



HAL
open science

Maîtrise de la chaîne du froid des produits carnés réfrigérés

J. Deforges, Evelyne Derens-Bertheau, R. Rosset, M. Serrand

► **To cite this version:**

J. Deforges, Evelyne Derens-Bertheau, R. Rosset, M. Serrand. Maîtrise de la chaîne du froid des produits carnés réfrigérés. AFF; Cemagref Editions, pp.108, 1999, 2-85362-507-9. hal-02578519

HAL Id: hal-02578519

<https://hal.inrae.fr/hal-02578519v1>

Submitted on 13 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PUB 00007228

GUIDE TECHNIQUE

Maîtrise de la chaîne du froid des produits carnés réfrigérés



Coordination Association française du froid

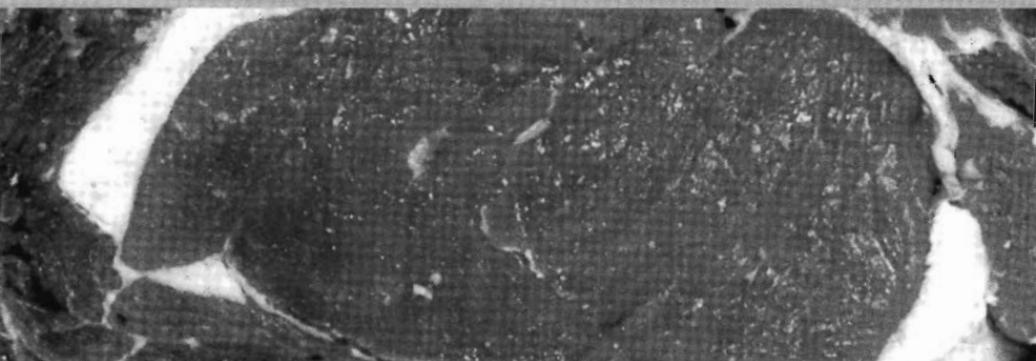
 *Comagref*

CEMA GEA 5



GUIDE TECHNIQUE

Maîtrise de la chaîne du froid des produits carnés réfrigérés



Coordination Association française du froid

Coordination de la rédaction

Jean Deforges, Évelyne Derens, Roland Rosset, 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)
Cemagref (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement)
CIDEF (Comité interprofessionnel de la dinde française)
CODIVAL (Comité de liaison des distributeurs de viande et produits carnés en libre service)
FIA (Fédération des industries avicoles)
FIC (Fédération française des industries charcutières)
FNICBV (Fédération nationale des coopératives bétail et viande)
FNICGV (Fédération nationale de l'industrie et des commerces en gros des viandes)
FNTR (Fédération nationale des transports routiers)
GRDP (Groupement national des transporteurs routiers de denrées et produits périssables)
IIF (Institut international du froid)
INTERBEV (Association nationale interprofessionnelle bétail et viande)
OFIVAL (Office national interprofessionnel des viandes, de l'élevage et de l'aviculture)
PERIFEM (PERformance, investissements, fiabilité, Économies, maintenance), association technique du commerce et de la distribution
SCERCAT (Service central d'études et de réalisations du commissariat de l'armée de terre)
SNICAG (Syndicat national de l'industrie et du commerce des abats en gros)
SNIV (Syndicat national de l'industrie des viandes)
SYNAFAP (Syndicat national des fabricants de plats préparés)
TRANSFRIGOROUTE FRANCE (Organisation d'études économiques techniques du transport routier à température dirigée)
USNEF (Union syndicale nationale des exploitations frigorifiques)

Sociétés

ARRIVE, BONNET NEVE, CHARAL-VITAL, DEFIAL, INTERMARCHÉ, LDC FRANCE, Paul PREDAULT, H.SERVICES, SOCOPA, STEF/TFE, TRANSPORTS JAMMET.

"Maîtrise de la chaîne du froid des produits carnés réfrigérés", *Guide technique* – © Cemagref – AFF.

Coordination de l'édition : Julienne Baudel – Infographie : Michèle Udé, Françoise Peyriguer. Impression et façonnage : Imprimerie Louis Jean, 3, avenue d'Embrun, BP 87, 05003 Gap Cedex. Dépôt légal : 2^e trimestre 1999, ISBN 2-85362-507-9 – Diffusion : Publi-Trans, BP 22, 91167 – Longjumeau Cedex 9, tél. 01 69 10 85 84 – Diffusion aux libraires : Tec et Doc lavoisier, 14, rue de Provigny, 94236 Cachan Cedex.

NOTE AUX LECTEURS

Afin de permettre une meilleure maîtrise de la chaîne du froid des denrées alimentaires réfrigérées, des membres qualifiés de la plupart des organisations professionnelles représentatives 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 œuvre.

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 (DGAL) 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 des produits réfrigérés"

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

Maurice SERRAND

Roland ROSSET

Remerciements



Nous remercions Frédéric MOREY qui a animé le groupe de travail "Produits carnés" ayant abouti à la rédaction de ce guide, ainsi que les personnes ayant participé aux travaux préparatoires :

Raoul BENNAHMIA
François BILLIARD
Laurence BRASSOD
René CHAUVEAU
Claudine CHOPELIN
Nathalie DAMBREVILLE
Philippe DAUVERGNE
Jean DEFORGES
Evelyne DERENS
Claude DUCLUZEAU
Hugues DU RIVEAU
William GAUTHERIN
Bernard GINESTE
Jacques GIROUX
Jean-Pierre GODOUET
Thierry GREGORI
Pierre HALLIEZ
Léon-Gérard HEUSELE
Patrice JAMMET
Jean KAHN

Jean Louis LEMARIE
Paul LEMBERT
Gilles LE POTTIER
Guy LETANG
Sonia LITMAN
Carole MICMACHER
Jehan MOREAU
Claudine MÜCKENSTURM
Michel NENEZ
Pascal PALUMBY
Xavier PAVARD
Catherine PAVE
Yves POLVECHE
Brigitte POUYET
Gilles QUINET
Paul RONDEAU
Roland ROSSET
Maurice SERRAND
Bernard THEOBALD
Françoise VIDON

PRÉFACE

Le rôle du froid pour la protection de la qualité des denrées alimentaires périssables n'est plus à démontrer. Il n'est, pour s'en convaincre, que de constater l'élargissement des linéaires réfrigérés, tant dans les grandes surfaces que dans les commerces de proximité, et la variété des produits mis à la disposition du client sous température dirigée.

Mais le froid ne se limite pas aux seuls maillons de la distribution et de la vente. Il concerne tous les stades de la vie des produits, et de sa bonne application par tous les intervenants, dépendent à la fois la qualité et la sécurité des aliments pour le consommateur.

La réglementation qui résulte des textes en vigueur édicte les principes à respecter pour une bonne maîtrise de la continuité de la chaîne du froid. Encore faut-il disposer des connaissances aptes à satisfaire ces exigences pour qu'un produit sain soit soumis correctement au froid dès sa récolte, sa pêche ou sa fabrication et jusqu'à la table du consommateur.

Le guide technique sur la maîtrise de la chaîne du froid des produits carnés réfrigérés que publie l'AFF et le Cemagref 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 coopération efficace active entre les organismes professionnels et les pouvoirs publics sous l'égide de l'Association française du froid, ce qui confirme une fois de plus sa mission de fédérateur pour une concertation toujours plus active entre tous les responsables de la production et de l'utilisation du froid.

Ce guide a pour objectif de répondre à l'attente des nombreux acteurs de l'agro-alimentaire et on ne peut que conseiller vivement aux entreprises concernées (industriels, entreposeurs, transporteurs, distributeurs et autres prestataires sur la chaîne du froid) de suivre les recommandations simples et immédiatement utilisables qu'il contient.

Roland VIOLOT



Président du Conseil national du froid

SOMMAIRE

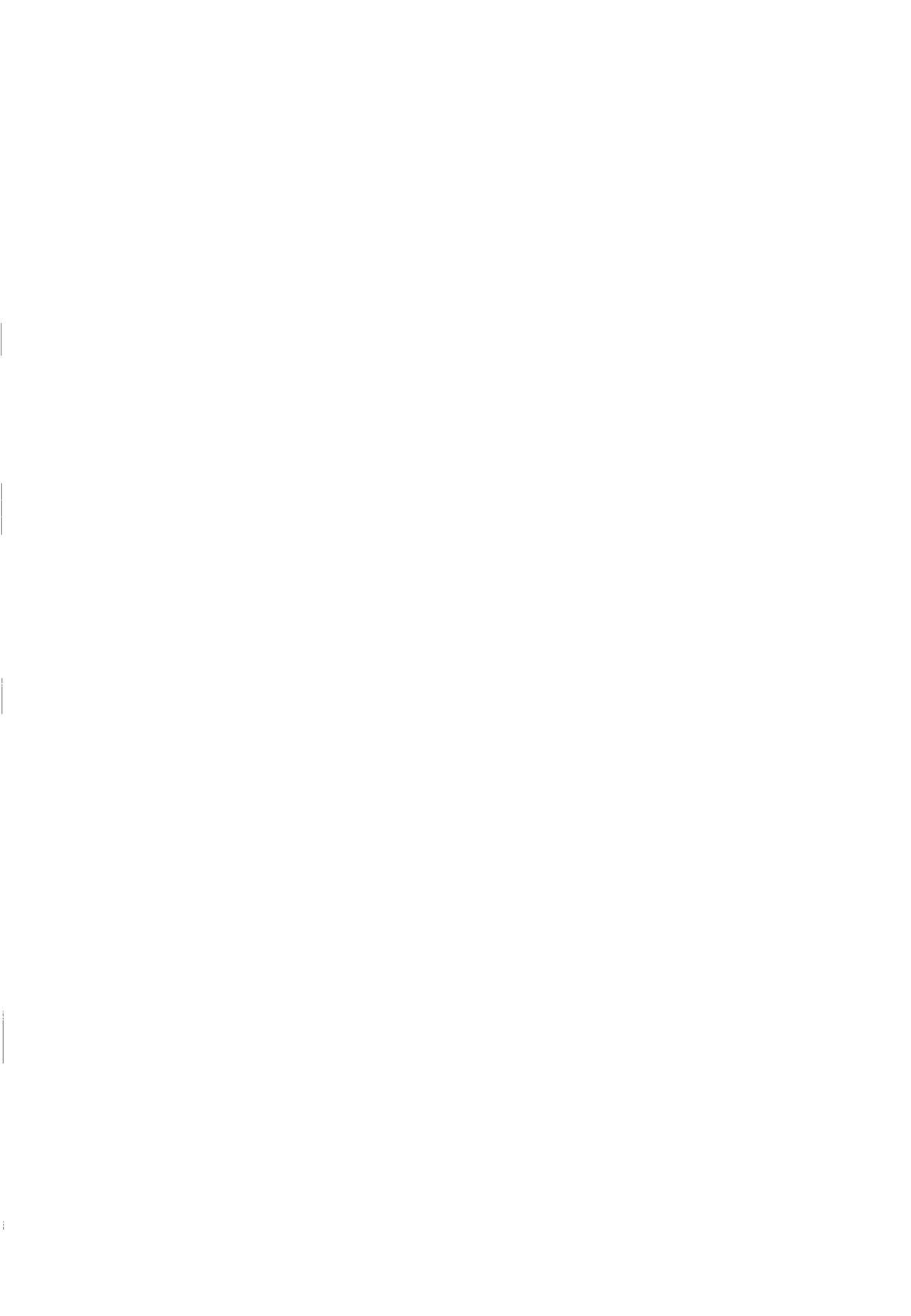
Finalité et champ d'application	9
Chaîne du froid	17
Mesure des températures de l'air et des denrées	69
Non-conformités	79
Conseils aux intervenants	83
Textes réglementaires	91
Mots-clés	100
Index	106
Adresses des organismes et des sociétés	107



CHAPITRE 1

Finalité et champ d'application

1.1. INTRODUCTION	11
1.2. LES PRODUITS CARNÉS	11
1.3. CHAMP D'APPLICATION	13
1.3.1. Les intervenants	13
1.3.2. Le domaine d'application	13
1.3.3. Les objectifs	14



1. 1. INTRODUCTION

Le froid 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 maintenir 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, pour maîtriser le développement des microorganismes pathogènes ou des toxines qui pourraient présenter des risques pour la santé des consommateurs, 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 réfrigérées est tout à fait conforme aux nouvelles orientations nationales et communautaires. Ces recommandations s'inscrivent dans le cadre de l'application de la directive 93/43/CEE relative à l'hygiène alimentaire. Elles répondent aux obligations fixées par l'article 212.1 du code de la consommation (loi n° 93 949 du 26/07/93). 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. À 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.

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

1. 2. LES PRODUITS CARNÉS

Ils peuvent se définir comme tous produits issus d'animaux dont la chair est destinée à être livrée au public en vue de la consommation, à savoir (art. 1^{er} du décret n° 71.636 du 21.7.71) :

- **les animaux de boucherie** : animaux vivant à l'état domestique des espèces bovine, ovine, caprine et porcine ainsi que les espèces chevaline et asine et leurs croisements ;

- **les volailles** : tous oiseaux vivants à l'état domestique ;
 les lapins domestiques ;
- **les gibiers**.

Ils comprennent :

◆ **les produits de la première transformation** : carcasses, quartiers, abats et issues propres à la consommation humaine.

Le passage de l'animal vivant à la carcasse, aux quartiers, voire à une grosse découpe, est soumis à des obligations réglementaires : température de conservation (tableau 1), mais aussi durée, mode et conditions de réfrigération. Elles sont variables selon les espèces et les produits.

Ces obligations concernent aussi les conditionnements pour expéditions, avec une seule exception pour les viandes de boucherie en carcasses, quartiers ou grosse découpe pour lesquelles est laissée la possibilité d'une expédition en nue et suspendue.

◆ **les produits de la seconde transformation** : viandes et abats piécés, viandes hachées, préparation de viandes hachées, autres préparations de viandes, nerfs, gras, os.

La seconde transformation consiste en des opérations simultanées ou successives de découpage, désossage, parage, dénervage, hachage, piéçage, accompagnées ou non de conditionnement, avec stockage amont et aval. Elle est soumise à des obligations réglementaires en fonction des intervenants, concernant notamment la température des locaux de travail et de stockage, celle des produits avant, pendant et après leur transformation, le délai d'abaissement de cette température, la maîtrise de l'hygrométrie. Ces obligations varient ici encore selon les espèces, les produits, leur état d'élaboration et de conditionnement (conditionnement intermédiaire ou unités de vente consommateur).

◆ **les produits de la troisième transformation** : viandes précuites et cuites, plats préparés à l'avance et tous produits élaborés à base de viande, charcuterie, salaison, ...

La troisième transformation est alimentée en matières premières carnées provenant de la première et de la deuxième transformation, stockées et déconditionnées si nécessaire. Les différentes étapes (découpage, parage, piéçage, hachage, saumurage, étuvage, fumage, séchage, cuisson...) sont soumises à des obligations réglementaires du même ordre que pour la deuxième transformation, avec comme obligation supplémentaire leur niveau de préparation complet ou incomplet au sens de la directive 77/99/CEE du 27/12/76 et leur conditionnement destiné à la vente au consommateur. Cette troisième transformation s'accompagne parfois de l'utilisation d'autres matières premières non carnées ; elle peut se faire dans plusieurs établissements successifs (ex. : fabricant de jambon – atelier de tranchage, lardonage – fabricant de pizzas, sandwiches...) avant d'arriver au produit fini préparé en vue de sa distribution.

1.3. CHAMP D'APPLICATION

1.3.1. Les intervenants

La chaîne du froid doit contribuer à maintenir les qualités physiques, organoleptiques et hygiéniques des produits carnés.

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 réfrigérées depuis la fin de leur processus d'élaboration jusqu'à l'acte d'achat du produit par le consommateur (*figure 1*).

Sont donc intéressés :

- les transformateurs des matières premières animales ou d'origine animale,
- les négociants et exportateurs qui commercialisent des denrées,
- 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 (grossistes, demi-grossistes, «cash and carry»), utilisateurs (collectivités...),
- les constructeurs et installateurs de matériel frigorifique,
- toutes les entreprises qui réalisent partiellement ou totalement les activités ci-dessus.

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

Le secteur de l'artisanat et du petit commerce alimentaire est exclu du champ d'application de ce guide. Il a élaboré de son côté des Guides de bonnes pratiques hygiéniques (GBPH) traitant de la maîtrise de la chaîne du froid et répondant mieux aux attentes de ses professionnels.

1.3.2. Le domaine d'application

Dans le cadre de ce guide, sont concernés les produits carnés réfrigérés qui se définissent comme des produits ayant atteint la température de conservation définie par la réglementation (*tableau 1*). Ne sont donc pas concernés les produits en cours d'opérations de refroidissement ou de réchauffement nécessitées par les procédés de transformation.

1.3.3. Les objectifs

La maîtrise de la chaîne du froid correspond au maintien de la température de conservation des produits carnés réfrigérés à tous les stades de leur vie, tels que récapitulés sur la figure 1. Plusieurs de ces stades peuvent avoir lieu sur un même site ou sur des sites différents. Compte tenu du fait que certains procédés prévoient, voire nécessitent, des températures de conservation différentes, l'identification et les contraintes techniques, de même que la définition des moyens de maîtrise, sont sous la responsabilité des entreprises impliquées.

La rupture de la chaîne du froid se définit comme tout dépassement des températures réglementaires ou des températures fixées contractuellement.

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 les causes et 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 produits ainsi que l'hygrométrie dont la maîtrise doit permettre d'exclure toute condensation,
- ◆ 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).

Tableau 1 – Températures de conservation des produits carnés réfrigérés

Les températures sont régies par différents arrêtés (annexe 1) concernant l'entreposage, le transport et la restauration collective à caractère social et fixant les seuils maxima mentionnés ci-dessous par catégorie de produits.

En ce qui concerne la remise directe au consommateur (arrêté du 9 mai 1995), il y a lieu de faire une distinction selon que les produits sont pré-emballés ou non et de se reporter aux tableaux 2 et 3, p. 41 et 42.

Produits	Entreposage Ar 03/04/96	Transport Ar 20/07/98	Restauration collective à caractère social Ar 29/09/97
➤ Viandes hachées et préparations de viandes	+ 2° C	+ 2° C	+ 2° C
➤ Abats et préparations de viandes en contenant	+ 3° C	+ 3° C	+ 3° C
➤ Autres préparations de viandes de toutes espèces, y compris la chair à saucisse et la saucisse crue	+ 4° C	—	+ 4° C
➤ Viandes de volailles, lapin, rongeurs, gibier d'élevage, gibier à plumes	+ 4° C	+ 4° C	+ 4° C
➤ Viandes d'animaux de boucherie, viandes de gibier ongulé	+ 7° C	+ 7° C	+ 7° C
➤ Divers produits transformés à base de viande, plats cuisinés et préparations culinaires (1)	Température définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur		

(1) : à l'exception des produits ayant subi un traitement complet par salaison, fumage, séchage ou stérilisation.

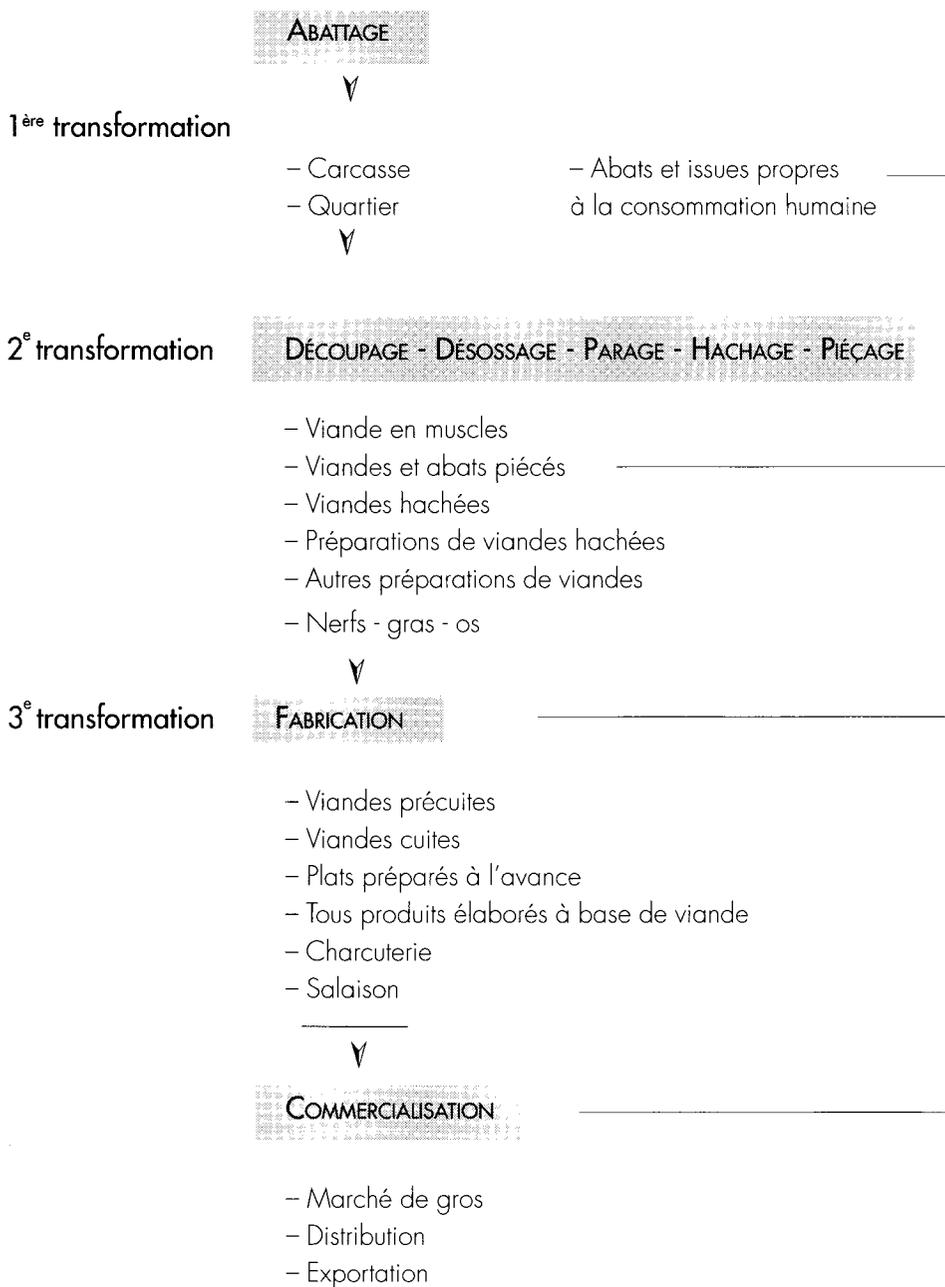


Figure 1 – Schéma théorique de vie des produits carnés

CHAPITRE 2

Chaîne du froid

2.1 FABRICATION	19
2.1.1. Fabricant	19
2.1.2. Conditionnement et emballage	19
2.1.3. Identification/Traçabilité	19
2.1.4. Suivi de la chaîne du froid	19
2.1.5. Cas particuliers des denrées importées	20
2.2. ENTREPOSAGE	20
2.2.1. Les chambres froides	20
2.2.2. Appareils assurant le contrôle de la température d'air des locaux	24
2.2.3. Problèmes de fonctionnement	25
2.3. TRANSPORT	26
2.3.1. Engins de transport	28
2.3.2. Positionnement des appareils de mesure de la température	31
2.3.3. Déroulement du transport	32
2.3.4. Incidents de fonctionnement	33
2.3.5. Cas particuliers : les petits et les grands conteneurs ainsi que les caisses mobiles	34

2.4. DISTRIBUTION	36
2.4.1. Principes de base	36
2.4.2. Préparation de commande et contrôle	36
2.4.3. Chargement de la tournée	37
2.4.4. Tournée de livraison	37
2.4.5. Mise à disposition chez le client	38
2.5. GESTION DES DENRÉES EN MAGASIN — PRÉSENTATION À LA VENTE	38
2.5.1. Maîtrise de la chaîne du froid	38
2.5.2. Comportement du responsable de magasin vis-à-vis des consommateurs et du personnel	46
2.5.3. Surveillance des températures des meubles de vente	47
2.6. INTERFACES	53
2.6.1. Généralités	53
2.6.2. Préalablement au chargement	56
2.6.3. Lors du chargement	57
2.6.4. Lors du déchargement	59
2.6.5. Mode opératoire préconisé	60
2.6.6. Dispositions complémentaires	63
2.6.7. Groupage et livraisons	63
2.6.8. Garantie des températures des denrées	64
2.6.9. Exemples d'évolution des températures dans un circuit logistique donné	65
2.7. SUIVI CONTINU DES TEMPÉRATURES DANS LA CHAÎNE DU FROID	65
2.7.1. Rapprochement des températures d'air et des températures des denrées	65
2.7.2. Enregistreur de température en contact permanent avec les paquets	66
2.7.3. Enregistreur de température à capteur externe enrobé	66
2.7.4. "Indicateur et intégrateur de température"	66
2.7.5. Garantie de la qualité des prestations	67

2.1 FABRICATION

2.1.1. Fabricant

Il doit maîtriser le temps et la température lors du processus de fabrication et du conditionnement.

Le processus de fabrication se termine après conditionnement définitif des denrées qui doit être réalisé dans des conditions propres à maintenir leur température au niveau fixé par la réglementation ou, le cas échéant, par le fabricant (température des locaux, vitesse de conditionnement, limitation des attentes avant et après...).

2.1.2. Conditionnement et emballage

Le **conditionnement** (arrêté du 3 avril 1996 paru au J.O. du 19 avril 1996) est l'opération qui réalise la protection des denrées par l'emploi d'une première enveloppe ou d'un premier contenant à son contact direct et, par extension, cette enveloppe ou ce contenant. Le terme **préemballage** (décret n°84-1147 du 7 décembre 1984) est aussi utilisé pour désigner cette première enveloppe de protection d'une denrée.

L'**emballage** est la mise des unités conditionnées dans un deuxième contenant, et par extension, ce contenant (arrêté du 3 avril 1996 paru au J.O. du 19 avril 1996).

L'emballage et le suremballage doivent être choisis pour offrir le maximum de sécurité en fonction de la chaîne logistique.

Les emballages et leur mode de rangement doivent faciliter la circulation de l'air, lors de la phase de stabilisation thermique exigée par certains produits.

2.1.3. Identification/Traçabilité

La réglementation précise les obligations d'information du consommateur en matière d'identification des lots, de date limite de consommation (DLC), de date limite d'utilisation optimale (DLUO) et de température de conservation.

Afin de permettre l'identification des lots tout au long de la chaîne, le fabricant, l'importateur, le conditionneur, l'emballer et le distributeur doivent faire apparaître sur la partie visible des emballages le numéro du lot de fabrication, éventuellement complété de tout autre moyen d'identification adéquat. Si la denrée porte une DLC, celle-ci vaut numéro de lot de fabrication, à condition qu'elle soit notée au moins en jour et en mois.

Ces modalités d'identification doivent permettre le retrait ou le rappel des denrées tout au long de la chaîne de commercialisation (traçabilité).

2.1.4. Suivi de la chaîne du froid

Chaque intervenant engage sa responsabilité à l'égard de la qualité des denrées et doit avoir recours à tout dispositif permettant le suivi de la chaîne du froid (enregistreurs, thermomètres, indicateurs, intégrateurs de température).

Lorsqu'il assure leur transport, leur stockage, leur distribution, il doit veiller aux conditions (température et durée) dans lesquelles ces opérations sont réalisées. Il est recommandé aux opérateurs d'enregistrer et d'archiver toutes les données des contrôles effectués.

2.1.5. Cas particulier des denrées importées

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

L'importateur demeure responsable civil, pénal et moral, et doit prendre en compte la spécificité des denrées réfrigérées. 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. L'arrêté du 20 juillet 1998 paru au J.O. du 6 août 1998 (article 24) impose la présence de thermomètres permettant d'apprécier, pendant toute la durée du transport, la température de l'air à laquelle sont soumis les aliments transportés. À 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 leur fabrication et pendant leur stockage et leur transport sur le territoire de l'Union européenne, et la fourniture des preuves correspondantes,
- contrôler, déceler les incidents et écarter les denrées litigieuses,
- archiver tous les 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.

2.2.1. Les chambres froides

Différentes utilisations (entreposage)

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

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

Critères de conception et d'exploitation

Les denrées réfrigérées doivent être entreposées dans des locaux conçus et exploités de façon à répondre, entre autres, aux caractéristiques générales suivantes :

Conception des locaux

Ils doivent :

➤ Sur le plan de l'hygiène être construits en conformité avec la réglementation notamment (cf. articles 3 et 22 de l'arrêté du 3 avril 1996) :

"Les murs et les cloisons présentent des surfaces lisses, faciles à nettoyer, résistantes et imperméables, au moins jusqu'à la hauteur d'entreposage, à l'exclusion des parties agencées pour amortir les chocs.

Les plafonds sont propres et faciles à maintenir propres, à défaut, la surface intérieure de couverture du toit doit remplir ces conditions.

Les portes sont en matériaux inaltérables, faciles à nettoyer et, le cas échéant, à désinfecter.

Les sols sont en matériaux imperméables et résistants, faciles à nettoyer et, le cas échéant, à désinfecter. À l'exception des locaux où règne une température incompatible avec un écoulement normal de l'eau, ils sont disposés de façon à permettre un écoulement facile des eaux résiduaires et des eaux de lavage en vue de leur évacuation rapide et hygiénique. 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 établissements entreposant des denrées alimentaires animales ou d'origine animale nécessitant une conservation par le froid disposent d'installations frigorifiques d'une puissance suffisante pour assurer le respect de cette exigence.

Les températures des denrées réfrigérées, ..., doivent être en tous points du produit constamment inférieures ou égales à celles indiquées, par type de denrées à l'annexe I et, ...strictement supérieures à la température de congélation propre à chaque denrée."

➤ Sur le plan de la technique frigorifique être construits en conformité avec les règles de l'art, c'est-à-dire :

– être convenablement isolés,

– disposer d'ouvertures munies de portes elles-mêmes isolées et de dispositifs limitant l'entrée de l'air mais permettant son renouvellement,

➤ être conçus et exploités en fonction de leur volume et de leur hauteur,

- 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 en froid quelle que soit la saison.

Une attention particulière doit être apportée aux chambres froides de faible volume caractérisées par une puissance frigorifique au m³ plus importante, pour répondre à une influence plus grande des ouvertures de portes sur la température de l'air avec pour conséquence des dégivrages plus fréquents et une durée de fonctionnement plus étendue (pendant la journée, aux heures de pointe).

La densité moyenne de stockage découle de la nature des denrées et de leur emballage, de l'organisation et du mode de gestion du stock.

Exploitation des chambres froides

Les bonnes pratiques d'entreposage sont les suivantes :

- laisser un espace de quelques dizaines de centimètres entre les denrées et les parois, entre le haut des piles et le plafond,
- utiliser au mieux le volume de la chambre tout en ménageant des espaces entre les charges pour la circulation d'air,
- laisser un espace entre le bas des piles et le sol (palettes, caillebotis, ...),
- laisser un espace suffisant au niveau du soufflage et de la reprise d'air des refroidisseurs,
- protéger les denrées entreposées près des portes des effets des entrées d'air extérieur et des condensations,
- 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) et une bonne rotation des produits entreposés tenant compte de leur DLC. Dans le cas de chambres froides de hauteur supérieure à 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 température 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).

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 font l'objet de réglementations spécifiques (règles de sécurité et installations classées).

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

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 venant de l'extérieur** proviennent principalement :

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

Ces apports peuvent être réduits, en ce qui concerne les portes, par :

- une limitation de leur nombre et une disposition judicieuse,
- des dimensions aussi réduites que possible,
- des temps d'ouverture aussi brefs que possible (portes automatiques ou semi-automatiques) donnant sur des locaux ou quais à ambiance contrôlée,
- des équipements complémentaires qui tiennent compte des conditions d'exploitation et d'hygiène (lamelles, portes souples, arrêt automatique de la ventilation lors de l'ouverture des portes...),
- une organisation du travail limitant la fréquence et la durée d'ouverture des portes ainsi que les apports de chaleur interne (personnel, engins de manutention, éclairage, ...).

Il convient à cet effet de s'assurer que :

- le taux de brassage est convenable en fonction de la destination et des dimensions des locaux,

➤ la portée des refroidisseurs d'air permet à l'air brassé d'être convenablement réparti et d'atteindre la paroi opposée (longueur de ventilation des refroidisseurs d'air).

2.2.2. Appareils assurant le contrôle de la température d'air des locaux

Matériel de contrôle

Chaque local d'entreposage sous température dirigée de **plus de 10 m³** est muni d'un ou plusieurs enregistreurs automatiques de température pour mesurer fréquemment, et à intervalles réguliers, la température de l'air ambiant (au moins toutes les 30 minutes).

Pour les chambres d'un volume **inférieur à 10 m³**, l'enregistrement n'est pas obligatoire mais un thermomètre à lecture directe est recommandé (norme E18 - 016).

Emplacement des appareils

Capteur de l'enregistreur et thermomètre à lecture directe

Ils doivent être positionnés dans l'endroit le plus chaud de la chambre froide (près des portes ou près du centre de l'entrepôt, ou de préférence 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(s) capteur(s) en un (ou des) point(s) différent(s), il lui appartient de déterminer expérimentalement, 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.

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

Vérification des appareils

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

A l'aide d'un thermomètre de contrôle à lecture directe, 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 de contrôle 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 mobiles doivent être vérifiés 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 (norme XP E18-151).

Classement des enregistrements

Les enregistrements sont datés et classés par ordre chronologique et conservés par les opérateurs, sur support informatique ou sur papier, pendant au minimum un an, à la disposition des agents des services vétérinaires.

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

2.2.3. Problèmes de fonctionnement

Outre le contrôle régulier du bon fonctionnement du dispositif de production du froid et son entretien, la maintenance préventive (§5.3.3.) est recommandée pour réduire la probabilité de défaillance des installations. Les interventions effectuées par un personnel qualifié seront consignées dans un cahier de maintenance.

Alarmes

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

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

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

Causes de fonctionnement défectueux

- charge thermique trop importante,
- refroidisseur d'air pris en glace (dégivrages insuffisants ou défectueux,...),
- manque de fluide frigorigène dans l'installation,
- présence d'incondensables,
- ventilation défectueuse,
- défaut ou dérive des automates (thermostat...) ou de la régulation.

Causes de non-fonctionnement

- coupures de courant,
- pannes mécaniques,
- fuites de fluide non décelées à temps,
- défauts de fonctionnement d'organes de régulation ou de sécurité.

Lorsque l'installation tombe en panne, la remontée en température est d'autant plus rapide que la chambre est petite.

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, ...).

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 approprié,
- 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,
- des contrôles de température des denrées doivent être effectués dans les zones les plus chaudes. Si une non-conformité est constatée, se reporter au chapitre 4 où est traité le devenir des lots.

2.3. TRANSPORT

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

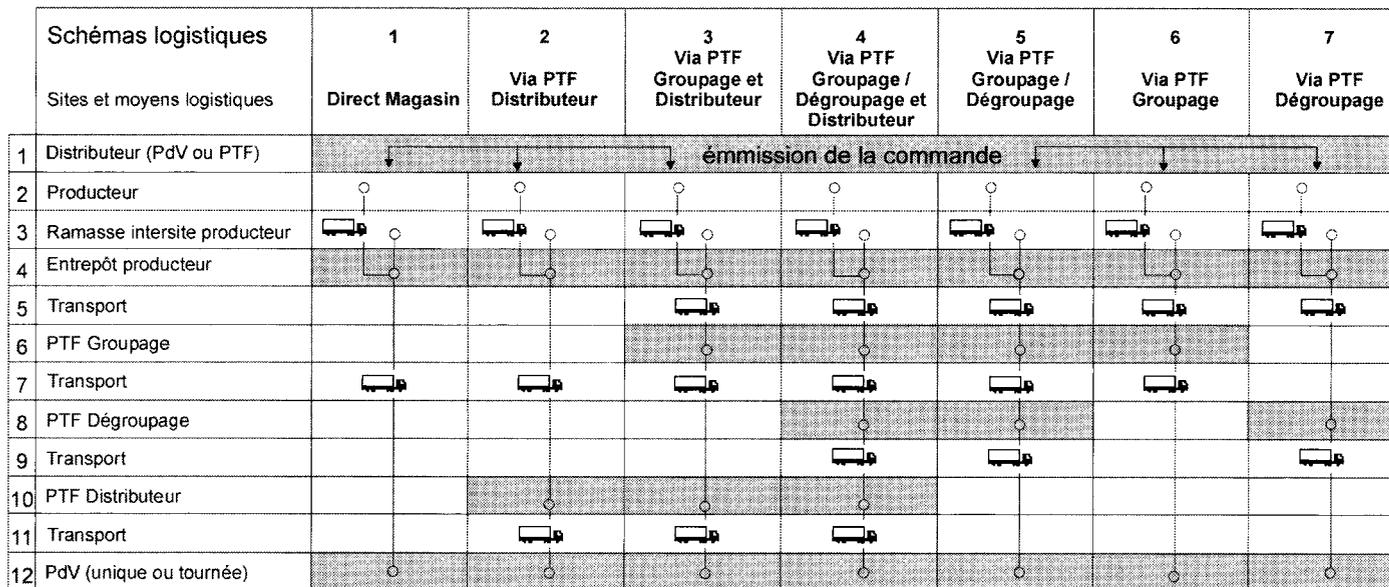
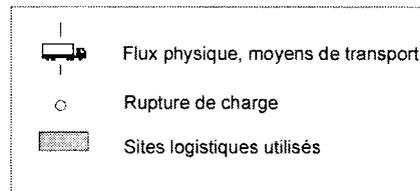
- ◆ veiller au respect des réglementations sanitaires,
- ◆ garantir la continuité des températures requises.

Le transport peut s'effectuer, par exemple, selon les sept schémas logistiques présentés sur la *figure 2*.

Le transport simultané dans le même véhicule de denrées alimentaires et d'autres produits est autorisé sous réserve qu'une séparation efficace soit mise en oeuvre si nécessaire pour

Guide des Bonnes Pratiques Logistiques

ANIA ANTRODEP CFCA CLTI FGD FFOCT FNTR GRDP TRANSFRIGORROUTE UNOSTRA



PTF = Plateforme
PdV = Point de Vente

Avril 1996

Figure 2 – Les sept schémas logistiques

prévenir tous risques de contamination. Des denrées alimentaires de nature différente peuvent être transportées simultanément, sous réserve qu'aucune de ces denrées ne puisse être la cause de modification ou d'altération des autres denrées. Dans le cas contraire, les denrées doivent être isolées. Par ailleurs, lors du transport, les denrées alimentaires doivent être maintenues en tout point aux températures réglementaires.

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

- ◆ satisfaire les exigences des donneurs d'ordre :
 - respect des délais,
 - limitation des avaries ou pertes de marchandises,
 - 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. Engins de transport

Le transport des produits réfrigérés ne peut s'effectuer que sous des conditions et dans des engins répondant aux spécifications définies par la réglementation française en vigueur (arrêté du 20 juillet 1998/J.O. du 6 août 1998 et avis aux transporteurs de denrées périssables/J.O. du 19 août 1998) qui reprend les exigences techniques internationales prescrites dans l'ATP (cf. annexe 1).

Ces engins doivent avoir une attestation de conformité technique et sanitaire en cours de validité. Ils doivent en outre porter sur les parois frontales extérieures (généralement sur la face avant ou, si le groupe frigorifique est très large, sur les parois latérales) les marques d'identification de la classe de l'engin et la date limite de validité de l'attestation.

Différents types

Pour les produits réfrigérés les engins suivants tels que définis dans l'ATP peuvent être utilisés :

- frigorifique de classe A, B, C ou D,
- réfrigérant de classe A ou D,
- isotherme renforcé ou normal (IR ou IN).

Le choix du véhicule approprié s'effectue en prenant notamment en compte les critères suivants :

- logistique de distribution visée, lots importants ou plusieurs petits lots en messagerie, nécessitant d'utiliser respectivement des véhicules à un seul compartiment ou à plusieurs

compartiments,

- conditions et coûts d'exploitation,
- autonomie,
- possibilité d'alimentation en énergie,
- performance et niveau sonore du dispositif thermique.

Les engins de transport comprennent essentiellement les types suivants :

- véhicules routiers [camions, remorques, semi-remorques, fourgonnettes,...],
- grands conteneurs et caisses mobiles (mer, rail, route),
- wagons,
- petits conteneurs amovibles de faible volume, montés ou non sur roulettes, placés à l'intérieur d'un engin de transport non spécialisé (véhicules routiers, avions).

Le bon fonctionnement de l'engin de transport

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

- vérifier le bon état de la caisse isotherme (état des fermetures des portes, des cloisons, des orifices de vidange, qualité des joints...),
- surveiller le groupe frigorifique : carburant, batteries, performances thermiques, niveaux d'huile, traces de fuites,...,
- s'assurer du fonctionnement correct du dégivrage : enclenchement, durée, périodicité, évacuation des eaux de dégivrage vers l'extérieur,
- surveiller tout indicateur de fuite ou de dysfonctionnement,
- 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 du thermomètre ou de l'enregistreur de température s'il existe,
- 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 au moins une fois par an.

Répartition des températures dans l'engin de transport

Pour le transport ou la distribution de denrées réfrigérées, les engins frigorifiques sont équipés dans la caisse d'une ventilation mécanique. 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).

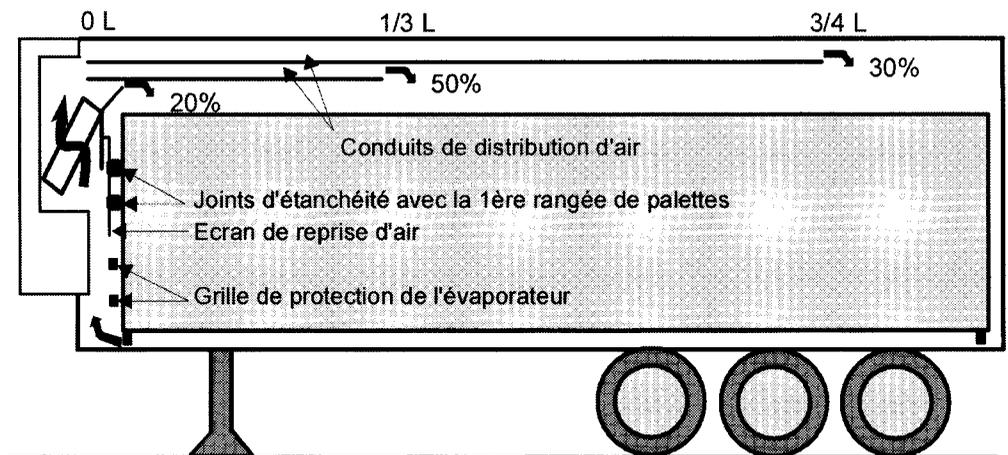
Un débit et une vitesse de ventilation suffisants assurent un brassage d'air qui améliore l'homogénéité des températures et de l'hygrométrie de l'air.

De même, une circulation et une distribution uniformes de l'air doivent être recherchées 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 doivent permettre une circulation d'air suffisante pour évacuer la chaleur venant des parois latérales.

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

- elle est inférieure ou égale à celle demandée contractuellement pour les denrées,
- les denrées ont été introduites à la température requise, dans une enceinte préalablement refroidie, selon prescriptions du cahier des charges, ou, à défaut, du contrat-type,
- 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 tem-



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

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

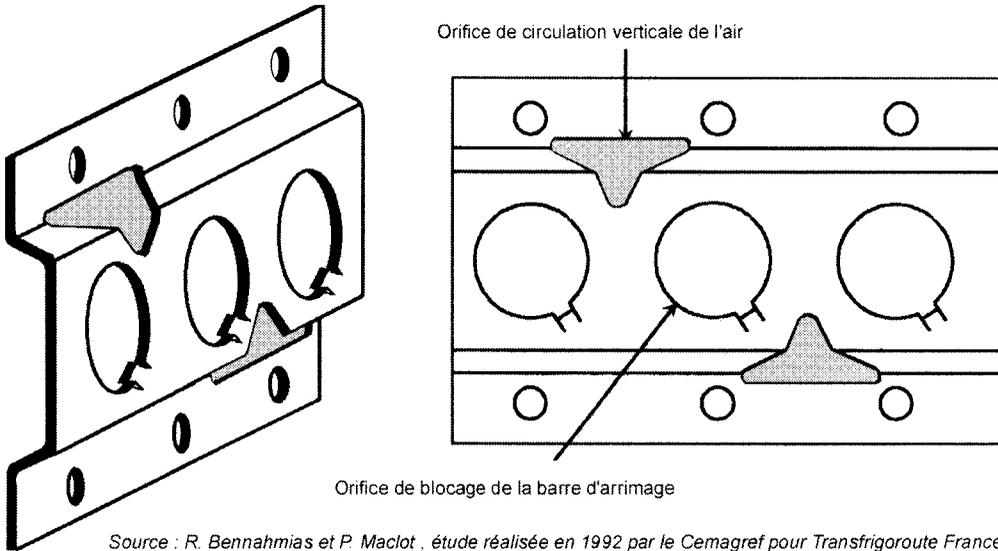


Figure 4 – Lisse d'arrimage latérale ajourée verticalement

pératures d'air maximales et minimales, des séquences de fonctionnement et de dégivrage, du temps nécessaire pour atteindre la température requise, de la durée et de la fréquence des ouvertures de portes pour charger et décharger.

Observations :

Pour les véhicules frigorifiques à plusieurs compartiments, des expérimentations en tunnel d'essais et sur le terrain ont mis en évidence les points suivants :

- lorsque le véhicule est équipé d'une cloison mobile et d'un groupe frigorifique à deux évaporateurs, les températures les plus basses du compartiment réfrigéré équipé d'un évaporateur plafonnier peuvent être localisées au niveau de la cloison, si le deuxième compartiment est à une température inférieure, et sous les palettes du compartiment réfrigéré,
- si la température extérieure est inférieure à celle à maintenir dans le compartiment réfrigéré, c'est la température au niveau du socle en bois des palettes qui est la plus basse (cas du soufflage au plafond).

2.3.2. Positionnement des appareils de mesure de la température

Un thermomètre par compartiment, placé de façon apparente, doit permettre d'apprécier la température de l'air à laquelle sont soumises les denrées réfrigérées transportées (article 24 de l'arrêté du 20 juillet 1998/J.O. du 19 août 1998).

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 de la mesure devra

tenir compte du fait que la température de soufflage est plus basse de quelques degrés que celle de la reprise d'air.

Selon les groupes et en option, la mesure de la température d'air au soufflage permet de surveiller et de réguler les températures dans les limites fixées (par exemple : risque de gel de la couche supérieure).

Cas particulier des viandes hachées et préparations de viandes hachées :

La partie des moyens de transport destinée à les recevoir doit être équipée d'instruments approuvés d'enregistrement automatique de la température pour mesurer fréquemment et à intervalles réguliers la température de l'air et ce pour tout transport supérieur à une heure (article 25 de l'arrêté du 20 juillet 1998).

La position du (ou des) capteur(s) devra être indiquée sur les enregistrements de température. Une vérification, assurée par l'utilisateur, le fabricant ou tout prestataire qualifié, est à prévoir selon la périodicité minimale d'un an (XP E18 – 151).

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

2.3.3. Déroulement du transport

La mise en température préalable du véhicule est de la responsabilité du transporteur (cf. § 2.6.5.).

Lors du transport, les portes isothermes doivent rester fermées depuis la fin du chargement jusqu'au point de déchargement effectif et n'être ouvertes, pour un temps réduit au minimum, 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, techniques ou autres.

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,
- 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 § 2.6.5.

2.3.4. Incidents de fonctionnement

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 accidentelles 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.

En cas d'incident

Lorsqu'un incident quelconque 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, s'il existe et si cela est possible, que l'enregistreur de température d'air continue à fonctionner,
- examiner immédiatement, s'il existe, l'enregistrement des températures d'air de la période correspondante.

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, s'il existe,
- communiquer les relevés de températures de 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,
- s'informer des dispositions à prendre concernant les denrées.

Une trace écrite doit exister (téléx, fax, courrier, ...).

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.

En cas d'avarie de l'installation de refroidissement

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 (décision éventuelle de modification d'itinéraire, de destination, de priorité au déchargement, ...) et s'abstenir de toute ouverture de porte.

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,
- procéder à un contrôle de la température des denrées,
- 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 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 hydrique, carbonique, ...).

Dans tous les cas, le suivi des températures des denrées doit être maintenu et en cas de température non conforme des denrées, se référer au chapitre 4.

2.3.5. Cas particuliers : les petits et les grands conteneurs ainsi que les caisses mobiles

Les petits conteneurs d'un volume inférieur à 2 m³ et les grands conteneurs maritimes (et autres isothermes mobiles sur châssis) permettent de transporter des marchandises vers une destination unique (sans rupture de charge), et par là même réduisent les risques de rupture de la chaîne du froid.

Les conteneurs maritimes

Le déplacement de ces enceintes (mono, bi ou multimodales) depuis le lieu de déchargement jusqu'à l'entrepôt de stockage est parfois confié à des prestataires tractionnaires qui les

prennent en charge au port 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 systématiquement dans les obligations de la prestation du tractionnaire. La réception physique des denrées 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 température des denrées effectuées lors du déchargement, et éventuellement sur les enregistrements de température d'air, pour refuser ces denrées et susciter une expertise le cas échéant.

Les conditions spécifiques de ce type de prestation appellent quelques recommandations qui devraient figurer sur le cahier des charges :

- équiper si possible les conteneurs d'enregistreurs de température d'air autonomes lisibles de l'extérieur et d'alarmes visuelles signalant le franchissement de seuils de température,
- requérir le transport frigorifique jusqu'à destination finale du conteneur maritime 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 (par exemple bouteilles d'azote liquide ou de glace carbonique, génératrices électriques) afin de maintenir les températures durant le transport terrestre (après déchargement du bateau).

Parallèlement, le transporteur-tractionnaire concerné par ce type de prestations 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, aux contraintes de ce type de transport frigorifique et aux conséquences des ruptures de la chaîne du froid sur la salubrité des produits.

Les petits conteneurs

Certains d'entre eux sont équipés de dispositifs thermiques adaptés pour le transport de courte distance de denrées réfrigérées. Selon leur taille et la durée du transport, des plaques eutectiques ou de la glace carbonique (avec barrière anti-rayonnement) permettent de maintenir la température pendant le transport de denrées réfrigérées.

Ce type de matériel, équipé ou non de roulettes, permet facilement de livrer le magasin de détail et d'approvisionner les meubles de vente directement en limitant au maximum les ruptures de la chaîne du froid. Il permet également d'avoir un volume de stockage mobile dans le magasin permettant de gérer durant la journée le chargement des meubles de vente.

2.4. DISTRIBUTION

Les recommandations, énoncées ci-après, sont valables pour toute opération de distribution quelles que soient la durée des tournées de livraison et la charge utile des moyens de transport (cf. figure 2).

2.4.1. En amont de la distribution : principes de base

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 température maîtrisée, à savoir :

- entrepôts publics ou privés,
- locaux permettant le maintien de la température au niveau requis,
- locaux d'entreposage à l'issue de la fabrication, que celle-ci soit de type industriel ou artisanal,
- plates-formes de distribution vers lesquelles convergent des denrées provenant de différents lieux de fabrication,
- chambres froides utilisées par des grossistes, importateurs ou distributeurs y rassemblant des denrées importées ou provenant de divers fabricants,
- chambres froides de transporteurs publics et messagers y regroupant 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.

2.4.2. 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. La décomposition des tâches doit permettre d'organiser le travail de façon à faire le minimum d'opérations à l'extérieur de la chambre froide.

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 enceinte à température maîtrisée.

Lorsque les contrôles et les constitutions des unités de transport sont exceptionnellement

réalisés dans un local de préparation à température non maîtrisée, les temps de séjour doivent alors y être limités au minimum pour éviter le réchauffement des denrées.

Dès qu'une unité de préparation est prête et contrôlée, elle doit demeurer dans une enceinte à température maîtrisée ou y retourner.

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.

2.4.3. Chargement de la tournée

Les tournées préparées, en attente en chambre froide, ou en plate-forme de distribution, sont chargées dans un véhicule dont la température a été préalablement abaissée au moins au niveau de la température du produit (cf. § 2.6.3). En cas de chargement dans un même compartiment de plusieurs produits, la température visée est celle du produit le plus froid. Des moyens appropriés de regroupement des lots préparés sont recommandés pour réduire le temps de chargement.

Le chargement des véhicules peut être réalisé le soir pour la tournée du lendemain, dès lors que la température des denrées est maîtrisée pendant le stationnement, dans l'attente du départ.

2.4.4. Tournée de livraison

La tournée de livraison est caractérisée par des arrêts fréquents et 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 le recours aux principes suivants :

- utilisation d'engins réfrigérants ou frigorifiques adaptés à la nature de la tournée (cellule unique, cloisons mobiles, compartiments, petits conteneurs, ...),
- maintien en bon état de fonctionnement des enceintes isothermes (joints, fermetures) et du dispositif de production du froid (contrôle des dégivrages),
- contrôle du dispositif d'accumulation eutectique afin d'éviter sa congélation incomplète qui diminue la capacité de stockage de froid. Ces équipements sont en général constitués pour les transports de produits réfrigérés d'un frigorifère ventilé,
- des rideaux à lamelles pour limiter le renouvellement d'air,
- limitation au strict minimum de la durée et du nombre d'ouvertures de l'enceinte pour chaque livraison. Y contribuent :
 - l'organisation préalable des lots à livrer,
 - des moyens de manutention facilitant le déchargement (hayon relevable,...),

- des consignes de travail incitant à refermer rapidement les portes,
 - la motivation et la formation des chauffeurs livreurs,
- contrôle régulier de la température de l'air de l'enceinte au moyen de thermomètres à lecture extérieure ou tout autre moyen fiable.

2.4.5. Mise à disposition finale

Les utilisateurs professionnels ou revendeurs prennent le relais de la responsabilité des denrées à l'égard de leurs propres clients (responsabilités civile, pénale et morale). Il est à cet effet recommandé de contrôler à la réception, la qualité des denrées livrées. Ce contrôle se fait, soit avant déchargement si le client l'assure lui-même (gros envois), soit dans l'enceinte de stockage lorsque c'est le livreur qui a déchargé et placé les denrées dans celle-ci. Les procédures de contrôle de la température des denrées sont celles décrites au § 3.3.

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

2.5. GESTION DES DENRÉES EN MAGASIN – PRÉSENTATION À LA VENTE

2.5.1. Maîtrise de la chaîne du froid

La chaîne du froid d'une denrée réfrigérée en magasin comporte cinq phases :

- ◆ réception,
- ◆ stockage,
- ◆ étiquetage (au cas où il n'a pas été totalement effectué en amont),
- ◆ chargement des meubles frigorifiques de vente,
- ◆ présentation à la vente.

Pour chacune de ces étapes, la conception des locaux et les pratiques de travail doivent permettre le maintien des niveaux de température réglementaires ou contractuels.

Réception

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 optimales d'hygiène. 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 maîtrisée conformes à la réglementation. Il y a donc lieu de réduire au minimum la longueur et la durée des circuits de manutention.

La zone de déchargement 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. À défaut, ces denrées doivent être placées à l'intérieur de la chambre de stockage où ces contrôles et tests 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, qui doit s'assurer que les denrées qu'il réceptionne ont été transportées en conformité avec la réglementation en vigueur, procède à un contrôle par sondage de la température des denrées à réception :

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

Le capteur du thermomètre doit avoir été prérefroidi avant d'effectuer tout contrôle. Le contrôle peut être réalisé :

- soit en mesurant la température entre deux couches de denrées emballées,
- soit avec une meilleure approximation par méthode destructive en prenant la température interne des denrées. Cette dernière méthode est la seule opposable à l'expéditeur en tant que contrôle de la température à cœur des denrées.

Lorsque le réceptionnaire refuse la livraison pour température non-conforme, il doit suivre la procédure décrite au chapitre 4. L'expéditeur est alors immédiatement averti par fax (et confirmation par lettre recommandée avec accusé de réception) ou par télex.

La responsabilité civile, pénale et morale de l'entreprise qui accepte des denrées à une température non-conforme 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 ou conformément aux prescriptions du fabricant.

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

Les préconisations concernant le déchargement sont regroupées dans le § 2.6.

Stockage dans le magasin

Tout magasin doit être équipé d'une **enceinte réfrigérée de stockage**. Ce stockage a un triple rôle :

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

Il est rappelé que **toute chambre de stockage sous température dirigée d'une capacité supérieure ou égale à 10 m³ doit être équipée d'un enregistreur de température. Toute chambre froide, d'une capacité inférieure à 10 m³, doit être munie d'un thermomètre à lecture directe.**

Maintien de la température initiale des denrées

Conformément à l'article 10, paragraphe 2 de l'arrêté du 9 mai 1995 réglementant l'hygiène des aliments remis directement au consommateur, "et pour autant que la sécurité alimentaire soit assurée, il est admis de soustraire les produits à leurs températures de conservation imposées ou, le cas échéant, à la température inscrite sur leur emballage sous la responsabilité du conditionneur, (tableaux 2 et 3) :

i) lorsque cela s'avère nécessaire, pour de courtes périodes, lors du chargement-déchargement de ces produits aux interfaces entre l'élaboration, le transport, le stockage et l'exposition des aliments, et lors de leur présentation à la vente pour permettre le dégivrage des équipements ;

ii) lors de l'exposition de ces produits en quantités limitées pour une remise immédiate aux consommateurs, sous réserve que les conditions de cette exposition satisfassent à celles prévues dans un guide de bonnes pratiques hygiéniques validé et propre au secteur concerné."

Les denrées concernées doivent être remises à température maîtrisée le plus rapidement possible. Pour ce faire, 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 de refroidir les denrées mais seulement de les maintenir à leur température de conservation.

Constitution d'une réserve

Une chambre froide de stockage d'un volume suffisant devrait 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 de courte durée.

Tableau 2 – Dispositions de l'article 10 de l'arrêté du 9 mai 1995 réglementant l'hygiène des aliments remis directement au consommateur

		Commerces autres que sur les marchés de plein-vent installés avant le 16 mai 1995
		Dérogation
		Observations
Produits réfrigérés dont la température est fixée par une réglementation sectorielle		
	art. 10,2,a,i	Chargement, déchargement et dégivrage. Pas de dérogation dans le cadre de la présentation à la vente
Produits réfrigérés dont la température est fixée par le responsable conformément au décret de 1984		
produits périssables (au sens de l'annexe, $\theta = 4^{\circ}\text{C}$)	art. 10,2,a,i	Chargement, déchargement et dégivrage
produits moins périssables (au sens de l'annexe, $\theta = 8^{\circ}\text{C}$)	art. 10,2,a,i	Chargement, déchargement et dégivrage
Autres produits réfrigérés (non préemballés)		sauf exception prévue dans le tableau 3, conservation aux températures prévues à l'annexe
produits périssables (au sens de l'annexe, $\theta = 4^{\circ}\text{C}$)	art. 10,2,a,i	Chargement, déchargement et dégivrage
	art. 10,2,a,ii	Conditions de θ et de durée à définir dans les GBPH En attendant : θ max. = 6°C , durée max. = 6 heures
produits moins périssables (au sens de l'annexe, $\theta = 8^{\circ}\text{C}$)	art. 10,2,a,i	Chargement, déchargement et dégivrage
	art. 10,2,a,ii	Conditions de θ et de durée à définir dans les GBPH En attendant : θ max. = 10°C , durée max. = 6 heures

θ = température

GBPH : Guides de bonnes pratiques hygiéniques

Source : Bulletin d'information et de documentation (BID) de la D.G.C.C.R.F. n° 5/1996

Tableau 3 – Synthèse des obligations réglementaires en matière de température de conservation des denrées animales et d'origine animale dans la distribution (Arrêté du 9 mai 1995 réglementant l'hygiène des aliments remis directement au consommateur)

Type de denrée		Denrées non préemballées (Responsabilité du distributeur)	Denrées préemballées avec température réglementaire
Viandes de boucherie Gros gibier	Boucherie et gibier d'élevage (ongulés) Découpe	Températures de l'annexe + 4° C max.	+ 7° C max. Arrêté du 17 mars 1992 Arrêté du 4 mars 1993
	Boucherie et gibier d'élevage (ongulés) Abats	Températures de l'annexe + 4° C max.	+ 3° C max. Arrêté du 17 mars 1992 Arrêté du 4 mars 1993
	Viande hachée		+ 2° C au max. Arrêté du 29 fév. 1996
	Préparations de viande	+ 2° C au max. Arrêté du 29 fév. 1996	+ 2° C au max. Arrêté du 29 fév. 1996
	Gros gibier sauvage	Températures de l'annexe + 4° C max.	+ 7° C max. Directive 92/45 CEE
Viandes de volailles, lapins, petit gibier	Lapins, rongeurs petit gibier d'élevage	Températures de l'annexe + 4° C max.	+ 4° C max. Arrêté du 19 novembre 1993
	Volailles Gibier d'élevage à plume	Températures de l'annexe + 4° C max.	+ 4° C max. Carcasses : arrêté du 14 janvier 1994 Découpe : arrêté du 29 mai 1995
	Petit gibier sauvage	Températures de l'annexe + 4° C max.	+ 4° C max Directive 92/45 CEE
Produits transformés à base de viande		Températures de l'annexe	Celle indiquée par le producteur

Source : Bulletin d'information et de documentation (BID) de la D.G.C.C.R.F. n° 5/1996

Sauvegarde des denrées

Le fonctionnement des meubles de vente peut être interrompu pour des raisons diverses (panne de l'installation frigorifique, nettoyage des meubles, entretien, ...). La capacité de la chambre de stockage doit donc tenir compte du volume des denrées exposées dans les meubles afin de permettre leur sauvegarde pendant les arrêts de fonctionnement ou d'utilisation de ces derniers.

Étiquetage du prix (au cas où il n'aurait pas été effectué en amont)

Afin d'éviter d'éventuelles ruptures de la chaîne du froid, les règles suivantes sont préconisées :

- effectuer l'étiquetage dans une ambiance à température maîtrisée,
- étiqueter les unités de vente par petites quantités pour réduire la durée de l'opération.

Chargement des meubles

Il convient de :

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

Les opérations annexes d'affichage et d'identification s'effectuant alors que les denrées ont déjà été placées dans les meubles frigorifiques de vente, elles n'entraînent normalement aucun risque de rupture de la chaîne du froid.

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

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.

Ambiance

La zone occupée par les meubles frigorifiques de vente est à maintenir en permanence dans une ambiance maîtrisée en température et en humidité (Norme NF EN 441-11. Installation, entretien et guide de l'utilisateur). 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'utilisateur informera les fournisseurs de meubles des conditions d'environnement (température, hygrométrie, ...) dans lesquelles ceux-ci fonctionneront.

Il existe plusieurs classes d'ambiance pour la réalisation des essais normalisés des meubles frigorifiques de vente (cf. Norme NF 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 suivantes : 1 et 3 (16°C/80% – 25°C/60%), 1 et 4 (16°C/80% – 30°C/55%).

Les figures 5 et 6 précisent les point de mesurage de la température ambiante dans la chambre d'essais pour un meuble vertical.

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 déjà conforme à la réglementation (annexe de l'arrêté du 9 mai 1995).

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

- son emplacement,
- son mode de chargement,

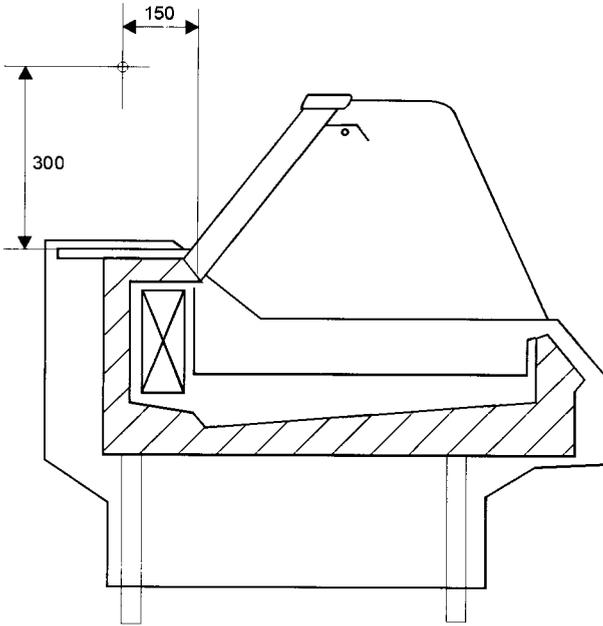


Figure 5 – Point de mesure de l'ambiance pour un meuble à service arrière

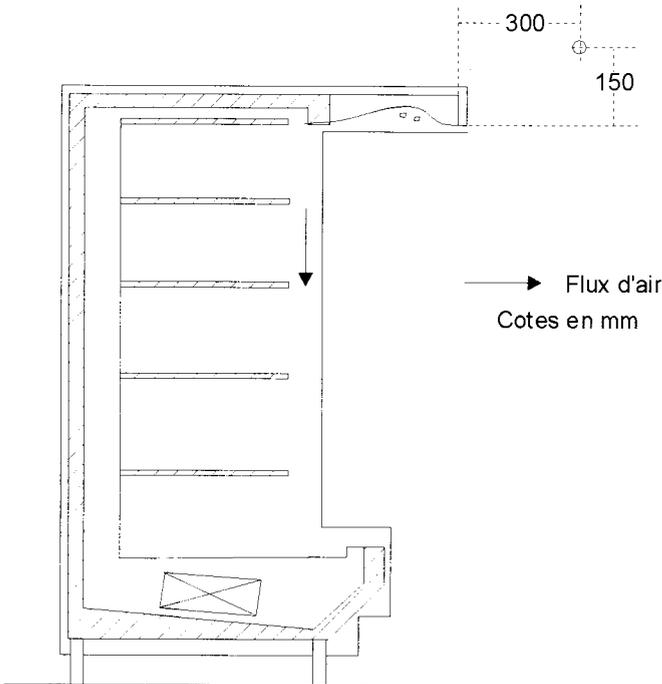


Figure 6 – Point de mesure de l'ambiance pour un meuble vertical ouvert

- le respect de sa capacité nominale,
 - les vérifications périodiques de son fonctionnement.
- **Emplacement** : une légère circulation d'air tout autour du meuble permet d'éviter les condensations sur les parois,
- **Chargement** : les denrées doivent toujours être placées, pour le meuble horizontal au-dessous, pour le meuble vertical derrière, 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 interventions d'entretien nécessaires à toute installation mécanique et électrique, il sera procédé aux opérations suivantes :

- contrôles et relevés journaliers des températures d'air,
- vérification régulière du non-dépassement des limites de chargement,
- contrôle journalier de l'opération de dégivrage,
- contrôle hebdomadaire des conditions de dégivrage (durée et fréquence),
- nettoyage des meubles. A partir des recommandations du fabricant et compte tenu de la nature des denrées, 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

Vis-à-vis des consommateurs

Un responsable de magasin doit pouvoir garantir à ses clients que les denrées exposées ont été maintenues tout au long de la chaîne de froid aux températures réglementaires ou contractuelles. Pour continuer cette chaîne du froid, il est nécessaire qu'il informe le consommateur qu'il doit veiller, pendant le transport des denrées jusqu'à son domicile, à les maintenir à leur température de conservation.

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 :

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

- caractéristiques et conditions de fonctionnement des meubles frigorifiques de vente, méthodes de contrôle des températures,
- utilisation des différents moyens de protection thermique des denrées en dehors des heures d'ouverture (rideaux écrans,...).
- diffusion du présent guide.

2.5.3. Surveillance des températures des meubles de vente

Les meubles frigorifiques de vente **doivent être équipés de thermomètres aisément visibles.**

Il n'y a pas d'exigences réglementaires à l'utilisation d'enregistreurs de température. Il est cependant recommandé d'effectuer, soit des relevés périodiques, soit un enregistrement en continu de la température.

En revanche, les magasins ont une obligation d'autocontrôle et de résultat en dehors des contrôles ponctuels des services officiels.

Température de l'air en circulation dans les meubles frigorifiques de vente

Choix des meubles

Pour les ambiances maximale et minimale (cf. p. 44) définies par l'exploitant, pour chaque solution d'éclairage, le fournisseur de meubles devra indiquer dans des documents techniques les conditions d'utilisation, les engagements de performances, le référentiel de contrôle de bon fonctionnement ;

• conditions d'utilisation :

- températures de l'air, la plus élevée et la plus basse, au soufflage de l'air commandant l'enclenchement et la coupure de la réfrigération,
- puissance frigorifique au mètre linéaire avec la température d'évaporation correspondante aux bornes du meuble,
- données relatives au dégivrage (mode, fréquence, durée, température de fin de dégivrage, sécurité,...)

• engagements de performances selon la méthode de vérification retenue :

- température maximale du paquet le plus chaud,
- température minimale du paquet le plus froid,
- moyenne des températures de tous les paquets.

• référentiel de contrôle de bon fonctionnement :

- température maximale à la reprise d'air, hors périodes de dégivrage (affichée au thermomètre),

➤ 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

À cet effet, il est conseillé de :

- suivre journallement et garder la trace (manuellement ou automatiquement) de la température de reprise d'air ou, le cas échéant, de soufflage,
- vérifier la conformité des températures par rapport aux données techniques du fabricant :
 - les températures d'air, la plus élevée à la reprise et, le cas échéant, 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 au soufflage à la fin de l'opération de dégivrage,
 - le nombre et la durée des cycles de dégivrage par 24 heures.

À titre indicatif, les *figures 7 et 8* présentent un exemple d'évolution des températures d'air en circulation et de celles des produits carnés dans un meuble frigorifique de vente vertical et dans un meuble horizontal.

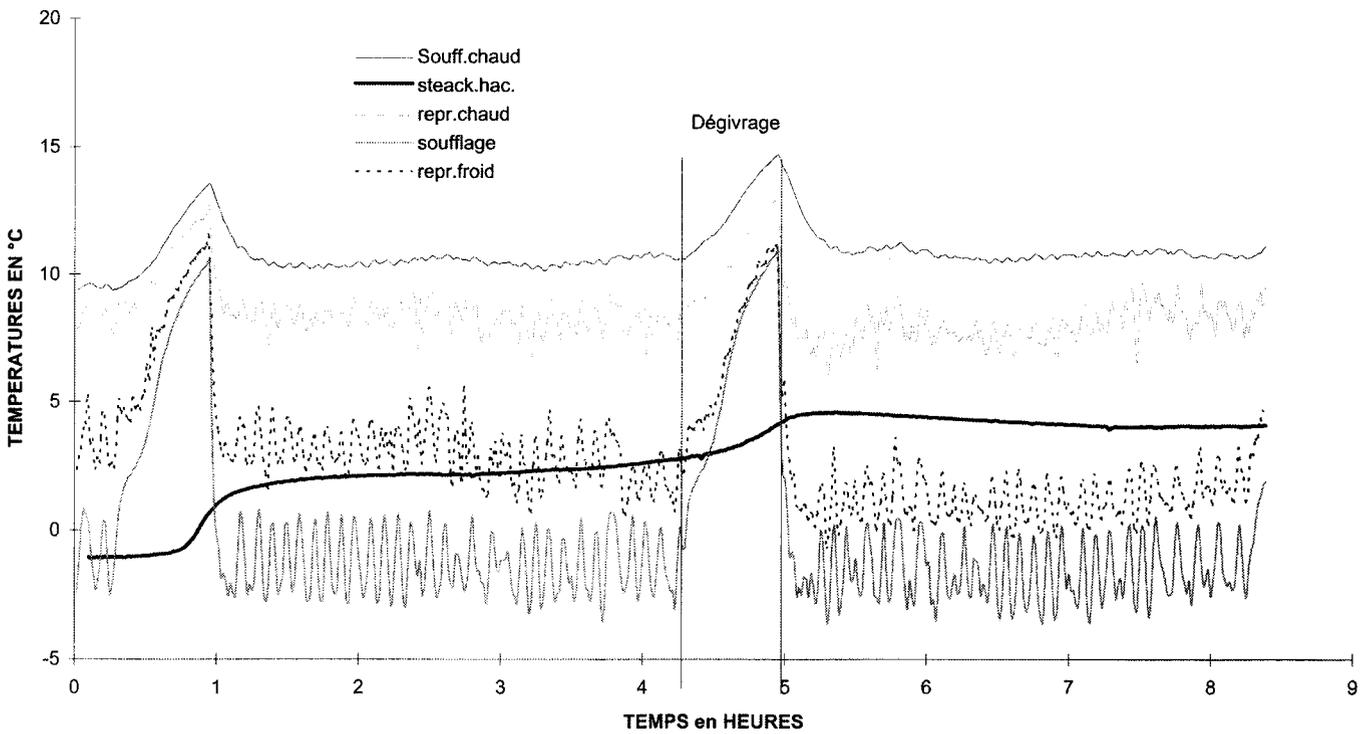
Connaître la température maximale des denrées exposées

À titre indicatif, pour un meuble vertical, les paquets réputés les plus chauds sont généralement situés dans les emplacements précisés sur les *figures 9 et 10*.

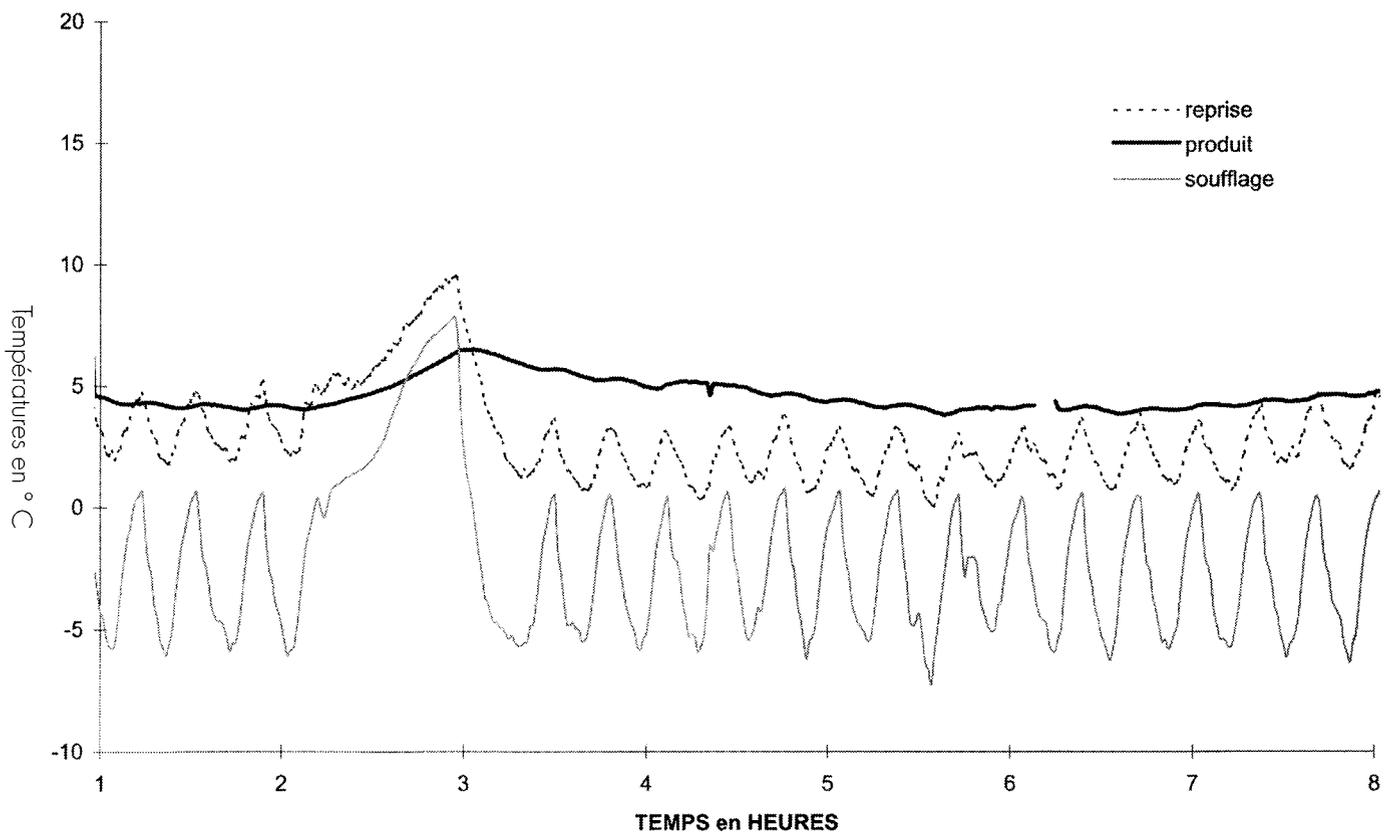
Système de surveillance

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 (norme E18 -152 "Systèmes d'acquisition centralisée à poste fixe des valeurs temps-température pour l'entreposage et la distribution des denrées surgelées, congelées, réfrigérées et crèmes glacées").

Quels 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, non limité aux heures de présence du personnel, doit permettre à tout moment une action d'information et d'intervention en cas de risques importants. Cette surveillance ne se borne pas à la simple prévention des pertes de marchandises, mais elle doit donner 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 sont à respecter afin de garantir l'efficacité des systèmes et d'en faciliter l'exploitation.



Source : W. Gauherin, expérimentations, Cemagref, 1996
Figure 7 – Évolutions des températures d'air en circulation et d'un produit (steack hoché) dans un meuble vertical ouvert à deux rideaux d'air.



Source : W. Gauthier, expérimentations, Cemagref, 1996
Figure 8 – Évolutions des températures d'air et d'un produit dans un meuble horizontal

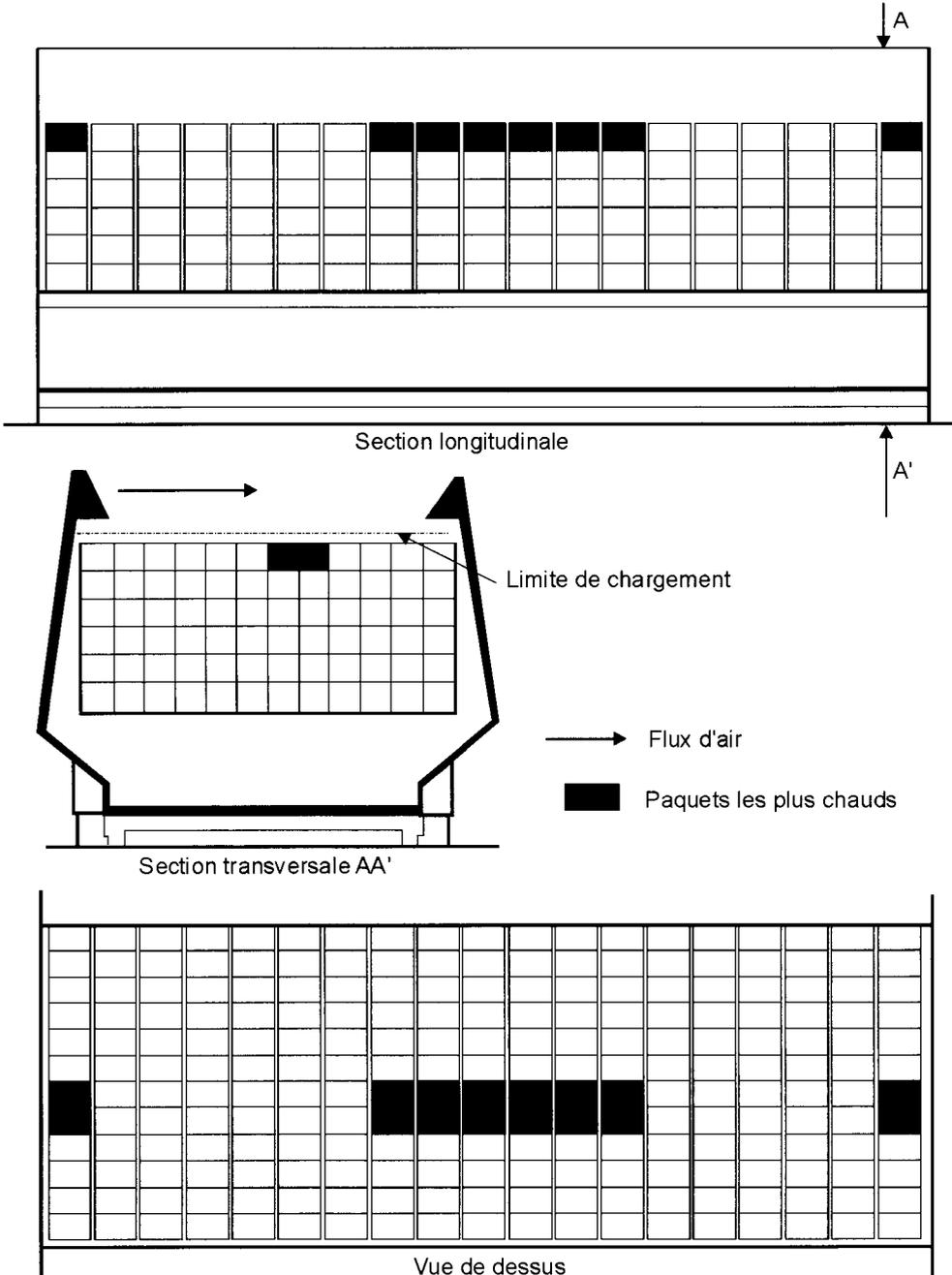


Figure 9 – Meuble frigorifique de vente horizontal à convection forcée (paquets les plus chauds)

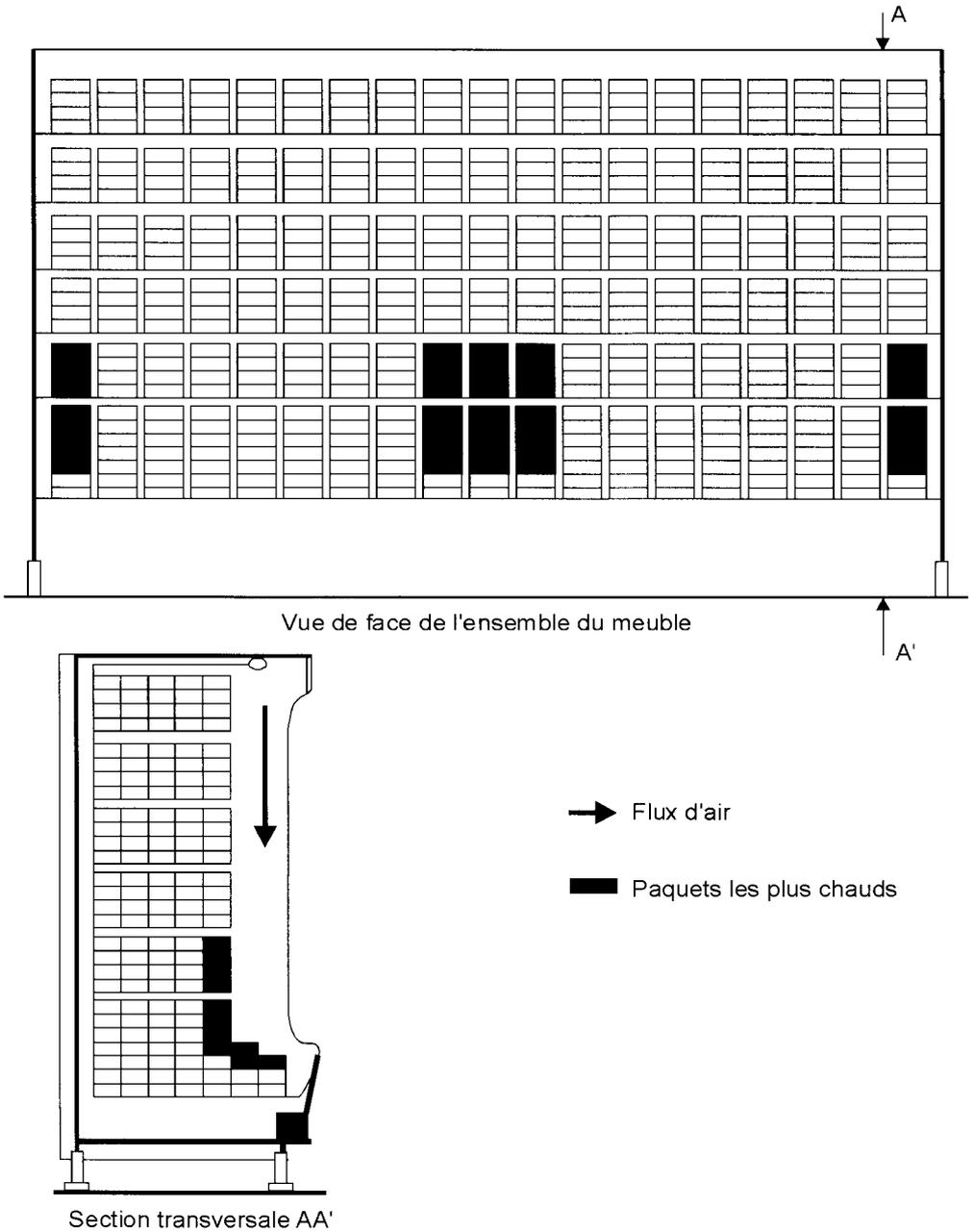


Figure 10 – Meuble frigorifique de vente vertical ouvert (paquets les plus chauds)

À titre d'exemple :

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 grandes et moyennes surfaces

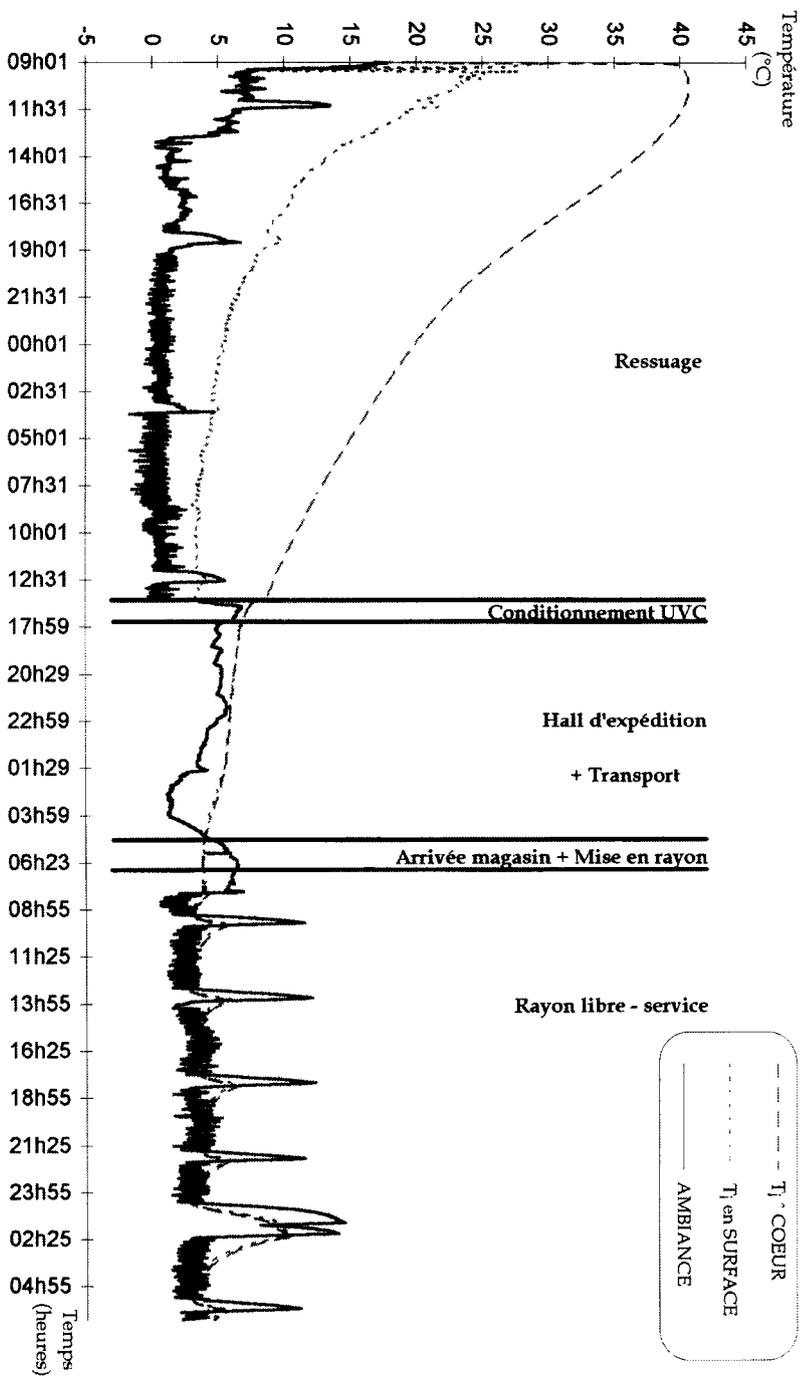
- matériel pour contrôle de température des denrées à la réception,
- capteurs de mesure de la température de reprise d'air dans chaque élément de meuble et chaque chambre froide,
- affichage centralisé des températures avec indication des défauts et des cycles de dégivrage,
- impression et archivage sur papier ou mémoire (stockage numérique) :
 - des températures (il est rappelé que cet archivage est réglementaire pour les chambres froides de capacité supérieure à 10 m³ pendant un an après le départ 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

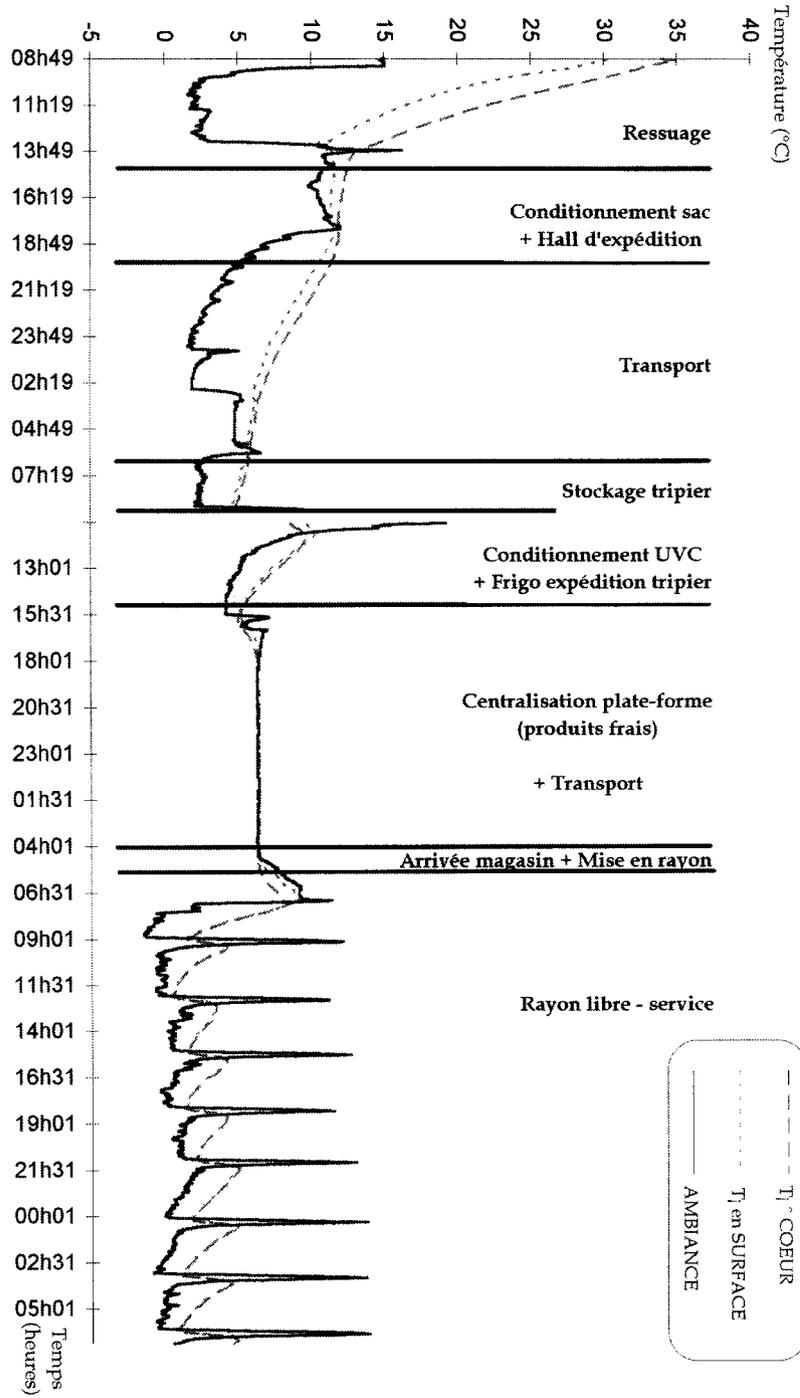
Du producteur à l'utilisateur final, les produits réfrigérés sont transportés et stockés par différents intervenants qui en ont la garde sur des périodes de quelques heures à quelques jours. À titre d'exemple, la *figure 2* montre sept types de schémas logistiques pour la filière des produits réfrigérés. C'est au cours de ces différents stades que se produisent des fluctuations de température plus ou moins importantes suivant les circuits, les conditions extérieures et les produits. Les *figures 11 et 12* présentent l'évolution des températures d'air et de produits relevées lors de deux circuits logistiques distincts: un circuit " viande " et un circuit " abats " (cf. §2.6.9.).

Chacun assume à son tour la responsabilité du maintien de la température des produits et prend les dispositions pour qu'ils parviennent au destinataire sans dépasser le seuil réglementaire ou contractuel de température.



Source : J.F. Francia - "La chaîne du froid dans la filière viande", Rev. gén. du froid, déc. 1995, p. 24-29.
Figure 11 - Enregistrements de température sur un circuit viande

Source : J.F. Frencia - "La chaîne du froid dans la filière viande", Rev. gén. du froid, déc. 1995, p. 24-29.
 Figure 12 - Enregistrements de température sur un circuit abats (foie)



L'interface est la période pendant laquelle des denrées sont transférées entre deux enceintes (fixes et/ou mobiles) à température dirigée. 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 température de conservation 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 température dirigée correspondant à ses besoins courants et desservi par un local (ou un quai) à température maîtrisée,
- établir et faire appliquer par son personnel des procédures de travail recommandées pour l'entreposage immédiat des denrées reçues, la manutention des expéditions, le contrôle de la température des denrées qu'il va prendre en charge ou céder,
- assurer aussitôt la conservation de ces denrées à température requise 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 utilisant des procédures qui gardent trace de tous contrôles ou anomalies (relevé des températures de denrées lors de la prise en charge, enregistrements de la température d'air, réserves sur la lettre de voiture, tenue d'un registre des relevés de températures et des incidents, ...).

2.6.2. Préalablement au chargement

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).

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 lorsqu'il est obligatoire.

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, en évitant évidemment

toute congélation, même partielle, des denrées réfrigérées. 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.

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, la préparation de commande et les manutentions doivent être réalisés le plus rapidement possible dans un local à température maîtrisée.

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 afin de prérefroidir le véhicule à la température de transport.

2.6.3. Lors du chargement

La présentation de l'engin de transport

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 la température des produits concernés. Les engins réfrigérants en général à plaques eutectiques doivent être à température et disposer d'une réserve de froid permettant d'effectuer en toute sécurité le transport prévu (temps de recharge frigorifique compatible avec la durée de celui-ci).

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 et marqués.

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 (ou 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.

Le chargement

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

Pour les envois supérieurs à trois 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 trois tonnes, la responsabilité du transporteur commence :

- dans l'enceinte des établissements industriels et commerciaux, après la livraison des denrées 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.

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, à travers les denrées ou entre les unités de charge (palette, *roll*, etc.).

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 d'arrimage latérales ajourées verticalement,
- création de canaux de circulation d'air lors de la mise en place des cartons,

➤ utilisation des cloisons mobiles lorsqu'elles existent pour limiter le volume d'air à refroidir et augmenter ainsi le taux de brassage de l'air.

Le calage incombe au transporteur.

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 trois tonnes), ou remises au conducteur près du véhicule (pour les envois de moins de trois 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 de conformité 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 trois 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 température 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 trois 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 lorsqu'il existe 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

Tableau 4 – Mode opératoire préconisé pour le chargement

PHASE	OPÉRATIONS DE CHARGEMENT	OPÉRATEUR*
Préparation du véhicule	• Vérification de la propreté interne et externe de l'engin de transport.	T
	• Nettoyage et désinfection si nécessaire.	T
	• Contrôle et essai de fonctionnement du groupe frigorifique ou du système réfrigérant et de l'enregistreur de température, s'il existe.	T
	• Mise en température de l'engin de transport, selon les instructions du donneur d'ordres.	T
	• Vérification de la température interne de l'engin.	T
Mise à disposition du véhicule	• Exposé du transport à réaliser.	E
	• Présentation à l'expéditeur.	T
	• Instructions pour la mise à quai.	E
	• Arrêt éventuel du groupe (suivant l'environnement).	T
	• Contrôle de la température.	T
	• Ouverture des portes de l'engin de transport.	T
	• Mise à quai du véhicule.	T
Contrôle de la température des denrées	• 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.	E / T
	• Marquage des échantillons contrôlés.	T

* E : Expéditeur ou son mandataire – T : Transporteur – D : Destinataire

Tableau 4 – Mode opératoire préconisé pour le chargement (suite)

PHASE	OPÉRATIONS DE CHARGEMENT	OPÉRATEUR *
Décision de prise en charge	<ul style="list-style-type: none"> • Températures des échantillons conformes : prise en charge. • Températures non-conformes des échantillons (selon plan d'échantillonnage) : prise en charge par le transporteur avec décharge de la responsabilité du transporteur par l'expéditeur (et réserves du transporteur). 	
Autres contrôles	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des documents de livraison au transporteur. • Contrôles quantitatif et qualitatif : en cas de non-conformité, prise en charge avec réserves. 	E T
Prise en charge	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de 3 tonnes : mise à disposition des denrées au pied de l'engin. 	E
	<ul style="list-style-type: none"> • Plus de 3 tonnes : chargement des denrées à bord de l'engin. 	E
	<ul style="list-style-type: none"> • Arrimage et calage des marchandises dans l'engin de transport. 	E / T
	<ul style="list-style-type: none"> • Établissement de la lettre de voiture. 	T
	<ul style="list-style-type: none"> • Report du contrôle des températures sur la lettre de voiture. 	T
	<ul style="list-style-type: none"> • Report des réserves et/ou décharge de responsabilité sur la lettre de voiture. 	T
	<ul style="list-style-type: none"> • Émargement contradictoire de la lettre de voiture. 	E / T

* E : Expéditeur ou son mandataire – T : Transporteur – D : Destinataire

Tableau 5 – Mode opératoire préconisé pour le transport et le déchargement

PHASE	OPÉRATIONS DE DÉCHARGEMENT	OPÉRATEUR*
Départ	• Fermeture des portes de l'engin de transport.	T
	• Réglage du thermostat - mise en marche du groupe frigorifique ou de l'engin réfrigérant.	T
	• Vérification du bon fonctionnement du groupe.	T
En cours de transport	• Dégivrage manuel du groupe, 45 min. après le départ, si nécessaire.	T
	• Vérifications du bon fonctionnement du groupe et de l'enregistreur, s'il existe.	T
	• Respect des procédures de traitement des incidents (cf. p.31).	T
Mise à disposition pour la livraison	• Présentation des documents de livraison au destinataire.	T
	• Instructions pour la mise à quai (ou autre structure de déchargement).	D
	• À la demande du destinataire, vérifications de la température d'air et constat.	D/T
	• Arrêt du groupe frigorifique ou de l'engin réfrigérant.	T
	• Ouverture des portes de l'engin de transport.	T
	• Mise à quai.	T
Contrôle des températures des denrées	• À la demande du destinataire, présentation, dans l'engin de transport, des échantillons contrôlés à la prise en charge.	T
	• Nettoyage du capteur du thermomètre pour le contrôle.	D
	• Mise en température du capteur.	D
	• Prise de la température des échantillons par contact entre colis.	D
	• Constat contradictoire du relevé.	D/T
Décision de déchargement	• 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.	
Autres contrôles	• Contrôles quantitatif et qualitatif : en cas de non-conformité, déchargement avec réserves ou refus de livraison.	D
Déchargement	• Déchargement des denrées/désarrimage :	
	– au pied de l'engin de transport (envois de moins de 3 tonnes),	T
	– intégral (envois de 3 tonnes et plus).	D
	• Report du contrôle de températures sur la lettre de voiture.	D
	• Report des réserves et/ou refus de livraison sur la lettre de voiture.	D
	• Émargement contradictoire de la lettre de voiture.	D/T

* E : Expéditeur ou son mandataire – 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.

Organisation générale

Elle doit être prévue pour :

- identifier parfaitement tout intervenant,
- 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.

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 souples à lamelles,
 - cloisonnements, ...

- d'effectuer soit des transferts rapides entre véhicules, soit des passages obligatoires en chambres froides afin d'éviter toute remontée au-dessus de la température de conservation du produit.

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.

2.6.8. Garantie des températures des denrées

De la fabrication à la présentation à la vente, une denrée alimentaire peut être détenue et/ou manipulée par un grand nombre d'opérateurs successifs. De ce fait, l'historique (et la localisation) d'un paquet donné pour connaître les conditions de température auxquelles le produit a été soumis entre sa fabrication et sa vente est une tâche rendue complexe par suite :

- du fractionnement progressif des lots de fabrication,
- de leur regroupement temporaire dans des locaux de stockage ou des engins de transport,
- de la multiplicité des intervenants,
- de l'étalement des opérations.

Cette traçabilité (pour ce qui concerne les conditions de température) n'est donc pas **toujours** 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. Toutefois des procédés nouveaux individuels peuvent contribuer à apporter cette garantie.

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 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 en vente des denrées.

2.6.9. Exemples d'évolution des températures dans un circuit logistique donné (cf. figures 11 et 12)

Sur ces deux exemples, on constate que:

- les ruptures de la chaîne du froid peuvent se produire à toutes les étapes de la filière,
- les températures ambiantes maximales relevées varient entre $+5^{\circ}\text{C}$ et $+16^{\circ}\text{C}$: il s'agit souvent de pics de température très ponctuels (une dizaine de minutes) se produisant pendant les phases de travail, de chargement, de déchargement ou en linéaires, pendant les phases de dégivrage,
- les ruptures ou le non-respect de la chaîne du froid sont de différentes natures selon le stade auquel on se situe dans le circuit logistique:
 - en ressuage, le temps nécessaire pour ramener une carcasse de bovin à la température réglementaire (inférieure à $+7^{\circ}\text{C}$ à coeur) est d'environ 30 heures. Si les carcasses sont expédiées avant ce délai, la non-conformité de la température dans le camion est quasi-certaine,
 - pendant les phases de travail ou de transport du produit, on observe essentiellement des pics de température de quelques dizaines de minutes,
 - pendant les phases de stockage, les ruptures de la chaîne du froid sont dues essentiellement au non-respect des températures réglementaires (exemple: frigo à $+3/+5^{\circ}\text{C}$ au lieu de $0^{\circ}\text{C}/+3^{\circ}\text{C}$ pour les abats),
 - pendant l'exposition à la vente chez les distributeurs, les deux sources principales de rupture de la chaîne du froid sont, soit une température moyenne du linéaire non-conforme à la réglementation, soit les remontées de température pendant les phases de dégivrage.

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, 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 lui ont toujours été inférieures.

En revanche, des températures d'air supérieures aux seuils maximaux autorisés ne sont pas suffisantes à elles seules pour présumer que celles des denrées soient remontées au-dessus de ces seuils. 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 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 d'une température prédéterminée. Les intégrateurs de température simulent globalement l'évolution temps-température des denrées, sans cependant en révéler l'historique. Il faut veiller à ne pas poser ses doigts sur la partie sensible afin de ne pas fausser l'information transmise.

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 correctives, 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, par des contrôles des températures à l'aide de matériels appropriés et vérifiés sur l'ensemble de la chaîne (traçabilité), que :

- les denrées ont été prises en charge à une température inférieure ou égale à la température réglementaire ou contractuelle,
- 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 ou contractuel,
- les interfaces ont été parfaitement contrôlées et de courte durée.

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

3.1 PRINCIPES	— 71
3.1.1. Textes réglementaires	71
3.1.2. Bonnes pratiques de contrôle des températures	71
3.2. ÉCHANTILLONNAGE	— 71
3.2.1. Dans les chambres froides	72
3.2.2. Dans les engins de transport	72
3.2.3. Dans les meubles frigorifiques de vente	73
3.3. MODES OPÉRATOIRES	— 73
3.3.1. Méthode non destructive	73
3.3.2. Méthode destructive	73
3.4. APPAREILS DE MESURE	— 74
3.4.1. Caractéristiques principales des instruments de mesure de la température	74
3.4.2. Les enregistreurs de température	74
3.4.3. Les thermomètres	77
3.4.4. Vérifications des appareils	77

3.1. PRINCIPES

3.1.1. Textes réglementaires

Les denrées réfrigérées doivent être entreposées, transportées et distribuées à des températures à cœur qui n'excèdent en aucun cas les seuils maxima fixés par la réglementation et rappelés au § 1.3.2.

Les obligations réglementaires de contrôle des températures des enceintes ainsi que celles des denrées sont également rappelées aux chapitres précédents concernant les différents maillons de la chaîne logistique.

Dans l'état actuel de la réglementation française et européenne, il n'existe pas de méthode de mesure des températures d'air et de denrées imposée.

3.1.2. Bonnes pratiques de contrôle des températures

Il est recommandé de procéder comme suit :

- **examen des enregistrements ou des relevés** de température d'air,
- **contrôle non destructif** : mesure de la température en plaçant un capteur prérefroidi entre les paquets ou colis,
- **contrôle destructif** : si les contrôles ci-dessus ne sont pas satisfaisants, ou pour réaliser, avec un capteur prérefroidi, un contrôle plus approfondi qui doit refléter la température en tous points des denrées.

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. C'est le cas en particulier de certains appareils de mesure de température utilisant la pyrométrie optique.

Les contrôles de température sont réalisés :

- sur un échantillon approprié tel que défini au § 3.2,
- selon les modes opératoires précisés au §3.3.,
- en utilisant des appareils de mesure décrits au §3.4.

3.2. 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.

Il est difficile d'indiquer avec précision l'emplacement des paquets à prélever aux fins de contrôle de la température : on doit faire preuve de jugement et tenir compte des antécédents du chargement ou du lot soumis au contrôle. Pour assurer l'interprétation correcte des résultats, il faut dans une très large mesure que le prélèvement des échantillons soit fait de manière avisée. Il convient de choisir les paquets à contrôler de telle sorte et en quantité telle

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 (cf. figures 9 et 10).

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

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 à une température proche de celle de la denrée à contrôler et offrant un bon contact de surface, une faible inertie 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, déplacer rapidement le capteur d'un point au suivant ou utiliser plusieurs capteurs ou appareils.

3.3.2. Méthode destructive

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

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

Les appareils (enregistreurs, thermomètres) doivent être robustes, résistants aux chocs et aux vibrations, protégés éventuellement contre les effets indésirables dus à la condensation et ne pouvoir générer un risque de contamination chimique ou physique des denrées alimentaires.

En ce qui concerne les caractéristiques métrologiques (exactitude, temps de réponse...), il est recommandé qu'elles soient conformes ou proches de celles définies dans les normes françaises et européennes.

À ce jour, au plan français, existent les normes expérimentales E 18-016, XP E 18-017, XP E 18-151, E 18-152 et la norme homologuée NF E 18-150 (cf. Annexe 1 § 2-5 Appareils de mesure).

Au plan européen, des travaux sont en cours sur ces mêmes normes. La norme concernant les enregistreurs de température est soumise à enquête au niveau des états membres de l'Union européenne sous le nom de Pr EN 12830.

3.4.2. Les enregistreurs de température

Modalités d'enregistrement

L'enregistrement doit être continu et couvrir sans interruption toute période d'exploitation des équipements frigorifiques utilisés.

La mise en route de l'enregistreur doit précéder l'utilisation de ces équipements.

Les enregistreurs mécaniques

Il s'agit d'appareils (cf. figure 14) dont le dispositif de mesure repose sur un phénomène physique (bilame, dilatation de liquide, tension de vapeur, dilatation de gaz neutre sous pression,...). Le système d'entraînement peut être mécanique (ressort) ou électrique. L'enregistrement s'effectue sur un support papier.

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 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,...).

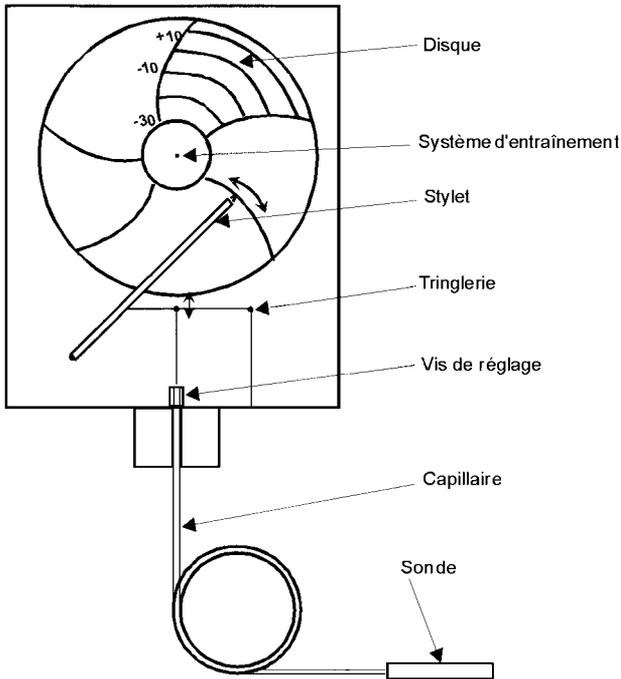


Figure 14 – Schéma d'un enregistreur mécanique

- 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" (cf. figure 15) qui nécessite un système informatique externe pour la programmation, la transmission, le stockage et le traitement des données.

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

- directement par câble (liaison série RS 232, ...),
- par l'intermédiaire d'un lecteur (liaison infra-rouge, 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).

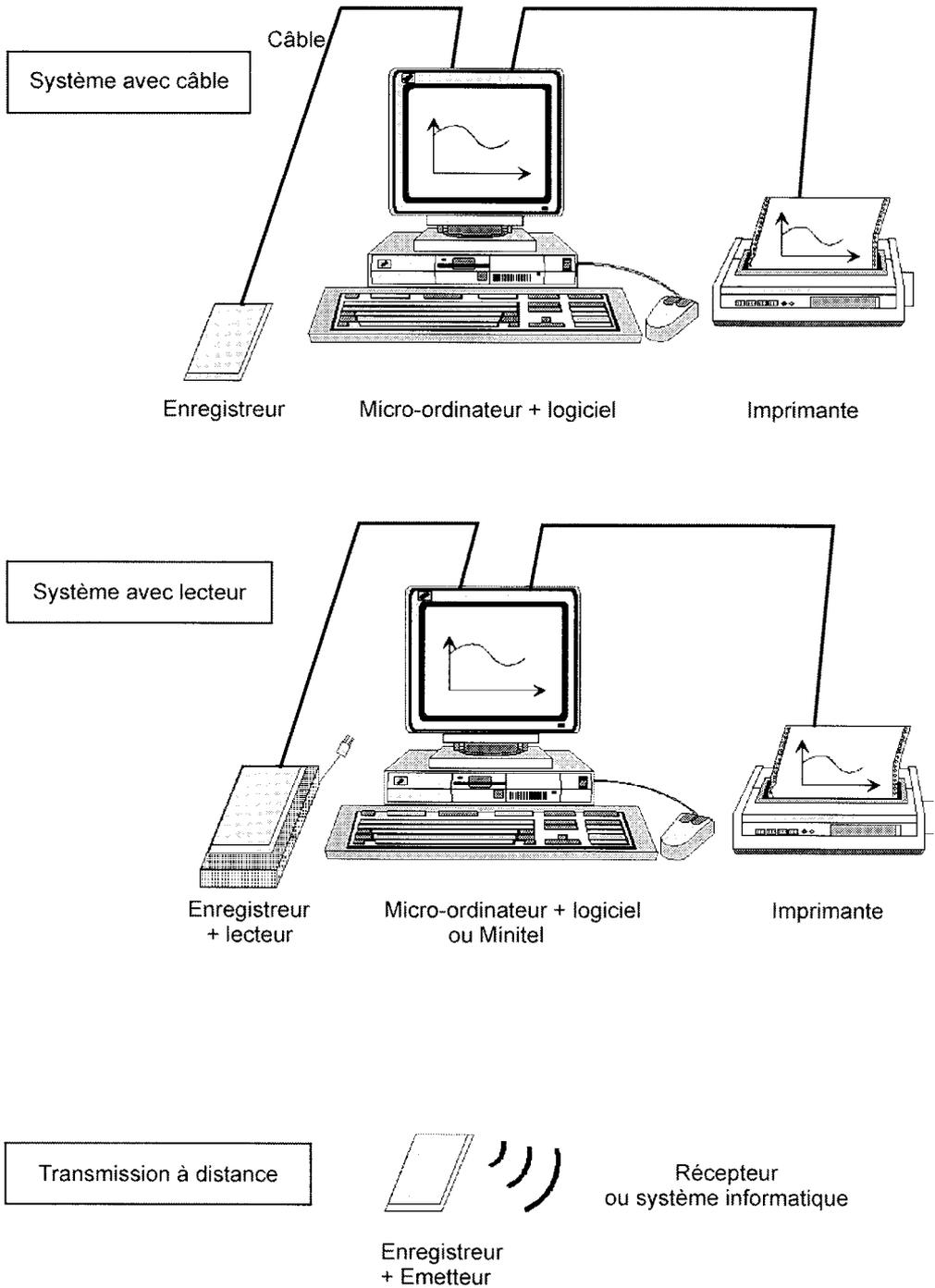


Figure 15 – Système d'acquisition aveugle avec différentes configurations informatiques

3.4.3. Les thermomètres

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 XP 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 de transport et dans les chambres froides d'un volume inférieur à 10 m³, 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.

Les thermomètres pour engins de transport doivent répondre aux caractéristiques ci-dessus et, en outre, résister aux vibrations et aux chocs et être compatibles avec les procédés de lavage des engins.

Les thermomètres pour meubles de vente doivent être disposés de telle sorte que l'indication de la température soit aisément visible par le consommateur au moment de l'achat des denrées.

3.4.4. Vérifications des appareils

La périodicité des vérifications (cf. norme XP 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 aussi après :

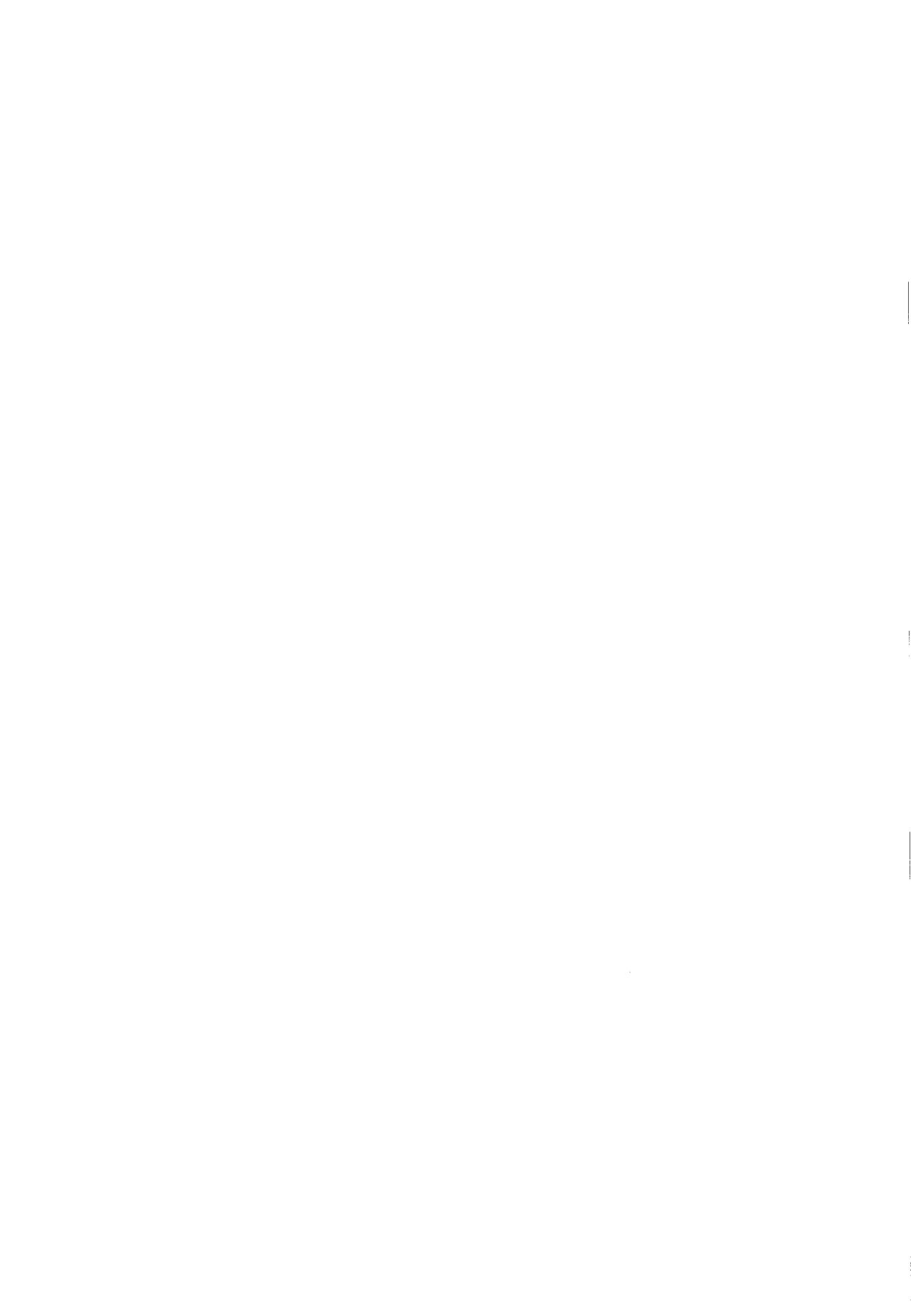
- une longue période de non utilisation,
- un incident de fonctionnement,
- une intervention telle qu'un changement de capteur,...

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

Chapitre 4

Non-conformités

4.1. PRINCIPE	81
4.2. ÉLÉMENTS D'APPRECIATION DE LA NON- CONFORMITÉ	81
4.3. PROCÉDURES À SUIVRE EN CAS DE NON- CONFORMITÉ CONSTATÉE	81
4.3.1. Devenir immédiat du lot	81
4.3.2. Information des parties	82
4.3.3. Expertise	82
4.4. DEVENIR DES DENRÉES NON CONFORMES	82



4.1. PRINCIPE

La réglementation (annexe 1) fixe des seuils maxima de température de conservation pour toute denrée réfrigérée.

En raison de ces seuils réglementaires, tout professionnel qui vend, stocke, transporte ou détient des denrées réfrigérées a le devoir :

- ◆ de s'assurer que les denrées qu'il prend en charge ont été maintenues à une température inférieure ou égale à celle exigée par la réglementation,
- ◆ de les conserver en permanence à cette température.

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 de corrections et d'actions correctives.

4.2. ÉLÉMENTS D'APPRÉCIATION DE LA NON-CONFORMITÉ

- Un contrôle de la température des denrées, effectué **contradictoirement**, est nécessaire pour décider de la **non-conformité d'un lot ou d'une partie de lot**. La décision prendra en compte les conditions dans lesquelles la mesure est effectuée ainsi que les appareils utilisés.
- L'analyse des températures mémorisées par l'enregistreur des températures d'air, s'il existe, facilite la décision.
- La dispersion des températures des denrées est à prendre en compte, en particulier selon la position des denrées dans le flux d'air, leur proximité des ouvertures, les performances de l'installation et des dispositifs de distribution d'air. Il convient dans ce cas, par extension du nombre d'échantillons contrôlés, de rechercher à identifier les lots ou parties de lot conformes ou non.
- 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.

4.3. PROCÉDURES À SUIVRE EN CAS DE NON-CONFORMITÉ CONSTATÉE

4.3.1. 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 réfrigérées doivent être immédiatement **triés et identifiés**. Ce tri doit être fait en chambre froide à la température visée de conservation.
- La livraison, l'enlèvement ou la mise en vente de ces lots ou parties de lot doivent être différés.
- Il incombe au détenteur, qui conserve la garde des denrées, de prendre immédiatement toutes mesures conservatoires.

4.3.2. Information des parties

- Le donneur d'ordre et les différents opérateurs connus doivent être immédiatement avertis de la non-conformité constatée.
- Si l'acheteur est connu, même s'il n'est pas le chargeur, il doit être informé en priorité et dans les meilleurs délais. Au terme de la loi, il est en effet le propriétaire des denrées sauf clause suspensive précisée au contrat qui le lie au vendeur 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 § 4.4 ci-après.

4.3.3. Expertise

A défaut d'accord permettant de résoudre le litige avec l'agrément de toutes les parties intéressées, il peut être nécessaire de recourir à une expertise, amiable ou judiciaire, à la diligence, soit du détenteur des denrées, soit de toute partie intéressée, tel le transporteur, le donneur d'ordres, 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), et s'engager à se conformer aux décisions de ce (ou ces) dernier(s).

4.4. DEVENIR DES DENRÉES NON-CONFORMES

Après une constatation de la non-conformité de température (qui peut se traduire également par une altération organoleptique et/ou microbiologique), en concertation avec les parties concernées et, avec l'accord des autorités compétentes, il faudrait envisager les mesures suivantes :

- ◆ **si le produit présente un risque pour la santé humaine**, le produit doit être identifié clairement, isolé physiquement et détruit. Cette destruction se fait aux frais de la partie défaillante. La preuve écrite de cette destruction devra être apportée aux parties concernées.
- ◆ **si le produit ne présente aucun risque pour la santé humaine**, plusieurs voies peuvent être envisagées en accord avec l'expert :
 - **commercialisation immédiate** : les denrées non conformes doivent continuer à être maintenues aux températures réglementaires correspondantes. Il pourra être préconisé une réduction du délai de commercialisation ou d'utilisation figurant sur l'étiquetage,
 - **déclassement** : les denrées peuvent être destinées à d'autres usages,
 - **exclusion du circuit commercial** : les denrées peuvent être cédées aux banques alimentaires ou organismes philanthropiques, sous réserve des renoncations à recours d'usage de la part des donataires. La preuve écrite de cette exclusion devra être apportée aux parties concernées.

CHAPITRE 5

Conseils aux intervenants

5.1. CHOIX DU MATÉRIEL DE PRODUCTION

DU FROID — 85

5.1.1. Puissance frigorifique 85

5.1.2. Ecart de température 85

5.1.3. Taux de brassage 86

5.2. SURVEILLANCE DU FONCTIONNEMENT — 86

5.2.1. Portes isothermes 86

5.2.2. Installation frigorifique 87

5.2.3. Enregistreurs de température d'air 87

5.3. ENTRETIEN — 88

5.3.1. Entretien général 88

5.3.2. Entretien spécialisé 88

5.3.3. Entretien préventif 88

5.4. NETTOYAGE — 89

5.4.1. Chambres froides 89

5.4.2. Engins de transport 89

5.4.3. Meubles frigorifiques de vente 89

5.5. FORMATION — 90

5.1. CHOIX DU MATÉRIEL DE PRODUCTION DU 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 et déclarés en préfecture (décret 92-1271 du 7 décembre 1992, voir annexe 1) 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, prenant en compte les exigences réglementaires, ainsi que:
 - 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 EJP (Effacement jour de pointe),
 - moteur thermique, etc.

L'opérateur devra être attentif au changement 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 doit être suffisamment réduit pour éviter toute congélation partielle au soufflage en respectant la température des denrées, réglementaire ou contractuelle. Pour les véhicules de grande dimension, la dispersion de température peut être réduite à l'aide de conduits de distribution d'air.

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 de 10 (grandes chambres froides) à 60 (engins de transport). Pour les chambres froides, 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 de manière à éviter les passages préférentiels d'air.

Les ventilateurs doivent fonctionner 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 température d'air observées sur un enregistrement doivent inciter à modifier le fonctionnement des ventilateurs des refroidisseurs ou des équipements de distribution d'air.

5.2. SURVEILLANCE DU FONCTIONNEMENT

5.2.1. Portes isothermes

La surveillance portera sur :

- l'état du dispositif d'étanchéité:
 - fermeture complète des portes,
 - état des joints,
 - déformation ou détérioration des portes,
- le fonctionnement (nombre et durée des ouvertures).

Les actions préventives et correctives consisteront à :

- attirer l'attention du personnel sur :
 - l'intérêt de limiter le nombre et la durée des ouvertures de portes,
 - les risques d'élévation de température pour les denrées,
 - le gaspillage d'énergie qui en résulte,
 - la dégradation de ses conditions de travail (condensations, sols glissants),
- disposer des rideaux à lamelles pour limiter le renouvellement d'air,
- 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 et le chargement sont réduits.

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 des températures d'air sont à cet effet très utiles :

- un dépassement de seuil signale une défaillance de la production du 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 du 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, au minimum journalier, 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, gaines et manches de distribution d'air),
- 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 oeuvre 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 pénétration d'humidité dans les parois, ce qui dégrade l'isolation et favorise 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

La propreté des matériels et des installations répond à des objectifs d'hygiène; il est recommandé d'établir, pour chacun des maillons (entreposage, transport, distribution), un plan de nettoyage et de désinfection.

5.4.1. Chambres froides

Les locaux d'entreposage sont nettoyés et désodorisés chaque fois qu'il est nécessaire. Les produits utilisés pour le nettoyage, la désinfection et la désodorisation des locaux et du matériel doivent être conformes à la réglementation en vigueur. Leur utilisation ne doit pas être susceptible de transmettre aux denrées des propriétés nocives ou des caractères anormaux.

5.4.2. 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 et doit être effectué après chaque transport. Il vise à éliminer tout déchet, toute odeur, et à conserver la propreté des parois. L'utilisation de jet d'eau sous faible pression associé à des agents nettoyants est le garant d'un état sanitaire satisfaisant. Il est à préférer au jet d'eau sous forte pression qui projette les salissures sur toutes les parois.

Le mode de lavage sera déterminé avec le fournisseur du matériel concerné selon les matériaux utilisés et les denrées transportées.

Les nettoyants utilisés doivent être conformes à la réglementation et compatibles avec la nature des matériels à nettoyer.

Il faut veiller au bon état des siphons d'écoulement des eaux de lavage afin que l'étanchéité à l'air durant le transport soit assurée.

5.4.3. Meubles frigorifiques de vente

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.

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

Nettoyer ces éléments suivant les recommandations du fournisseur du matériel avec des produits conformes à la réglementation, les rincer à l'eau claire et les sécher. Nettoyer les écoulements d'eau du meuble et verser un seau d'eau chaude pour vérifier le bon écoulement, au moins une fois par jour pour les denrées non emballées et une fois par semaine pour les denrées préemballées.

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 tout boîtier ou composants électriques (électroventilateurs, ballasts, tubes d'éclairage, ...) 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. Elle commence dès l'embauche et doit être renouvelée régulièrement.

Les responsables des installations et des équipements veilleront à s'assurer du niveau de compétence de leur personnel, notamment en matière d'hygiène et de sécurité. Ils mettront en œuvre les formations qui s'avèreraient nécessaires. Ce guide technique et les guides de bonnes pratiques hygiéniques professionnels peuvent servir de base à cette formation.

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 sécurité et à la satisfaction 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 produits carnés réfrigérés**



Cette annexe donne un état des différents documents ayant trait à la température des produits carnés réfrigérés. 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 (entrepotage – 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, à partir d'une analyse des risques et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP), les entreprises participant à la chaîne alimentaire couvrant les domaines suivants : production, transformation, fabrication, conditionnement, entreposage, transport, manutention, distribution, présentation à la vente.

NB : les notes de service et les avis de l'administration visent à expliquer la réglementation mais n'introduisent aucune obligation supplémentaire à celles que fixe cette dernière.

SIGLES et ABRÉVIATIONS cités dans cette annexe

CEE	Communauté économique européenne
CEN	Comité européen de normalisation
DGAI	Direction générale de l'Alimentation
DGCCRF	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
EN	European Norm
ISO	International Organization of Standardization
JO	Journal officiel de la République française
JOCE	Journal officiel des Communautés européennes
NF	Norme Française
Pr EN	Project European Norm
TC	Technical Committee
WI	Working item

1. DOCUMENTATION GÉNÉRALE

1.1. Réglementation européenne

Directive 79/112/CEE du Conseil du 18 décembre 1978 modifiée (J.O.C.E. du 8 février 1979) relative au rapprochement des législations des états membres concernant l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires ainsi que la publicité faite à leur égard.

Directive du Conseil 89/397/CEE du 14 juin 1989 modifiée (J.O.C.E. du 30.06.1989) 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 19.07.1993) 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.

1.2. Réglementation française

Code de la consommation : loi n° 93-949 du 26 juillet 1993 modifiée (J.O. du 27.07.1993) relative au code de la consommation.

Décret n° 71-636 du 21 juillet 1971 (J.O. du 01.08.1971) modifié par le décret n° 77-565 du 2 juin 1977 (J.O. du 05.06.1977) 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.

Décret n° 91-409 du 26 avril 1991 (J.O. du 04.05.1991), 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, **modifié** par le décret n° 99-35 du 15 janvier 1999 (J.O. du 19.01.1999) en ce qui concerne le transport de certaines denrées alimentaires.

Décret n° 92-1271 du 7 décembre 1992 (J.O. du 08.12.1992) relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques.

Arrêté du 9 mai 1995 (J.O. du 16.05.1995) réglementant l'hygiène des aliments remis directement au consommateur.

Avis de l'Administration relatif à l'application de l'arrêté précédent (B.I.D. n°5/1996 de la DGCCRF).

Note de service DGAI/SDHA n° 98-8143 du 7 septembre 1998 relatif à l'application de l'arrêté précédent.

Arrêté du 28 mai 1997 (J.O. du 1^{er} juin 1997) relatif aux règles d'hygiène applicables à certains aliments et préparations alimentaires destinés à la consommation humaine.

Arrêté du 29 septembre 1997 (J.O. du 23 octobre 1997) fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social.

Avis aux professionnels de l'alimentation relatif à l'élaboration de guides de bonnes pratiques hygiéniques (J.O. du 19.01.1999).

2. DOCUMENTATION PAR FILIÈRE

2.1. Viandes de boucherie

Réglementation européenne

Directive du Conseil 91/497/CEE du 29 juillet 1991 (J.O.C.E. du 24.09.1991) modifiant et codifiant la Directive 64/433/CEE relative à des problèmes sanitaires en matière d'échanges intracommunautaires de viandes fraîches pour l'étendre à la production et la mise sur le marché de viandes fraîches.

Directive du Conseil 92/5/CEE du 10 février 1992 (J.O.C.E. du 02.03.1992) portant modification et mise à jour de la Directive 77/99/CEE relative à des problèmes sanitaires en matière d'échanges intracommunautaires de produits à base de viande et modifiant la Directive 64/433/CEE.

Directive du Conseil 94/65/CEE du 14 décembre 1994 (J.O.C.E. du 31.12.1994) établissant les exigences applicables à la production et à la mise sur le marché de viandes hachées et de préparation de viandes.

Réglementation française

Arrêté du 17 mars 1992 (J.O. du 29.03.1992) relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les établissements se livrant à la préparation et à la mise sur le marché des viandes d'animaux de boucherie découpées, désossées ou non.

Arrêté du 17 mars 1992 (J.O. du 29.03.1992) relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les abattoirs d'animaux de boucherie pour la production et la mise sur le marché de viandes fraîches et déterminant les conditions de l'inspection sanitaire de ces établissements.

Arrêté du 2 août 1994 (J.O. 07.09.1994) modifiant les deux arrêtés précédents.

Arrêté du 29 février 1996 (J.O. du 23.03.1996) relatif aux conditions d'hygiène et sanitaires de production et de mise sur le marché de viandes hachées et de préparations de viandes.

2.2. Volailles et gibiers

Réglementation européenne

Directive du Conseil 91/495/CEE du 27 novembre 1990 (J.O.C.E. du 24.09.1991) concernant les problèmes sanitaires et de police sanitaire relatifs à la production et à la mise sur le marché de viandes de lapin et de viandes de gibier d'élevage.

Directive du Conseil 92/45/CEE du 16 juin 1992 (J.O.C.E. du 14.09.1992) concernant les problèmes sanitaires et de police sanitaire relatifs à la mise à mort du gibier sauvage et

à la mise sur le marché de viandes de gibier sauvage.

Directive du Conseil 92/116/CEE du 17 décembre 1992 (J.O.C.E. du 15.03.1993) portant modification et mise à jour de la directive 71/118/CEE relative à des problèmes sanitaires en matière d'échanges de viandes fraîches de volailles.

Réglementation française

Arrêté du 4 mars 1993 (J.O. du 20.03.1993) relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des viandes fraîches de gibier d'élevage ongulé.

Arrêté du 14 janvier 1994 (J.O. du 12.02.1994) fixant les conditions sanitaires auxquelles doivent satisfaire les établissements d'abattage de volailles.

Arrêté du 12 août 1994 (J.O. du 04.01.1994) relatif aux modalités de commercialisation de certaines espèces de gibier pour la consommation.

Arrêté du 29 mai 1995 (J.O. du 29.06.1995) fixant les conditions sanitaires auxquelles doivent satisfaire les ateliers de découpe de viandes de volailles (modifié par arrêté du 30 avril 1996, J.O. du 10.05.1996).

2.3. Plats cuisinés et produits à base de viande

Arrêté du 26 juin 1974 (J.O. du 16.07.1974) fixant les conditions d'hygiène relatives à la préparation, la consommation, la distribution et la vente de plats cuisinés à l'avance.

Arrêté du 22 janvier 1993 (J.O. du 16.03.1993) relatif aux conditions d'hygiène et sanitaires de production, de mise sur le marché et d'échanges de produits à base de viande.

Note de Service DGAI/SDHA/N93/N° 8100 du 21 juin 1993 relative à l'application de l'arrêté du 22 janvier 1993.

Arrêtés du 19 avril 1995 (J.O. du 02.05.1995) **et du 15 septembre 1995** (J.O. du 27.09.1995) modifiant l'arrêté du 22 janvier 1993.

3. DOCUMENTATION PAR SECTEUR

3.1. Transport

Réglementation française

Loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 (J.O. du 31.12.1982) d'orientation des transports intérieurs.

Décret n° 77.36 du 11 janvier 1977 modifié (J.O. du 16.01.1977) 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^{er} septembre 1970 (et entrés en vigueur pour la France le 21 novembre 1976).

Décret du 7 avril 1988 (J.O. du 09.04.1988) 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.

Arrêté du 20 juillet 1998 (J.O. du 06.08.1998) fixant les conditions techniques et hygiéniques applicables au transport des aliments.

Avis aux transporteurs de denrées périssables (J.O. du 19 août 1998). Cet avis comprend en annexe les normes des engins spéciaux, les méthodes et procédures d'essais, les modèles d'attestation et de certificat auxquels l'arrêté du 20 juillet 1998 fait référence.

3.1.2. Normes internationales

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

3.1.3. Accords – Codes d'usages – Guides – Circulaires

➤ *Internationaux*

Accord relatif aux transports internationaux de denrées périssables et aux engins spéciaux à utiliser pour ces transports (ATP) (Genève le 1^{er} septembre 1970 ; mise à jour tenant compte des amendements adoptés au 31 décembre 1997). Il est géré par le comité des transports intérieurs de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies à Genève. Cet accord a été ratifié à ce jour par 28 pays européens et non européens.

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.

➤ *Français*

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 – 1^{er} octobre 1978 (Transfrigoroute).

Guide du conducteur frigoroutier – 1979 – (Transfrigoroute France).

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

Protocole relatif aux transports routiers de denrées alimentaires – 30 octobre 1991.

Guide des bonnes pratiques logistiques – Avril 1996 – (ANIA, ANTRODEP, CFCA, CLTI, FCD, FFOCT, FNTR, GRDP, TRANFRIGOROUTE, UNOSTRA).

3.2. Entreposage

Arrêté du 4 décembre 1948 (J.O. du 12.12.1948) 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 3 avril 1996 (J.O. 19.04.1996) fixant les conditions d'agrément des établissements d'entreposage des denrées animales et d'origine animale.

3.3. Meubles de vente

3.3.1. 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). Guide de recommandations pour les installations frigorifiques (meubles et enceintes frigorifiques, évaporateurs, condenseurs, ...), brochure n°15 (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.

3.3.2. Normes

➤ Internationales

Norme ISO 1992 – Meubles frigorifiques de vente – Méthodes d'essais.

ISO 1992-1 (1974) – Détermination des dimensions linéaires, des surfaces et des volumes.

ISO 1992-2 (1973) – Conditions générales d'essai.

ISO 1992-3 (1973) – Essai de température.

ISO 1992-4 (1974) – Essai de dégivrage.

ISO 1992-5 (1974) – Essai de condensation de vapeur d'eau.

ISO 1992-6 (1974) – Essai de consommation d'énergie électrique.

ISO 1992-7 (1980) – Amendement 1 à ISO 1992-6.

ISO 1992-8 (1978) – Essai pour les chocs mécaniques accidentels

Norme ISO 5160 – Meubles frigorifiques de vente – Spécifications techniques.

ISO 5160-1 (1979) – Exigences générales.

ISO 5160-2 (1980) – Exigences particulières.

➤ Européennes

Norme sur les meubles frigorifiques de vente élaborée par le CEN/TC 44 "Appareils de réfrigération ménagers". Cette norme comprend douze parties.

EN 441-1 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 1 – Termes et définitions. Juillet 1996 – Add. A1-1.

EN 441-2 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 2 – Exigences mécaniques et physiques générales.

- EN 441-3 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 3 – Dimensions linéaires, surfaces et volumes.
- EN 441-4 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 4 – Conditions générales d'essai.
- EN 441-5 Juin 1996 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 5 – Essai de température.
- EN 441-6 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 6 – Classification d'après les températures.
- EN 441-7 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 7 – Essai de dégivrage.
- EN 441-8 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 8 – Essai de condensation de vapeur d'eau.
- EN 441-9 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 9 – Essai de consommation d'énergie électrique.
- EN 441-10 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 10 – Essai d'absence d'odeur et de goût.
- EN 441-11 Décembre 1994 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 11 – Installation, entretien et guide de l'utilisateur.
- EN 441-12 Septembre 1997 – Meubles frigorifiques de vente. Partie 12 – Mesure de la puissance frigorifique utile des meubles dont le groupe de condensation est séparé du meuble.

➤ *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.

3.4. Appareils de mesure

➤ *Européennes*

- PrEN 12830 Norme relative aux enregistreurs de température pour le transport, l'entreposage et la distribution de denrées alimentaires réfrigérées, congelées, surgelées et des crèmes glacées. Essais, performance, aptitude à l'emploi.



- WI 141- 011 Norme relative aux thermomètres pour le mesurage de la température de l'air et des produits pour le transport, l'entreposage et la distribution de denrées alimentaires réfrigérées, congelées, surgelées et des crèmes glacées. Essais, performances, aptitude à l'emploi.
- WI 141- 012 Norme relative aux enregistreurs de température et thermomètres pour le transport, l'entreposage et la distribution de denrées alimentaires réfrigérées, congelées, surgelées et des crèmes glacées. Vérification périodique.
- Nationales
- 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 (Décembre 1994).
- E 18-152 Norme relative aux systèmes d'acquisition centralisée des valeurs temps-température pour l'entreposage et la distribution des denrées surgelées, congelées, réfrigérées et des crèmes glacées (Décembre 1994).
- NF E 18-150 Norme relative aux enregistreurs de température pour le transport, l'entreposage et la distribution des denrées surgelées et réfrigérées (Décembre 1994) .
- NF X 07-001 Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (VM)
- XP E 18-017 Norme relative aux thermomètres indicateurs de la température interne des denrées surgelées, congelées, réfrigérées et des crèmes glacées (Octobre 1995).
- XP E 18-151 Norme relative à la vérification des enregistreurs de température et des thermomètres indicateurs de la température de l'air (Octobre 1995).



ANNEXE 2



Définitions des mots-clés

Définitions générales

Ambiance : atmosphère environnant un produit ou une enceinte quelconque.

Autorité compétente : personne qui représente l'Etat. En ce qui concerne le contrôle des températures des aliments réfrigérés 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).

Chaîne du froid : phases successives de maintien de la température au cours de la vie d'un produit, sans rupture du froid.

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

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

Conditionnement : opération qui réalise la protection des denrées par l'emploi d'une enveloppe ou d'un premier contenant à son contact direct et, par extension, cette enveloppe ou ce contenant.

Conductivité thermique : quantité de chaleur écoulee par conduction à travers un corps par unité de temps, unité de surface, unité d'épaisseur et degré de différence de température.

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*).

Distribution : action de répartir ou de livrer des produits à la vente.

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.

Étiquetage : action permettant d'identifier un produit par la pose d'une étiquette.

Exploitant : personne physique ou morale en charge de l'exploitation.

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).

Identification : action permettant de vérifier l'identité qualitative d'un produit.

Interface : limite commune entre deux opérations.

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

Non-conformité : qui n'est pas semblable au modèle de référence.

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

Palette "P8" : palette de dimension 80 x 120, dite "Europalette"

Palette "P10" : palette de dimension 100 x 120 (guide de l'entreposage frigorifique, ILF*).

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.

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'enveloppe dans laquelle 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'enveloppe subisse une ouverture ou une modification (décret n° 84-1147 du 07.12.1984 et arrêté du 3 avril 1996). Le terme de conditionnement est aussi utilisé pour désigner cette première enveloppe de protection d'une denrée.

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.

Réceptionnaire : personnes chargées de recevoir, enregistrer et vérifier une livraison.

Réfrigération : abaissement de la température par une technique appropriée.

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*).

Sauvegarde : protection et garantie d'un produit.

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.

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*).

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*).

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^{er} 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 (Accord ATP).

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 ensuite pour une température extérieure moyenne de +30°C (Accord ATP).

Engin frigorifique : engin isotherme muni d'un dispositif de production de froid individuel ou collectif pour plusieurs engins de transport (groupe mécanique à compression, machine à absorption, etc.), qui permet par une température extérieure de +30°C d'abaisser la température à l'intérieur de la caisse vide et de l'y maintenir ensuite de manière permanente (Accord ATP).

Lettre de voiture : document prouvant l'existence d'un contrat de transport (code TRTD).

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.

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 (EN 441-1).

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 : meuble permettant en usage normal, au moins par le personnel, la prise directe des denrées présentées à la vente.

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 : écoulement de l'air allant du soufflage vers la reprise d'air et limitant les transferts de chaleur et de masse entre le volume utile du meuble et l'environnement.

Termes métrologiques _____

Capteur (sonde) d'enregistrement : partie sensible à la température.

Exactitude de mesure : étroitesse de l'accord entre le résultat du mesurage et une valeur vraie du mesurande (VIM).

Intervalle d'enregistrement : intervalle de temps écoulé entre deux mesures stockées successivement (NF E 18-150).

Résolution : la plus petite différence d'indication d'un dispositif afficheur qui peut être perçue de manière significative (VIM).

* : *Dictionnaire international du froid* édité par l'IIF (Institut international du froid).

INDEX

- Alarme : 25, 32-33, 35, 53, 87.
Chambre froide : 20-26, 36, 37, 39-40, 43, 53, 57, 59, 63, 81, 93, 103.
Chargement (action) : 28, 30-32, 37-38, 40-41, 43-44, 46, 56-61, 63-65.
Chargement (denrées) : 30, 35, 56-58, 71-72, 87, 104-105.
Conditionnement : 12, 19, 57, 101-102.
Consommateur : 11-14, 19, 39-42, 46, 77, 93.
Conteneur : 29, 34, 35, 37, 57, 96, 104.
Contrôle destructif : 59, 71, 73-74.
Contrôle non destructif : 59, 71, 73.
Déchargement : 28, 32, 34-35, 37-40, 59, 62-65.
Dégivrage : 22, 25, 29, 31, 32, 37, 40-41, 46-48, 53, 62, 65, 87-88, 97-98, 101.
Denrées importées : 20, 36.
Destinataire : 35, 53, 57, 59, 62-63.
Distribution : 20, 36-38, 42, 95, 98, 99, 101.
Donneur d'ordre : 25, 33, 56-57, 59-60, 82, 101.
Échantillon/Échantillonnage : 33, 39, 60-62, 71-72, 81.
Emballage : 13, 19, 22, 40, 66, 102.
Engins de transport : 28-31, 38, 57-58, 60-62, 64, 72, 77, 86, 89, 104.
Enregistreurs de température : 19-20, 24-25, 29, 33, 35, 47, 69, 74, 96, 98, 99.
Entretien : 14, 25, 29, 32, 33, 43, 46, 77, 85, 88, 90, 98
Étiquetage : 38, 43, 82, 93, 101.
Expertise : 35, 62, 82.
Fabrication : 12, 14-15, 19-20, 36, 64-65, 101-102.
Formation : 34-35, 37-38, 46, 90.
Identification : 14, 19, 28, 43, 103.
Incidents de fonctionnement : 20, 25-26, 28, 33-34, 53, 56, 66, 77, 82, 85.
Interfaces : 14, 40, 53-65, 102.
Meubles frigorifiques de vente : 38-53, 73, 77, 89, 97-98, 105.
Non-conforme/Non conformité : 14, 26, 38-39, 56-57, 60-62, 65, 81, 82, 102.
Palette : 22, 31, 57-58, 72, 86, 102-103.
Préparation de commande : 22, 36, 57, 102, 103.
Puissance frigorifique : 22, 40, 47, 63, 85, 98.
Réception : 20, 35, 38-40, 46, 53, 58, 63, 102.
Taux de brassage : 23, 59, 86, 103.
Température des denrées : 22-23, 26, 30, 34-38, 40, 44, 53, 56, 59, 64-67, 73, 81, 85.
Thermomètre : 19-20, 24-25, 29, 31, 33, 38-40, 47, 60-62, 74, 77, 87, 99.
Traçabilité : 19, 64, 67, 103.
Transporteur : 13, 28-29, 32-33, 35, 36, 39, 56-64, 82, 96, 101-102, 104-105.
Vérification des appareils de mesure : 24, 32, 46, 60-62, 77, 99.

ADRESSES DES ORGANISMES ET DES SOCIÉTÉS

ACMA	Cedex 72, 92 038 PARIS LA DÉFENSE
AFF	17, rue Guillaume Apollinaire, 75006 PARIS
AFNOR	Tour Europe Cedex 7, 92 049 PARIS LA DÉFENSE
ANIA	155, bld Haussmann, 75008 PARIS
ANTRODEP	252, avenue des pépinières, Fleur 496, 94648 RUNGIS Cedex
ARRIVE	BP N° 1,85250 SAINT FULGANT
BONNET NEVE	79, rue du Général Leclerc, BP 63, 78403 CHATOU Cedex
CEMAGREF	Parc de Tourvoie, BP 44,92163 ANTONY Cedex
CFCA	49, avenue de la Grande Armée, 75116 PARIS
CHARAL-VITAL	Bercy Expo, 40 av. des Terroirs de France 75012 PARIS
CIDEF	11, rue de Plaisance, BP 24 35310 MORDELLES
CLTI	30, rue Eugène Flachet, 75017 PARIS
CODIVAL	8, Place d'Iéna, 75116 PARIS
DEFIAL	Rue du 60 ^e R.I., 89470 AILLY-SUR-SOMME
DGAI	251, rue de Vaugirard, 75732 PARIS Cedex 15
DGCCRF	59, bd Vincent Auriol, 75703 PARIS Cedex 13
FCD	8, place d'Iéna, 75116 PARIS
FFOCT	75, rue de Clichy, 75009 PARIS
FIA	20, rue de l'Arcade, 75008 PARIS
FIC	3, rue Anatole de la Forge, 75017 PARIS
FNCBV	49, avenue de la Grande Armée, 75116 PARIS
FNICGV	Bercy Expo, 40, avenue des Terroirs de France, 75611 PARIS Cedex 12
FNTR	6, rue Ampère, 75017 PARIS
GRDP	6, rue Ampère, 75017 PARIS
H.SERVICES	15, rue de la Grande Mérie, 72320 COURGENARD
IF	177, bd Malesherbes, 75017 PARIS
INTERBEV	149, rue de Bercy, 75595 PARIS Cedex 12
INTERMARCHÉ	1, rue du Chemin Blanc, 91165 LONGJUMEAU
LDC FRANCE	BP 88, 72302 SABLÉ Cedex
Paul PREDAULT	BP 34, 95502 GONESSE Cedex
OFIVAL	Bercy Expo, 80, avenue des Terroirs de France, 75607 PARIS Cedex 12
PERIFEM	8, Place d'Iéna, 75783 PARIS Cedex 16
SCERCAT	1, bd Louis-Loucheur 92211 SAINT CLOUD Cedex
SNICAG	133, rue de l'Aubrac V 186, 94 535 RUNGIS Cedex
SNIV	Bercy Expo 40, avenue des Terroirs de France 75 611 PARIS Cedex 12
SOCOPA	BP 20, 72401, LA FERTÉ BERNARD Cedex
STEF/TFE	93, bd Malesherbes, 75008 PARIS
SYNAFAP	44, rue d'Alésia, 75682 PARIS Cedex 14
TRANSFRIGORROUTE FRANCE	18, rue de la Pépinière, 75008 PARIS
TRANSPORTS JAMMET	Z.A. D'Authyllis, 86340 FLEURÉ
UNOSTRA	80, rue Jules Ferry, 93170 BAGNOLET
USNEF	18, rue de la Pépinière, 75008 PARIS

Le Cemagref

Le Cemagref est un institut public de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement. Ses recherches contribuent au développement durable des territoires. Elles aident à protéger et gérer les hydrosystèmes et les milieux terrestres, à dynamiser les activités qui les valorisent et à prévenir les risques qui leur sont associés.

Le Cemagref est un institut de recherche à taille humaine avec ses 1000 personnes dont 450 ingénieurs et chercheurs.

Ses quatre grandes orientations scientifiques concernent :

- le fonctionnement des hydrosystèmes,
- le génie des équipements et services pour l'eau et les déchets,
- la gestion des territoires à dominante rurale,
- le génie des équipements agricoles et des procédés alimentaires.

Pour cette dernière orientation, l'unité de recherche *Génie des procédés frigorifiques* regroupe l'ensemble des activités de recherche sur le froid pour l'alimentation avec pour missions :

- de mener les recherches visant à améliorer la qualité et le sécurité dans les procédés frigorifiques pour une chaîne du froid performante et respectueuse de l'environnement ;
- d'assurer l'appui technique auprès des industries et des administrations, notamment le ministère de l'Agriculture et de la pêche, en matière d'hygiène alimentaire pour la sécurité de la chaîne du froid ;
- de contribuer à l'enseignement supérieur, en matière de froid industriel, pour la formation initiale et continue.

Outre la contribution au progrès des connaissances, le Cemagref diffuse des méthodes de diagnostic et de contrôle, développe des outils de négociation et de gestion, conçoit des technologies innovantes et apporte son expertise aux services publics et aux entreprises.

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 :

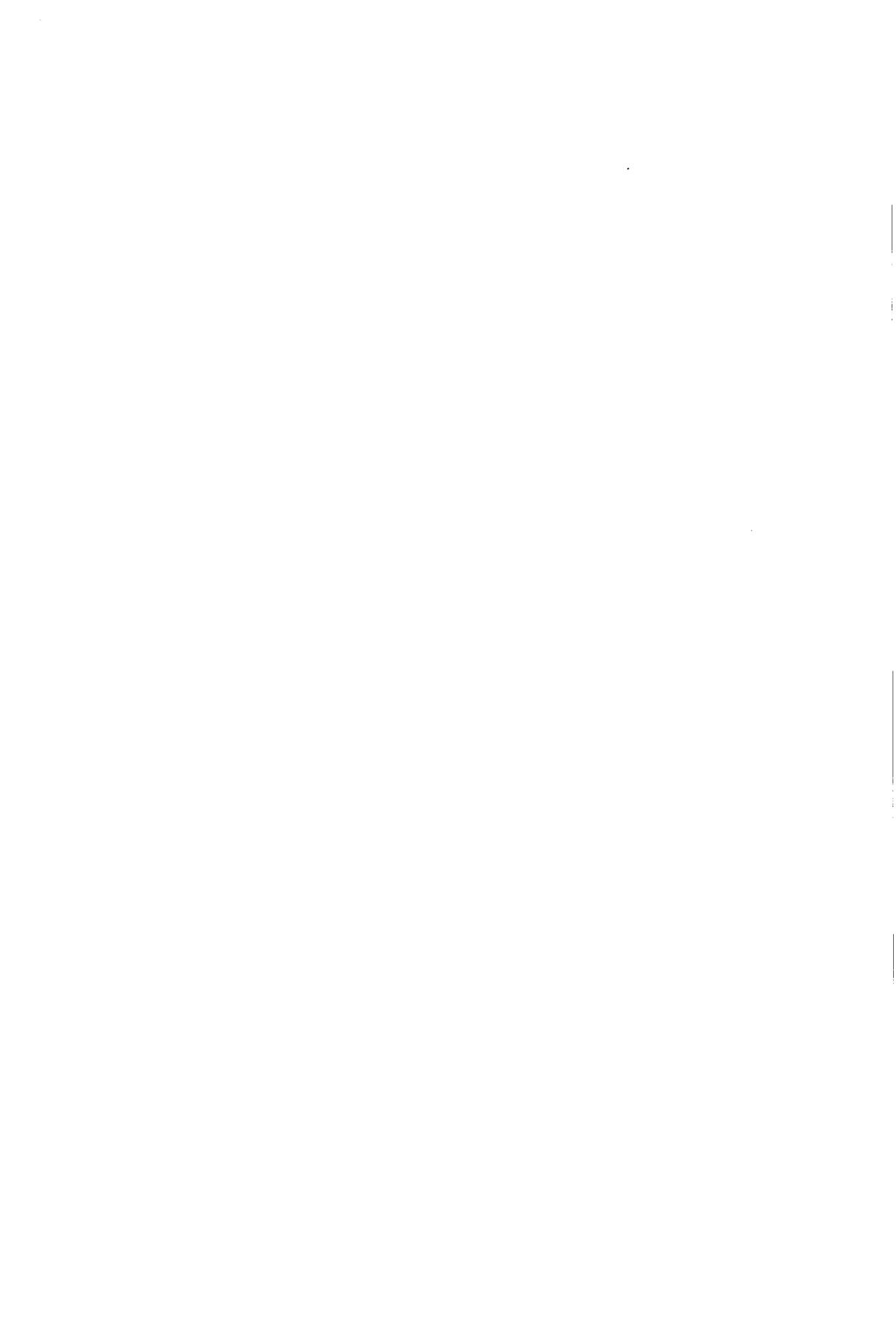
- étude théorique et pratique des questions se rattachant à la production du froid et à ses utilisations (conservation des aliments, applications dans l'industrie et dans la médecine, conditionnement d'air, ...) ;
- assurer la liaison entre les divers organismes qui interviennent dans le domaine du froid (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.

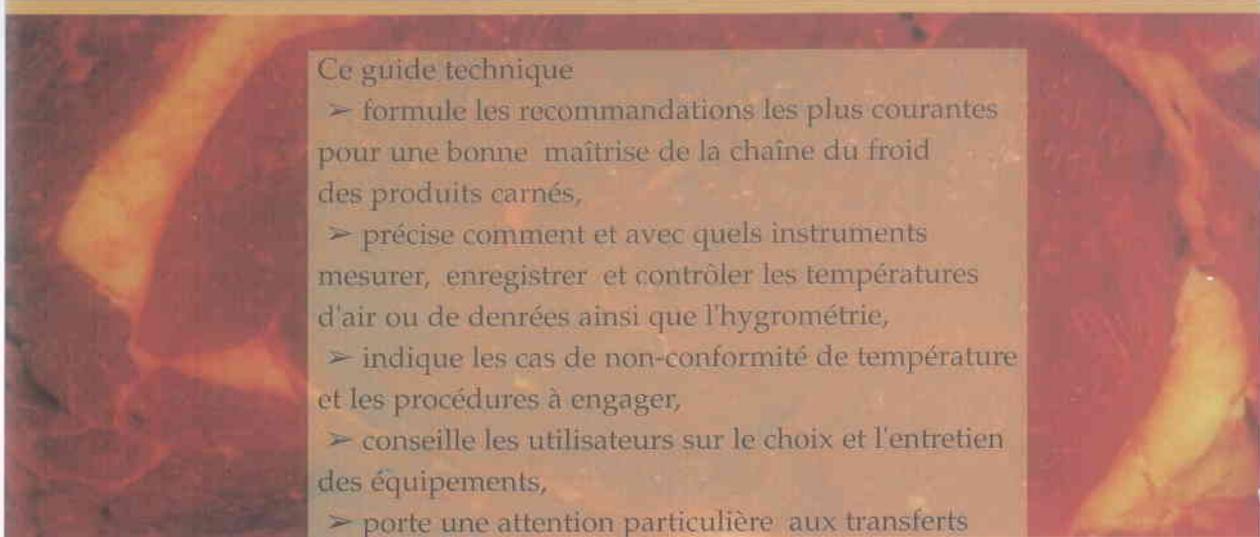
Pour réaliser ces objectifs, l'AFF dispose des moyens suivants :

- comités et commissions d'études 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 ;
- diffusion d'offres d'emploi à ses membres ;
- publication de la revue générale du froid (RGF), de brochures techniques et d'un annuaire ;
- échanges d'informations avec les associations françaises et étrangères agissant dans le domaine du froid et avec l'Institut international du froid ;
- organisation de sessions de formation continue.

L O U I S - J E A N
avenue d'Embrun, 05003 GAP cedex
Tél. : 04.92.53.17.00
Dépôt légal : 448 — Mai 1999
Imprimé en France







Ce guide technique

- > formule les recommandations les plus courantes pour une bonne maîtrise de la chaîne du froid des produits carnés,
- > précise comment et avec quels instruments mesurer, enregistrer et contrôler les températures d'air ou de denrées ainsi que l'hygrométrie,
- > 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 notamment destiné aux différents prestataires de la chaîne du froid des produits carnés pour leur permettre de développer des procédures fiables de maîtrise et de suivi des températures.

Coédition Cemagref – AFF
ISBN 2-85362-507-9
Prix : 195 FF (29,73 €)

Cemagref
EDITIONS



9 788536 250793