédaction :**  
**François Billiard, Jean Deforges, Evelyne Derens,**  
**Jacky Gros, Maurice Serrand**

Ont participé à l'élaboration de ce guide technique :

***Organisations professionnelles et techniques***

ACMA (Association des Constructeurs de Matériel Alimentaire) ;  
AFF (Association Française du Froid) ;  
AFNOR (Association Française de NORmalisation) ;  
AMEC (Association pour la Maîtrise de l'Energie dans le Commerce) ;  
CEMAGREF (Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et des Forêts) ;  
CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes) ;  
FICUR (Fédération des Industries et Commerces Utilisateurs des basses températures, congélation, surgelés, glaces) ;  
GRDP (Groupement national des transporteurs Routiers de Denrées et produits Périssables) ;  
IIF (Institut International du Froid) ;  
LCIE (Laboratoire Central des Industries Electriques) ;  
LERPAC (Laboratoire d'Etudes et de Recherches Pour l'Alimentation Collective) ;  
PERIFEM (PERformance Investissements Fiabilité Economies Maintenance), association technique du commerce et de la distribution ;  
SFIG (Syndicat des Fabricants Industriels de glaces, sorbets et crèmes glacées) ;  
SNFSC (Syndicat National des Fabricants de Produits Surgelés et Congelés) ;  
SYMECORA (SYndicat de la MEsure, du COntôle et de la Régulation Automatique) ;  
SYNAFAP (SYndicat NAtional des FABricants de Plats cuisinés réfrigérés) ;  
TRANSFRIGORROUTE FRANCE (Organisme d'études économiques techniques du transport routier à température dirigée) ;  
USNEF (Union Syndicale Nationale des Exploitations Frigorifiques).

***Sociétés***

BONNET NEVE ; CGM ; CIDELCEM ; DAVIGEL ; DISCOL ; EXPRESS SURGELES ;  
FORGEL ; FRIGINOX ; FRIGOSCANDIA ; GENERALE DE RESTAURATION ; H.  
SERVICES ; JULES RICHARD INSTRUMENTS ; LEADER SYSTEM ; MC INTERNA-  
TIONAL ; MICROLIDE ; PERTUS SA ; ROBIN CHATELAIN ; SEINE ET RHONE ;  
SERVAIR ; STEF/TFE.

ainsi que les autres sociétés qui ont fait part de leurs remarques: S.C. GALLEC, AUCHAN, AUGE,...

**Maîtrise de la chaîne du froid des denrées surgelées** - Guide technique illustré par Michèle Udé -  
Coordination de l'édition : J. Baudel - Maquette de couverture : F. Cédra - Mise en page : G. Suluja,  
Cemagref-Dicova Impression et façonnage : Paragraphic 8 rue Coquillière, 75001 Paris - Édition et  
diffusion : AFF, BP 193, 75263 Paris Cedex 06 et Cemagref-Dicova, BP 22, 92162 Antony Cedex.  
Tél. (1) 40 96 61 32 - Diffusion aux libraires : TEC et DOC Lavoisier, 19 rue de Provigny, 94236 Cachan  
Cedex - © Cemagref Éditions et AFF, ISBN 2-85362-402-1. Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 1995 - Prix :  
**176 F TTC franco.**

## **Remerciements**

Nous remercions plus particulièrement les personnes qui ont participé aux travaux préparatoires :

Raoul Bennahmias  
Henri Bernard  
Michel Bertrand  
François Billiard  
Bernadette Boiffin  
Laurent Buffard  
Martine Cappa  
René Chauveau  
François Clavier  
Jean-Luc Coineau  
Bernard Compas  
Philippe Corbillé  
Yves Corfmat  
Jean Deforges  
Evelyne Derens  
Michel Deroo  
René Deveaux  
Claude Ducluzeau  
François Falconnet  
Jacques Février  
Bernard François  
Philippe Gabet

André Gac  
Jean-Yves Gagnepain  
William Gautherin  
Bernard Gineste  
Jean-Pierre Godouet  
Jacky Gros  
Anne-Marie Guillemare  
Robert Guinain  
Martine Harvier  
Claude Hutteau  
Jacques Hyvert  
Marie-Line Keyser  
Georges Labonne  
Gérard Laborde  
Bruno Lambey  
Claude Le Du  
Paul Lember  
Jean-Dominique Leroi  
Jean Lessirard  
Françoise Magné  
François Midy  
Henri Minault

Bernard Morel  
Delphine Moulin  
Claudine Mückensturm  
Raymond Navarre  
Alain Patin  
Hervé Quibrac  
Georges Radisson  
Yvonick Renard  
Gérard Renaud  
Bernard Ribière  
Hugues Rivau (du)  
Xavier Rosières  
Philippe Rosset  
Roland Rosset  
Danièle Scandella  
Maurice Serrand  
Michel Taris  
Jean-Pierre Tupin  
Raphaël Venancio  
Sophie Venien  
Lounès Yahmi



## ***Le Cemagref***

est un Établissement Public à caractère Scientifique et Technologique sous la tutelle des ministères chargés de la Recherche et de l'Agriculture.

Il emploie 1 000 agents permanents répartis en dix sites.

**En contact permanent avec les agents économiques et les collectivités, le Cemagref intervient pour :**

- concevoir une ingénierie des milieux et des équipements, pour une meilleure maîtrise de leur gestion par la collectivité et leurs usages par le secteur agricole ;
- appuyer l'élaboration et le suivi des politiques pour participer aux mutations des activités économiques.

**Son activité s'exerce :**

- dans deux grands champs : les milieux aquatiques, les territoires et l'agriculture ;
- et avec deux entrées privilégiées : la conception des règles d'une gestion intégrée, la conception et la gestion d'équipements.

**Il est organisé en quatre départements scientifiques :**

- gestion des milieux aquatiques ;
- équipements pour l'eau et l'environnement ;
- gestion des territoires ;
- équipements agricoles et alimentaires.

## ***L'Association Française du Froid***

fondée en 1908, est reconnue d'utilité publique. Elle regroupe plus de 1 000 membres, répartis à travers la France en huit comités régionaux.

**Principaux objectifs de l'Association :**

- étude théorique et pratique des questions se rattachant à la production du froid et à ses utilisations (conservation des aliments, applications dans l'industrie et dans la médecine, conditionnement d'air,...) ;
- assurer la liaison entre les divers organismes qui interviennent dans le domaine du froid (administrations publiques, établissements de recherche et d'enseignement, entreprises et organisations professionnelles) ;
- maintenir et développer l'amitié et l'entraide entre les membres de l'association ;
- assurer la mise à jour des connaissances scientifiques et techniques.

**Pour réaliser ces objectifs, l'AFF dispose des moyens suivants :**

- comités et commissions d'étude spécialisés répondant aux besoins de la profession (fluorocarbures, ammoniac, chaîne du froid, logiciels,...) ;
- comités régionaux organisant des réunions techniques ;
- conférences, salons, visites techniques et réunions amicales à l'échelon national ainsi qu'à l'étranger ;
- liaisons et échanges d'informations avec les associations françaises et étrangères agissant dans le domaine du froid et avec l'Institut International du Froid ;
- diffusion d'offres d'emploi à ses membres ;
- publication de la Revue Générale du Froid (RGF) ;
- publication de brochures techniques et l'édition d'un annuaire ;
- organisation de sessions de formation continue.

## **Note aux lecteurs**

Pour faciliter la mise en application de la nouvelle réglementation concernant les **surgelés**, des membres qualifiés de la plupart des organisations professionnelles dans la **chaîne du froid** ont entrepris de rédiger ce **guide technique**.

Leur principal objectif a été de sélectionner, préciser et recommander des pratiques qui assurent en permanence et en toute confiance le respect des températures depuis la fabrication jusqu'à la mise en vente. Prenant en compte les particularités et contraintes de chaque métier, ils se sont assurés que les opérations entre les différents intervenants pouvaient se dérouler en toute clarté. Des garanties supplémentaires sont ainsi apportées lors des contrôles officiels et aux consommateurs.

Les préconisations qui en découlent fixent le seuil minimum que tout professionnel averti se doit de respecter. Elles ne sont toutefois pas aussi rigoureuses et contraignantes que les procédures d'assurance qualité que tout fabricant ou prestataire peut décider de mettre en oeuvre.

Pour améliorer la sécurité des diverses prestations, il a paru utile d'y adjoindre quelques conseils généraux sur le choix ou l'entretien des moyens.

Les administrations concernées [la Direction Générale de l'Alimentation (DGA) et la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF)] ont fourni leur soutien et leur expertise tout au long de ces travaux.

Que tous les participants qui ont apporté leur compétence et leur savoir-faire en soient remerciés.

Tout utilisateur de ce guide est invité à faire part de son expérience et de ses suggestions pour en enrichir la prochaine édition. L'**Association française du froid** qui a animé et coordonné ces travaux recevra leurs suggestions.

*Le Président du Groupe de Travail  
"Guide technique"*

**Jacky Gros**

*Le Président de la Commission  
"Maîtrise de la chaîne du froid"*

**Roland Rosset**



## P R E F A C E

La consommation d'aliments surgelés en France est passée de 210.000 tonnes en 1975 à 1.610.000 tonnes en 1993, (soit, pour 1993, 28 kg par personne) ce qui représente une croissance moyenne de plus de 10% par an sur la période. Les professionnels doivent donc mettre à la disposition d'un nombre croissant de consommateurs des quantités toujours plus grandes d'aliments dont le maintien à une température inférieure ou égale à  $-18^{\circ}$  C permet de préserver la salubrité et la qualité. Ces éléments donnent la mesure des enjeux du respect de la chaîne du froid pour les aliments.

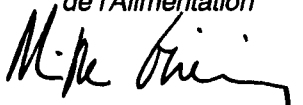
L'adoption en 1992 de deux directives communautaires relatives à la surveillance et au contrôle des températures des aliments surgelés a nécessité, parallèlement à l'élaboration des textes réglementaires, la mise en place de différents outils d'accompagnement qui procèdent d'une démarche volontaire : normes, guides et recommandations.

Le **guide technique sur la maîtrise de la chaîne du froid des denrées surgelées** que publient l'A.F.F. et le C.E.M.A.G.R.E.F. appartient à cette catégorie d'outils à caractère optionnel dont les pouvoirs publics encouragent la conception et la mise en application. Ce guide technique est le fruit d'une collaboration active entre les organismes professionnels et les pouvoirs publics sous l'égide de l'A.F.F. dont le rôle fédérateur dans le domaine du froid se voit ainsi réaffirmé.

Ce guide a pour objectif de répondre à l'attente des nombreux acteurs économiques du secteur de la surgélation, en plein développement et en évolution, notamment lorsqu'il s'agit de mettre en application la réglementation communautaire.

On ne peut que conseiller vivement aux entreprises du secteur alimentaire : fabricants de denrées surgelées, entreposeurs, transporteurs, distributeurs et toutes celles qui ont à utiliser la chaîne du froid de suivre les recommandations simples et immédiatement utilisables qu'il contient.

Le Directeur Général  
de l'Alimentation

  
Philippe Guérin

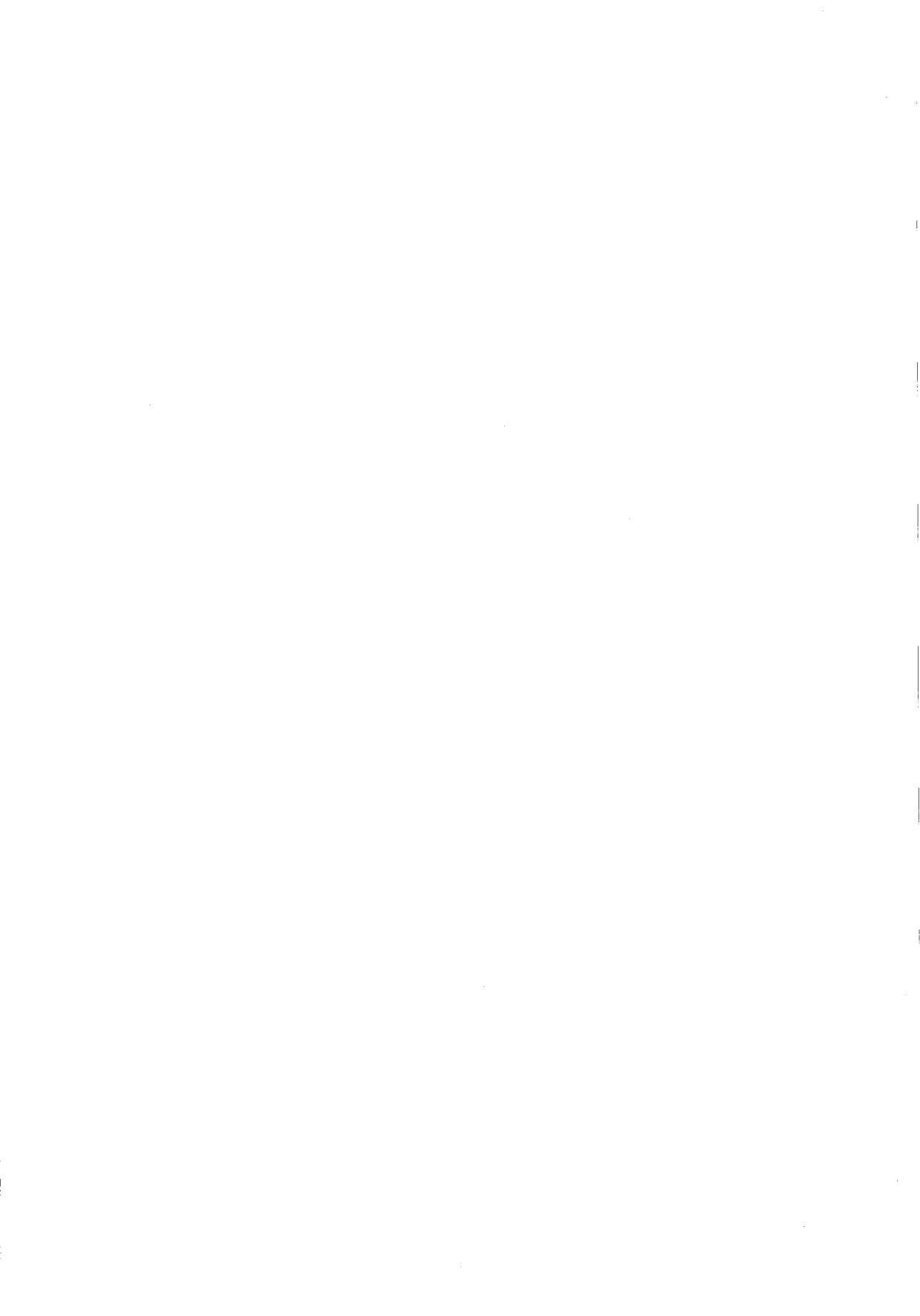
Le Directeur Général de la Concurrence,  
de la Consommation et de la  
Répression des Fraudes

  
Christian Babusiaux



# Sommaire

<b>1. Finalité et champ d'application</b>	
1.1. Introduction	13
1.2. Les denrées surgelées	14
1.3. Champ d'application	17
<b>2. Chaîne du froid</b>	
2.1. Fabrication	21
2.2. Entreposage	23
2.3. Transport	32
2.4. Distribution	44
2.5. Présentation à la vente - Gestion des denrées surgelées en magasin	48
2.6. Interfaces	65
2.7. Suivi continu des températures dans la chaîne du froid	74
<b>3. Mesure des températures de l'air et des denrées</b>	
3.1. Principes	79
3.2. Plans d'échantillonnage	80
3.3. Modes opératoires	81
3.4. Appareils de mesure	83
<b>4. Non-conformités</b>	
4.1. Principe	91
4.2. Tolérances pour les denrées	91
4.3. Eléments d'appréciation de la non-conformité	92
4.4. Procédures à suivre en cas de non-conformité constatée	92
4.5. Devenir des denrées non-conformes	95
<b>5. Conseils aux intervenants</b>	
5.1. Choix du matériel de production de froid	99
5.2. Surveillance régulière du fonctionnement	100
5.3. Entretien	102
5.4. Nettoyage	103
5.5. Formation	104
<b>Annexe 1 - Présentation des textes réglementaires, normatifs, codes d'usage, contrats types et protocoles</b>	105
<b>Annexe 2 - Définitions des mots clés</b>	113
<b>Index</b>	119
<b>Adresse des organismes et des sociétés</b>	120



# **CHAPITRE 1**

## **Finalité et champ d'application**

<b>1.1. Introduction</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Les denrées surgelées</b>	<b>14</b>
<b>1.3. Champ d'application</b>	<b>17</b>
1.3.1. Les intervenants	17
1.3.2. Le domaine d'application	18
1.3.3. Les objectifs	18





## 1.1. Introduction

Le froid artificiel est un remarquable outil pour assurer la conservation des denrées alimentaires périssables. Cet intérêt hygiénique se double d'un objectif économique, car le froid contribue à accroître les échanges et à améliorer la qualité de la production agricole et de la pêche.

Dans les domaines qui touchent à la sécurité et au maintien des caractéristiques des denrées alimentaires, la réglementation prescrit l'utilisation du froid. Ainsi, les denrées périssables doivent être maintenues à des températures fixées par les textes réglementaires, ou à des températures inférieures, sous la responsabilité des professionnels concernés.

Au plan communautaire, les températures font de plus en plus l'objet d'une harmonisation afin de favoriser les échanges.

La démarche volontaire consensuelle engagée par les professionnels de l'ensemble de la filière "froid" pour l'élaboration de recommandations pratiques applicables aux denrées surgelées est tout à fait conforme aux nouvelles orientations nationales et communautaires.

Ces recommandations s'inscrivent dans le cadre de l'application des directives 92/1/CEE et 92/2/CEE relatives à la surveillance et au contrôle des températures des denrées surgelées. Elles répondent aux obligations fixées par l'article 212.1 du code de la consommation. Il précise que le responsable de la première mise sur le marché d'un produit est tenu de vérifier que celui-ci est conforme aux prescriptions en vigueur. A la demande des agents habilités, il est tenu de justifier les vérifications et les contrôles effectués.

Ces recommandations, d'application non obligatoire, précisent les opérations complémentaires permettant aux professionnels de s'assurer de la maîtrise et de la surveillance des exigences réglementaires. Elles sont de nature à permettre une responsabilité active des professionnels et à impliquer l'ensemble des acteurs de la filière.

Ce guide technique a été élaboré en identifiant les risques majeurs de déviation et en proposant des moyens pour les maîtriser et des actions correctives. Il a été examiné par le groupe de travail "agro-alimentaire et nutrition" du Conseil National de la Consommation le 11 février 1994 et le groupe de travail "microbiologie" du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France le 30 juin 1994.

**Ce guide technique contribuera à un meilleur respect de la chaîne du froid répondant à un souci constant des pouvoirs publics d'améliorer la maîtrise de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaires surgelées livrées au consommateur.**

## 1.2. Les denrées surgelées

La définition des denrées surgelées est donnée dans l'article 1 du **décret du 9 septembre 1964 modifié par le décret du 3 décembre 1991** (*figure 1*, transcription en droit français de la directive communautaire 89/108/CEE).

Le qualificatif "**surgelé**" ou tout autre dénomination comprenant un composé ou dérivé de ce mot ou évoquant l'idée de **congélation ultra-rapide** est réservé aux produits alimentaires ou boissons qui :

- a) se trouvaient au moment de leur surgélation dans un parfait état de fraîcheur,
- b) répondaient, au même moment, et chacun en ce qui le concerne, aux caractéristiques prévues par les textes spéciaux en vigueur en matière de répression des fraudes et, pour les viandes, abats et produits d'origine animale, en matière de salubrité,
- c) ont fait l'objet des opérations nécessaires de parage et de triage,
- d) ont été soumis en vue de leur stabilisation à un abaissement de température suffisant pour permettre l'obtention "à cœur" d'une température égale ou inférieure à - 18°C appliquée le plus tôt possible après la capture, l'abattage ou la préparation. L'opération de surgélation doit être conduite de manière à franchir très rapidement la zone de température de cristallisation maximum,
- e) ont été maintenus à une température égale ou inférieure à -18°C depuis la surgélation jusqu'à la remise au consommateur final ou l'utilisation par les restaurants, hôpitaux, cantines et autres collectivités similaires. Toutefois, cette température peut, pendant le transport et la conservation en meuble de vente, subir de brèves variations en hausse n'excédant pas 3°C.

En outre, ce décret définit les règles de dénomination de vente et d'étiquetage des aliments surgelés.

Il apparaît donc que :

- la température doit être maintenue, en tous points de la denrée, à une température inférieure ou égale à - 18°C,

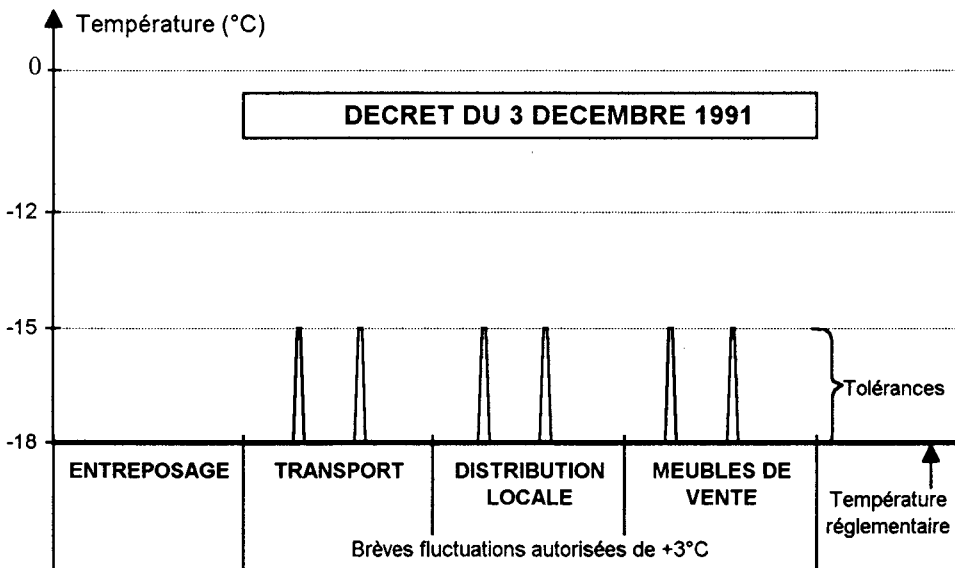
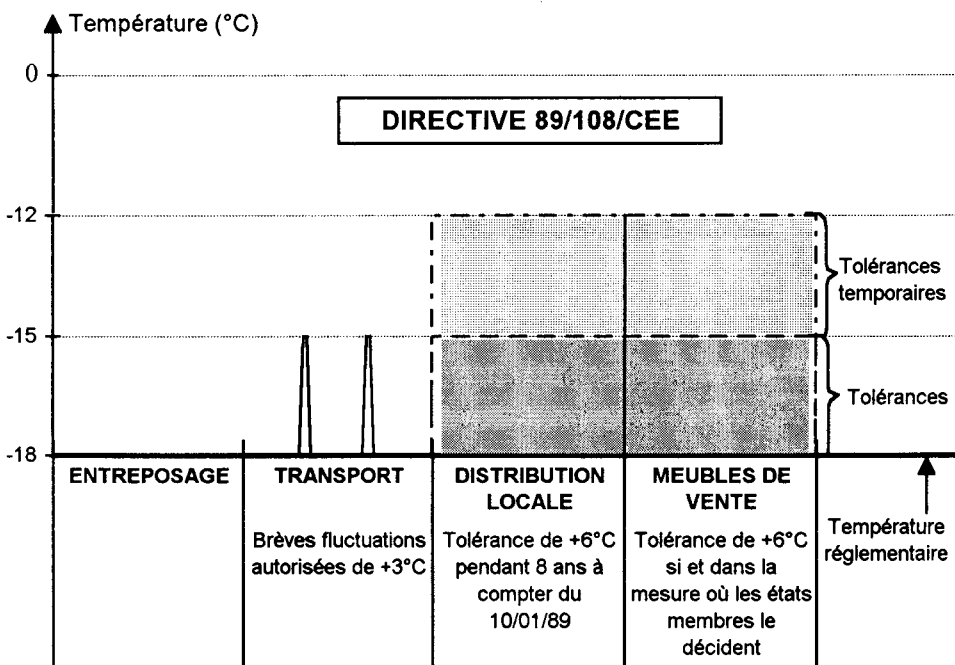


Figure 1 : Réglementations de température pour les denrées surgelées

- cette température peut subir de brèves fluctuations vers le haut n'excédant pas 3°C lors du transport des denrées et de leur conservation dans les meubles de vente. Ces fluctuations ne peuvent intervenir qu'en raison de contraintes techniques inévitables.

#### **La directive 89/108/CEE (figure 1) :**

- précise à l'article 6, §1 que les États membres :
  - a) s'assurent que les équipements utilisés pour la surgélation, l'entreposage, le transport, la distribution locale et les meubles de vente sont aptes à garantir le respect des exigences prévues par la directive (obligation de moyens),
  - b) effectuent un contrôle officiel par sondage des températures des aliments surgelés (obligation de résultats).

#### **La directive 92/1/CEE :**

- rend obligatoire l'équipement des moyens de transport et des locaux d'entreposage, pendant leur utilisation, d'enregistreurs pour mesurer la température de l'air à laquelle sont soumises les denrées surgelées (cf. article 2, §1),
- stipule que dans le cas du transport, les instruments de mesure doivent être approuvés par l'autorité compétente du pays dans lequel les moyens de transport sont immatriculés (cf. article 2, §1),
- rend obligatoire la conservation des enregistrements de la température de l'air par les opérateurs pendant au moins un an ou plus suivant la nature de la denrée (cf. article 2, §1),
- stipule que la température de l'air dans les meubles de vente et durant la distribution locale est mesurée au moyen d'un thermomètre aisément visible (cf. article 2, §2),
- précise que, dans le cas de meubles ouverts, le thermomètre indique la température au retour d'air,
- mentionne que pour les chambres froides de moins de 10 m<sup>3</sup>, destinées à la conservation de stocks dans les magasins de détail, les enregistreurs peuvent être remplacés par des thermomètres (cf. article 2, §3).

#### **La directive 92/2/CEE :**

- fixe dans son annexe I les modalités relatives au prélèvement d'échantillons en vue de la mesure de la température des denrées surgelées,
- pose comme règle d'inspection de ne recourir à un test destructif que si l'inspection comprenant notamment la vérification des enregistrements des températures de l'air laisse supposer un dépassement des seuils de température (cf. article 1, §2),

- détaille dans son annexe II la méthode à recommander pour mesurer la température interne des produits.

## **1.3. Champ d'application**

### ***1.3.1. Les intervenants***

La chaîne du froid doit contribuer à maintenir les qualités organoleptiques et hygiéniques des denrées.

Au regard du respect des températures, ces recommandations concernent l'ensemble des intervenants dont l'activité concourt à établir et maintenir la chaîne du froid des denrées surgelées depuis la fin de leur processus d'élaboration jusqu'à la mise à disposition aux consommateurs.

Sont donc intéressés :

- les producteurs assurant la surgélation des matières premières et parfois leur stockage saisonnier,
- les négociants qui commercialisent des denrées,
- les fabricants qui élaborent des préparations alimentaires,
- les importateurs de denrées, spécialement ceux qui opèrent sur les denrées provenant de pays tiers à l'Union Européenne,
- les transporteurs terrestres mais aussi aériens et maritimes,
- les entreposeurs,
- les conditionneurs,
- les distributeurs, revendeurs, utilisateurs,
- toutes les entreprises qui réalisent partiellement ou totalement les activités ci-dessus.

Ces recommandations concernent les entreprises concourant à la réalisation des enceintes isothermes fixes, les carrossiers, les fournisseurs et monteurs d'équipements frigorifiques, les fabricants d'appareils de mesure ou d'enregistrement de température, les fournisseurs d'emballages, ainsi que les différents prestataires dont l'activité contribue partiellement ou totalement à la réalisation des activités ci-dessus (transitaires par exemple), et enfin tous ceux qui de manière indirecte interviennent lors des prestations logistiques relatives aux denrées surgelées (assureurs, experts,...).

### *1.3.2. Le domaine d'application*

Les dispositions de la directive 89/108/CEE transcrites en droit national par le décret du 9 septembre 1964 modifié, s'appliquent à l'ensemble des denrées surgelées commercialisées sur le territoire de l'Union Européenne quelle que soit leur origine.

Les obligations d'équipement des moyens de transport de denrées surgelées figurant dans la directive 92/1/CEE s'appliquent aux engins immatriculés sur le territoire de l'Union Européenne. Les moyens de transport immatriculés dans les pays tiers ne sont pas soumis aux obligations communautaires. Cependant, les Etats signataires des accords ATP se verront appliquer ces dispositions dès que l'avenant intégrant les obligations communautaires de la directive 92/1 sera adopté.

### *1.3.3. Les objectifs*

Appuyé sur un travail préparatoire qui a consisté à examiner les défaillances pouvant être rencontrées tout au long de la chaîne du froid, puis à en rechercher la (ou les) cause(s) et l'(les) analyser en vue de tirer des conseils préventifs, ce guide :

- formule les **recommandations les plus courantes** pour une bonne maîtrise de la chaîne du froid (fabrication, entreposage, transport, distribution locale, présentation à la vente, interfaces),
- précise comment et avec quels instruments **mesurer, enregistrer et contrôler** les températures d'air ou de denrées,
- indique les cas de **non-conformité de température** et les procédures à engager,
- conseille les utilisateurs sur le **choix et l'entretien** des équipements,
- porte une attention particulière aux transferts entre opérateurs (interfaces).

# CHAPITRE 2

## Chaîne du froid

<b>2.1. Fabrication</b>	<b>21</b>
2.1.1. Fabricant	21
2.1.2. Conditionnement	21
2.1.3. Identification	22
2.1.4. Suivi de la chaîne du froid	22
2.1.5. Cas particuliers des denrées importées	22
<b>2.2. Entreposage</b>	<b>23</b>
2.2.1. Les chambres froides	23
2.2.2. Les appareils d'enregistrement de la température	29
2.2.3. Problèmes de fonctionnement	30
<b>2.3. Transport</b>	<b>32</b>
2.3.1. Les engins de transport	32
2.3.2. Les appareils d'enregistrement de la température	37
2.3.3. Déroulement du transport	40
2.3.4. Incidents de fonctionnement	41
2.3.5. Cas particulier: traction des conteneurs (et éventuellement de caisses mobiles ou semi-remorques frigorifiques)	42
<b>2.4. Distribution</b>	<b>44</b>
2.4.1. Distribution locale	44
2.4.2. Organisation de la distribution	44
<b>2.5. Présentation à la vente - Gestion des denrées surgelées en magasin</b>	<b>48</b>
2.5.1. Maîtrise de la chaîne du froid (rayon "surgelés")	48
2.5.2. Comportement du responsable de magasin vis-à-vis des consommateurs et du personnel	56
2.5.3. Surveillance des températures des meubles de vente	57
<b>2.6. Interfaces</b>	<b>65</b>
2.6.1. Généralités	65
2.6.2. Avant le chargement	66
2.6.3. Lors du chargement	67
2.6.4. Lors du déchargement	69
2.6.5. Mode opératoire préconisé	70
2.6.6. Dispositions complémentaires	71
2.6.7. Groupage et livraisons	72
2.6.8. Garantie des températures des denrées	73
<b>2.7. Suivi continu des températures dans la chaîne du froid</b>	<b>74</b>
2.7.1. Rapprochement des températures d'air et des températures des denrées	74
2.7.2. Enregistreur de température en contact permanent avec les paquets	74
2.7.3. Enregistreur de température à capteur externe enrobé	75
2.7.4. "Indicateur et intégrateur de température"	75
2.7.5. Garantie de la qualité des prestations	75





## 2.1. Fabrication

### 2.1.1. Fabricant

Après un **abaissement rapide** de la température, sa **stabilisation en tous points de la denrée** détermine la **fin** du processus de fabrication.

De la même façon qu'il maîtrise le temps de séjour des denrées en cours d'élaboration, le fabricant doit pouvoir connaître le temps nécessaire à cette phase de stabilisation, suivant la nature de la denrée, son mode de conditionnement et l'abaissement de température à réaliser. Les lots en cours de stabilisation sont identifiés pour interdire leur expédition.

La réglementation ayant fixé le seuil légal à  $-18^{\circ}\text{C}$ , il est convenu d'admettre que la température d'équilibre est atteinte dès lors qu'elle est en tous points de la denrée inférieure à  $-18^{\circ}\text{C}$ . Les surgelés doivent être alors maintenus en dessous de ce seuil, jusqu'à leur remise au consommateur ou leur utilisation par des professionnels.

Habituellement, le processus de fabrication se termine après conditionnement définitif des denrées. Lorsque celui-ci est effectué à un stade ultérieur à la surgélation, il doit être réalisé dans des conditions propres à maintenir la température des denrées en dessous du seuil réglementaire (température des locaux, vitesse de conditionnement, limitation des attentes avant et après conditionnement,...).

### 2.1.2. Conditionnement

Le conditionnement comprend le préemballage et un ou plusieurs **suremballages** (unité de vente, unité d'expédition).

Le préemballage, en contact avec la denrée est prescrit par la réglementation. Le suremballage doit être choisi pour offrir le maximum de sécurité en fonction de la chaîne logistique.

Les emballages et leurs modes de rangement doivent faciliter la circulation de l'air, tant dans la phase de stabilisation thermique que lors d'un sous-refroidissement ultérieur éventuel.

Les emballages doivent être conçus pour préserver les denrées de variations thermiques défavorables de courte durée, et pour protéger les denrées des contraintes mécaniques.

### ***2.1.3. Identification***

La réglementation précise les obligations d'information du consommateur, notamment l'identification des lots, la date limite d'utilisation optimale (DLUO), les conseils de conservation et d'utilisation.

Afin de permettre l'identification des lots tout au long de la chaîne, le fabricant, l'importateur et le conditionneur veillent à faire apparaître sur la partie visible des conditionnements les numéros des lots de fabrication, éventuellement complétés de tous moyens d'identification jugés adéquats (heure - n° de chaîne - n° de livraison - ...).

Ces modalités d'identification doivent permettre le retrait ou le rappel des denrées (traçabilité).

### ***2.1.4. Suivi de la chaîne du froid***

Le fabricant et le conditionneur engagent leur responsabilité à l'égard de la qualité des denrées.

Lorsqu'ils assurent leur transport, leur stockage, leur distribution, ils doivent veiller aux conditions dans lesquelles ces opérations sont réalisées.

### ***2.1.5. Cas particuliers des denrées importées***

Les denrées importées en provenance de pays tiers sont soumises à un contrôle documentaire, sanitaire et de température à l'entrée dans un des pays de l'Union Européenne.

L'importateur demeure responsable civil, pénal et moral, et doit prendre en compte la spécificité des denrées surgelées. Il est donc tenu d'adopter toutes les dispositions nécessaires pour garantir que les exigences sanitaires et de températures ont été respectées sans discontinuité depuis le lieu de fabrication.

A cet effet, notons quelques recommandations non exclusives :

- prendre au préalable toute disposition pour imposer la continuité et le maintien des températures d'air et des denrées depuis la fabrication et pendant leur transport sur le territoire de l'Union Européenne,
- refuser toute transaction pour lesquelles des preuves relatives aux étapes antérieures des denrées ne pourraient être fournies,
- exiger contractuellement la mise en place d'enregistreurs de température d'air des moyens de transport (véhicules et conteneurs),

- contrôler, déceler les incidents et écarter les denrées litigieuses,
- archiver ces documents de contrôle.

## 2.2. Entreposage

L'entreposage est effectué, soit dans des entrepôts frigorifiques publics qui travaillent en prestation de service pour le compte de tiers, soit dans des entrepôts frigorifiques privés qui peuvent commercialiser les denrées.

Toute chambre froide d'un volume supérieur à 100 m<sup>3</sup> doit être déclarée auprès des services vétérinaires du département d'implantation.

### 2.2.1. Les chambres froides

#### a) Différentes utilisations

- ❖ le stockage dans les centres de production,
- ❖ le stockage en entrepôts frigorifiques (publics ou privés) regroupant des denrées provenant de centres de production,
- ❖ le groupage et le dégroupage liés au transport,
- ❖ le stockage chez les grossistes et les plates-formes de distribution,
- ❖ au stade final, la réception et la réserve (distributeurs, collectivités, artisans préparateurs,...).

Dans cette chaîne d'entreposage, l'activité de "préparation de commandes" implique des structures complémentaires adaptées aux stades successifs (prélèvement, filmage, mise en attente d'expédition) (cf. chapitre 2.6. Interfaces).

#### b) Les critères de conception et d'exploitation

##### Conception des locaux

Les denrées surgelées doivent être entreposées dans des locaux conçus et exploités selon les règles de l'art et qui répondent entre autres aux caractéristiques générales suivantes :

- être construits en conformité avec la réglementation sur le plan hygiène (cf. article 6 de l'arrêté du 18 juin 1980) :

“ Les revêtements intérieurs des chambres d'entreposage sont conçus et

réalisés de manière à être faciles à nettoyer et désinfecter. Construits en matériaux imputrescibles ne pouvant altérer l'odeur, le goût, la couleur ou la consistance des denrées, ni les rendre nuisibles à la santé, ils sont résistants aux chocs ou convenablement protégés de ceux-ci. Les matériaux qui constituent les parois ont une surface lisse.

L'emploi du bois sans revêtement est interdit pour la construction d'installations fixes à l'intérieur des chambres froides. Toutefois, son utilisation est tolérée pour la réalisation d'équipements mobiles destinés à faciliter les opérations de manutention et de stockage des denrées emballées.

Les installations frigorifiques doivent être réalisées de telle sorte que la température de l'air permette le maintien des températures d'entreposage, en tous points du produit, pour chaque catégorie de denrées ”,

- être construits en conformité avec la technique frigorifique c'est-à-dire :
  - être convenablement isolés (y compris barrière de vapeur),
  - disposer d'ouvertures munies de portes elles-mêmes isolées et de dispositifs limitant les entrées d'air,
- être conçus et exploités en fonction de leur volume,
- être desservis par des espaces (antichambres, quais, couloirs,...) assurant une protection vis-à-vis des intempéries et garantissant le maintien en température des denrées,
- disposer d'une source de froid d'une puissance suffisante eu égard aux dimensions et aux entrées et sorties de denrées. Elle doit être fiable et fonctionner pour répondre à toute demande de froid.

Une **attention particulière** doit être apportée aux chambres froides de **faible volume** caractérisées par :

- une puissance frigorifique au m<sup>3</sup> plus importante,
- des dégivrages plus fréquents,
- un temps de fonctionnement plus étendu (pendant la journée, en heure de pointe),
- une influence plus grande des ouvertures de portes sur la température de l'air.

La densité moyenne de stockage découle de la nature et du conditionnement des denrées, du mode de gestion du stock.

C'est par rapport au volume utile (65 à 80% du volume brut total) que peut être calculée la capacité d'entreposage de la chambre.

Les denrées sont généralement stockées sur des palettes. Compte tenu de

la diversité des denrées [poids extrêmes par palette P8 (80 x 120) de 150 kg (pommes dauphine) à 600 kg (épinards, petits pois...)], une valeur moyenne généralement admise pour les assortiments type est de 300 à 350 kg par palette.

Le volume de denrées admissible dans une chambre froide donnée s'apprécie en fonction de la densité moyenne de stockage ( par exemple, pour une chambre de plus de 5.000 m<sup>3</sup>, elle sera de 150 à 200 kg par m<sup>3</sup> brut de chambre froide compte tenu des contraintes de circulation, de passage d'air, et du mode de gerbage choisi).

En dessous de 500 m<sup>3</sup>, la densité de stockage est très sensible à la nature des denrées stockées et diminue dès que l'on recherche l'accessibilité aux denrées (petits lots, rangement sur rayonnage,...).

### **Exploitation des chambres froides**

Les équipements de stockage sont en principe uniformes sur toute la filière (palettes filmées en général du type P8 (80x120) stockées sur structures adaptées = palettiers) sauf au dernier stade où les commandes peuvent être livrées sur matériel spécial (rolls...), ou stockées sur des étagères.

Les bonnes pratiques d'entreposage sont les suivantes :

- utiliser au mieux le volume de la chambre tout en ménageant des espaces entre les charges pour la circulation d'air,
- laisser un espace de quelques dizaines de cm entre les denrées et les parois, entre le haut des piles et le plafond,
- laisser un espace entre le bas des piles et le sol (palettes, caillebotis,...),
- laisser un espace suffisant au soufflage et à la reprise d'air des refroidisseurs,
- protéger les denrées, entreposées près des portes, des effets des entrées d'air extérieur et du givrage,
- ne rien déposer dans les voies de circulation des personnes et des engins pour les laisser toujours libres.

La disposition adoptée doit permettre l'accès à toute denrée suivant l'utilisation recherchée (palettes dans le cas de stockage, paquets dans le cas de préparation de commande).

Dans le cas de chambres froides de grande hauteur (au-dessus de 7 m), l'utilisation de palettiers facilite la circulation d'air à l'intérieur du volume occupé par les denrées tout en permettant l'accessibilité aux palettes.

Les mouvements d'entrée ou de sortie doivent être menés à bien sans qu'il en résulte de variations de températures nuisibles à la qualité des denrées. Une **surveillance accrue** des températures doit être exercée en particulier lorsque les denrées introduites représentent une part importante du stock de la chambre.

Les opérations réalisées en dehors de la chambre froide doivent être maîtrisées (cf. chapitre 2.6).

### *c) Caractéristiques des installations frigorifiques*

#### **Production du froid**

Elle doit être assurée par une installation capable de répondre aux besoins maxima. Celle-ci doit disposer de moyens de secours en cas de panne. L'ensemble doit être régulièrement contrôlé et convenablement entretenu.

La conception et la réalisation des installations frigorifiques fait l'objet de réglementations spécifiques (règles de sécurité et installations classées).

Le **taux de brassage** et la **vitesse d'air** ne doivent pas être réduits pour des raisons de confort (réduction des courants d'air, des bruits,...).

A titre indicatif, la puissance frigorifique nécessaire pour une chambre de 3.000 à 5.000 m<sup>3</sup> est de l'ordre de 25 à 30 W/m<sup>3</sup> (21 à 26 fg/h/m<sup>3</sup>) pour une température d'évaporation de - 35°C et une température de condensation de + 30°C. Elle peut descendre jusqu'à 14 W/m<sup>3</sup> (12 fg/h/m<sup>3</sup>) pour des chambres de plus grandes dimensions (au-delà de 20.000 m<sup>3</sup>) dans les mêmes conditions de température. Ces données s'entendent au niveau des évaporateurs qui doivent être dimensionnés en conséquence pour maintenir au moins les conditions de températures réglementaires des denrées.

#### **Le fonctionnement de la chambre**

Les variations des températures d'air sont essentiellement fonction de la taille et du taux de remplissage de la chambre. Elles sont d'autant plus importantes que la chambre est petite et moins remplie.

Les **apports de chaleur et d'humidité extérieures** proviennent principalement :

- des entrées d'air extérieur lors des mouvements (ouvertures de portes),
- des écarts éventuels entre la température des denrées introduites et la température d'air de la chambre froide.

Exemple d'entrée de chaleur et d'humidité par les ouvertures, dans une chambre à température négative :

volume :	13.000 m <sup>3</sup>
nombre de portes :	1
dimensions de la porte :	3 x 2.80 m
durée d'ouverture :	1h/jour
ambiance intérieure	
température :	- 25°C
humidité relative :	90%
ambiance extérieure	
température :	20°C
humidité relative :	80%
entrées de chaleur :	727.000 kJ (200 kWh)

puissance thermique échangée au droit de la porte = 200 kW  
entrée de vapeur d'eau = givre = 108 kg/jour

**Dans cet exemple, l'air introduit par les portes représente 12% du bilan thermique de la chambre froide\*.**

Ces apports peuvent être réduits par :

- une limitation du nombre des portes et une disposition judicieuse de celles-ci,
- des dimensions de portes aussi réduites que possible,
- des temps d'ouverture de portes aussi brefs que possible (portes automatiques ou semi-automatiques),
- des équipements complémentaires (lamelles, portes souples,...),
- des portes donnant sur des locaux ou quais à ambiance contrôlée,
- une organisation du travail limitant la fréquence et la durée d'ouverture des portes ainsi que les apports de chaleur interne (personnel, engins de maintenance, éclairage,...).

#### *d) Maintien des températures dans les chambres froides*

Pendant l'arrêt de l'installation frigorifique et en air calme, un gradient de température s'établit progressivement dans l'air des chambres entre la partie

---

\* Source : *Revue Internationale du Froid Azzouz-Gosse-Duminil*, Vol. 16-n°1993



supérieure et le niveau du sol. Cet écart peut être de quelques degrés (figure 2).

Pour autant que les règles de fonctionnement soient respectées, cet écart est sans effet significatif sur la température des denrées.

Une ventilation intermittente en dehors des cycles de production du froid permet de réduire cet écart.

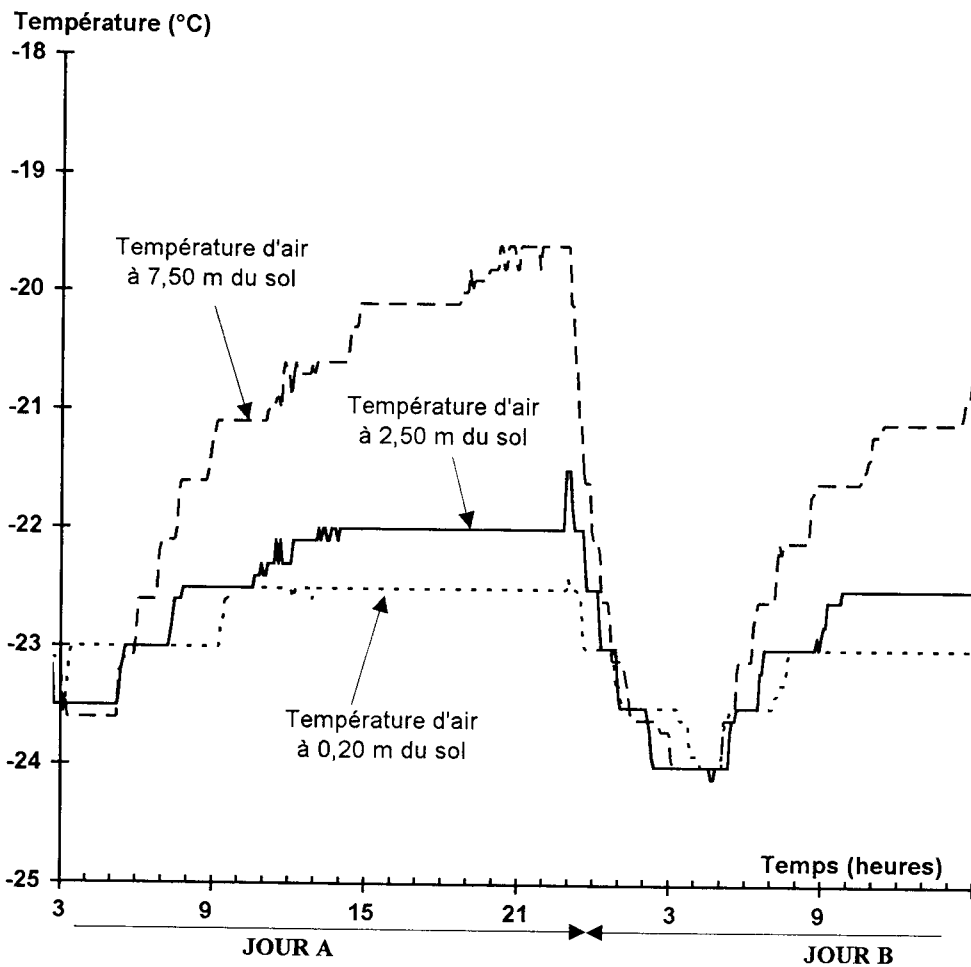


Figure 2 : Répartition des températures d'air en fonction de la hauteur dans une chambre de 10.000 m<sup>3</sup>

Il convient à cet effet de s'assurer que :

- le taux de brassage (volume d'air brassé par unité de temps/ volume total de la chambre ou nombre de fois par heure où le volume d'air de la chambre traverse les refroidisseurs d'air) est convenable,
- la portée des refroidisseurs d'air permet à l'air brassé d'atteindre la paroi opposée.

### ***2.2.2. Les appareils d'enregistrement de la température***

#### ***a) Matériel de contrôle***

Le contrôle de la température d'air des locaux est assuré :

- par un **enregistreur** dont les caractéristiques générales sont décrites au chapitre 3, et
- par un **thermomètre à lecture directe** (cf. arrêté du 18 juin 1980).

Pour les chambres d'un volume inférieur à 10 m<sup>3</sup>, l'enregistreur n'est pas obligatoire mais un thermomètre à lecture directe est requis.

L'exactitude de mesure des enregistreurs de température recommandée est de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Toutefois si la température moyenne d'air est inférieure d'au moins  $3^{\circ}\text{C}$  à la température réglementaire des denrées, une exactitude des enregistreurs de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  pourra être admise. Ces deux valeurs correspondent respectivement aux classes 2 et 3 de la norme NF E 18-150.

#### ***b) Emplacement des appareils***

##### **Le capteur**

Le capteur de l'enregistreur et le thermomètre à lecture directe doivent être positionnés dans l'endroit le plus chaud de la chambre froide (près des portes, près du centre de l'entrepôt, à la reprise des refroidisseurs d'air), à proximité l'un de l'autre, afin de pouvoir comparer leurs valeurs.

Dans le cas où l'exploitant disposerait le capteur en un point différent, il lui appartient de déterminer sous sa seule responsabilité la correction à apporter à la température mesurée pour en déduire et justifier la température au point le plus chaud.

L'utilisation d'un seul capteur par chambre est acceptable si son emplacement est correctement déterminé.

##### **Dispositif d'enregistrement**

Le dispositif d'enregistrement est installé à l'intérieur ou à l'extérieur de la

chambre froide. Lorsqu'il est situé à l'intérieur de la chambre froide, il faut s'assurer qu'il est conçu pour fonctionner dans cette ambiance (-18°C et températures inférieures).

L'appareil et le capteur doivent être facilement accessibles pour la lecture, et à l'abri des chocs et des perturbations environnantes.

### *c) Vérification des appareils*

L'exploitant s'assure du bon fonctionnement de la chambre froide, décèle toutes les anomalies de fonctionnement ainsi que les défauts éventuels de l'enregistreur (à distance ou non).

A l'aide d'un thermomètre de contrôle, dont l'exactitude est au moins égale à celle de l'enregistreur, on vérifiera les indications de l'enregistreur à intervalles réguliers, au moins une fois par trimestre.

Ce thermomètre à lecture directe doit être vérifié par un personnel compétent au moins une fois par an, par exemple à 0°C dans la glace fondante (dans ce cas, il faut que la partie utile du capteur du thermomètre soit complètement immergée).

Les enregistreurs démontables sont à vérifier au moins annuellement dans un volume à température constante (sur une durée permettant, après stabilisation, de contrôler plusieurs relevés).

Il est conseillé de conserver une trace écrite de ces différentes vérifications.

### *d) Classement des enregistrements*

Les enregistrements classés sont à conserver sur le site au moins un an, ou plus longtemps si la durée de vie des denrées entreposées dépasse ce délai.

Le responsable de l'entreposage doit être en mesure de délivrer pendant cette période une copie d'un enregistrement relatif à l'entreposage effectué dans une chambre froide, à une période donnée, à différents demandeurs (donneur d'ordre, expert, services officiels,...).

## ***2.2.3. Problèmes de fonctionnement***

### *a) Alarmes*

Toute information sur un dépassement de température d'air peut être transmise par :

- un report de température,

- une alarme sonore et/ou lumineuse,
- un dispositif de télésurveillance.

Une (des) alarme (s) et/ou un report de la température d'air préviennent l'exploitant, ce dispositif pouvant être complété par une télésurveillance.

#### *b) Causes de fonctionnement défectueux*

- ❖ Refroidisseur d'air pris en glace,
- ❖ manque de fluide frigorigène dans l'installation,
- ❖ présence d'incondensables.

Lorsque le fonctionnement est rétabli, remettre l'installation en régime forcé continu, jusqu'à l'abaissement de la température au voisinage de la température réglementaire, puis revenir au régime habituel.

**Attention** : si l'arrêt a entraîné une importante remontée de température d'air, la remise en marche de l'installation frigorifique devra s'effectuer sous la conduite d'une personne compétente (risques de coups de liquide, de dépression excessive dans la chambre froide, ...).

#### *c) Causes de non fonctionnement*

- ❖ Coupures de courant,
- ❖ pannes mécaniques,
- ❖ fuites de fluide non décelées à temps.

Lorsque l'installation tombe en panne, le risque de remontée en température est d'autant plus important que la chambre est petite. Le temps pendant lequel la température de la chambre est maintenue dépend des conditions de stockage. Il peut, pour de grandes chambres (au-delà de 10.000 m<sup>3</sup>), être de plusieurs jours et se réduire à quelques heures pour une chambre de 50 m<sup>3</sup> (tous ces délais s'entendent sans mouvements dans la chambre).

#### *d) Mesures de sauvegarde*

Dans tous les cas, il faut intervenir le plus rapidement possible :

- si un groupe de secours existe, le mettre en route,
- sinon, évacuer les denrées vers une autre chambre froide ou vers un entrepôt proche avec une grande célérité ou entreposer pour quelques heures les denrées dans un véhicule frigorifique de classe C dont le groupe fonctionne,

- si l'évacuation est impossible (aucune chambre n'est disponible ou la chambre en panne est de grande capacité), il faut remédier à la panne le plus rapidement possible,
- on peut aussi introduire dans la chambre une source extérieure de froid (azote liquide, glace carbonique). L'atmosphère devenant alors vite irrespirable, il est obligatoire de prendre des mesures de sécurité adéquates (accès interdit dans la chambre avec pancarte apposée "Danger mortel").

Lors de la remise en exploitation, il est nécessaire de contrôler la teneur en oxygène (contrôle éventuel par la Protection Civile).

## 2.3. Transport

La maîtrise de la chaîne du froid au stade de l'organisation du transport frigorifique consiste à :

- **veiller** au respect des réglementations sanitaires,
- **garantir** la continuité des températures requises.

En outre, comme pour tout mode de transport, cette prestation doit :

- **satisfaire** les exigences des donneurs d'ordre
  - respect des délais,
  - limitation des avaries ou pertes de marchandises entraînant des litiges,
  - transparence de l'information,
- **répondre** aux impératifs du transporteur, en particulier
  - éviter les accidents, supprimer les incidents,
  - améliorer la qualité globale de la prestation,
  - réduire le temps d'immobilisation des véhicules lors du chargement ou du déchargement,
  - obtenir les meilleurs coûts en rapport avec cette prestation.

### 2.3.1. Les engins de transport

#### a) Différents types

En application de l'arrêté du 1<sup>er</sup> février 1974 (annexe 1) ou de l'accord ATP, le transport de denrées surgelées ne peut s'effectuer que dans des engins :

- **réfrigérants de classe RRC** (Réfrigérant Renforcé de classe C),
- **frigorifiques de classe FRC** (Frigorifique Renforcé de classe C),
- **frigorifiques de classe FRF** (Frigorifique Renforcé de classe F),

ayant un certificat d'agrément national ou une attestation de conformité, en cours de validité, pour le transport international.

Il existe des engins bitempératures ou multitempératures dont au moins un des compartiments correspond à l'une des trois classes ci-dessus.

Les marques d'identification et la date limite de validité sont obligatoirement indiquées sur la paroi avant de l'engin.

Seuls les engins appartenant aux classes ci-dessus garantissent le maintien d'une température suffisamment basse à l'intérieur de la caisse.

Le choix entre ces trois classes s'effectue en prenant notamment en compte les critères suivants :

- les conditions et les coûts d'exploitation,
- l'autonomie,
- la possibilité d'alimentation en énergie.

Les engins de transport comprennent essentiellement :

- les véhicules routiers (camions, remorques, semi-remorques, fourgonnettes),
- les conteneurs et caisses mobiles (mer, rail, route),
- les wagons,
- les conteneurs de faible volume chargés à l'intérieur d'un engin de transport (véhicules routiers, avions).

#### *b) Le bon fonctionnement de l'engin de transport*

Pour assurer un transport satisfaisant, outre le bon état mécanique de son véhicule et la plus grande propreté tant extérieure qu'intérieure de la caisse isotherme, le transporteur doit régulièrement :

- **vérifier le bon état de la caisse isotherme** (état des fermetures des portes, des cloisons, qualité des joints...),
- **surveiller le groupe frigorifique** : carburant, batteries, niveau d'huile, ...,
- **s'assurer du fonctionnement correct du dégivrage** : enclenchement, durée, périodicité, évacuation des eaux de dégivrage vers l'extérieur,
- **surveiller tout indicateur de fuites** ou de dysfonctionnements,
- **vérifier ou modifier les consignes de fonctionnement** du (ou des) groupe(s) ou élément(s) de groupes frigorifiques (il est rappelé que le réglage du thermostat correspond à la température de l'air, mesurée le plus souvent à la reprise, et non à celle demandée pour les denrées),
- **s'assurer du fonctionnement de l'enregistreur de température,**

● **tenir à jour le carnet d'entretien.**

Toute anomalie ou défaillance doit être signalée au responsable de l'entretien qui appréciera l'opportunité d'une intervention.

Cette surveillance de routine doit être régulièrement complétée par un examen plus approfondi confié à un frigoriste.

*c) Répartition des températures dans un engin frigorifique*

Au moyen d'une ventilation mécanique, l'air le plus froid circule à la sortie du refroidisseur ou des bouches de distribution d'air. L'air repris à l'entrée du refroidisseur est évidemment à une température supérieure.

Mais l'air le plus chaud se trouve le long des parois isothermes (apport de chaleur à travers les parois, zones moins bien ventilées et risques de court-circuit d'air).

Un débit et une vitesse de ventilation suffisants assurent un brassage d'air qui améliore l'homogénéité des températures. Il est recommandé que le débit d'air soit, au moins, 60 fois le volume de la caisse par heure.

De même, une distribution uniforme de l'air doit être recherchée à l'aide d'équipements tels que conduits de distribution d'air, écran de reprise d'air à l'entrée du refroidisseur, lisses d'arrimage latérales ajourées verticalement (*figures 3 et 4*). Les précautions prises lors du chargement améliorent la circulation d'air.

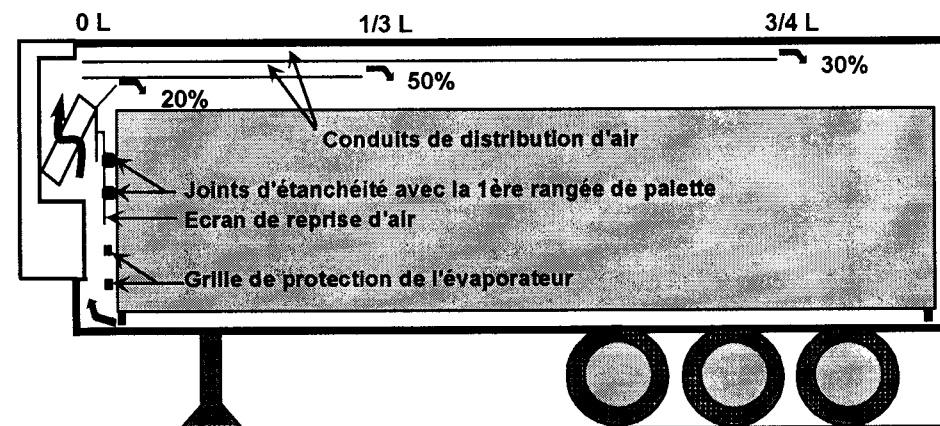
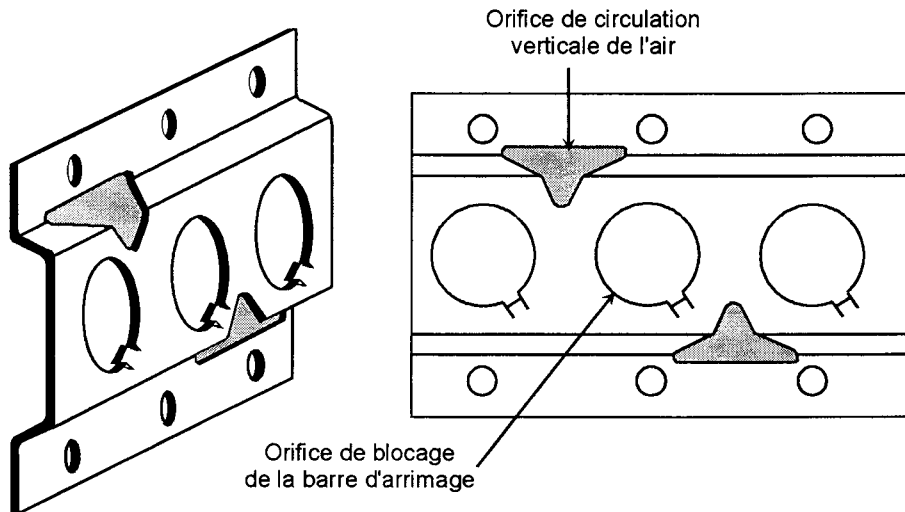


Figure 3 : Équipements pour la distribution de l'air dans le véhicule

Source : R. Bennahmias et P. Maclot, étude réalisée en 1992 par le CEMAGREF pour Transfrigoroute France



**Figure 4 :** Lisse d'arrimage latérale ajourée verticalement

Source : **R.Bennahmias** et **P. Maclot**, étude réalisée en 1992 par le CEMAGREF pour Transfrigoroute France

Les *figures 5 et 6* présentent un exemple de dispersion des températures dans un véhicule de grande longueur. Après 24 heures d'essai, les conduits de distribution d'air sont enlevés. A partir de cet instant, on constate une dispersion importante des températures d'air (dispersion confirmée sur un véhicule de 6 m) et un arrêt de l'abaissement de la température moyenne des produits. Par conséquent, les conduits de distribution d'air doivent être utilisés dans les véhicules de plus de 6 m de long.

En régime stabilisé, la température de l'air repris est inférieure à la température demandée contractuellement ou réglementairement pour les denrées. L'air repris traverse le refroidisseur et sa température s'abaisse alors de quelques degrés (4 à 10°C en général, selon le type de refroidisseur et son mode de régulation). Le bulbe du thermostat est généralement placé à la reprise d'air du refroidisseur. Dans ce cas, une règle usuelle est de fixer la température de consigne du thermostat 4°C au-dessous de la température recherchée pour le chargement. Par exemple, si l'on veut un chargement à - 20°C, il est conseillé de régler le thermostat à - 24°C.

La température d'air ne peut constituer une garantie de température des denrées que dans la mesure où :

- elle est inférieure à celle demandée contractuellement pour les denrées,
- les denrées ont été introduites à la température requise,



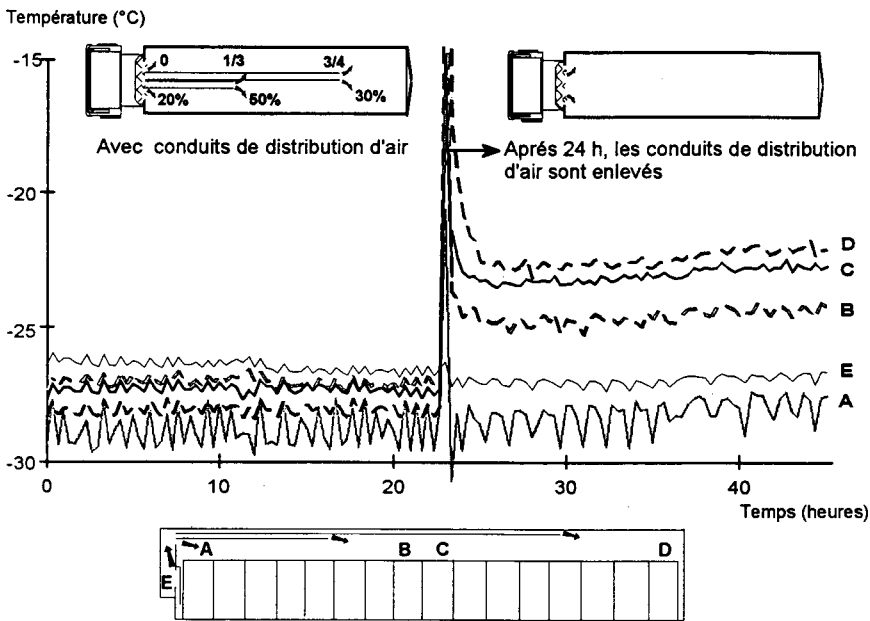


Figure 5 : Exemple des températures d'air au soufflage et à la reprise\*

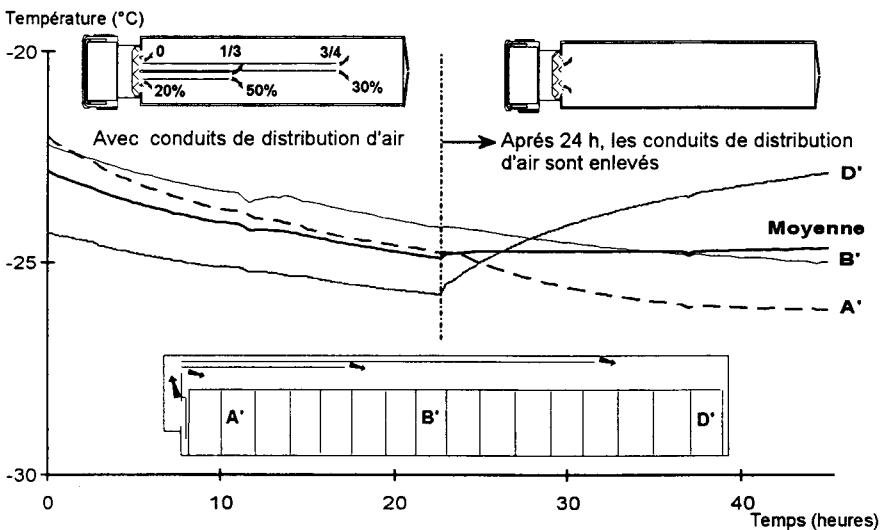


Figure 6 : Exemple de dispersion des températures dans le chargement\*

\* Source : R.Bennahmias et I. Desroche, étude réalisée en 1992 par le CEMAGREF pour Transfrigoroute France

- la circulation d'air dans l'enceinte est efficace (brassage régulier et distribution d'air à travers l'ensemble du chargement),
- le groupe frigorifique a fonctionné régulièrement pendant la durée de séjour des denrées.

Une appréciation correcte des conditions de transport implique donc une analyse des températures d'air maximales et minimales, des séquences de fonctionnement et de dégivrage, de la durée et de la fréquence des ouvertures de portes pour charger et décharger et du temps nécessaire pour atteindre la température requise.

### ***2.3.2. Les appareils d'enregistrement de la température***

#### ***a) Caractéristiques des appareils***

Les caractéristiques générales sont décrites au chapitre 3, §3.4. En raison des exigences complémentaires demandées pour le transport, les appareils utilisés dans les engins mobiles doivent répondre au moins à la classe d'exactitude 3 de la norme NF E 18-150 ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ).

L'autonomie doit être supérieure à la durée maximale des trajets. Elle ne devra pas être inférieure à 36 heures.

Il faut vérifier selon le type d'appareil les critères suivants :

- pour un enregistreur placé à l'intérieur de l'enceinte :
  - la conformité du capteur aux exigences de la classe M et du type B de la norme NF E 18-150 ( $- 40^{\circ}\text{C}, + 80^{\circ}\text{C}$ ),
  - la résistance aux vibrations et aux chocs (classe M de la norme NF E 18-150),
  - la robustesse de la fixation (plombage éventuel possible),
  - la compatibilité avec les procédés de lavage de l'intérieur de l'enceinte ou enlèvement et mise en place pratiques.
- pour un enregistreur placé dans la cabine de véhicule :
  - la conformité du capteur aux exigences de la classe M et du type B de la norme NF E 18-150 ( $- 40^{\circ}\text{C}, + 80^{\circ}\text{C}$ ),
  - le fonctionnement de l'enregistreur aux températures qui peuvent être atteintes dans la cabine d'un véhicule à l'arrêt, sans dépasser les conditions limites de stockage (type B de la norme NF E 18-150).
- pour un enregistreur placé à l'extérieur de l'enceinte :
  - la conformité du capteur aux exigences de la classe M et du type B de la norme NF E 18-150 ( $- 40^{\circ}\text{C}, + 80^{\circ}\text{C}$ ),
  - le fonctionnement dans les conditions climatiques extrêmes de la zone de circulation,

- la tenue à l'air salin,
- la compatibilité avec les procédés de lavage externe.

La notice d'utilisation du constructeur doit indiquer les conditions limites d'utilisation, les précautions et les interdictions d'emploi.

### *b) Utilisation des appareils*

❖ Au préalable et pour chaque appareil, il faut :

- identifier l'engin de transport sur lequel va opérer l'enregistreur,
- confirmer ou modifier la périodicité des mesures ou la vitesse de déroulement,
- contrôler l'heure et la date.

❖ **La mesure de température** doit s'effectuer de préférence à la reprise d'air du refroidisseur à proximité du bulbe du thermostat pilotant le groupe frigorifique. L'interprétation des enregistrements devra tenir compte du fait que la température de soufflage est plus basse de quelques degrés que celle de la reprise d'air, généralement détectée par le thermostat du groupe frigorifique.

Toutefois, de nombreux engins de transport de classe C sont aussi utilisés pour le transport de denrées réfrigérées. Il est alors judicieux de placer un capteur dans la veine d'air de soufflage. Le relevé de la température d'air à cet endroit permet de surveiller les températures minimales atteintes; celles-ci peuvent en effet être préjudiciables aux denrées réfrigérées (gel de la couche supérieure du chargement).

La position du (ou des) capteur(s) devra être indiquée sur les enregistrements.

❖ **En cours d'opération :**

- contrôler si possible le fonctionnement de l'enregistreur,
- contrôler, s'il y a lieu, les indications enregistrées. L'enregistreur doit être prévu pour fournir, à la demande, un relevé visuel ou écrit des mesures effectuées dans les heures précédentes, tout en continuant à stocker ces informations,
- lorsque l'enregistreur ne permet pas une lecture immédiate (enregistreur dans l'enceinte, stockage électronique nécessitant un traitement informatique,...), l'engin de transport doit être équipé d'un thermomètre à lecture externe facilement accessible,
- vérifier, si cela est possible, pendant combien de temps l'appareil peut encore fonctionner.

### ❖ En fin de période :

Selon les capacités de l'enregistreur et les procédures retenues chez le transporteur, une périodicité de relevé des enregistrements est définie.

- avant d'effectuer un relevé, vérifier l'identification de l'engin de transport et le calage chronologique,
- examiner les enregistrements pour détecter et analyser tout dysfonctionnement qui, sans entraîner de remontée de température préjudiciable aux denrées, n'aurait cependant pas été signalé précédemment (une statistique de ces incidents permet d'engager des actions de prévention).

#### *c) Vérification des appareils*

Le constructeur a l'obligation d'indiquer, dans la notice d'utilisation, la périodicité et la nature des opérations d'entretien courant, la périodicité des vérifications par l'utilisateur et la durée de fonctionnement garantie (au-delà de laquelle il doit s'engager à régler à nouveau ces appareils).

Une vérification, assurée par l'utilisateur, le fabricant ou tout prestataire qualifié, est à prévoir selon la périodicité minimale déterminée par le fabricant.

Pour les appareils difficilement démontables, une vérification au moins annuelle est à réaliser par un personnel compétent : un thermomètre dont l'exactitude est au moins égale à celle de l'enregistreur est placé à proximité du capteur de l'enregistreur. Cette vérification s'effectue à une température proche des températures de fonctionnement de l'enceinte et sur une durée permettant, après stabilisation, de contrôler plusieurs relevés.

Les appareils démontables sont à vérifier au moins annuellement dans un volume à température constante (sur une durée permettant, après stabilisation, de contrôler plusieurs relevés).

Pour chaque appareil, il est conseillé de conserver une trace écrite de ces différentes vérifications.

Une surveillance au moins hebdomadaire s'impose, en particulier au niveau des composants mécaniques, des liaisons par câbles.

En dehors de l'entretien courant préconisé par le constructeur (nettoyage, remplacement d'accessoires,...), toute intervention par l'utilisateur est à proscrire et rend caduque la vérification précédemment effectuée. Une nouvelle vérification s'impose.

#### *d) Classement des enregistrements*

Ces enregistrements doivent être archivés pendant une période d'au moins un an et demeurer facilement accessibles. Pendant cette période, le transporteur doit être en mesure de délivrer une copie d'un enregistrement relatif au transport effectué dans un véhicule à une période donnée à différents demandeurs (donneur d'ordre, expert, services officiels,...).

### ***2.3.3. Déroulement du transport***

La mise en température préalable du véhicule incombe au transporteur. Le dispositif de refroidissement est arrêté pendant le chargement.

Dès le chargement terminé et les portes fermées, le dispositif de refroidissement est mis en marche pour maintenir la température.

Lors du transport, les portes isothermes doivent rester fermées depuis la fin du chargement jusqu'au point de déchargement effectif et n'être ouvertes que lorsque celui-ci est sur le point de s'effectuer.

L'acheminement s'effectue en maintenant le niveau de température requis y compris lors des arrêts quelles qu'en soient les causes : respect des contraintes de sécurité, sanitaires, sociales ou techniques.

Le conducteur doit contrôler :

- la température affichée pour éventuellement déceler toute anomalie et agir en conséquence,
- le bon fonctionnement des équipements thermiques pour le maintien de la température (groupes, enregistreurs, ...),
- le dégivrage correct.

Lors du stationnement du véhicule, et si l'équipement est prévu, le groupe frigorifique peut être branché sur le réseau électrique. Le conducteur vérifie que la production de froid se poursuit après changement de la source d'énergie. Si la durée est de plusieurs heures, des surveillances régulières sont effectuées (visuelles ou télésurveillance : températures, alarmes).

Lors du chargement et du déchargement, l'expéditeur et le destinataire interviennent dans le déroulement des opérations. Un mode opératoire est préconisé au chapitre 2, § 2.6.5.

### **2.3.4. Incidents de fonctionnement**

#### **a) En cours d'utilisation**

La qualité de service attendue d'un transporteur implique en particulier :

● **la surveillance fréquente** de la température d'air dans l'enceinte isotherme dès lors que des denrées y ont été placées. Elle est facilitée par :

- la possibilité, pour le conducteur, de lire directement la température d'air (thermomètre extérieur visible depuis la cabine d'un engin moteur ou avec report de sa lecture en cabine, ...),
- l'emploi de dispositifs d'alarme sonores et visuels déclenchés par un franchissement de seuil,

● **le contrôle régulier** du bon fonctionnement du dispositif de froid,

● **l'entretien du matériel roulant**. La maintenance préventive devrait être la règle générale afin de réduire la probabilité de défaillance.

Les interruptions de fonctionnement ne peuvent cependant être éliminées totalement. En vue d'assurer en priorité la sauvegarde des denrées, des dispositions doivent donc être prévues pour faire face aux différents incidents. Elles se traduisent par la mise au point de solutions de secours et l'établissement de consignes communiquées aux conducteurs en leur indiquant les actions à effectuer pour réagir sans perte de temps.

#### **b) En cas d'incident**

Lorsqu'un quelconque incident a entraîné une anomalie réelle ou supposée dans le respect de la chaîne du froid, le conducteur doit, dès qu'il est en mesure de contacter son point d'attache :

- signaler et décrire l'incident,
- recevoir des instructions pour la conservation des denrées,
- s'assurer que l'enregistreur de température d'air fonctionne,
- prendre toute disposition pour que l'enregistrement des températures d'air de la période correspondante soit immédiatement examiné.

Le transporteur doit alors se mettre immédiatement en rapport avec le donneur d'ordre, et :

- fournir une description de l'incident,
- mettre à disposition une copie de l'enregistrement de température d'air concerné,
- communiquer les relevés de températures des denrées effectués lors de

l'enlèvement et lors de la livraison si celle-ci a eu lieu. Les relevés sont réalisés sur les mêmes échantillons dont les références sont également transmises,

- indiquer les dispositions à prendre concernant les denrées.

Sur le plan interne, l'analyse de l'incident doit se poursuivre par la recherche des causes pouvant entraîner, selon le cas :

- le contrôle, le réglage, la réparation du matériel,
- la modification d'opérations ou de procédures,
- la formation du personnel.

### *c) En cas d'avarie de l'installation de réfrigération*

Le conducteur doit prendre immédiatement contact avec le responsable de l'organisation du transport, même si la température à l'intérieur de la caisse isotherme est encore correcte (modification d'itinéraire, de destination, priorité au déchargement, ...).

Si le conducteur ne peut pas joindre le responsable, il devra prendre les mesures de sauvegarde suivantes:

- dans le cas d'incident de fonctionnement du seul moteur thermique et si le groupe frigorifique dispose d'un entraînement électrique sur le secteur, le conducteur doit rechercher au plus vite une source d'alimentation,
- en cas de défaillance mécanique et si la température des denrées est encore bonne, il doit faire le nécessaire pour joindre, dans les plus brefs délais, le dépanneur frigoriste le plus proche selon les instructions reçues,
- si l'enceinte n'est pas endommagée, les véhicules sont capables de maintenir la température des marchandises pendant au moins 2 heures (groupe arrêté, portes fermées). Si ce délai suffit, le conducteur s'efforce d'atteindre le lieu de livraison,
- si la température s'élève et que le dépannage est aléatoire, il entreprend immédiatement la sauvegarde des denrées (transfert des denrées dans un autre véhicule ou vers un entrepôt voisin, utilisation de glace carbonique, ...).

### ***2.3.5. Cas particulier : traction des conteneurs (et éventuellement de caisses mobiles ou semi-remorques frigorifiques)***

Les conteneurs (et autres enceintes isothermes amovibles) évitent des ruptures de charge lors du changement de mode de transport et par-là même réduisent les risques de rupture du froid aux interfaces.

Les déplacements de ces enceintes depuis le lieu de déchargement jusqu'à l'entrepôt de stockage sont parfois confiés à des prestataires qui prennent en charge et les remettent sans contrôle physique tant au départ qu'à l'arrivée. Les températures d'air et les conditions à respecter pour assurer la continuité n'entrent pas nécessairement dans les obligations de la prestation.

Le donneur d'ordre (importateur ou transitaire) ne participe pas à la réception physique des denrées qui, dès lors, ne peut plus être contradictoire. Elle est du seul ressort du destinataire qui, soit accepte en totalité ou partiellement le chargement qui lui est remis, soit s'appuie sur des mesures de températures des denrées effectuées lors du déchargement, et éventuellement sur les enregistrements de températures d'air, pour refuser ces denrées et susciter une expertise.

Les conditions spécifiques de ce type de prestation appellent quelques recommandations qui devraient figurer sur le cahier des charges de l'importateur ou de ses commettants :

- équiper obligatoirement les conteneurs d'enregistreurs de température d'air autonomes lisibles de l'extérieur,
- utiliser à l'intérieur des conteneurs des enregistreurs de température d'air réutilisables ou recyclables,
- négocier des températures d'air en cours de transport inférieures à  $-18^{\circ}\text{C}$  (connaissances et lettres de voitures établis à  $-25^{\circ}\text{C}$ ),
- requérir le transport frigorifique jusqu'à destination finale pour réduire les risques de rupture d'acheminement et de remontées accidentelles de température,
- choisir, si possible, le moyen de transport qui offre le maximum de garanties en liaison avec les équipements disponibles au lieu d'arrivée et la sensibilité des denrées à transporter (production de froid autonome ou sur installation centralisée ou cryogénique),
- informer au préalable le transporteur du type de conteneurs à déplacer et, par conséquent, des moyens à mettre en œuvre (bouteilles d'azote liquide ou génératrices électriques, par exemple),
- faire équiper ces conteneurs d'alarmes visuelles signalant le franchissement de seuils de température.

Parallèlement, le transporteur concerné par ce type de prestation ne doit accepter de réaliser le déplacement qu'après s'être assuré qu'il a reçu, au préalable, les informations complètes; il s'interdit de l'effectuer avec des moyens inadaptés.

Le personnel de conduite doit avoir reçu une formation qui le sensibilise aux spécificités et aux contraintes de ce type de transport frigorifique.



## 2.4. Distribution

### 2.4.1. Distribution locale

#### a) Définition

La Directive 92/1/CEE exonère la "distribution locale" de l'obligation d'enregistrement de la température d'air dans l'enceinte isotherme de livraison, mais impose l'utilisation d'un thermomètre à lecture directe. Cependant l'opérateur est tenu de s'assurer du respect des autres obligations réglementaires.

Cette définition figure dans l'arrêté réglementant les modalités de mise en place des autocontrôles des températures de l'air au cours du transport des denrées surgelées.

#### b) Thermomètre à lecture directe

Les caractéristiques de cet appareil et son emplacement doivent lui permettre de satisfaire aux contraintes propres au transport, résistance aux vibrations et aux chocs thermiques en particulier. Il doit être installé de façon à être remplacé aussitôt une détérioration constatée.

Les indications de ce thermomètre doivent être facilement accessibles, lisibles sans ambiguïté. En effet, cette température d'air est lue par :

- le conducteur pour la surveillance avant chargement et en cours de tournée,
- le destinataire des denrées à la demande,
- les agents des services officiels lors des contrôles.

#### c) Les moyens

Pour maintenir la température des denrées au-dessous du niveau requis par la réglementation, les opérations de distribution locale doivent nécessairement s'effectuer à partir d'une ou plusieurs chambres de stockage à basse température et utiliser des engins de transport **appropriés**.

### 2.4.2. Organisation de la distribution

**Les paragraphes ci-dessous concernent la distribution en général, quelles que soient la durée des tournées de livraison et la charge utile des engins de transport.**

### *a) En amont de la distribution*

**Des opérations de manutention** sont nécessaires pour la préparation des commandes à livrer et pour la constitution des tournées de livraison. Pour qu'elles puissent s'effectuer tout en maintenant la température des denrées au niveau requis par la réglementation, ces opérations doivent nécessairement s'effectuer à partir d'une ou plusieurs **chambres de stockage à basse température**. Il peut s'agir :

- d'entrepôts publics ou privés,
- de locaux dans lesquels la température des denrées se stabilise après surgélation,
- de chambres de stockage à l'issue de la fabrication, que celle-ci soit de type industriel ou artisanal,
- de plates-formes de distribution vers lesquelles convergent des denrées provenant de différents lieux de fabrication,
- de chambres froides utilisées par des grossistes, importateurs ou distributeurs qui y rassemblent les denrées provenant de divers fabricants ou d'importation,
- de chambres froides de transporteurs publics et messagers qui y regroupent des denrées acheminées régulièrement et généralement en faibles quantités.

Les spécificités de la distribution sont traitées ci-après. Les opérations de transport et de stockage qui peuvent être totalement intégrées à cette phase ont été examinées précédemment.

### *b) Préparation de commande et contrôle*

Au stade de la distribution, les denrées sont manutentionnées pour la préparation des commandes à livrer en quantités correspondant aux besoins de chaque client et pour la constitution de tournées de livraison.

L'objectif est que toutes les prestations s'effectuent à température maîtrisée. Toutefois, la décomposition des tâches permet d'organiser le travail de façon à faire le minimum d'opérations à l'extérieur de la chambre froide basse température.

Les modes d'organisation diffèrent selon la nature des préparations à effectuer :

- rassembler de grosses quantités d'un petit nombre de références,
- rassembler de petites quantités de nombreuses références.

En règle générale, une partie des manutentions (regroupement des denrées, prélèvements des quantités demandées) se fait en chambre basse température.

Les contrôles et les constitutions des unités de transport sont habituellement réalisés dans un local de préparation maintenu à une température positive. Les temps de séjour hors froid doivent alors être maîtrisés pour limiter les réchauffements des denrées. Ils doivent être suivis d'une période de réstabilisation en chambre froide à basse température.

**Dès qu'une unité de préparation est prête et contrôlée, elle doit être remise immédiatement en chambre froide en attente d'expédition.**

La conception des installations, leurs équipements, l'organisation du travail, la formation et la motivation des hommes renforcent l'efficacité de la chaîne de froid.

### *c) Chargement de la tournée*

Les tournées préparées, en attente en chambre froide, sont chargées dans un véhicule dont la température a été préalablement abaissée (cf. chapitre 2, §2.6.3/a). Des moyens appropriés de regroupement des lots préparés sont recommandés pour réduire le temps de chargement et de transit hors de la chambre froide.

Le chargement des engins réfrigérants peut être réalisé le soir pour la tournée du lendemain, dès lors que la production de froid est assurée pendant le stationnement.

### *d) Tournée de livraison*

La tournée de livraison est caractérisée par des arrêts fréquents entraînant plusieurs ouvertures de portes de l'enceinte. Par simple effet physique, la chaleur et l'humidité ambiantes pénètrent à l'intérieur de l'enceinte à chaque ouverture.

Les apports de chaleur sont réduits par:

- l'utilisation d'engins réfrigérants ou frigorifiques adaptés à la nature de la tournée (cellule unique, cloisons, compartiments, conteneurs, ...),
- le maintien en bon état de fonctionnement des enceintes isothermes (joints, fermetures) et du dispositif de production de froid (contrôle des dégivrages),
- le contrôle du dispositif d'accumulation eutectique afin d'éviter sa congélation incomplète qui diminue la capacité de stockage de froid,

- la protection des ouvertures par des rideaux à lamelles (ils diminuent jusqu'à 30% la pénétration de l'air),
- la limitation au strict minimum du temps d'ouverture de l'enceinte pour chaque livraison. Y contribuent :
  - l'organisation préalable des lots à livrer,
  - des moyens de manutention facilitant le déchargement,
  - des consignes de travail incitant à refermer rapidement les portes,
  - la motivation et la formation des chauffeurs livreurs,
- le contrôle régulier de la température de l'air de l'enceinte au moyen de thermomètres à lecture extérieure.

**La température initiale des denrées est un élément déterminant. Les denrées chargées sous-refroidies constituent un volant de froid qui contribue à ne pas dépasser la température de - 18°C malgré les ouvertures de portes, durant une tournée de livraison, même en période chaude.**

*e) Mise à disposition chez le client*

L'entreprise de distribution et ses clients destinataires entretiennent des relations continues, car les livraisons s'effectuent sur un rythme quotidien à hebdomadaire, voire mensuel (vente aux particuliers). Elles n'excluent toutefois pas, de la part du destinataire, le devoir de contrôler la qualité des denrées livrées.

Les utilisateurs professionnels ou revendeurs prennent en effet le relais de la responsabilité des denrées à l'égard de leurs propres clients (responsabilités civile, pénale et morale). Il est donc nécessaire qu'ils contrôlent à la réception la qualité des denrées livrées.

Ce contrôle se fait, soit avant déchargement s'ils l'assurent eux-mêmes (gros envois), soit dans leur chambre froide ou congélateur lorsque c'est le livreur qui a déchargé et placé les denrées dans leur enceinte de stockage.

Les procédures de contrôle de la température des denrées sont celles décrites au chapitre 3,§3.3.

En cas de constat de non-conformité, la procédure à suivre est décrite au chapitre 4.

## 2.5. Présentation à la vente - Gestion des denrées surgelées en magasin

### 2.5.1. Maîtrise de la chaîne du froid (rayon "surgelés")

La chaîne du froid d'une denrée surgelée en magasin comporte quatre phases :

- la réception,
- le stockage,
- le marquage et le chargement des meubles frigorifiques de vente,
- la présentation à la vente en meubles frigorifiques de vente.

Pour chacune de ces étapes, la conception des locaux et les pratiques de travail doivent permettre d'assurer le **maintien des niveaux de température exigés**.

#### a) La réception

##### Les principes de base

Une surface de vente avec plusieurs meubles frigorifiques de vente doit disposer d'installations spécifiques pour la réception des denrées alimentaires conservées à température maîtrisée. En effet, le déchargement des engins de transport doit s'effectuer à l'abri des intempéries et dans des conditions d'hygiène qui respectent la compatibilité avec des denrées d'autre nature. Il doit exclure toute interférence avec les circuits des rebuts et des déchets.

Le principe de base à respecter est de **minimiser les temps de manutention** des denrées et de les stocker dans les plus brefs délais dans les **volumes à température négative** conformes à la réglementation. Il y a donc lieu de réduire au minimum la longueur et le temps des circuits de manutention.

Cette zone affectée exclusivement (à certaines périodes de la journée éventuellement) aux déchargements des denrées alimentaires doit être conçue et exploitée en vue de :

- garantir les meilleures conditions d'hygiène (protection, nettoyage,...),
- constituer une aire de contrôle immédiat des denrées lors de leur déchargement,
- permettre ces contrôles physiques, documentaires et de température, dans une ambiance à température maîtrisée dès lors que leurs durées peuvent

excéder quelques minutes. A défaut, ces denrées doivent être placées à l'intérieur de la chambre de stockage où ces contrôles et tris éventuels peuvent se poursuivre, en temps différé si nécessaire.

Cette zone doit assurer la liaison la plus courte possible entre le déchargement du véhicule, le contrôle et le stockage en chambre, avant approvisionnement des meubles frigorifiques.

### **Le réceptionnaire**

Il doit s'assurer que les conditions de température pendant le transport ont bien été respectées. Pour cela, il doit :

- vérifier que le véhicule est conforme aux classes FRC, FRF ou RRC (cf. §2.3.1/a),
- relever la température de l'air indiquée par l'enregistreur ou le thermomètre de l'engin de transport et contrôler qu'elle est inférieure à -18°C.

Il autorise ensuite le véhicule à se mettre à quai et poursuit les contrôles.

### **Le contrôle de température des denrées**

Le réceptionnaire doit procéder **au contrôle par sondage** de la température des denrées :

- dans le véhicule à l'ouverture des portes,
- pendant le déchargement (cf. échantillonnage §3.2.).

Lorsque le réceptionnaire refuse la livraison pour température non-conforme, il doit suivre la procédure décrite au chapitre 4. L'expéditeur est **immédiatement averti**.

Dans le cas où la marchandise livrée est entre -18°C et -15°C, il faut souligner que :

- a) son acceptation n'est qu'exceptionnelle,
- b) le destinataire qui accepte un lot à -15°C prend ainsi en charge :
  - un coût supplémentaire d'électricité pour abaisser la température à -18°C
  - une immobilisation plus longue des denrées
  - un investissement en volume et en puissance de froid plus important,
- c) la responsabilité civile, pénale et morale de l'entreprise qui accepte des denrées à une telle température est engagée vis-à-vis des consommateurs et utilisateurs finaux.

Par sécurité, il peut être prévu par contrat que le transporteur livre une marchandise à une température légèrement plus basse que la température légale, pour compenser d'éventuelles remontées pendant le déchargement.

En conclusion, **les denrées surgelées exigent une très grande qualité de la logistique de réception.**

## **Le déchargement**

Les préconisations concernant le déchargement sont regroupées dans le chapitre 2, §2.6.

### *b) Le stockage*

Tout magasin doit être équipé **d'au moins une enceinte de stockage** des denrées surgelées. Ce stockage a un triple rôle :

- restabiliser la température des denrées,
- constituer une réserve avant le réapprovisionnement des meubles de vente,
- sauvegarder les denrées.

Il est rappelé que toute chambre de stockage d'une capacité **supérieure à 10 m<sup>3</sup>** doit être équipée d'un **enregistreur** de température. Toute chambre froide, d'une capacité **inférieure à 10 m<sup>3</sup>**, doit être munie d'un **thermomètre**.

### **Restabiliser la température des denrées**

Les denrées surgelées pouvant subir une "brève" élévation de température n'excédant pas 3°C, elles peuvent, à leur livraison, atteindre -15°C. Le magasin doit alors remettre en température les denrées livrées. Il est indispensable que la chambre de stockage ait la puissance frigorifique suffisante, non seulement pour compenser les déperditions des parois et autres postes du bilan thermique, mais aussi pour ramener au niveau réglementaire, en un temps relativement court, la température des denrées. Cette puissance doit être calculée pour la période la plus chaude de l'année.

En effet, les meubles frigorifiques de vente n'ont pas pour rôle principal de refroidir les denrées exposées.

### **Constituer une réserve**

Une chambre froide de stockage d'un volume suffisant doit permettre le stockage immédiat d'une livraison.

La capacité de la chambre doit donc tenir compte du volume et de la fréquence

des livraisons nécessaires au magasin pour assurer la continuité des ventes.

Même s'il existe un sas réfrigéré pour la réception, celui-ci ne doit avoir qu'un rôle de transit.

### **Sauvegarder les denrées**

Le fonctionnement des meubles de vente peut être interrompu pour des raisons diverses (panne de l'installation frigorifique, nettoyage des meubles, entretien, ...).

Les meubles de vente ayant une capacité isolante faible (meuble fermé) ou nulle (meuble ouvert), la température des denrées placées à l'intérieur remonte rapidement. Il est indispensable, en cas d'arrêt des meubles, de pouvoir sauvegarder les denrées. Le volume de la chambre de stockage doit donc tenir compte du volume des denrées exposées dans les meubles.

Bien qu'il n'y ait pas de corrélation étroite entre le volume de stockage et la surface de vente, on observe qu'en 1993 le volume des chambres froides était en moyenne compris entre 1,5 et 2,5 m<sup>3</sup> par mètre linéaire de meubles frigorifiques de vente à température négative. Ces ratios sont à adapter aux fréquences de livraison.

### *c) Le marquage des denrées et le chargement des meubles*

#### **Le marquage des denrées**

En **magasin**, ces opérations sont des causes primordiales de rupture de la chaîne du froid.

Les règles suivantes sont préconisées :

- éviter le marquage des paquets dans une ambiance à température positive,
- marquer les paquets par petites quantités pour réduire le temps de l'opération quand elle s'effectue en dehors d'une chambre froide à basse température.

Il est souvent utile qu'après le marquage les denrées n'aillent pas directement en meubles de vente, mais repassent en chambre froide basse température.

#### **Le chargement des meubles**

Il convient de :



- s'assurer que la place disponible en rayon est suffisante avant de sortir les denrées de la chambre froide basse température,
- raccourcir les délais de manutention entre la chambre froide basse température et le meuble de vente,
- veiller à la rotation des stocks et être attentif à mettre en avant (meuble vertical) ou au-dessus (meuble horizontal) les denrées déjà en exposition.

**En conclusion, les deux procédures "Marquage des denrées" et "Chargement" des meubles de vente étant des causes inévitables de remontées en température, elles ne doivent pas être concomitantes.**

#### *d) La présentation à la vente*

Le bon fonctionnement des meubles de vente est influencé par :

- l'**ambiance** dans laquelle ils se trouvent,
- leurs **conditions d'utilisation**.

#### **L'ambiance**

La zone occupée par les meubles frigorifiques de vente est à maintenir en permanence dans une ambiance maîtrisée en température et en humidité.

Suivant la localisation géographique du magasin, il y a lieu de prévoir la climatisation de cette zone pour respecter les conditions nominales de fonctionnement des meubles.

Le fonctionnement ne doit pas être perturbé par :

- des **sources de chaleur radiante** (plafond insuffisamment isolé ou rayonnant, éclairage inadapté ou mal positionné, ensoleillement),
- des **sources de chaleur par convection** (bouches de chauffage, ventilation, climatisation, portes mal positionnées, ...). Les courants d'air créés peuvent perturber les rideaux d'air des meubles frigorifiques de vente.

Les fabricants proposent en général différentes catégories de meubles correspondant à différentes classes d'**ambiances normalisées**. L'acheteur informera les fournisseurs de meubles des conditions d'environnement dans lesquelles ceux-ci fonctionneront. Il leur communiquera notamment les classes minimale et maximale d'ambiance normalisée où ils seront placés.

Il existe plusieurs classes d'ambiance pour la réalisation des essais nor-

malisés des meubles frigorifiques de vente (cf. Norme EN 441-4 Meubles frigorifiques de vente. Partie 4 : conditions générales d'essai) :

Classe	Température	Humidité relative
1	16°C	80 %
2	22°C	65 %
3	25°C	60 %
4	30°C	55 %
5	40°C	40 %
6	27°C	70 %

En général, pour le marché français, les constructeurs conçoivent les meubles pour les classes minimale et maximale : (1 et 3) ou (1 et 4).

Les *figures 7 à 10* précisent les points de mesure de la température ambiante du magasin.

### Les conditions d'utilisation des meubles

Rappelons que les meubles de vente ne sont **conçus que pour maintenir** la température des denrées. Ils ne doivent être chargés qu'avec des denrées dont la température est inférieure ou égale à - 18°C.

Une bonne utilisation d'un meuble de vente est conditionnée par :

- son emplacement,
- son mode de chargement,
- les vérifications périodiques de son fonctionnement.

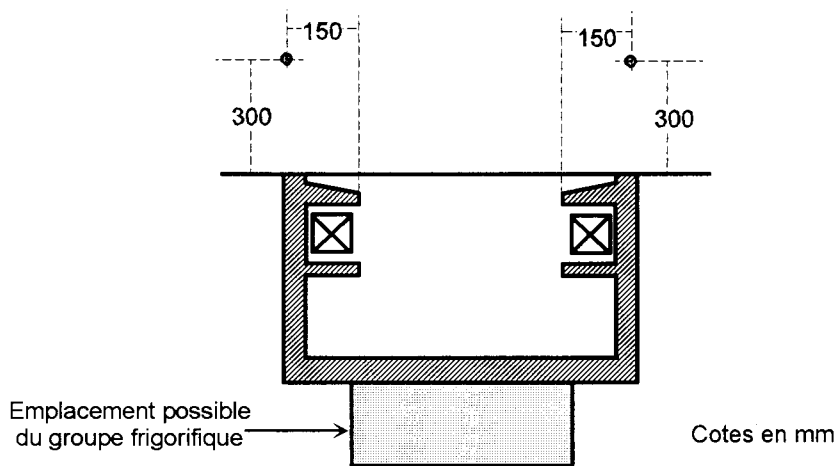
❖ **Installation** : une légère circulation d'air tout autour du meuble permet d'éviter les condensations sur les parois,

❖ **Chargement** : les denrées doivent toujours être placées sous (meuble horizontal) ou derrière (meuble vertical) la ligne de chargement matérialisée sur chaque meuble de vente. Hors de cette limite, les denrées ne sont plus protégées par le rideau d'air froid; elles ne peuvent donc pas être maintenues à la température réglementaire.

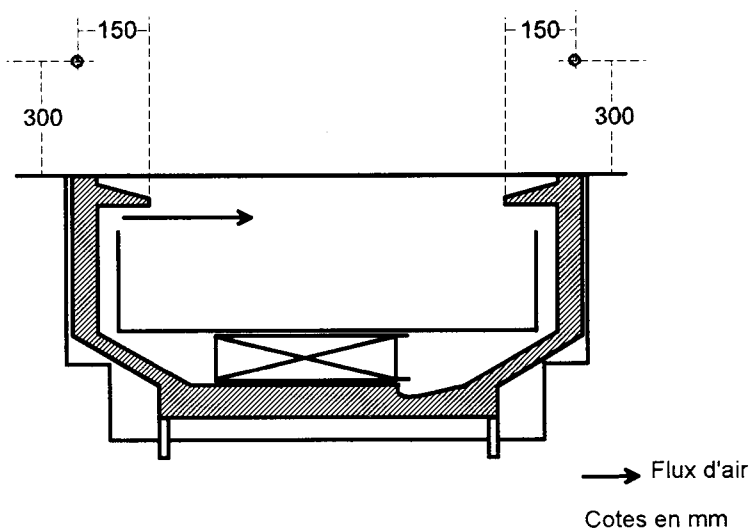
❖ **Vérification périodique du fonctionnement** :

En plus des opérations d'entretien nécessaires à toute installation mécanique et électrique, il sera procédé :

- aux contrôles et relevés journaliers des températures d'air,



**Figure 7 :** Points de mesurage de l'ambiance pour un meuble horizontal à convection naturelle



**Figure 8 :** Points de mesurage de l'ambiance pour un meuble horizontal à convection forcée

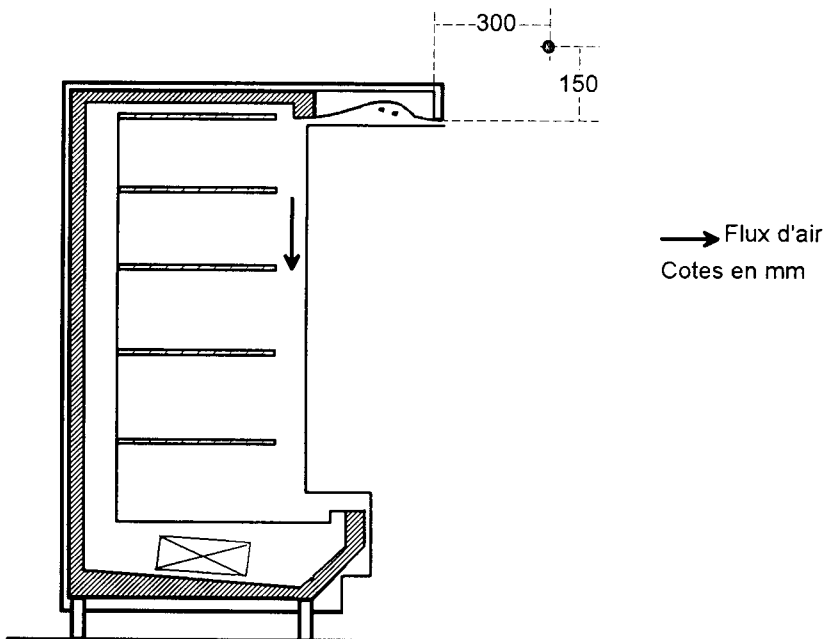


Figure 9 : Point de mesurage de l'ambiance pour un meuble vertical ouvert

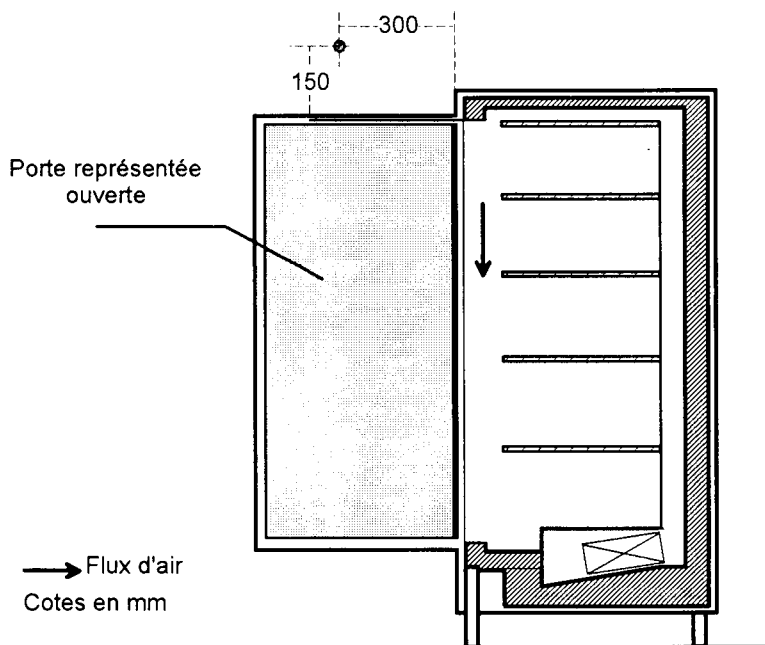


Figure 10 : Point de mesurage de l'ambiance pour un meuble vertical fermé à porte vitrée

- à la vérification régulière du non-dépassement des limites de chargement,
- au contrôle journalier de l'opération de dégivrage,
- au contrôle hebdomadaire des conditions de dégivrage (durée et fréquence),
- au nettoyage mensuel des meubles (intérieur et carrosserie). A partir des recommandations du fabricant, les procédures de nettoyage doivent être clairement définies et communiquées au personnel qui les exécute.

### ***2.5.2. Comportement du responsable de magasin vis-à-vis des consommateurs et du personnel***

#### *a) Vis-à-vis des consommateurs*

Un responsable de magasin doit pouvoir garantir à ses clients que :

- ses denrées ont bénéficié de la chaîne du froid,
- la température à la reprise d'air des meubles de vente en régime normal est inférieure ou égale à - 18°C (en dehors des périodes de dégivrage),
- les denrées mises en vente sont des surgelés (il est rappelé que les denrées surgelées sont obligatoirement conditionnées dans des préemballages. L'emballage doit porter la mention "surgelé" et indiquer la température de conservation).

Pour continuer la chaîne du froid à la sortie des meubles de vente, le consommateur doit disposer de **moyens isothermes** ou **réfrigérants** pour le transport des denrées à son domicile.

En outre, il est souhaitable que le rayon surgelé soit implanté le plus près possible des caisses de sortie.

#### *b) Vis-à-vis du personnel*

La **formation** du personnel (réceptionnaires, responsables de rayon,...) est un **élément clé** du respect de la chaîne du froid.

Elle peut se décliner selon plusieurs modules :

- la connaissance des denrées et des méthodes de vente en magasin,
- les conditions nécessaires au maintien de la qualité des denrées,
- la sensibilisation aux points critiques des circuits logistiques,
- les caractéristiques et les conditions de fonctionnement des meubles frigorifiques de vente,

- les méthodes de contrôle des températures,
- l'utilisation des différents moyens de protection thermique des denrées en dehors des heures d'ouverture (écrans réflecteurs, capots de fermeture, rideaux écrans,...).

### *2.5.3. Surveillance des températures des meubles de vente*

Les textes communautaires stipulent l'obligation de munir les meubles frigorifiques de vente de thermomètres aisément visibles. Dans le cas de meubles ouverts, le thermomètre indique la température au retour d'air, au niveau de la limite de charge maximale.

En pratique, dans les autres cas, la mesure s'effectue également au retour d'air. Il n'y a pas d'exigences réglementaires d'utiliser des enregistreurs de température pour les meubles de vente.

Il est recommandé d'effectuer, soit des relevés périodiques, soit un enregistrement en continu de la température. Les magasins ont une **obligation d'autocontrôle et de résultat** en dehors de contrôles ponctuels des services officiels.

#### *a) Température de l'air en circulation dans les meubles frigorifiques de vente*

##### **Choix des meubles**

A partir des documents techniques établis par le fournisseur, il convient d'obtenir, pour les ambiances maximale et minimale ( la plus chaude et la plus froide) définies par l'exploitant, pour chaque solution d'éclairage, et avec ou sans protecteur de nuit :

- les conditions d'utilisation
  - les températures de l'air, la plus élevée et la plus basse, au soufflage de l'air, qui commandent l'enclenchement et la coupure de la réfrigération,
  - la puissance frigorifique au mètre linéaire avec la température d'évaporation correspondante aux bornes du meuble,
  - les données relatives au dégivrage (mode, fréquence, durée, température de fin de dégivrage, sécurité,...).
- les engagements de performances selon la méthode de vérification retenue
  - la température maximale du paquet le plus chaud,
  - la température minimale du paquet le plus froid,
  - la moyenne des températures de tous les paquets.
- le référentiel de contrôle de bon fonctionnement
  - la température maximale à la reprise d'air, hors périodes de dégivrage (affichée au thermomètre),

- la température maximale au soufflage d'air, hors périodes de dégivrage (généralement proche ou encadrée par les températures d'enclenchement et de coupure).

### **Contrôle du bon fonctionnement du meuble frigorifique de vente**

A cet effet, il est conseillé de :

- suivre et garder la trace (manuellement ou automatiquement) de :
  - la température de reprise d'air (obligation réglementaire),
  - la température de soufflage donnée par le capteur de régulation ou d'alarme positionné sous la responsabilité du fabricant entre la sortie du refroidisseur d'air et la buse de soufflage,
- vérifier la conformité des températures par rapport aux données techniques du fabricant :
  - les températures d'air, la plus élevée et la plus basse au soufflage, hors périodes de dégivrage : ces températures correspondent à la mise en service et à l'arrêt du système de réfrigération d'un ou de plusieurs meubles frigorifiques de vente (dans le cas de linéaire de meubles),
  - la température de l'air obtenue à la fin de l'opération de dégivrage,
  - le nombre et la durée des cycles de dégivrage par 24 heures.

A titre indicatif, les *figures 11 et 12* indiquent les variations des températures de soufflage et de reprise suivant deux types de meubles frigorifiques de vente.

### **Connaître la température maximale des denrées exposées**

A titre indicatif, pour différents types de meubles, les **paquets réputés les plus chauds** sont généralement situés dans les emplacements précisés sur les *figures 13 à 16*.

#### *b) Système de surveillance*

De nombreux paramètres et la nécessité de délais de réaction rapides rendent souhaitables l'équipement des magasins par un système de surveillance permettant le suivi de la chaîne du froid.

Quelles que soient leur taille et leur complexité, ce sont avant tout des outils au **service des personnels** responsables du maintien de la chaîne du froid. Leur utilisation doit être simple et conviviale. Leur fonctionnement ne doit pas être limité aux heures de présence du personnel, mais doit permettre à tout moment une action d'**information** et d'**intervention** en cas de risques importants.

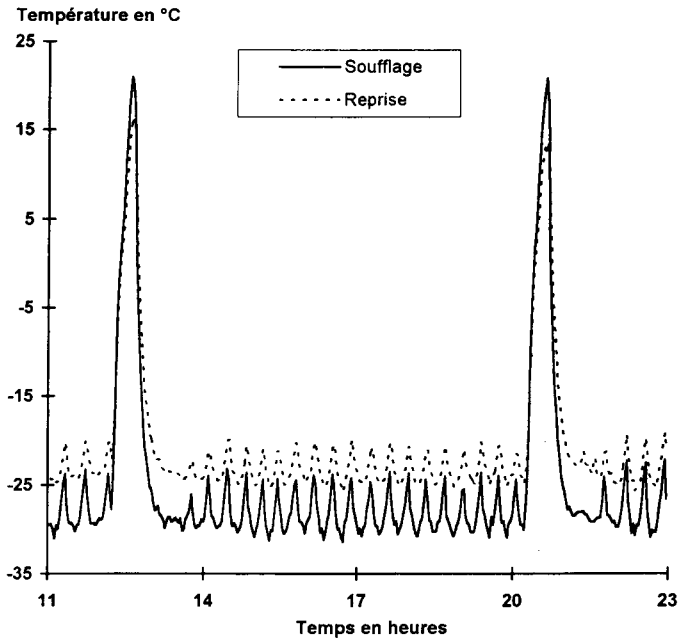


Figure 11 : Évolution des températures d'air en circulation dans un meuble frigorifique de vente horizontal ouvert

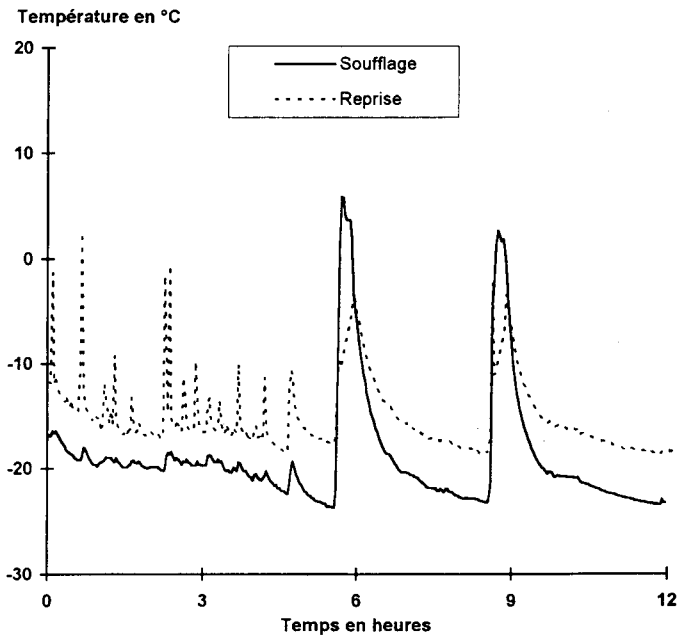
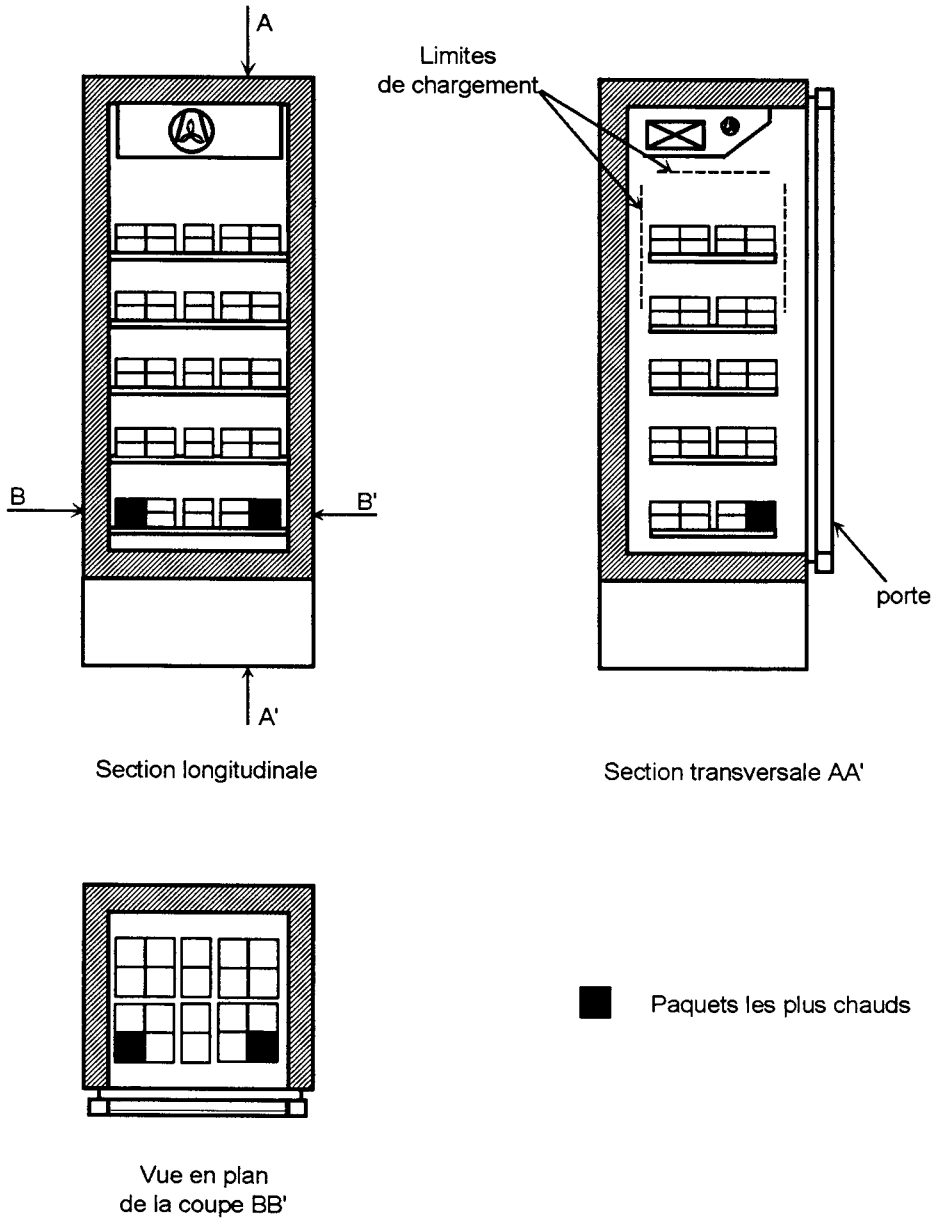


Figure 12 : Évolution des températures d'air en circulation dans un meuble frigorifique de vente à portes vitrées





**Figure 13 :** Meuble frigorifique de vente vertical fermé (paquets les plus chauds)

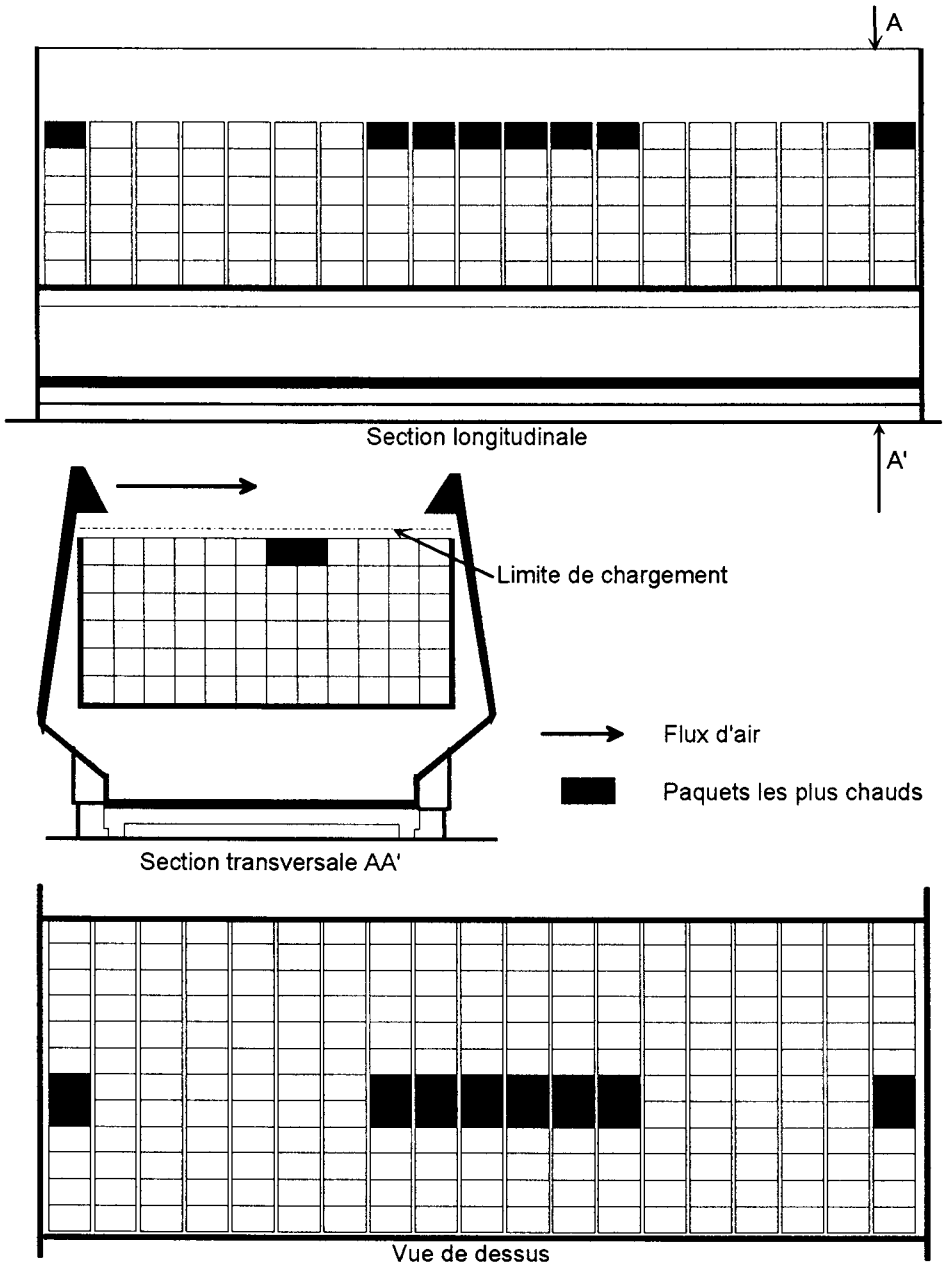
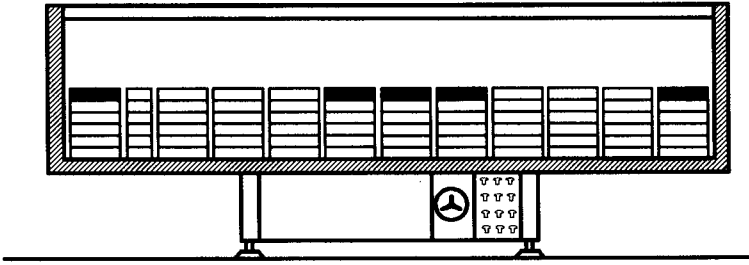
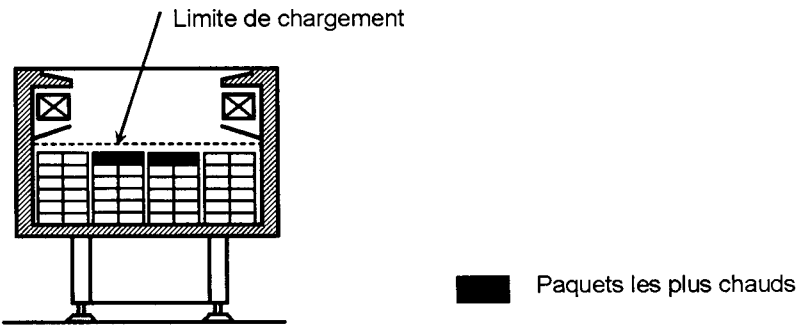


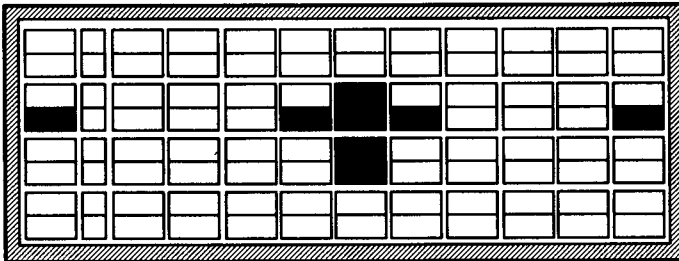
Figure 14 : Meuble frigorifique de vente horizontal à convection forcée (paquets les plus chauds)



Section longitudinale

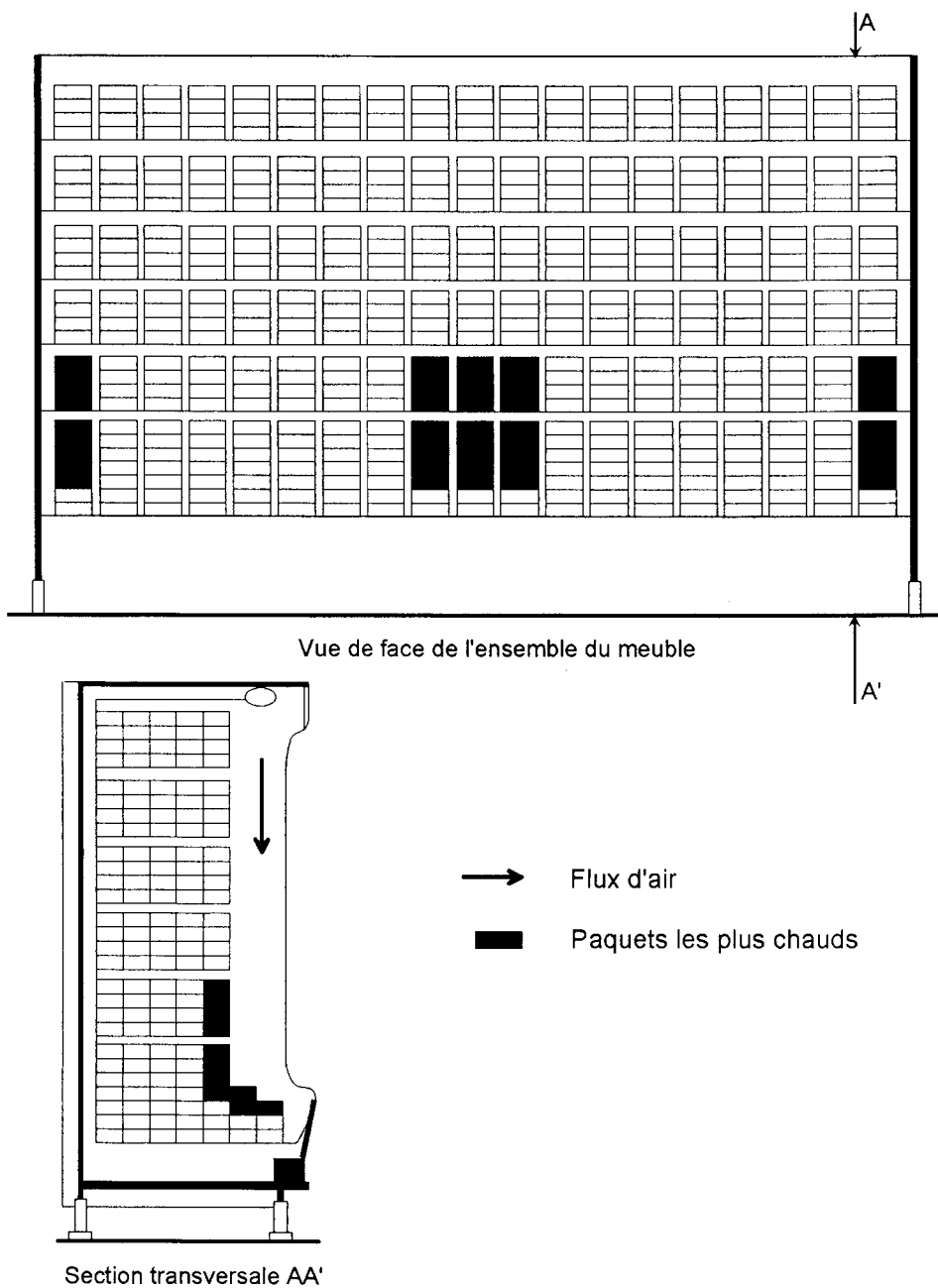


Section transversale



Vue de dessus

**Figure 15** : Meuble frigorifique de vente horizontale à convection naturelle (paquets les plus chauds)



**Figure 16** : Meuble frigorifique de vente vertical ouvert  
(paquets les plus chauds)

Cette surveillance ne se limite pas à la simple prévention des pertes de marchandises, mais doit permettre la connaissance des mesures de température et des incidents antérieurs. Bien que les besoins en matériel de surveillance soient différents d'un magasin à l'autre, certaines règles de base doivent être respectées afin de garantir l'efficacité des systèmes et d'en faciliter l'exploitation.

A titre d'exemples :

### **Installation pour petit magasin**

- ❖ matériel pour le contrôle des températures des denrées à la réception,
- ❖ témoin de surveillance de l'alimentation électrique générale,
- ❖ témoin d'alerte de coupure électrique du groupe frigorifique,
- ❖ capteur de mesure de la température de reprise d'air dans chaque meuble et affichage des cycles de dégivrage,
- ❖ alarme de température asservie pour prendre en compte les cycles de dégivrage,
- ❖ éventuellement transmetteur téléphonique pour transmission d'alarme pendant la période de fermeture du magasin.

Lorsque les meubles de vente ne sont pas équipés d'enregistreurs, le responsable transcrit les relevés périodiques de température sur un registre.

### **Installation pour magasin spécialisé**

- ❖ matériel pour contrôle de température des denrées à la réception,
- ❖ capteurs de mesure de la température de reprise d'air dans chaque élément de meuble et chaque chambre froide,
- ❖ affichage centralisé des températures avec indication des défauts et des cycles de dégivrage,
- ❖ impression et archivage sur papier ou mémoire (stockage numérique)
  - des températures (il est rappelé que cet archivage est réglementaire pour les chambres froides de capacité supérieure à 10m<sup>3</sup> pendant un an ou plus selon la nature des denrées),
  - des alarmes signalant des défaillances de l'installation frigorifique et des anomalies de température des meubles,
- ❖ transmetteur à distance des alarmes et consultation éventuelle (Minitel par exemple).

## 2.6. Interfaces

### 2.6.1. Généralités

Du producteur à l'utilisateur final, les denrées surgelées sont transportées et stockées par différents intervenants qui en ont la garde sur des périodes de quelques heures à quelques mois.

Chacun assume à son tour la responsabilité du maintien de la température des denrées et prend les dispositions pour qu'elles parviennent au destinataire en subissant les plus faibles variations de température (en nombre, amplitude et durée), et sans dépasser le seuil réglementaire.

L'**interface** est la période pendant laquelle des denrées sont transférées entre deux enceintes à température réglementaire. Elle s'accompagne généralement d'un **transfert de responsabilités**. Le passage entre les différents opérateurs qui jalonnent la chaîne du froid marque aussi des transitions dans les conditions de conservation des denrées. Les temps de séjour hors froid doivent être les plus brefs possibles et limités aux opérations de contrôle et de rangement strictement nécessaires. Lors de ces transferts, il est recommandé d'opérer dans des locaux dont la température est maîtrisée.

La garantie du maintien des températures des denrées tout au long de la chaîne du froid repose sur la fiabilité et la responsabilité de chacun des maillons.

Tout fournisseur, prestataire, distributeur, revendeur ou utilisateur doit :

- disposer d'un volume de stockage à basse température correspondant à ses besoins courants et desservi par un local (ou un quai) à température maîtrisée où s'effectuent toutes les manipulations de denrées hors chambre à température négative,
- établir et faire appliquer par son personnel des procédures de travail pour l'entreposage immédiat des denrées reçues et la manutention des expéditions,
- contrôler la température des denrées qu'il va prendre en charge ou céder,
- assurer aussitôt la conservation de ces denrées à bonne température jusqu'au transfert à l'intervenant suivant ou à la remise à un client,
- garantir à cet intervenant, au client ou au donneur d'ordre et aux services de contrôles officiels, qu'il a réalisé sa prestation en toute conformité :
  - en pouvant en apporter la preuve (relevé des températures de denrées lors de la prise en charge, enregistrements de la température d'air),

- en utilisant des procédures qui gardent trace de tous contrôles ou anomalies (réserves sur la lettre de voiture, tenue d'un registre des relevés de températures et des incidents,...).

### ***2.6.2. Avant le chargement***

#### ***a) L'expéditeur***

L'expéditeur doit obligatoirement vérifier que les denrées sont à la température requise; sinon, il doit surseoir à l'expédition du lot concerné et prendre les dispositions précisées en cas de non-conformité (cf. chapitre 4).

#### ***b) Le transporteur***

Le transporteur doit s'assurer de la température des denrées avant leur prise en charge. Il peut demander à vérifier la température des denrées dans le local de stockage et à consulter l'enregistrement de sa température ambiante.

#### ***c) Abaissement éventuel de la température au-dessous du seuil réglementaire***

Pour garantir le maintien de la température des denrées au cours des opérations logistiques et éviter le dépassement du seuil réglementaire, il est recommandé à chaque opérateur de stabiliser la température des denrées à un niveau inférieur à ce seuil.

Chaque opérateur doit, en ce qui le concerne, apprécier l'importance de cet abaissement en fonction des performances thermiques de son dispositif (pour les différents locaux : température et durée de séjour).

**Le donneur d'ordre, ou tout opérateur aval, peut, par négociation, fixer une température inférieure au seuil réglementaire pour conforter son propre dispositif logistique ou obtenir des garanties supplémentaires.**

**Sauf** exigences contractuelles, ces abaissements de température ne constituent pas une modification des seuils de non-conformité.

#### ***d) La préparation de commande***

Elle consiste à regrouper les denrées en un ou plusieurs lots en vue de leur livraison à un même destinataire (en cartons, sur palettes, rolls, conteneurs,...).

Pour chaque unité de manutention, les opérateurs devront veiller à :

- la stabilité du chargement (arrangement des paquets, hauteur, centre de gravité, housse si nécessaire),
- la circulation d'air.

Le conditionnement et la préparation de commande peuvent être réalisés :

- soit en chambre froide,
- soit dans un local à température maîtrisée, la durée de séjour étant alors déterminée pour chaque type de denrées.

Les manutentions nécessaires doivent être effectuées, dans toute la mesure du possible, en limitant le temps de séjour hors froid négatif.

#### *e) La mise à disposition*

La cargaison préparée doit être conservée à l'intérieur de la chambre froide jusqu'au chargement du véhicule.

La durée de séjour sur le quai de chargement devra être limitée au temps indispensable pour effectuer les opérations de contrôle et, si nécessaire, pour constituer les unités de chargement.

Le transporteur devra être préalablement informé de la nature du transport à réaliser.

### **2.6.3. Lors du chargement**

#### *a) La présentation de l'engin*

Afin de limiter la condensation sur les parois ou sur les colis, l'engin frigorifique qui se présente à vide au chargement doit être préalablement refroidi au voisinage de 0°C. Si l'engin est partiellement chargé de surgelés ou de crèmes glacées, il doit être à une température inférieure à - 18°C.

Pour éviter une formation abondante de givre, le dispositif de production de froid est arrêté pendant le chargement, mais l'enregistreur de température d'air est en service.

Les engins réfrigérants à plaques eutectiques doivent être à température et disposer d'une réserve de froid permettant d'effectuer en toute sécurité le transport prévu.

#### *b) Le contrôle préalable des températures*

Un contrôle de température non destructif de quelques colis est effectué par le transporteur (cf. méthode préconisée au chapitre 3). Les colis contrôlés sont alors identifiés. Les températures relevées sont consignées sur la lettre de voiture émarginée contradictoirement par l'expéditeur et le conducteur.

En cas de doute ou d'anomalie, ce contrôle doit devenir contradictoire et suivre la procédure décrite au §3.3. A cette occasion, la température d'air de



la (ou des) enceinte(s) dans laquelle (lesquelles) séjournèrent précédemment les marchandises est examinée, ainsi que la durée de stockage du lot dans cette (ou ces) enceinte(s).

Le transporteur a le droit de refuser toute denrée dont la température n'est pas conforme. S'il y a réserve, l'expéditeur doit fournir une décharge écrite de responsabilité notifiée sur la lettre de voiture de ce transport, une copie étant destinée à chacune des parties au contrat de transport.

La méthode de contrôle de température doit respecter les préconisations du chapitre 3, surtout lorsque les denrées sont examinées dans un local dont la température est supérieure à leur température réglementaire de conservation.

### *c) Le chargement*

L'engin doit être chargé dans un minimum de temps.

Pour les envois supérieurs à 3 tonnes, le chargement des denrées dans le véhicule est normalement effectué par le personnel de l'expéditeur, après accord du conducteur.

Pour les envois inférieurs à 3 tonnes, la responsabilité du transporteur commence :

- dans l'enceinte des établissements industriels et commerciaux, après que les denrées aient été amenées par l'expéditeur près du véhicule,
- dans les locaux du transporteur, à l'endroit prévu pour les réceptions, si les denrées y sont livrées par l'expéditeur.

### *d) L'arrimage*

L'arrimage se fait selon les indications données par le transporteur et sous sa surveillance. Cette opération consiste à disposer les denrées dans le compartiment de l'engin, en tenant compte de leur nature, de leurs modes de conditionnement et de transport. Elle vise à assurer leur stabilité et à permettre une bonne circulation d'air froid pour maintenir la température.

L'air froid en mouvement s'écoule autour des faces externes du chargement et à travers les denrées.

Quelques précautions facilitent cette circulation :

- chargement homogène et disposé au plus près du dispositif de production de froid,
- vérification qu'une partie du chargement ne ralentit pas le courant d'air ou ne l'empêche pas d'atteindre la paroi opposée,

- emploi de distanceurs entre cartons, entre palettes ou contre les parois lorsque celles-ci ne sont pas équipées de lisses ajourées verticalement,
  - création de canaux de circulation d'air lors de la mise en place des cartons.
- Le calage incombe au transporteur.

#### *e) La prise en charge*

L'obligation de résultat du transporteur prend effet dès l'instant où les denrées sont chargées dans le véhicule (pour les envois de plus de 3 tonnes), ou remises au conducteur près du véhicule (pour les envois de moins de 3 tonnes).

Le conducteur doit refermer les portes isothermes immédiatement après la fin du chargement, mettre en marche le groupe frigorifique, régler le thermostat et contrôler leur bon fonctionnement.

L'expéditeur doit remettre au transporteur tous certificats ou attestations réglementaires, dont le donneur d'ordre lui a signalé la nécessité ou remis la liste.

### ***2.6.4. Lors du déchargement***

**Dans le cas de cargaisons supérieures ou égales à 3 tonnes**, et sauf disposition contraire, le désarrimage et le déchargement sont effectués normalement par le personnel du destinataire, par exemple dans les entrepôts.

Le conducteur arrête le groupe frigorifique, ouvre les portes et effectue la mise à quai. Immédiatement après, celui qui va prendre en charge les denrées procède à un contrôle non destructif de la température des denrées et fait procéder au déchargement du véhicule. Des contrôles de températures complémentaires peuvent être effectués en cours de déchargement et dans un délai de quelques minutes, préalablement à leur entrée en chambre froide.

**Pour les cargaisons inférieures à 3 tonnes**, le désarrimage et la présentation des denrées à la sortie du véhicule sont effectués par le transporteur.

Le destinataire procède alors à un contrôle non destructif parmi les colis qui lui sont présentés et vérifie notamment la température. A défaut, le conducteur peut faire constater cette température.

**En cas d'anomalie**, ces contrôles deviennent contradictoires et portent en priorité sur les colis contrôlés et repérés lors du chargement. A défaut, le plan d'échantillonnage proposé au §3.2 sera réalisé.

L'examen de l'enregistrement de la température d'air peut alors apporter des indications utiles pour lever des ambiguïtés.

Si un contrôle destructif s'avère nécessaire, la procédure est définie au § 3.3.2.

L'obligation de résultat du transporteur se termine au moment de l'acceptation des denrées, au lieu de déchargement mentionné sur la lettre de voiture. Cette acceptation concerne l'aspect physique, les quantités et la température des denrées transportées.

### 2.6.5. Mode opératoire préconisé

PHASE	OPÉRATIONS DE CHARGEMENT	*
<b>Préparation au chargement</b>	– Vérification de la propreté interne et externe de l'engin de transport.	T
	– Nettoyage si nécessaire.	T
	– Contrôle et essai de fonctionnement du groupe frigorifique et de l'enregistreur de température.	T
	– Mise en température de l'engin de transport, selon les instructions du donneur d'ordre.	T
<b>Mise à disposition</b>	– Vérification de la température interne de l'engin.	T
	– Présentation à l'expéditeur.	T
	– Exposé du transport à réaliser.	E
	– Instructions pour la mise à quai (ou autre structure de chargement).	T
<b>Contrôle de la température des denrées</b>	– Arrêt du groupe frigorifique.	T
	– Ouverture des portes de l'engin de transport.	T
	– Mise à quai du véhicule.	T
	– Présentation des denrées au transporteur.	E
	– Demande à l'expéditeur du contrôle de leur température.	T
	– Choix des échantillons pour le contrôle (dans le cadre d'envois multiples : un échantillon par envoi).	T
	– Nettoyage du capteur du thermomètre pour le contrôle.	T
	– Mise en température du capteur.	T
– Prise de température des échantillons par contact entre colis.	T	
– Constat contradictoire du relevé.	T/E	
– Marquage des échantillons contrôlés.	T	
<b>Décision de prise en charge</b>	– Températures des échantillons conformes : prise en charge.	
	– Température non-conforme sur un échantillon : prise en charge avec réserves du transporteur.	
	– Températures non-conformes sur des échantillons : prise en charge par le transporteur avec décharge de la responsabilité du transporteur par l'expéditeur.	
<b>Autres contrôles</b>	– Présentation des documents de livraison au transporteur.	E
	– Contrôles quantitatif et qualitatif : en cas de non-conformité, prise en charge avec réserves.	T
<b>Prise en charge</b>	– Mise à disposition des denrées au pied de l'engin - moins de 3 tonnes	E
	– Chargement des denrées à bord de l'engin - plus de 3 tonnes	E
	– Arrimage et calage des marchandises dans l'engin de transport.	T/E
	– Etablissement de la lettre de voiture.	T
	– Report du contrôle des températures sur la lettre de voiture.	T
	– Report des réserves et/ou décharge de responsabilité sur la lettre de voiture.	T
	– Émargement contradictoire de la lettre de voiture.	T/E

\* E = Expéditeur - T = Transporteur - D = Destinataire

PHASE	OPÉRATIONS DE TRANSPORT ET DE DÉCHARGEMENT	*
<b>Départ</b>	- Fermeture des portes de l'engin de transport. - Réglage du thermostat - mise en marche du groupe frigorifique - Vérification du bon fonctionnement du groupe.	T T T
<b>En cours de transport</b>	- Dégivrage manuel du groupe, 45 min. après le départ, si nécessaire. - Vérifications du bon fonctionnement du groupe et de l'enregistreur. - Respect des procédures de traitement des incidents (cf. § 2.3.4/b).	T T T
<b>Mise à disposition pour la livraison</b>	- Présentation des documents de livraison au destinataire. - Instructions pour la mise à quai (ou autre structure de déchargement). - Arrêt du groupe frigorifique. - Ouverture des portes de l'engin de transport. - Mise à quai.	T D T T T
<b>Contrôle de la température d'air</b>	- A la demande du destinataire, vérifications de la température d'air et constat.	D/T
<b>Contrôle des températures des denrées</b>	- A la demande du destinataire, présentation, dans l'engin de transport, des échantillons contrôlés à la prise en charge. - Nettoyage du capteur du thermomètre pour le contrôle. - Mise en température du capteur. - Prise de la température des échantillons par contact entre colis. - Constat contradictoire du relevé.	T  D D D D/T
<b>Décision de déchargement</b>	- Températures des échantillons conformes : déchargement - Températures non-conformes sur un ou plusieurs échantillons : - contrôle interne de la température des denrées, - déchargement avec réserves ou refus de livraison selon les résultats, - procédure d'expertise en cas de contestation.	
<b>Autres contrôles</b>	- Contrôles quantitatif et qualitatif : en cas de non-conformité, déchargement avec réserves ou refus de livraison.	D
<b>Déchargement</b>	- Déchargement des denrées/désarrimage : - au pied de l'engin de transport (envois de moins de 3 tonnes), - intégral (envois de 3 tonnes et plus). - Report du contrôle de températures sur la lettre de voiture. - Report des réserves et/ou refus de livraison sur la lettre de voiture. - Émargement contradictoire de la lettre de voiture.	T D D D D/T

\* E = Expéditeur - T = Transporteur - D = Destinataire.

### ***2.6.6. Dispositions complémentaires***

De telles dispositions peuvent être adoptées aux interfaces et ne sont acceptables que lorsqu'elles ont pour but de réduire d'éventuelles remontées en température. Elles doivent faire l'objet d'accords préalables tels que :

- attentes avant chargement ou déchargement,
- ouvertures de portes sur instruction de l'expéditeur ou du destinataire,
- durée maximale de chargement ou de déchargement,
- temps maximum d'attente avant contrôles de réception, ...

### ***2.6.7. Groupage et livraisons***

Les activités de groupage en collecte de fret et de livraisons concernent des denrées d'origines ou de destinations différentes. Elles impliquent donc plusieurs intervenants, chacun étant tenu de maîtriser parfaitement sa prestation.

#### ***a) L'organisation générale***

Elle doit être prévue pour :

- repérer les denrées qu'il a traitées,
- relever et archiver les conditions de cette opération (températures d'air en particulier),
- analyser régulièrement l'efficacité de chacun et apporter des mesures correctives à toute défaillance.

Expéditeurs et destinataires doivent limiter la durée des opérations aux interfaces :

- regroupement des denrées par destination en attente en chambre froide,
- mise à disposition rapide pour réduire les temps de chargement,
- prise en charge rapide pour réduire les temps de déchargement.

#### ***b) Les transporteurs***

Ils sont tenus :

- d'organiser leurs circuits pour réduire le nombre et les temps d'arrêt,
- d'utiliser tous moyens visant à limiter le réchauffement des denrées :
  - puissance frigorifique et brassage d'air suffisants,
  - méthode de chargement,
  - nombre, dimensions et types de portes,
  - rideaux plastiques,
  - cloisonnements,...
- d'effectuer soit des transferts rapides entre véhicules, soit des passages obligatoires en chambres froides afin de proscrire toutes attentes hors températures négatives.

#### ***c) Véhicule de livraisons***

Lors des tournées, la fréquence et la durée des ouvertures de portes provoquent un fonctionnement plus long du groupe frigorifique. Si le maintien de la température des denrées l'exige, il est recommandé de ne pas l'arrêter pendant les opérations de chargement ou de déchargement.

Toutefois, lors de tournées en zone urbaine, l'arrêt du groupe frigorifique peut s'imposer pour réduire les nuisances sonores. Le véhicule doit alors avoir été sélectionné pour maintenir les denrées au-dessous de -18°C. Pour cela :

- sa puissance frigorifique doit répondre au cahier des charges (mouvement des denrées, nombre et durée des ouvertures de portes, ...),
- son groupe frigorifique doit être entraîné par un moteur thermique autonome quand ce véhicule n'est pas équipé de tout autre système réfrigérant,
- le pas des ailettes du refroidisseur d'air doit être suffisamment large pour conserver un débit d'air suffisant en dépit du givrage,
- les entrées d'air doivent être limitées au minimum lors des ouvertures de portes (emploi de rideaux à lamelles plastiques, ...).

### *2.6.8. Garantie des températures des denrées*

Retrouver l'historique et la localisation d'un paquet identifié depuis la fabrication jusqu'à la vente, est une tâche rendue complexe par suite de :

- l'éclatement progressif des lots de fabrication en unités de vente,
- leur regroupement temporaire dans des locaux de stockage ou des engins de transport,
- la multiplicité des intervenants,
- l'étalement des opérations pouvant atteindre plusieurs mois.

Cette traçabilité n'est donc pas réalisable :

- immédiatement (à la demande de tout intervenant aval),
- largement (toutes denrées, toutes origines),
- globalement (transmission entre intervenants).

Garantir que chaque paquet mis à la vente a été conservé dans les conditions requises de température ne peut donc se concevoir, en l'état actuel, que si, à chaque étape, et chaque fois qu'une anomalie de température est détectée, les denrées affectées sont écartées.

**Chaque intervenant doit donc, pendant la période où ces denrées sont sous sa garde, isoler d'abord, puis écarter, s'il y a lieu, toute denrée qui a été placée dans un moyen de transport ou de stockage défaillant et dont la température aurait été jugée inacceptable lors d'un contrôle aux interfaces.**

Le recours à un expert ou l'intervention des services officiels constitue une garantie supplémentaire que l'intervenant défaillant a intérêt à solliciter.

La responsabilité de chaque intervenant se poursuit jusqu'à la mise à la vente des denrées.

## **2.7. Suivi continu des températures dans la chaîne du froid**

Les contrôles de température d'air des enceintes et les contrôles ponctuels de la température des denrées ne permettent qu'une connaissance incomplète de l'évolution en continu de la température des denrées depuis la fabrication jusqu'à la vente.

### ***2.7.1. Rapprochement des températures d'air et des températures des denrées***

Le rapprochement des températures des denrées (mesurées aux interfaces) avec les températures d'air enregistrées (entre les interfaces) permet d'apprécier, mais sans certitude absolue, l'évolution de la température des denrées pendant la période examinée.

En effet, on ne peut estimer qu'il n'y a pas eu d'élévation anormale de la température des denrées que lorsque les températures d'air leur ont toujours été inférieures.

En revanche, des températures d'air supérieures à  $-18^{\circ}\text{C}$  ne sont pas suffisantes à elles seules pour présumer que celle des denrées soit remontée au-dessus de la limite réglementaire. Il faudra alors apprécier l'importance de cette élévation et sa durée. S'il y a litige, l'examen et l'analyse des denrées pourront apporter l'éclaircissement permettant de lever la contestation.

### ***2.7.2. Enregistreur de température en contact permanent avec les paquets***

En cas d'incidents renouvelés, d'incohérence des données ou de doutes sur les conditions et les durées des interfaces, une approche plus précise de tout ou partie des opérations de la chaîne peut être recherchée : un enregistreur introduit entre deux paquets d'un même colis fournira l'historique des températures de l'air au voisinage du paquet pendant la séquence logistique observée. L'analyse de l'enregistrement décèlera les imperfections des prestations concernées : élévation anormale de la température d'air et rapidité de cette élévation, délai entre les abaissements de température indiquant des interfaces mal maîtrisées.

Il ne faut toutefois pas en tirer de conclusions ni de généralisations hâtives car la position de l'enregistreur à l'intérieur du lot de denrées n'est pas connue aux différents stades. De plus, le temps de réponse de cet appareil peut être très différent de celui des denrées qu'il accompagne. C'est donc une méthode par sondage et il est conseillé de l'utiliser comme telle.

Elle constitue néanmoins une bonne approche pour éclairer les différents opérateurs sur les dysfonctionnements éventuels des circuits logistiques et les corrections à apporter.

### ***2.7.3. Enregistreur de température à capteur externe enrobé***

Placé à l'intérieur d'un colis, un enregistreur dont le capteur est enrobé fournit des informations plus fiables. L'enrobage doit alors être constitué d'une matière ayant, sur le plan thermique, des caractéristiques voisines de celles de la denrée concernée (conductivité thermique, masse volumique, dimensions, emballages,...).

Tant par sa mise en œuvre que par son coût, cette méthode est du domaine du laboratoire. Elle ne peut être utilisée que pour des lots de denrées homogènes. En effet, les conductivités thermiques peuvent varier de 1 à 2,4 W/(m.K) selon la nature des denrées et leur composition.

### ***2.7.4. "Indicateur et intégrateur de température"***

Utilisant des propriétés physiques ou chimiques de certains composants, ce sont des dispositifs qui indiquent le réchauffement de leur environnement.

Les indicateurs de température signalent un franchissement de seuil de température réglementaire ou d'une température prédéterminée. Les intégrateurs de température simulent globalement l'évolution temps-température des denrées, sans cependant en révéler l'historique.

Ils traduisent, avec une certaine imprécision, les variations de la température de l'air environnant les denrées sans que puisse être datée la période pendant laquelle l'incident est survenu ni appréciée sa durée.

Pour analyser la cause d'une défaillance et engager des actions préventives, il faut dater et localiser cette défaillance. Dans cette optique, ces dispositifs apparaissent de peu d'utilité.

### ***2.7.5. Garantie de la qualité des prestations***

Elle est assurée lorsque chacun des intervenants est en mesure d'apporter la preuve (traçabilité) que :

- les denrées ont été prises en charge à une température inférieure à -18°C,
- la température et la circulation d'air des enceintes isothermes (stockage, transport) ont permis le maintien de la température des denrées au-dessous du seuil réglementaire,
- les interfaces ont été parfaitement contrôlées et de courtes durées.

Dans ces conditions, la température des denrées est maîtrisée sans qu'une surveillance permanente et coûteuse soit nécessaire. **Le respect des engagements et la confiance entre partenaires doit rester le meilleur garant de la qualité des prestations.**





# CHAPITRE 3

## Mesure des températures de l'air et des denrées

<b>3.1. Principes</b>	<b>79</b>
3.1.1. Textes réglementaires	79
3.1.2. Procédures	79
<b>3.2. Plans d'échantillonnage</b>	<b>80</b>
3.2.1. Dans les chambres froides	80
3.2.2. Dans les engins de transport	80
3.2.3. Dans les meubles frigorifiques de vente	81
<b>3.3. Modes opératoires</b>	<b>81</b>
3.3.1. Méthode non destructive	82
3.3.2. Méthode destructive	82
<b>3.4. Appareils de mesure</b>	<b>83</b>
3.4.1. Caractéristiques principales des instruments de mesure de la température	83
3.4.2. Les enregistreurs	84
3.4.3. Les thermomètres	87
3.4.4. Vérifications des appareils	88



## 3.1. Principes

### 3.1.1. Textes réglementaires

La **directive du conseil 89/108/CEE** stipule qu'une denrée est "surgelée" lorsque sa température est maintenue dans tous ses points et sans interruption à des valeurs inférieures ou égales à  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Toute interruption de la chaîne du froid étant susceptible de faire perdre à la denrée sa qualité et le bénéfice de l'appellation, il est de la **responsabilité de chacun des intervenants** de s'assurer de la conformité d'un lot en terme de température lors de sa prise en charge.

L'absence de contrôle ferait endosser la responsabilité d'une éventuelle rupture antérieure, au détenteur des denrées, sauf s'il apporte la preuve qu'il ne peut en être la cause.

La **directive de la commission 92/1/CEE** impose la surveillance des températures d'air dans les moyens de transport et les locaux d'entreposage des denrées surgelées.

La température d'air doit être enregistrée par des instruments appropriés d'enregistrement automatique de la température dans les moyens de transport et les locaux d'entreposage. Elle doit être mesurée au moyen d'un thermomètre aisément visible dans l'enceinte d'exposition des meubles frigorifiques de vente au détail et durant la distribution locale, ainsi que dans les chambres froides de moins de  $10\text{ m}^3$ .

La **directive de la commission 92/2/CEE** fixe les modalités du contrôle officiel par les pouvoirs publics. Elle concerne la mesure de température des denrées surgelées, méthode que nous nommerons dans les paragraphes suivants "destructive".

Mais cette directive laisse, dans son article 2, la possibilité d'utiliser "d'autres méthodes scientifiquement valables".

### 3.1.2. Procédures

La bonne pratique pour le contrôle des températures est de procéder comme suit :

- examen des enregistrements (entreposage, transport) ou des relevés (distribution locale, présentation à la vente) de température d'air,
- contrôle non destructif : mesure de la température en plaçant un capteur entre les paquets ou colis,
- contrôle destructif si les contrôles ci-dessus ne sont pas satisfaisants, ou pour réaliser un contrôle plus approfondi.

Le contrôle de température non destructif par contact est précédé d'un contrôle visuel. D'autres solutions sont envisageables, si elles sont conformes aux performances recherchées.

Un contrôle de température non destructif dont les résultats sont non satisfaisants entraîne un contrôle de température destructif qui doit refléter la température en tous points des denrées.

Les contrôles de température sont réalisés :

- en appliquant les plans d'échantillonnages proposés au §3.2.,
- selon les modes opératoires précisés au §3.3.,
- en utilisant des appareils de mesure décrits au §3.4.

## 3.2. Plans d'échantillonnage

Ces opérations doivent être réalisées dans une ambiance à température la plus proche possible de celle de la denrée, dans un délai le plus court possible, car la température est par définition une donnée très fugace.

Les paquets à contrôler doivent être choisis de sorte et en quantité telles que leur température soit représentative **des points les plus chauds** des denrées examinées (cf. directive 92/2/CEE, annexe I).

Les valeurs de ces mesures permettent d'apprécier si ces denrées sont en totalité ou partiellement à la température requise.

### 3.2.1. Dans les chambres froides

Les mesures de température sont à effectuer en plusieurs points du local : près des portes, près du centre du local et près de la reprise des refroidisseurs d'air. Les paquets seront choisis aux niveaux haut et bas des emplacements définis ci-dessus.

### 3.2.2. Dans les engins de transport

Quatre échantillons sont obligatoires parmi les dix emplacements préconisés sur la *figure 17*. Les contrôles destructifs concernent le paquet situé au-dessus de ces emplacements.

L'échantillonnage sera adapté au chargement d'engins à plusieurs compartiments équipés de cloisons et au chargement partiel.

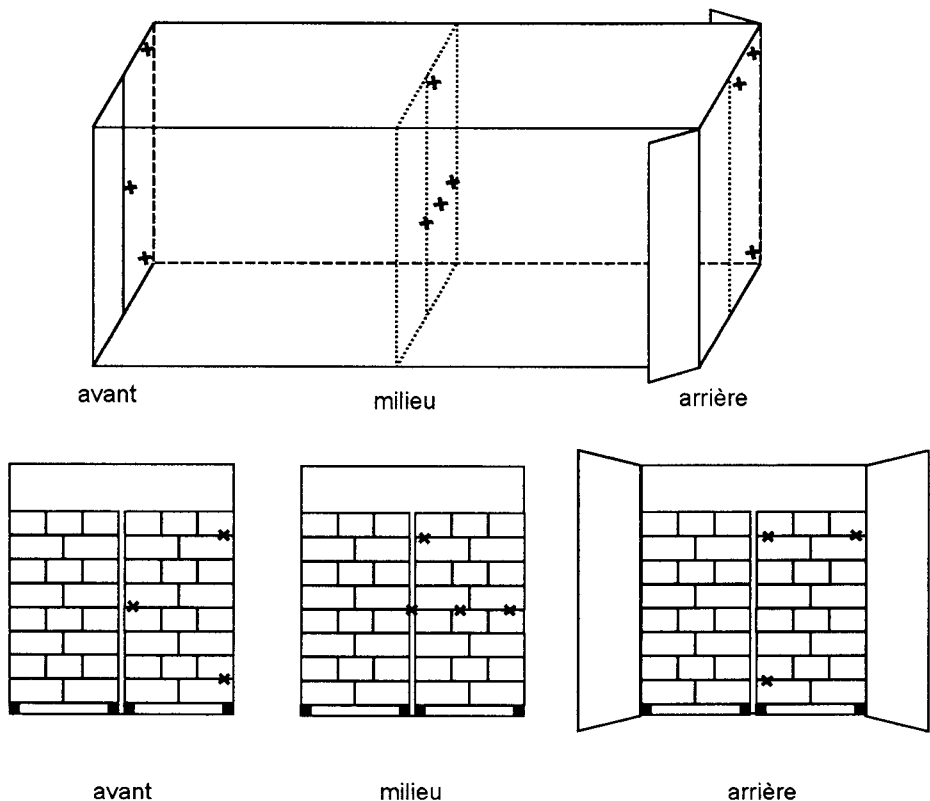


Figure 17 : Échantillonnage préconisé pour un véhicule à un seul compartiment

### 3.2.3. Dans les meubles frigorifiques de vente

Le contrôle se fera sur les trois paquets les plus chauds.

Ceux-ci sont à prélever dans les zones indiquées par le constructeur ou, à défaut, dans les zones précisées dans la partie "présentation à la vente" de ce document (figures 13 à 16).

## 3.3. Modes opératoires

Ne sont examinés ici que les modes opératoires concernant la mesure des températures des denrées. La mesure de la température de l'air est abordée dans chacun des secteurs d'application, car elle est propre à chaque type d'enceinte.

### ***3.3.1. Méthode non destructive***

#### ***a) Contrôle visuel***

Ce contrôle permet de détecter les non-conformités les plus graves, immédiatement et sans équipement particulier, mais aussi de détecter des remontées antérieures de température qui auraient été corrigées. Les emballages peuvent porter des indices de réchauffement (tels que la présence de givre, des traces d'exsudat). La formation des réceptionnaires doit intégrer la connaissance de ces observations.

#### ***b) Contrôle par contact***

Une approximation de la température interne de la denrée s'obtient en mesurant la température entre deux couches de paquets ou de colis. Les services officiels effectueront la mesure entre deux paquets en opérant si nécessaire une légère ouverture dans le colis ou le carton.

Cette mesure doit être effectuée à l'aide d'un capteur prérefroidi offrant un bon contact de surface, une faible masse thermique et une conductivité thermique élevée. Une pression suffisante doit être exercée pour assurer un bon contact de surface. Le capteur doit être inséré avec une longueur suffisante pour minimiser les erreurs dues à la conductivité et pour tenir compte de la longueur de l'élément sensible du capteur.

Pour lire la température, attendre la stabilisation de l'indication.

Pour contrôler en plusieurs endroits, utiliser plusieurs capteurs ou déplacer rapidement le capteur d'un point au suivant.

### ***3.3.2. Méthode destructive***

Cette méthode donne une bonne approximation de la température interne des denrées. Lorsqu'elle est réalisée en raison d'un doute sur la conformité des denrées contrôlées, il est impératif de la réaliser de **façon contradictoire**.

Les capteurs thermiques ne sont pas conçus pour être introduits à l'intérieur des denrées congelées. Il faut donc pratiquer un trou dans la denrée avant d'y introduire le capteur. A cet effet, on recourt à un outil prérefroidi, constitué d'un instrument métallique à pointe effilée, du type poinçon à glace, perceuse à main ou tarière (proscrire les perceuses électriques par suite d'un risque de réchauffement). Le diamètre du trou doit être à peine plus grand que celui du capteur.

La profondeur de pénétration du capteur dépend de la dimension utile de son élément sensible et du type de la denrée :

- lorsque les dimensions de la denrée le permettent, insérer le capteur à une profondeur de 25 mm de la surface de la denrée,

- si les dimensions de la denrée ne permettent pas d'appliquer la méthode décrite ci-dessus, insérer le capteur à une profondeur la plus éloignée possible de la surface de la denrée ou à une profondeur minimale correspondant à trois ou quatre fois le diamètre du capteur.

Le capteur est toujours placé dans un plan isotherme aussi grand que possible afin d'une part, qu'une longueur importante du capteur soit en contact avec la denrée, et d'autre part, de tenir compte de la longueur de l'élément sensible du capteur.

Quand il n'est ni possible ni commode de percer un trou dans certaines denrées alimentaires en raison de leurs dimensions ou de leur composition, la température interne de la denrée sera déterminée en introduisant un capteur, à tige effilée, au centre du paquet pour mesurer la température au contact de la denrée alimentaire (cubes, granules,...).

Pour lire la température, attendre la stabilisation de l'indication.

### 3.4. Appareils de mesure

#### 3.4.1. Caractéristiques principales des instruments de mesure de la température

##### a) Exactitude et résolution autour de - 20°C

❖ Selon leur utilisation, les **enregistreurs** de température doivent répondre à des caractéristiques particulières définies dans la norme NF E 18-150 "Enregistreurs de température pour le transport et l'entreposage des produits surgelés et réfrigérés".

**Trois classes** sont utilisables pour les enregistreurs de température de l'air :

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Exactitude (°C)	± 0.5	± 1	± 2
Résolution (°C)	0.25	0.5	1

❖ Les **thermomètres** de mesure de la température de l'air doivent avoir une exactitude de mesure au maximum de ± 2°C et une résolution au maximum de ± 1°C, pour une étendue de mesure comprise entre - 35°C et + 20°C, et répondre aux caractéristiques de la norme E 18-016.

L'utilisateur doit s'assurer périodiquement de l'exactitude de ces instruments (cf. §3.4.4.).



### *b) Temps de réponse*

Après la mise en place de l'appareil, l'opérateur doit attendre que la température se stabilise. Ce temps de réponse est une des caractéristiques de l'appareil.

**Les autorités compétentes utilisent des instruments d'une exactitude de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  avec une résolution de  $0,1^{\circ}\text{C}$  (classe 1) et un temps de réponse atteignant en 3 minutes 90% de la différence entre la lecture initiale et la lecture finale (cf. spécifications de la directive 92/2/CEE).**

### *c) Caractéristiques mécaniques*

L'appareil doit être robuste, résistant aux chocs et aux vibrations (en particulier lorsque l'appareil de mesure équipe un engin de transport), protégé contre les effets indésirables dus à la condensation et enfin résistant aux méthodes de lavage habituelles des enceintes.

## **3.4.2. Les enregistreurs**

### *a) Modalités d'enregistrement*

L'enregistrement doit être continu et couvrir sans interruption toute période d'exploitation des équipements servant au stockage ou au transport de denrées surgelées.

La mise en route de l'enregistreur doit précéder l'utilisation de l'équipement pour le stockage ou le transport. Les modalités particulières à l'entreposage et au transport sont décrites aux chapitres concernés.

### *b) Les enregistreurs mécaniques*

Il s'agit d'appareils dont le dispositif de mesure repose sur un phénomène physique (bilame, dilatation de liquide, tension de vapeur, ...). Le système d'entraînement peut être mécanique (ressort) ou électrique.

L'enregistrement s'effectue sur un support papier.

Les principaux composants sont (*figure 18*) :

- le capteur,
- un organe de liaison : capillaire, tube de Bourdon, ...
- un dispositif d'impression : aiguille, stylet, ...
- un support d'enregistrement : disque, cylindre, ...
- un mécanisme d'entraînement : ressort, pile, ...
- un dispositif de réglage de zéro.

### *c) Les enregistreurs électroniques*

Il s'agit d'appareils de mesure qui nécessitent un traitement électronique du signal de mesure. Ils possèdent un (ou plusieurs) capteur(s) interne(s) ou

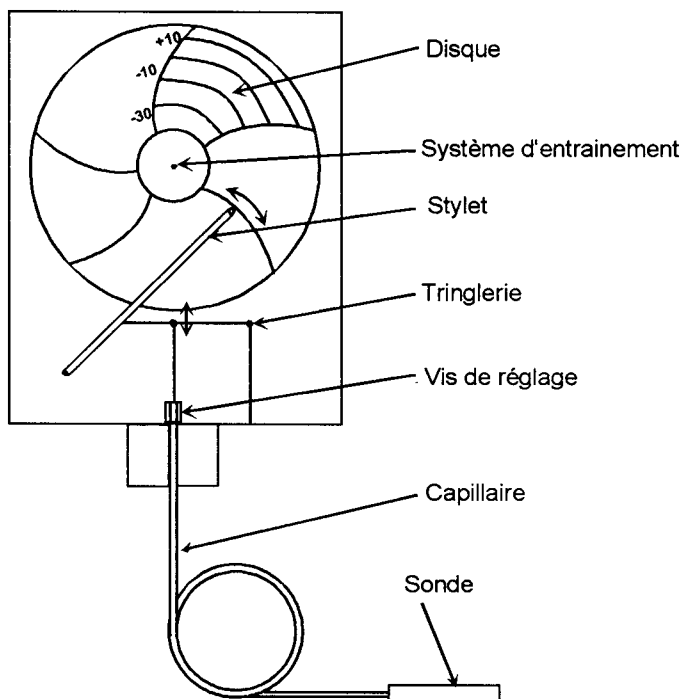


Figure 18 : Schéma d'un enregistreur mécanique

externe(s) qui sont des thermistances, des capteurs à résistance de platine, des thermocouples,...

Il existe :

- des appareils effectuant un traitement **uniquement analogique** des mesures et un stockage de l'enregistrement sur papier (disque, rouleau,...).
- des appareils conçus pour effectuer une **conversion analogique-numérique** du signal permettant ainsi un traitement informatique des données.

Deux systèmes principaux existent :

- un système de programmation et de traitement intégré à l'appareil enregistreur. L'appareil peut fournir sur place les valeurs des données (courbes ou listing) que l'imprimante soit amovible ou non. Il peut aussi stocker les informations dans une mémoire interne,
- un système d'acquisition aveugle (*figure 19*) qui nécessite un système informatique externe pour la programmation, la transmission, le stockage et le traitement des données.

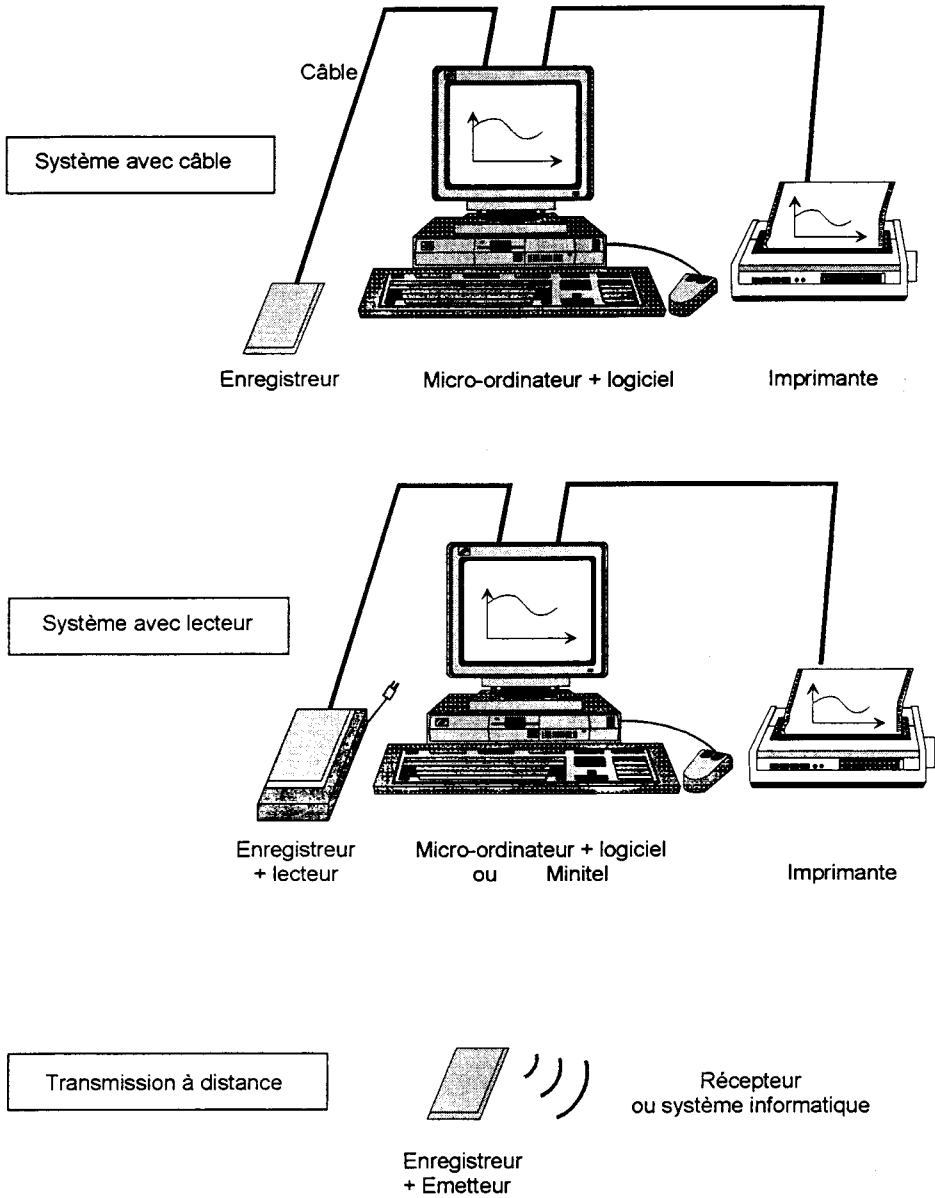


Figure 19 : Système d'acquisition aveugle avec différentes configurations informatiques

Le système d'acquisition (enregistreur) est relié au système informatique :

- directement par câble (liaison série RS 232,...),
- par l'intermédiaire d'un lecteur (liaison infrarouge, électromagnétique,
- à distance (transmission radio, haute fréquence,...), l'émetteur pouvant être intégré à l'enregistreur.

La programmation, la visualisation de courbes ou tableaux, le stockage et/ou la transmission des données sont assurés par micro-ordinateur + logiciel, Minitel, récepteur radio, réseau informatique,.....

Tous ces composants sont connectables à une imprimante.

- la **gestion technique centralisée** lorsqu'elle intègre entre autres les contrôles de température et de temps (cf. norme E 18-152).

### ***3.4.3. Les thermomètres***

#### ***a) Caractéristiques générales***

Les caractéristiques de fabrication et de fonctionnement, les caractéristiques métrologiques, les méthodes d'essais et les vérifications, en vue de déterminer l'aptitude à leur emploi, figurent dans la norme E 18-016 pour les thermomètres indicateurs de la température de l'air, et dans la norme E 18-017 pour les thermomètres de contrôle pour la mesure de la température interne des denrées.

Les thermomètres couramment installés pour mesurer la température de l'air dans les meubles frigorifiques de vente, dans les engins utilisés pour la distribution locale et dans les chambres froides d'un volume inférieur à  $10\text{m}^3$ , utilisent les principes physiques suivants :

- dilatation d'un solide, d'un liquide, ou d'un gaz,
- changement de résistance électrique d'un matériau,
- génération d'une force électromotrice.

Ils ne doivent pas être influencés par des effets de rayonnement ou de conduction, notamment ceux induits par les supports des capteurs de température. Le thermomètre doit avoir une exactitude de mesure maximale de  $\pm 2^\circ\text{C}$  et une résolution maximale de  $\pm 1^\circ\text{C}$  pour une étendue de mesure comprise entre  $-35^\circ\text{C}$  et  $+20^\circ\text{C}$  (classe 3 de la norme E 18-016).

#### ***b) Thermomètres pour engins de transport***

Ils doivent répondre aux exigences propres du transport précisées au §2.3.2/a., et particulièrement à :

- la résistance aux vibrations et aux chocs,
- la compatibilité avec les procédés de lavage.

### *c) Thermomètres pour meubles de vente*

L'indication de la température doit être aisément visible par le consommateur au moment de l'achat des denrées. Lors de la mise en exploitation de nouveaux meubles, le capteur du thermomètre doit être situé dans la zone de reprise d'air à proximité de la limite de chargement et rester visible et accessible afin que l'exploitant puisse vérifier le bon fonctionnement du thermomètre.

#### ***3.4.4. Vérifications des appareils***

La périodicité des vérifications (cf. norme E 18-151) est fonction des exigences de l'entreprise utilisatrice et des recommandations du fabricant. Il est toutefois préconisé d'effectuer une vérification **au moins** tous les ans **et après** :

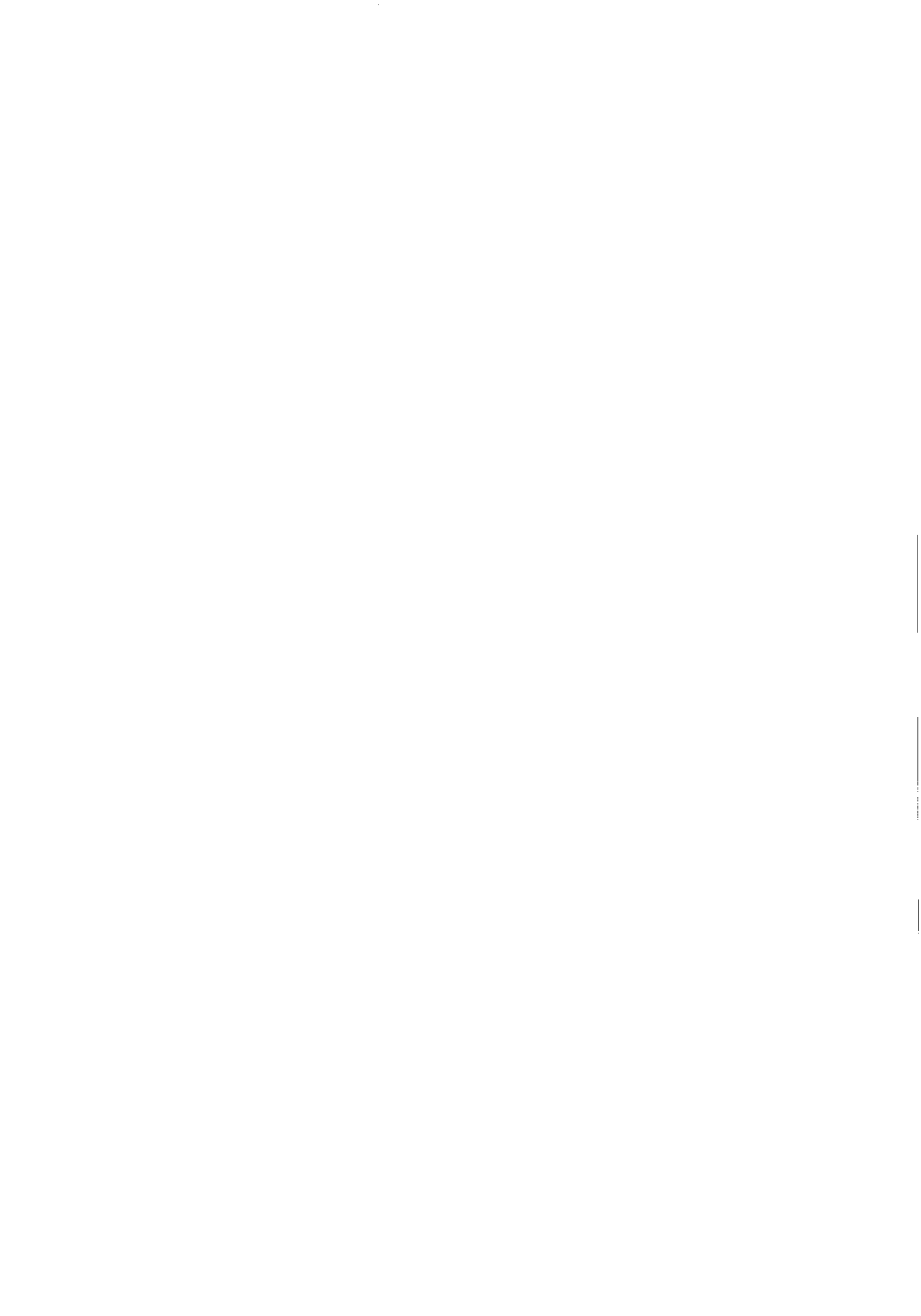
- une longue période de non utilisation,
- un incident de fonctionnement,
- une intervention telle qu'un changement de capteur,...

Les fabricants doivent fournir avec leurs appareils un guide d'entretien courant et de vérifications périodiques.

# CHAPITRE 4

## Non-conformités

<b>4.1. Principe</b>	<b>91</b>
<b>4.2. Tolérances pour les denrées</b>	<b>91</b>
<b>4.3. Eléments d'appréciation de la non-conformité</b>	<b>92</b>
<b>4.4. Procédures à suivre en cas de non-conformité constatée</b>	<b>92</b>
4.4.1. Devenir immédiat du lot	92
4.4.2. Information des parties	92
4.4.3. Expertise	93
<b>4.5. Devenir des denrées non-conformes</b>	<b>95</b>
4.5.1. La commercialisation sous une appellation autre que "surgelé"	95
4.5.2. Le déclassement	95
4.5.3. L'exclusion du circuit commercial	96



## 4.1. Principe

La réglementation (Annexe 1) fixe le seuil maximal autorisé à  $-18^{\circ}\text{C}$  pour toute denrée portant l'appellation "surgelé". A cette température, toute multiplication microbienne susceptible d'altérer la qualité d'une denrée alimentaire est suspendue. Il est donc absolument indispensable de maintenir cette température en permanence. Selon leur nature et leur composition, les denrées surgelées sont inégalement sensibles aux remontées de température.

En raison de ce seuil réglementaire tout professionnel qui vend, stocke, transporte ou détient des denrées surgelées a le devoir :

- de s'assurer que les denrées qu'il prend en charge ont été maintenues à une température inférieure à celle exigée par la réglementation,
- de les conserver en permanence au-dessous de ce seuil réglementaire.

En cas de constat de défaillance, la responsabilité des opérateurs est engagée.

**Dans tous les cas, la cause de toute non-conformité doit être recherchée par les intervenants concernés. Ils doivent ensuite proposer la mise en place d'actions correctives.**

## 4.2. Tolérances pour les denrées

La réglementation a admis, pour des raisons techniques, une **tolérance** de température des denrées en la limitant strictement :

- **dans son amplitude** :  $3^{\circ}\text{C}$  au maximum, soit au plus  $-15^{\circ}\text{C}$ ,
- **dans sa durée** : il ne peut s'agir que d'une "brève fluctuation vers le haut". La brièveté s'apprécie en fonction de l'uniformité ou non des températures. C'est à la surface que la température s'élève le plus rapidement et par conséquent c'est à cet endroit que cette élévation pourra être tolérée,
- uniquement à **certaines occasions** lors des transports et dans les meubles de vente. Dans ces cas, les contraintes techniques sont inévitables (par exemple : chargement, dégivrage). Si ces contraintes risquent d'élever la température des denrées de plus de  $3^{\circ}\text{C}$ , il est recommandé d'abaisser préalablement la température de celles-ci.

En conséquence, cette tolérance ne fixe pas un nouveau seuil, mais constitue **une exception à la règle du  $-18^{\circ}\text{C}$** .



### 4.3. Eléments d'appréciation de la non-conformité

❖ Un contrôle de la température interne des denrées, effectué **contra-dictoirement**, est nécessaire pour décider de la **non-conformité d'un lot ou d'une partie de lot**.

❖ L'analyse des températures d'air mémorisées par l'enregistreur facilite la décision.

❖ Les températures des denrées relevées peuvent être hétérogènes, en particulier selon la position des denrées dans le flux d'air, leur proximité des ouvertures et les performances de l'installation. Il convient dans ce cas, par extension de l'échantillonnage contrôlé, de rechercher à identifier les lots ou parties de lot conformes ou non.

❖ Les trois conditions de tolérance du §4.2 doivent être présentes à l'esprit du professionnel qui apprécie si un lot, dont la température est comprise entre - 15°C et - 18°C, peut conserver son appellation de "surgelé".

❖ En cas de désaccord entre les parties lors d'un contrôle contradictoire, il incombe au détenteur ou à toute autre partie intéressée de requérir un expert, selon les modalités ci-dessous.

### 4.4. Procédures à suivre en cas de non-conformité constatée

#### 4.4.1. Devenir immédiat du lot

❖ Les lots ou parties de lot dont la température n'est pas conforme à celle requise pour la conservation des denrées surgelées doivent être immédiatement triés et identifiés.

❖ La livraison, l'enlèvement ou la mise en vente de ces lots ou parties de lot doivent être suspendus.

❖ Il incombe au détenteur, qui conserve la garde des denrées, de veiller à redescendre rapidement ces denrées en température et plus généralement de prendre toutes mesures conservatoires.

#### 4.4.2. Information des parties

❖ Le donneur d'ordre et les différents opérateurs connus doivent être immédiatement avertis du sinistre probable par le détenteur.

❖ Si l'acheteur est connu, même s'il n'est pas le chargeur, il doit être informé du sinistre probable. Au terme de la loi, il est en effet le propriétaire

des denrées et doit, à ce titre, avoir connaissance des incidents les concernant. Il est recommandé à toutes les parties concernées de rechercher un accord amiable portant sur la responsabilité du litige et le devenir des denrées "**non-conformes**", selon les indications du §4.5 ci-après.

### **4.4.3. Expertise**

A défaut d'accord immédiat permettant de résoudre l'incident avec l'agrément de toutes les parties intéressées, l'appréciation des dommages et de leurs causes nécessite une expertise qui peut être requise, soit par le détenteur des denrées, soit par toute partie intéressée, tel le transporteur, le donneur d'ordre, le propriétaire, ...

Le détenteur des denrées ne peut s'opposer à l'accomplissement de l'expertise, sauf à engager sa responsabilité personnelle. Chacun doit y participer loyalement en apportant les informations et documents réclamés par le (ou les) expert(s).

L'expertise peut être amiable ou judiciaire.

#### **a) Expertise amiable et contradictoire**

Le requérant saisit l'expert de son choix et convoque ou fait convoquer aux opérations de cet expert les autres parties concernées. Il se constitue une preuve écrite de ces convocations. Il s'assure que le délai de convocation leur permet d'y participer.

Pour être opposable aux autres parties concernées, l'expertise amiable doit être **contradictoire**.

Chacune des parties convoquées peut se faire représenter ou assister par l'expert de son choix.

L'expertise portera notamment sur :

- le constat de l'état des denrées, de leurs lésions visibles sur le moment et après remise à température,
- le contrôle de leur température interne,
- la détermination des denrées non-conformes,
- la recherche des dispositions propres à assurer la conservation des denrées et à limiter l'ampleur du sinistre,
- la détermination du devenir des denrées en concertation avec le propriétaire,
- la recherche de toute possibilité de sauvetage des denrées non-conformes, par changement de destination ou toute autre solution compatible avec la

législation. Si besoin, des analyses en laboratoire des échantillons représentatifs seront demandées,

● la recherche des causes du sinistre tant dans l'entreposage qu'au cours du transport :

- le contrôle des appareils et des installations frigorifiques,
- l'examen des enregistrements de température,
- tout autre moyen de contrôle pouvant justifier de la température de conservation des denrées, ...

Compte tenu de la technicité des contrôles à effectuer et des décisions à prendre, les parties auront tout intérêt à recourir à des experts spécialisés dans le domaine du froid et de l'hygiène.

Les constatations de cette expertise seront opposables à toute personne qui y aura été convoquée, même si elle ne s'y est pas rendue ou fait représenter.

### *b) Expertise judiciaire*

L'importance et la complexité du sinistre peuvent exceptionnellement conduire à requérir une expertise judiciaire, soit dès la survenance du sinistre, soit pendant ou à la suite de l'expertise amiable.

Le requérant qui est, soit le détenteur des denrées, soit toute autre partie intéressée, doit, par une procédure appropriée (cf. article 106 du Code de Commerce ou du référé), obtenir du Président du Tribunal compétent la désignation d'un expert investi de la mission requise telle que précisée par le magistrat dans son ordonnance.

Sauf dispense du Président du Tribunal, il appartient à l'expert désigné par voie de référé, ou au requérant qui a utilisé l'article 106 du Code de Commerce, d'assurer la convocation des autres parties concernées aux opérations d'expertise.

Chaque partie convoquée a intérêt à se rendre ou à se faire représenter aux opérations de l'expert judiciaire puisque même en son absence les constatations de l'expert judiciaire lui seront opposables.

### *c) Les suites de l'expertise*

L'expertise a pour objet de déterminer contradictoirement l'importance et les causes du sinistre afin d'en faciliter la solution.

En conséquence, à la suite de ces expertises et avant d'engager une action judiciaire sur le fond, les parties auront intérêt à engager toute concertation amiable permettant de régler dans les meilleures conditions possibles le litige.

En outre, il faut souligner qu'au travers des éléments révélés lors de l'expertise, il est souvent possible d'améliorer la logistique de la chaîne du froid.

Elle peut aussi conclure à la conformité des denrées. Dans ce cas, s'il y a eu au préalable désaccord au cours du contrôle contradictoire et s'il se reproduisait de tels incidents dans des conditions analogues, le propriétaire des denrées, leur détenteur ou tout autre prestataire concerné pourrait être amené à demander réparation des préjudices financiers ou commerciaux qui découlent de ce refus abusif.

## 4.5. Devenir des denrées non-conformes

La réglementation des surgelés impose le **déclassement** de toute denrée dont la température serait constatée supérieure à  $-15^{\circ}\text{C}$ , même si son aspect n'a pas été modifié par rapport à l'état initial et même si les résultats d'analyses de laboratoires indépendants des parties (dont des analyses microbiologiques) révèlent que ces denrées sont encore saines et consommables.

Si, pour les denrées concernées, l'expertise met en évidence une non-conformité de température ou une altération organoleptique, l'expert décide, avec l'accord des autorités compétentes et en concertation avec les parties concernées (fabricant, propriétaire de la marque, détenteur de la marchandise, ...), s'il convient d'envisager les mesures suivantes :

### *4.5.1. La commercialisation sous une appellation autre que "surgelé"*

Il y a obligation à cet effet de supprimer la mention "surgelé" sur les étiquettes et de la remplacer par celle de "congelé"(cf. arrêté du 26 juin 1974) :

- les denrées animales et d'origine animale doivent continuer à être maintenues au-dessous des températures réglementaires correspondantes,
- les denrées végétales et d'origine végétale doivent continuer à être maintenues au-dessous de  $-10^{\circ}\text{C}$ .

La réduction de la Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO) doit être arrêtée par l'expert en liaison avec les parties concernées.

Les frais inhérents à ces opérations sont supportés par la(ou les) partie(s) défaillante(s).

### *4.5.2. Le déclassement*

Il consiste à destiner ces denrées à des usages industriels (recyclage par cuisson notamment).

### ***4.5.3. L'exclusion du circuit commercial***

❖ Lorsque le défaut d'aspect ne permet pas la commercialisation, **bien qu'il n'y ait pas atteinte aux qualités hygiéniques et sanitaires**, les denrées peuvent être cédées aux banques alimentaires ou organismes philanthropiques, sous réserve des renonciations à recours d'usage de la part de ces organismes.

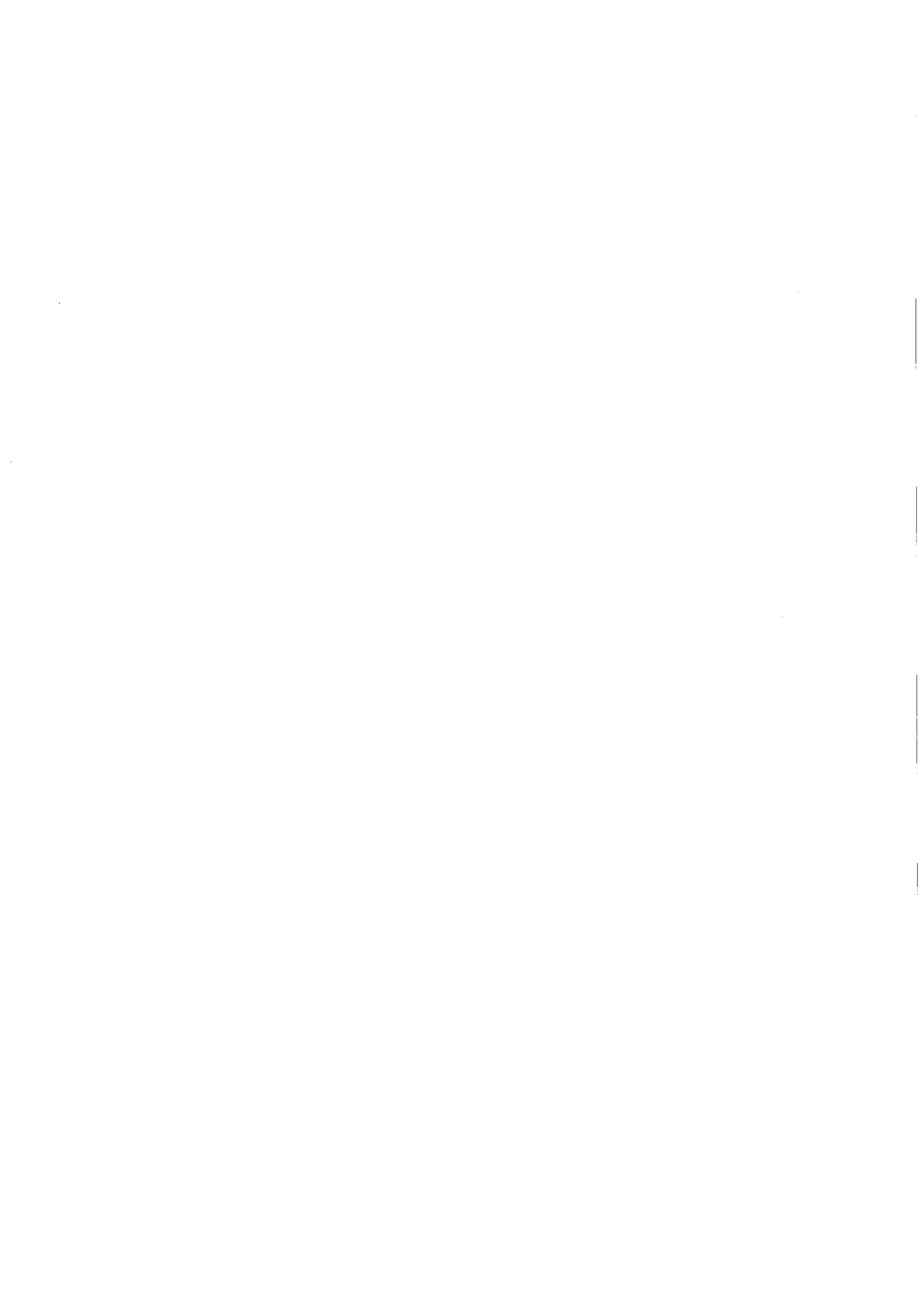
❖ Dans les autres cas, le rejet et la destruction des denrées aux frais de la partie défaillante sont de règle.

La preuve écrite de cette exclusion devra être apportée aux parties concernées.

# CHAPITRE 5

## Conseils aux intervenants

<b>5.1. Choix du matériel de production de froid</b>	<b>99</b>
5.1.1. Puissance frigorifique	99
5.1.2. Écart de température	99
5.1.3. Taux de brassage	100
<b>5.2. Surveillance régulière du fonctionnement</b>	<b>100</b>
5.2.1. Portes isothermes	100
5.2.2. Installation frigorifique	101
5.2.3. Enregistreurs de température d'air	102
<b>5.3. Entretien</b>	<b>102</b>
5.3.1. Entretien général	102
5.3.2. Entretien spécialisé	103
5.3.3. Entretien préventif	103
<b>5.4. Nettoyage</b>	<b>103</b>
5.4.1. Engins de transport	103
5.4.2. Meubles frigorifiques de vente	104
<b>5.5. Formation</b>	<b>104</b>



## 5.1. Choix du matériel de production de froid

Ces quelques recommandations ont pour but d'éclairer l'utilisateur d'enceintes frigorifiques et de lui **apporter des conseils pour le suivi régulier de son matériel**, afin de réduire la probabilité et la gravité des incidents.

Le recours régulier aux services de techniciens qualifiés est la meilleure garantie de performance d'une installation et de son maintien en bon état de fonctionnement.

Leur domaine d'intervention s'étend de la préconisation du matériel à son installation, aux visites d'entretien préventif, aux réparations et aux conseils d'utilisation.

### 5.1.1. Puissance frigorifique

Elle est calculée à partir :

- des caractéristiques de l'enceinte isolante,
- des caractéristiques des échangeurs,
- des conditions d'emploi envisagées par l'utilisateur, les données essentielles à prendre en compte étant :
  - la nature des denrées à stocker,
  - le volume des entrées et sorties journalières,
  - l'importance des ouvertures de portes (nombre, dimensions, durées),
  - les moyens envisagés pour réduire les entrées d'air et les apports de chaleur divers,
- des contraintes d'exploitation particulières, telles que la nécessité de sous-refroidir (quantités journalières, durées journalières,...),
- des caractéristiques du système de fonctionnement envisagé :
  - réseau électrique public (tarification choisie, avec ou sans coupures),
  - groupe électrogène utilisé en secours ou pour répondre par exemple aux conditions d'utilisation de la tarification Effacement Jour de Pointe (EJP),
  - moteur thermique.

L'opérateur devra être attentif aux changements des conditions d'exploitation qui peuvent rendre inaptes ou insuffisants les matériels installés.

### 5.1.2. Écart de température

L'écart entre les températures d'air à l'entrée et à la sortie du refroidisseur est généralement compris **entre 4°C et 8°C**.



Un écart plus faible ralentit l'échange thermique qui doit être compensé par un brassage d'air intensif (la dépense énergétique est plus importante et une vitesse d'air plus forte dégrade les conditions de travail).

Un écart supérieur compense souvent l'insuffisance des surfaces des échangeurs. Il entraîne de fortes disparités de températures à l'intérieur de l'enceinte, l'air entrant dans le refroidisseur d'air étant à une température très supérieure à celle de l'air soufflé.

### *5.1.3. Taux de brassage*

La **circulation d'air** doit être suffisante pour évacuer vers le refroidisseur la chaleur qui pénètre par les parois et les ouvertures de portes. Le **taux de brassage** (nombre de fois où le volume d'air de l'enceinte réfrigérée traverse le refroidisseur d'air pendant une heure) **varie** généralement **entre 10** (grandes chambres froides) **et 60** (engins de transport). Il est cependant limité pour réduire la consommation d'énergie, le niveau sonore et la vitesse de l'air dans les enceintes (confort de travail).

La **distribution d'air** doit être assurée et maintenue aussi uniforme que possible à travers l'ensemble des denrées. Si nécessaire, des diffuseurs guideront le flux d'air. Les colis ou palettes seront disposés pour éviter les passages préférentiels d'air.

Les **ventilateurs** doivent fonctionner à intervalles réguliers pour limiter les écarts de température d'air dans l'enceinte. Il faut éviter les arrêts de longue durée susceptibles d'entraîner des remontées de température de certaines denrées. Ces ventilateurs peuvent éventuellement fonctionner à des vitesses différentes selon les périodes d'activité.

De trop grandes disparités de températures d'air observées sur un enregistrement doivent inciter à modifier le fonctionnement des ventilateurs des refroidisseurs.

## **5.2. Surveillance régulière du fonctionnement**

### *5.2.1. Portes isothermes*

La surveillance portera sur :

- l'état du dispositif d'étanchéité
  - fermeture complète des portes,
  - état des joints,
  - fonctionnement des cordons chauffants,

- déformation ou détérioration des portes,
- fonctionnement des soupapes de sécurité,
- le fonctionnement (nombre et durée des ouvertures).

Les actions correctives consisteront à :

- attirer l'attention du personnel sur
  - les risques accrus d'élévation de température pour les denrées,
  - le gaspillage d'énergie qui en résulte,
  - la dégradation de ses conditions de travail (formation de givre, sols glissants),
- réparer ou disposer des rideaux plastiques,
- mécaniser et automatiser le fonctionnement,
- réduire la dimension de ces ouvertures, surtout la hauteur qui devrait être limitée au passage des charges et des engins de manutention,
- envisager des dispositifs automatiques d'entrée et de sortie (chambres de grandes dimensions).

### *5.2.2. Installation frigorifique*

Le recours à des systèmes de surveillance périodique et d'alarmes à distance (visuel, sonore, par liaison électrique ou par le réseau téléphonique,...) est préconisé.

Suite à une défaillance, la rapidité d'intervention est un gage de sauvetage des denrées. La remontée en température est d'autant plus rapide que le volume de l'enceinte est réduit.

Le relevé périodique (journalier si possible, sinon hebdomadaire) du nombre d'heures de fonctionnement de tout ou partie de l'installation fournit, comparativement aux périodes précédentes, une indication sur la dégradation des conditions de fonctionnement.

Sur les installations fixes importantes, des sous-comptages d'énergie électrique apportent des indications plus précises.

Lorsque le fonctionnement de la production de froid est commandé par automatisme, les durées, régimes et périodes de fonctionnement doivent être suivis et analysés régulièrement afin d'y apporter des actions correctives.

De même, les périodes et durées de dégivrage devront être adaptées à toute modification des conditions d'exploitation.

On veillera en particulier à ne démarrer le dégivrage qu'après abaissement de la température et, s'il y a lieu, à échelonner régulièrement le dégivrage de

plusieurs appareils. On contrôlera que le dégivrage ne s'arrête pas avant que tout le givre ne soit éliminé ou qu'il ne se poursuive pas plus que nécessaire.

Un délai (de l'ordre de 5 à 30 minutes suivant le volume de la chambre) est à respecter avant remise en route des ventilateurs après un dégivrage afin de permettre :

- l'écoulement et l'évacuation de l'eau de dégivrage (risque de gel sur l'appareil ou de projection d'eau sur les denrées, le plafond et le sol),
- l'abaissement de la température du refroidisseur d'air pour éviter d'envoyer juste après le dégivrage de l'air chaud dans l'enceinte isotherme.

### ***5.2.3. Enregistreurs de température d'air***

La surveillance repose aussi sur le suivi des températures d'air dans l'enceinte isotherme. Les enregistrements de température d'air sont à cet effet très utiles :

- un dépassement de seuil signale une défaillance de la production de froid (sous réserve d'examen périodiques),
- des comparaisons par juxtaposition d'enregistrements précédents peuvent faire apparaître des dégradations des enregistrements relevés et mettre en évidence une défaillance de la production de froid ou du dégivrage, des ouvertures trop fréquentes, des entrées de denrées en quantités inhabituelles,...

Les enregistreurs (ainsi que les thermomètres) peuvent être équipés, en complément, de dispositifs de surveillance de dépassement de seuil déclenchant une signalisation visuelle et, lorsque cela est possible, une alarme sonore.

En l'absence d'enregistreurs, un relevé périodique des températures peut apporter des indices de dérèglement.

## **5.3. Entretien**

### ***5.3.1. Entretien général***

Les différents organes doivent être maintenus en bon état de fonctionnement. Une intervention au moins trimestrielle concernera :

- **les circuits d'air** : ils s'encrassent et doivent être nettoyés périodiquement (ailettes des refroidisseurs d'air et des condenseurs),
- **les circuits d'eau** : prévention de l'entartrage des condenseurs à eau réalisée par traitements physiques ou chimiques et nettoyage périodique des circuits d'évacuation d'eau du dégivrage,

● **les circuits d'huile et de fluide** : contrôles de niveaux, pressions et températures, surveillance des dispositifs de sécurité et des filtres selon les préconisations de l'installateur et la législation en vigueur.

### ***5.3.2. Entretien spécialisé***

Une surveillance plus approfondie (au moins deux fois par an) doit être réalisée par un technicien frigoriste. A cette occasion, les niveaux de fluide doivent être suivis très régulièrement.

Le confinement et la récupération, pour des raisons de sécurité, doivent être confiés à des professionnels agréés et enregistrés. Les mouvements de fluides frigorigènes doivent être consignés sur une fiche d'intervention signée conjointement par le technicien frigoriste et l'exploitant (cf. décret 92/1271 du 7 décembre 1992).

### ***5.3.3. Entretien préventif***

**“ Ne pas attendre la panne, mais mettre en œuvre un entretien préventif ”** est la règle générale.

Cet entretien doit reposer sur des interventions périodiques qui précisent les organes à contrôler et les dispositions à prendre selon le résultat des observations effectuées (remontage, réparation partielle ou totale, remplacement,...).

Des procédures écrites à l'initiative du constructeur et de l'installateur, ainsi que des guides professionnels, analysent ces interventions, leurs seuils de déclenchement et la nature des opérations à effectuer. L'utilisateur doit les réclamer à son fournisseur et veiller à leur stricte application.

De même, toute détérioration de l'enceinte isolante devra être réparée sans délai. La perforation de la barrière pare-vapeur peut provoquer la formation de blocs de glace dont le développement ou le poids déforment les parois, dégradent l'isolation et favorisent la pénétration d'agents contaminants.

En outre, les établissements soumis à la réglementation sur les installations classées doivent faire l'objet de plans de prévention.

## **5.4. Nettoyage**

### ***5.4.1. Engins de transport***

Le nettoyage externe peut être réalisé automatiquement sans difficultés.

Les seules précautions à prendre sont de ne pas endommager les installations frigorifiques et électriques.

Le nettoyage interne répond à des objectifs d'hygiène selon une fréquence allant de une semaine à un mois.

Il vise à éliminer tout déchet, toute odeur, et à conserver la propreté des parois. L'utilisation de jet d'eau sous pression associé à des agents nettoyants est le garant d'un état sanitaire satisfaisant.

Le mode de lavage et le choix de nettoyants seront déterminés avec le fournisseur du matériel concerné selon les matériaux utilisés et les denrées transportées.

#### ***5.4.2. Meubles frigorifiques de vente***

Pour le nettoyage des étagères, clayettes et plateaux de cuve, couper au préalable toutes les alimentations électriques.

Nettoyer ces éléments à l'eau savonneuse, les rincer à l'eau claire et les sécher.

Pour tout nettoyage de la cuve et pour l'accès sous le plateau de cuve, arrêter la réfrigération et transférer les denrées dans un autre meuble ou une chambre froide.

Nettoyer les écoulements d'eau du meuble et verser un seau d'eau chaude pour vérifier le bon écoulement.

**Couper l'alimentation électrique avant les opérations de nettoyage, n'utiliser ni abrasifs, ni solvants, ni eau de Javel, ni détergents, ne pas projeter d'eau sur les boîtiers électriques dans le cas d'un nettoyeur à jet.**

### **5.5. Formation**

La **formation du personnel** (de conduite, de contrôle et d'entretien) est un **élément clé** du respect de la chaîne du froid.

Les responsables des installations veilleront à s'assurer du niveau de compétence de leur personnel face aux nouvelles contraintes réglementaires et mettront en œuvre les formations aptes à accroître leurs qualifications.

***La prise de conscience des responsabilités de tous les opérateurs, l'accroissement de leur qualification, l'utilisation de moyens plus performants, l'amélioration des méthodes de travail, concourent à une meilleure maîtrise de la chaîne du froid.***

***Les recommandations formulées dans ce document vont ainsi contribuer à la satisfaction et à la sécurité du consommateur.***

# ANNEXE 1

## Présentation des textes réglementaires et normatifs, des codes d'usages, des protocoles, et de contrats types relatifs à la maîtrise de la chaîne du froid des denrées surgelées

### *SIGLES et ABREVIATIONS*

CAC/RCP	Commission du Codex Alimentarius / Code d'usages
CEE	Communauté Economique Européenne
CEN	Comité Européen de Normalisation
DSV	Direction des Services Vétérinaires
EN	European Norm
ISO	International Organization of Standardization
J.O.	Journal Officiel de la République Française
J.O.C.E.	Journal Officiel des Communautés Européennes
NF	Norme Française
Pr EN	Project European Norm
TC	Technical Committee

**C**e chapitre donne un état des différents documents ayant trait à la température des denrées surgelées. Certains sont des textes réglementaires, nationaux, européens, voire internationaux, d'autres sont des recommandations qu'il s'agisse de normes, de guides de bonnes pratiques ou de codes d'usages, destinés à permettre aux entreprises de développer des procédures de maîtrise de la qualité.

La présentation est éclatée entre des documents généraux qui concernent toute la chaîne du froid et des documents spécifiques relatifs à chacun des secteurs de cette chaîne (surgélation - entreposage - transport - appareils de mesure - meubles de vente).

Une mention particulière doit être faite de l'approche européenne en matière d'hygiène des aliments depuis leur production jusqu'à leur remise au consommateur final. La directive 93/43/CEE du conseil du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires a pour objectif d'accroître la confiance dans le niveau de sécurité des denrées mises en libre circulation, et en particulier dans leur niveau d'hygiène à tous les stades, depuis la préparation jusqu'à la mise à disposition au consommateur.

Elle part du principe que ce sont les chefs d'entreprise qui sont responsables des conditions d'hygiène régnant dans leurs établissements. Elle fait obligation de respecter les règles hygiéniques et notamment celles de respect des températures réglementaires à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

Elle attribue, par conséquent, une grande importance aux procédures d'autocontrôle que définissent les entreprises participant à la chaîne alimentaire couvrant les domaines suivants : production, transformation, fabrication, conditionnement, stockage, transport, manutention, distribution, présentation à la vente.

## 1. Documentation générale

### 1.1. Réglementations

#### 1.1.1. Européennes

**Directive 89/108/CEE du Conseil du 21 décembre 1988** (J.O.C.E. du 11 février 1989) relative au rapprochement des législations des États membres concernant les aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine.

**Directive 92/1/CEE de la commission du 13 janvier 1992** (J.O.C.E. du 11 février 1992) relative au contrôle des températures dans les moyens de transport et les locaux d'entreposage et de stockage des aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine.

**Directive 92/2/CEE de la commission du 13 janvier 1992** (J.O.C.E. du 11 février 1992) portant fixation des modalités relatives au prélèvement d'échantillons et de la méthode d'analyse communautaire pour le contrôle des températures des aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine.

**Directive du Conseil 89/397/CEE du 14 juin 1989** (J.O.C.E. du 30 juin 1989) relative au contrôle officiel des denrées alimentaires. Elle établit les principes généraux relatifs à l'exercice du contrôle officiel des denrées alimentaires.

**Directive du Conseil 93/43/CEE du 14 juin 1993** (J.O.C.E. du 19 juillet 1993) relative à l'hygiène des denrées alimentaires. Elle détermine les règles générales d'hygiène alimentaire et les modalités de vérification du respect de ces règles.

### *1.1.2. Françaises*

**Code de la consommation** : loi n°93-949 du 26 juillet 1993 modifiée (J.O. du 27 juillet 1993) relative au code de la consommation.

**Décret n° 64-949 du 9 septembre 1964** ( J.O. du 13 septembre 1964 et du 21 décembre 1984) portant règlement d'administration publique en ce qui concerne les produits surgelés pour l'application de la loi du 1<sup>er</sup> août 1905 sur la répression des fraudes modifié par le **décret N° 91-1230 du 3 décembre 1991** (J.O. du 8 décembre 1991) portant application de la loi du 1<sup>er</sup> août 1905 sur les fraudes et falsifications en matière de produits ou de services en ce qui concerne les aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine.

Ce décret précise les différentes règles à respecter : d'hygiène, de traitement (congélation ultra-rapide), de température (- 18°C), d'emballage, d'étiquetage, pour que les denrées puissent répondre au qualificatif surgelé. Toutefois, pendant le transport et pendant la conservation dans les meubles de vente, cette température de - 18°C peut subir de brèves variations à la hausse n'excédant pas 3°C.

Il est précisé que la qualité du produit surgelé passe aussi par la mise en place, au cours des différentes opérations logistiques, de moyens (véhicules, chambres froides, meubles spéciaux) permettant de respecter la chaîne du froid.

**Décret du 21 juillet 1971** (J.O. du 1er août 1971) pris pour l'application des articles 258, 259 et 262 du code rural relatif à l'inspection sanitaire et qualitative des animaux vivants et denrées animales ou d'origine animale.

**Arrêté du 26 juin 1974** (J.O. du 31 juillet 1974) relatif à la réglementation des conditions hygiéniques de congélation, de conservation et de décongélation des denrées animales ou d'origine animale.

**Décret du 7 décembre 1984** modifié (J.O. du 21 décembre 1984 et du 22 février 1991) portant application de la loi du 1er août 1905 sur les fraudes et falsifications en matière de produits et de services en ce qui concerne l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires.

**Décret du 26 avril 1991** (J.O. du 4 mai 1991) fixant les prescriptions en matière d'hygiène concernant les denrées, produits ou boissons destinés à l'alimentation humaine, à l'exclusion de ceux mentionnés aux articles 258, 259 et 262 du code rural, des eaux destinées à la consommation humaine et des eaux minérales naturelles.

**Arrêté du 18 septembre 1992** (J.O. du 2 octobre 1992) relatif à l'emploi de fluides de refroidissement frigorigènes en contact direct avec les aliments surgelés.

**Décret n° 92-1271 du 7 décembre 1992** (J.O. du 8 décembre 1992) relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorigères et climatiques.

## *1.2. Codes d'usages*

**Codex Alimentarius** Code d'usages international recommandé pour le traitement et la manutention des denrées surgelées. CAC/RCP 8-1976.

**Annexe I 1978 à CAC/RCP 8-1976** Méthode de contrôle de la température du produit.



## 2. Documentation par secteur

### 2.1. Surgélation

**NF E 35-501-1** Norme relative aux appareils de surgélation en continu - Partie 1 : Terminologie -Typologie.

**NF E 35-501-2** Norme relative aux appareils de surgélation en continu - Partie 2 : Modèle de fiche technique.

**NF E 35-501-3** Norme relative aux appareils de surgélation en continu - Partie 3 : Règles de construction pour assurer l'hygiène à l'utilisation.

**NF E 35-501-4** Norme relative aux appareils de surgélation en continu - Partie 4 : Procédure de réception.

### 2.2. Transport

#### 2.2.1. Réglementations françaises

**Arrêté du 1<sup>er</sup> février 1974** (J.O. du 20 mars 1974 ) réglementant les conditions d'hygiène relatives au transport des denrées périssables.

L'annexe I (modifiée par les arrêtés des 9 juillet 1975, 11 mai 1981, 20 juin 1984, 6 novembre 1985 et 29 septembre 1986) donne les températures des denrées à maintenir pendant le transport.

**Décret n° 77.36 du 11 janvier 1977** (J.O. du 16 janvier 1977) portant application de l'accord relatif aux transports internationaux de denrées périssables et aux engins spéciaux à utiliser pour ces transports (ATP), ensemble de quatre chapitres et trois annexes, faits à Genève le 1<sup>er</sup> septembre 1970 (et entrés en vigueur pour la France le 21 novembre 1976).

**Loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982** (J.O. du 31 décembre 1982) d'orientation des transports intérieurs.

**Décret du 7 avril 1988** (J.O. du 9 avril 1988) portant approbation du contrat type pour le transport public routier de marchandises périssables sous température dirigée.

**Annexe au décret du 7 avril 1988** : Contrat type pour le transport public routier de marchandises périssables sous température dirigée.

#### 2.2.2. Normes internationales

**Norme ISO 1496 - II** - Spécifications et essais des conteneurs à caractéristiques thermiques.

#### 2.2.3. Accords - codes d'usages - guides - circulaires - ...

##### a) Internationaux

**ATP** accord relatif aux transports internationaux de denrées périssables et aux engins spéciaux à utiliser pour ces transports. Signé à Genève le 1<sup>er</sup> septembre 1970.

**Codex Alimentarius Annexe II-1983 à CAC/RCP 8-1983.** Code d'usages international pour la manutention des denrées surgelées en cours de transport.

b) Français

**Circulaire du 20 mai 1976 (DSV N° 65-C)** relative aux modalités d'application de l'arrêté du 1er février 1974 modifié réglementant les conditions d'hygiène relatives au transport des denrées périssables.

**Circulaire du 21 novembre 1991 (DSV N° 8187)** relative aux modalités d'agrément des véhicules de transport sous température dirigée (isothermes, réfrigérants, frigorifiques, citernes, à parois latérales minces, à plusieurs compartiments), modifiée par la **note de service du 10 août 1993 (DSV N° 8130)**.

**Code d'usages** concernant les opérations communes aux transporteurs et entreposeurs de marchandises périssables pour les envois d'un poids au moins égal à trois tonnes - 1er octobre 1978 - (Transfrigoroute).

**Code d'usages** expéditions-réceptions pour les transports d'au moins 3 tonnes de produits stabilisés par les basses températures (Transfrigoroute - FICUR).

**Convention** relative aux instruments de mesure des températures de l'air dans les engins de transports des surgelés du 22 octobre 1993.

**Guide du conducteur frigoroutier** - 1979 - (Transfrigoroute France).

**Guide du Transport Routier à Température Dirigée (T.R.T.D.)** -12 octobre 1976 - (Transfrigoroute France).

**Fiche CCT n°11 - Enregistreurs de température** (Transfrigoroute International)  
Cette fiche présente les caractéristiques techniques des enregistreurs de température destinés au transport, les méthodes de contrôle et les essais à réaliser en vue de l'obtention de l'agrément de Transfrigoroute International.

**Protocole relatif aux transports routiers de denrées alimentaires** (30 octobre 1991).

**Transfert des produits surgelés** - Affiche FICUR.

## ***2.3. Entreposage***

**Arrêté du 4 décembre 1948** (J.O. du 12 décembre 1948) modifié par l'**arrêté du 20 janvier 1950** (J.O. du 28 janvier 1950). Règlement professionnel type des entrepôts frigorifiques publics et des magasins généraux frigorifiques.

**Arrêté du 18 juin 1980** (J.O. du 30 juillet 1980) réglementant les conditions d'hygiène applicables aux denrées animales et d'origine animale dans les entrepôts frigorifiques, modifié par l'**arrêté du 2 août 1984** (J.O. du 2 septembre 1984).

## ***2.4. Meubles de vente***

### ***2.4.1. Accords - codes d'usages - guides -***

**Vos meubles et vitrines réfrigérés**, brochure n°7 (PERIFEM).

**Maintenance du froid, un contrat sur mesure**, brochure n°8 (PERIFEM).

**La chaîne du froid, produits surgelés**, brochure n°9 (PERIFEM).

Dans ces brochures sont évoqués, entre autres, un rappel sur la législation, des préconisations pour le respect de la chaîne du froid et des actions à mener vis-à-vis de la clientèle et du personnel.

## 2.4.2. Normes

### a) Internationales

**Normes ISO 1992** - Meubles frigorifiques de vente - Méthodes d'essais.

Partie 1 (édition 1974) : Détermination des dimensions linéaires, des surfaces et des volumes.

Partie 2 (édition 1973) : Conditions générales d'essai.

Partie 3 (édition 1973) : Essai de température.

Partie 4 (édition 1974) : Essai de dégivrage.

Partie 5 (édition 1974) : Essai de condensation de vapeur d'eau.

Partie 6 (édition 1974) : Essai de consommation d'énergie électrique.

**Norme ISO 5160/1 ( édition 1979 ) - Meubles frigorifiques de vente - Spécifications techniques.**

Partie 1 : Exigences générales établies dans le cadre du comité technique ISO/TC 86 Froid.

### b) Européennes

Projet de normes "Meubles frigorifiques de vente" élaboré par le CEN/TC 44 "appareils de réfrigération ménagers". Cette norme comprend 11 parties :

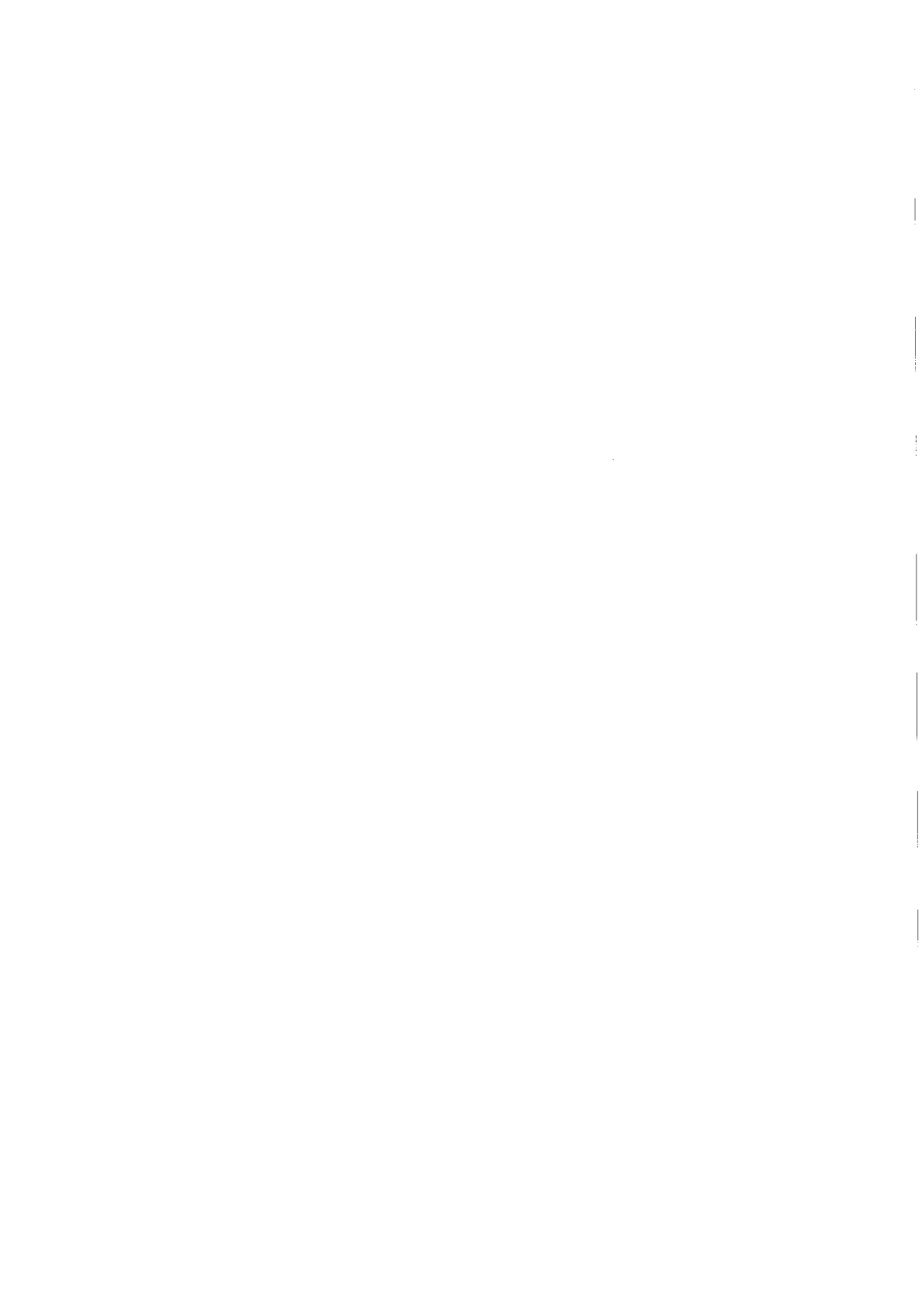
- EN 441-1** Meubles frigorifiques de vente. Partie 1 : Termes et définitions.
- EN 441-2** Meubles frigorifiques de vente. Partie 2 : Exigences mécaniques et physiques générales.
- EN 441-3** Meubles frigorifiques de vente. Partie 3 : Dimensions linéaires, surfaces et volumes.
- EN 441-4** Meubles frigorifiques de vente. Partie 4 : Conditions générales d'essai.
- Pr EN 441-5** Meubles frigorifiques de vente. Partie 5 : Essai de température.
- EN 441-6** Meubles frigorifiques de vente. Partie 6 : Classification d'après les températures.
- EN 441-7** Meubles frigorifiques de vente. Partie 7 : Essai de dégivrage.
- EN 441-8** Meubles frigorifiques de vente. Partie 8 : Essai de condensation de vapeur d'eau.
- EN 441-9** Meubles frigorifiques de vente. Partie 9 : Essai de consommation d'énergie électrique.
- EN 441-10** Meubles frigorifiques de vente. Partie 10 : Essai d'absence d'odeur et de goût.
- EN 441-11** Meubles frigorifiques de vente. Partie 11 : Installation, entretien et guide de l'utilisateur.
- Pr EN 1524** Meubles frigorifiques de vente. Essai de température.

### c) Nationales

- NF D 74-001** Meubles frigorifiques de vente - Termes - Définitions Classification janvier 1992.
- NF D 74-002** Meubles frigorifiques de vente - Modèle de fiche technique. Mai 1983.
- NF D 74-003** Meubles frigorifiques de vente - Recommandations d'implantations, d'utilisation, d'entretien. Mai 1983.
- NF D 74-004** Meubles frigorifiques de vente - Mesure de la température de l'air dans le meuble. Février 1987.
- NF D 74-010** Meubles frigorifiques de vente - Méthodes d'essais en laboratoire. Partie 1 - Généralités juin 1987.
- NF D 74-101** Meubles frigorifiques de vente - Méthodes d'essais en laboratoire. Partie 3 - Meubles ouverts pour produits congelés ou surgelés.
- NF D 74-103** Meubles frigorifiques de vente - Méthodes d'essais en laboratoire. Partie 5 - Meubles fermés pour produits congelés ou surgelés.

### *2.5. Appareils de mesure*

- NF E 18-150** Norme relative aux Enregistreurs de température pour le transport, l'entreposage et la distribution des denrées surgelées et réfrigérées.
- E 18-016** Norme relative aux Thermomètres indicateurs de la température de l'air pour le transport, l'entreposage et la distribution des denrées surgelées, congelées, réfrigérées et des crèmes glacées.
- E 18-017** Norme relative aux Thermomètres indicateurs de la température interne des denrées surgelées, congelées, réfrigérées et des crèmes glacées.
- E 18-151** Norme relative à la Vérification des enregistreurs de température et des thermomètres indicateurs de la température de l'air.
- E 18-152** Norme relative aux Prescriptions techniques de réception des systèmes d'acquisition centralisée des valeurs temps-température pour l'entreposage et la distribution des denrées surgelées, congelées, réfrigérées et des crèmes glacées.



# **ANNEXE 2**

## **Définitions des mots clés**

# 1. Définitions générales

**Autorité compétente** : personne qui représente l'Etat. En ce qui concerne le contrôle des températures des aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine, l'autorité compétente est représentée, d'une part par le Service de la qualité alimentaire et des actions vétérinaires et phytosanitaires (Direction Générale de l'Alimentation - Ministère de l'Agriculture et de la Pêche), et d'autre part par les services centraux et déconcentrés de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (Ministère de l'Economie).

**Chambre froide** : local isolé thermiquement dont la température est artificiellement abaissée (IIF).

**Colis** : unité d'expédition regroupant plusieurs paquets ou produits.

**Contrôle contradictoire de température** : contrôle qui s'effectue contradictoirement entre les deux parties en présence, au cours d'un transfert de responsabilités.

**Dégivrage** : élimination du dépôt de givre ou de glace sur une surface froide (IIF).

**Denrée alimentaire** : toute substance transformée, semi-transformée ou brute destinée à l'alimentation humaine. Ce terme englobe les boissons, les gommes à mâcher et toutes les substances utilisées dans la fabrication, la préparation ou le traitement des aliments, à l'exclusion des cosmétiques ou du tabac ou des substances employées uniquement comme médicaments. (Codex Alimentarius)

**Donneur d'ordre** : on entend par donneur d'ordre la partie (expéditeur commissionnaire de transport ou autre) qui conclut le contrat de transport avec le transporteur (décret du 7 avril 1988).

**Enregistreur de température** : système thermométrique d'acquisition et d'enregistrement de la température sur une période donnée.

**Humidité relative (ou degré hygrométrique) de l'air** : rapport exprimé en pourcentage de la masse d'eau contenue dans l'air à la masse totale qui peut être contenue dans l'air à la même température. (NF D 74-001)

**Lot de fabrication** : ensemble d'unités de vente d'une denrée alimentaire qui a été produite, fabriquée ou conditionnée dans des circonstances pratiquement identiques.

**Palette** : plateau, généralement en bois, sur lequel sont placés les colis à manutentionner par un chariot à fourches, ou un transpalette (IIF).

Palette "P8": palette de dimension 80x120, dite "Europalette"

Palette "P10": palette de dimension 100x120 (guide de l'entreposage frigorifique, IIF).

**Paquet** : unité consommateur.

**Plate-forme (de denrées alimentaires)** : ensemble immobilier regroupant des locaux sous températures contrôlées destinés à :

- la réception des denrées,
- leur tri et regroupement par destination,
- la constitution d'unités de chargement et l'expédition des denrées.

IIF : Nouveau Dictionnaire International du Froid.

Elle peut être :

- spécialisée pour une gamme de températures, de denrées ou multiproduits,
- exploitée par des producteurs, distributeurs ou prestataires,
- à vocation routière, ferroviaire, aérienne, multimodale,
- associée à des activités de stockage, conditionnement, préparation de commande,...

**Préemballée** : une denrée alimentaire préemballée est l'unité de vente constituée par la denrée et l'emballage dans lequel elle a été conditionnée avant sa présentation à la vente, que cet emballage la recouvre entièrement ou partiellement, mais de telle façon que le contenu ne puisse être modifié sans que l'emballage subisse une ouverture ou une modification (décret n° 84-1147 du 7 décembre 1984).

**Propriétaire (de la marchandise)** : quel que soit le type de vente (franco ou départ) le transfert de propriété s'effectue au moment de l'individualisation des marchandises (article 100 du code de commerce). A ce titre, la marchandise, dès lors qu'elle est clairement réputée être destinée à un acheteur identifié, voyage aux risques de ce dernier, sauf :

- dans le cas des envois contre-remboursement.
- s'il y a clause de réserve de propriété au contrat de vente.
- s'il y a convention contraire au contrat de vente.
- si le vendeur agit également comme transporteur.

**Refroidisseur d'air** : échangeur thermique destiné à abaisser la température de l'air qui le traverse (IIF).

**Reprise d'air** : flux d'air retournant au refroidisseur d'air (IIF).

**Soufflage (d'air)** : zone de sortie du flux d'air, en provenance du refroidisseur d'air.

**Système de surveillance** : système automatisé, qui permet de suivre localement, ou à distance (télésurveillance), les paramètres de fonctionnement (disjonction de température, défaillance frigorifique,...) d'une installation.

**Taux de brassage** : volume d'air brassé par unité de temps / volume total de l'enceinte ou nombre de fois par heure où le volume d'air de l'enceinte traverse les refroidisseurs d'air.

**Température** : on entend par "température" la température mesurée à l'emplacement de la partie thermosensible de l'instrument ou du dispositif de mesure (directive 92/2/CEE).

**Traçabilité** : aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un article ou d'une activité, ou d'articles ou activités semblables, au moyen d'une identification enregistrée.

**Note 1** : le terme "traçabilité" peut être utilisé dans trois acceptions principales : a) au sens de la mise sur marché, il s'applique à un produit ou service; b) au sens de l'étalonnage, il s'applique au raccordement des équipements de mesure aux étalons nationaux et internationaux, aux étalons primaires ou aux constantes et propriétés physiques de base; c) au sens du recueil de données, il relie les calculs et les données produites le long de la boucle de la qualité aux produits ou aux services.

**Note 2** : le point de départ ou la période couverte par la traçabilité devraient être spécifiés (NF X 50-120).



**Zone de préparation de commande** : emplacement où sont constitués les lots de denrées à livrer à divers clients (IIF).

## 2. Entreposage - distribution

**Chambre de stockage** ou **Chambre d'entreposage frigorifique** : chambre froide conçue pour recevoir et entreposer des produits déjà refroidis jusqu'aux environs de leur température d'entreposage (IIF).

**Entrepôt frigorifique** : bâtiment utilisé pour la conservation de denrées sous froid (IIF).

**Palettier** : charpente métallique pour ranger les charges sur palettes à l'intérieur d'une chambre (IIF).

## 3. Transport

**Arrimage** : opération qui consiste à disposer les marchandises dans le véhicule afin d'assurer la stabilité du chargement et la circulation normale de l'air pour obtenir une bonne répartition de la température (code d'usages concernant les opérations communes aux transporteurs de marchandises périssables pour les envois d'un poids au moins égal à trois tonnes - 1<sup>er</sup> octobre 1978).

**Calage** : c'est l'immobilisation du chargement à l'intérieur du véhicule à l'aide de sangles, barres, grilles, cloisons,...

**Conducteur** : le conducteur est la personne qui, dans la pratique, réalise l'opération de déplacement des marchandises au moyen d'un véhicule approprié. Il représente et engage à ce titre son entreprise dans les actes de conclusion et d'exécution du contrat de transport ou de location.

**Conteneur (de transport)** : caisse d'assez grand volume, de dimensions en général normalisées, spécialement conçue pour le transport des marchandises sans rupture de charge par un ou plusieurs moyens de transport (IIF).

**Contrat de transport** : accord conclu entre l'expéditeur et le transporteur sur le transport de marchandises (code TRTD).

**Engin isotherme** : engin dont la caisse est construite avec des parois isolantes y compris les portes, le plancher et la toiture, permettant de limiter les échanges de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur de la caisse sans utilisation d'une source de froid ou de chaleur (Arrêté du 1<sup>er</sup> février 1974).

**Engin réfrigérant** : engin isotherme qui, à l'aide d'une source de froid autre qu'un équipement mécanique ou à absorption, permet d'abaisser la température à l'intérieur de la caisse vide et de l'y maintenir conformément aux conditions imposées. (Arrêté du 1<sup>er</sup> février 1974).

**Engin frigorifique** : engin isotherme muni d'un dispositif de production de froid (équipement mécanique ou à absorption) individuel ou collectif pour plusieurs engins de transport, qui permet d'abaisser la température à l'intérieur de la caisse vide et de l'y maintenir conformément aux conditions imposées (Arrêté du 1<sup>er</sup> février 1974).

**FRC** : le dispositif de production de froid de l'engin frigorifique doit permettre, par une température moyenne extérieure de + 30°C, d'abaisser la température à l'intérieur de la caisse vide et de l'y maintenir ensuite de manière permanente de la façon suivante :

La classe C à toute valeur pratiquement constante voulue  $\theta_1$ , conformément à la norme définie ci-après :

Classe C - Engin frigorifique muni d'un dispositif de production de froid tel que  $\theta_1$  puisse être choisi entre + 12°C et -20°C inclus.

Le coefficient K des engins de la classe C doit être obligatoirement égal ou inférieur à 0,4 W/m<sup>2</sup> °C ( 0,35 Kcal / h m<sup>2</sup> °C).

**FRF** : le dispositif de production de froid de l'engin frigorifique doit permettre, par une température moyenne extérieure de + 30°C, d'abaisser la température à l'intérieur de la caisse vide et de l'y maintenir ensuite de manière permanente de la façon suivante :

Pour la classe F à une valeur fixe pratiquement constante  $\theta_1$ , conformément à la norme définie ci-après :

Classe F - Engin frigorifique muni d'un dispositif de production de froid tel que  $\theta_1$  soit égal ou inférieur à - 20°C.

Le coefficient K des engins de la classe F doit être obligatoirement égal ou inférieur à 0,4 W/m<sup>2</sup> °C ( 0,35 Kcal / h m<sup>2</sup> °C).

**Lettre de voiture** : document prouvant l'existence d'un contrat de transport (code TRTD).

**RRC** : la source de froid de l'engin réfrigérant (glace hydrique avec ou sans addition de sel; glace carbonique avec ou sans réglage de sublimation; gaz liquéfiés avec ou sans réglage d'évaporation; plaques eutectiques amovibles; plaques eutectiques fixes, etc.) doit permettre d'abaisser la température à l'intérieur de la caisse vide et de l'y maintenir ensuite pour une température extérieure moyenne de + 30°C :

à -20°C au plus pour la classe C, en utilisant des agents frigorigènes et des aménagements appropriés.

Cet engin doit comporter un ou plusieurs compartiments, récipients, réservoirs ou emplacements (cas des dispositifs de fixation de plaques eutectiques, etc.) réservés à l'agent frigorigène.

Ces équipements doivent pouvoir être chargés ou rechargés de l'extérieur, ou encore (cas de plaques eutectiques) être régénérés par une action extérieure; toutefois pourront être dispensés de l'obligation de chargement ou de rechargement de l'extérieur les équipements des petits engins circulant uniquement sur le territoire national.

Le coefficient K des engins des classes C doit obligatoirement être égal ou inférieur à 0,4 W/m<sup>2</sup> °C ( $\cong$  0,35 Kcal / h.m<sup>2</sup>.°C).

**Tractionnaire** : toute personne physique ou morale assurant le déplacement d'un engin de transport propre à recevoir des marchandises, et appartenant à son commettant.

**Transporteur** : a qualité de transporteur toute personne physique ou morale prenant en charge des marchandises à des fins de déplacement, et à condition qu'elle exécute elle-même cette opération. On distingue :

- transporteur privé, s'il s'agit de la prise en charge de marchandises pour compte propre,
- transporteur public, s'il s'agit de la prise en charge de marchandises pour compte d'autrui.

## 4. Meubles de vente

**Ligne de limite de chargement** : ligne limite, marquée de manière permanente, indiquant le bord de la surface limite de chargement (EN 441-1).

**Limite de chargement** : pour chaque partie du meuble, surface limite, constituée d'un plan ou d'un ensemble de plans, à l'intérieur de laquelle l'ensemble des paquets d'essai peut être maintenu dans les limites fixées pour la classe de température annoncée.

**Meuble frigorifique de vente** : meuble refroidi à l'aide d'un système frigorifique permettant aux denrées alimentaires à l'état réfrigéré ou à l'état congelé qui y sont introduites et exposées, d'être maintenues dans les limites de température prescrites (EN 441-1).

**Meuble frigorifique fermé** : meuble pour lequel l'accès aux denrées est possible par l'ouverture d'une porte ou d'un couvercle (EN 441-1).

**Meuble frigorifique ouvert pour surgelés** : meuble permettant en usage normal, la prise directe des denrées présentées pour la vente (NF D 74-001).

**Meuble frigorifique "statique" ou "à convection naturelle"** : meuble dont la circulation d'air s'opère par différence de masse volumique résultant d'une différence de température.

**Meuble frigorifique "ventilé"** : meuble dont la circulation d'air froid est provoquée par des moyens mécaniques (ventilateurs) (NF D 74-001).

**Protecteur de nuit** : couvercle, couverture, rideau, écran, ou autre fermeture, utilisé pour réduire la pénétration de chaleur (par exemple par rayonnement infrarouge ou par convection) dans un meuble frigorifique de vente (EN 441-1).

**Rideau d'air** : c'est l'écoulement de l'air formant écran allant du soufflage vers la reprise d'air et assurant la protection de l'enceinte sous régime de froid.

## 5. Termes métrologiques

**Capteur (sonde) d'enregistrement** : partie sensible à la température.

**Exactitude de mesure** : étroitesse de l'accord entre le résultat d'un mesurage et la valeur (conventionnellement) vraie de la grandeur mesurée (NF X07.001 Métrologie). L'emploi du terme précision au lieu d'exactitude doit être évité.

**Période d'enregistrement** : intervalle de temps écoulé entre deux mesures stockées successivement (NF E 18-150, §3.17).

**Résolution** : expression quantitative de l'aptitude d'un dispositif enregistreur à faire apparaître significativement la distinction entre des valeurs très voisines de la grandeur mesurée (NF X 07-001, §5.13).

# Index

Chargement (action) :	32, 35, 40, 44, 46, 51-53, 66-71
Chargement (denrées) :	35, 37-38, 43, 66d, 68d, 80
Conditionnement :	21, 24, 67, 68d
Consommateur :	21, 49, 56, 88
Conteneur :	22, 33, 42-43, 46d, 66d
Contrôle destructif :	69, 79
Déchargement :	32, 40, 43, 48-50, 69-72
Déclassement :	95
Dégivrage :	24, 33, 37, 40, 46, 56-58, 64, 71, 91, 101-102
Donneur d'ordre :	30, 40d, 41b, 43, 65-66, 69-70, 92-93
Échantillon, échantillonnage :	16, 42, 70-71, 80-81, 92-94
Exactitude :	29-30, 37, 39c, 83-84, 87
Expertise :	43, 71, 93-95
Fabrication :	21-23, 45, 73-74
Formation :	42-43, 46, 56, 82, 104
Interfaces :	42, 65-75
Non-conforme :	49, 70-71, 92-93, 95
Non-conformité :	66, 70-71, 82, 91-95
Palette :	24-25, 66, 69, 100
Préemballage :	21, 56
Préparation de commande :	23, 25, 45-46, 66
Puissance frigorifique :	24, 26-27, 50, 57, 72-73, 99
Résolution :	83-84, 87
Taux de brassage :	26, 29, 100
Temps de réponse :	74, 84
Tournée de livraison :	46
Traçabilité	22, 74-75
Unité de vente :	21
Vérification des appareils de mesure :	30, 39, 88

## Adresses des organismes et des sociétés

ACMA	Cedex 72 - 92038 Paris La Défense
AFF	BP 193 - 75263 Paris Cedex 06
AFNOR	Tour Europe Cedex 7 - 92049 Paris La Défense
AMEC	40 av. de Flandres, 59964 Croix Cedex
BONNET NEVE	79, rue du Gal Leclerc, BP 63 - 78403 Chatou Cedex
CEMAGREF	BP 121 - 92185 Antony Cedex
CGM	22, quai Galliéni - 92158 Suresnes Cedex
CIDELCEM	BP 422 - 69653 Villefranche/Saône Cedex
CTIFL	3, rue de la Corderie. Centra 319 - 94586 Rungis Cedex
DAVIGEL	BP 41 - 76201 Dieppe Cedex
DGAI	175, rue du Chevaleret - 75646 Paris Cedex 13
DGCCRF	59, bd Vincent Auriol - 75703 Paris Cedex 13
DISCOL	BP 145 - 84305 Cavaillon Cedex
EXPRESS SURGELES	47, rue Charles Heller - 94407 Vitry/Seine
FICUR	51-53, rue Fondary - 75739 Paris Cedex 15
FORGEL	16, rue Pierre Salmon - 51500 Bezannes
FRIGINOX	89330 Villevallier
FRIGOSCANDIA	29, bd Malesherbes - 75008 Paris
GENERALE DE RESTAURATION	61-69, rue de Bercy - 75589 Paris Cedex 12
GRDP	6, rue Paul Valéry - 75116 Paris
H.SERVICES	8, av. Charles de Gaulle - 72000 Le Mans
IIF	177 bd Malesherbes - 75017 Paris
JULES RICHARD INSTRUMENTS	116, quai de Bezons, BP 85 - 95101 Argenteuil Cedex
LCIE	33, av. Gal Leclerc, BP 8 - 92266 Fontenay-aux-Roses Cedex
LEADER SYSTEM	15, rue Thérèse - 93170 Bagnolet
LERPAC	5, rue Mazet - 75006 Paris
MC INTERNATIONAL	16/18, av. Morane Saulnier - 78140 Vélizy
MICROLIDE	ZI de Soumagne - BP 2 - 87400 St Léonard-de-Noblat
PERIFEM	10, rue du Débarcadère - 75852 Paris Cedex 17
PERTUS S.A.	BP V 422 - 94585 Rungis Cedex
ROBIN CHATELAIN	Route de Paris - 35530 Noyal-sur-Vilaine
SEINE ET RHONE	30, rue Drouot - 75009 Paris
SERVAIR	15, rue des Vignes - Zone de fret 2 - BP 10402 - 95707 Roissy Cedex
SFIG	51/53, rue Fondary - 75739 Paris Cedex 15
SNFPSC	51/53, rue Fondary - 75739 Paris Cedex 15
STEF/TFE	93, bd Malesherbes - 75008 Paris
SYMECORA	Cedex 72 - 92038 Paris La Défense
SYNAFAP	44, rue d'Alésia - 75014 Paris
TRANSFRIGORROUTE FRANCE	10, Villa Bosquet - 75007 Paris
USNEF	8, Villa Bosquet - 75007 Paris

**Ce guide technique :**

- formule les recommandations les plus courantes pour une bonne maîtrise de la chaîne du froid (fabrication, entreposage, transport, distribution locale, présentation à la vente, interfaces),
- précise comment et avec quels instruments mesurer, enregistrer et contrôler les températures d'air ou de denrées,
- indique les cas de non-conformité de température et les procédures à engager,
- conseille les utilisateurs sur le choix et l'entretien des équipements,
- porte une attention particulière aux transferts entre opérateurs (interfaces).

**Il est particulièrement destiné aux différents prestataires de la chaîne du froid des denrées surgelées pour leur permettre de développer des procédures de maîtrise et de suivi des températures.**



9 782853 624022

Coédition Cemagref - AFF  
ISBN 2-85362-402-1  
Prix : 176 FTTC (Franco)