

*L'Univers de la Glace*



**Scodif**

**Scotsman**  
Ice Systems

# Table des matières

<b>LES DIFFERENTS TYPES DE GLAÇONS</b>	<b>Page 2</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les glaçons creux</li><li>• Les superglaçons tronconiques pleins</li><li>• Les glaçons cubes pleins</li><li>• Les glaçons plats</li><li>• Les glaçons cylindriques</li></ul>
<b>LES DIFFERENTS TYPES DE GLACE</b>	<b>Page 4</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le grain</li><li>• Le supergrain</li><li>• L'écaille d'eau douce</li><li>• L'écaille d'eau de mer</li></ul>
<b>LA GLACE DANS L'INDUSTRIE DU POISSON</b>	<b>Page 6</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• La pêche</li><li>• Le transport</li><li>• L'étal</li></ul>
<b>LES AUTRES UTILISATIONS DE LA GLACE</b>	<b>Page 8</b> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Les cafés, hôtels, discothèques</b></li><li><b>2. La restauration</b><ul style="list-style-type: none"><li>• traditionnelle</li><li>• collective</li><li>• rapide</li></ul></li><li><b>3. L'industrie alimentaire</b><ul style="list-style-type: none"><li>• La boulangerie</li><li>• La charcuterie</li><li>• La laiterie</li><li>• La fromagerie</li><li>• La conservation et le transport de denrées alimentaires périssables</li></ul></li><li><b>4. Les industries non-alimentaires</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Le bâtiment</li><li>• La pharmacie/chimie</li><li>• Le textile</li><li>• La teinture</li></ul></li><li><b>5. Les autres utilisations</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Les hôpitaux</li><li>• Les laboratoires de recherche</li><li>• Les campings</li><li>• Les plantes et les fleurs</li></ul></li></ol>
<b>INFORMATIONS UTILES SUR L'EAU ET LA GLACE</b>	<b>Page 12</b> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Caractéristiques physiques</b></li><li><b>2. Quelques indications pour chiffrer les besoins en glace des utilisateurs</b></li></ol>
<b>LA LÉGISLATION</b>	<b>Page 16</b>

# DEPUIS DES SIÈCLES LA GLACE SERT LES HOMMES

Depuis des temps aussi lointains que l'ancienne Egypte, où des pots d'argile peu profonds étaient utilisés pour congeler l'eau pendant la nuit, l'histoire a enregistré les besoins en glace de l'homme.

Les romains rapportaient de la neige des montagnes afin de la conserver dans des trous couverts. Ces dépôts de neige sous le sol pouvaient plus tard être utilisés comme de la glace.

Ces anciennes méthodes d'obtention de glace constituaient les seuls moyens de conservation de certains aliments pendant de courtes périodes.

**A travers les siècles, les besoins en glace de l'homme ont continué à s'accroître en tant que technique de conservation des aliments.**

Des méthodes de récolte et de stockage de la glace se sont développées. Les régions glacées ou les lacs et les rivières gelaient pendant les mois d'hiver devinrent une source naturelle d'approvisionnement. La glace était découpée en blocs puis stockée dans des maisons spécialement conçues et conservée dans de la sciure jusqu'à la saison chaude.

**Les gens s'habituerent aux avantages offerts par la glace, si bien, que la demande croissante conduisit au développement de procédés mécaniques de production de glace et par conséquent à la réfrigération.**

Le premier moyen mécanique de fabrication de glace efficace date de 1850, mais c'est seulement en 1918 qu'est apparu sur le marché le premier réfrigérateur domestique, lequel remplacera peu à peu la glacière, entraînant ainsi une diminution progressive de la demande de glace à rafraîchir.

Cependant, la glace, en raison de ses propriétés et de ses caractéristiques uniques ne perdit pas son rôle de principale source de refroidissement, car la réfrigération mécanique ne pouvait constituer le véritable substitut à celle-ci. Aujourd'hui, la glace est produite par une grande variété de machines à glace entièrement automatiques et de différents constructeurs qui utilisent diverses méthodes de production de glace. Le résultat est un ensemble impressionnant de sortes, de types, de formes et de dimensions de glace.

## DE LA GLACE POUR TOUS : SCOTSMAN



La glace est un état physique particulier de l'eau. Ses caractéristiques restent inchangées quelle que soit sa forme.

Par contre les exigences de l'utilisateur pour des applications commerciales ou industrielles sont très variées et différentes.

Chaque utilisateur a des besoins propres et spécifiques en termes de quantité et de type de glace. De plus les exigences des utilisateurs dépendent aussi de facteurs tels que : le climat, la qualité et la disponibilité de l'eau.

**La très longue expérience de SCOTSMAN est extrêmement importante pour identifier et comprendre chaque besoin en matière de glace, afin de proposer des machines appropriées aux besoins les plus divers.**

SCOTSMAN peut satisfaire tous les besoins du marché avec :

- Plus de 400 modèles de machines à production de glace.
- De 10 à 23 000 Kg de production journalière.
- 13 types de glace différents.

# LA GLACE EST TOUJOURS DE LA GLACE

On entend souvent dire : “\_ la glace fabriquée d'une certaine façon est meilleure qu'une autre, obtenue suivant un procédé différent”, “\_ que la glace ayant une certaine forme est meilleure qu'une autre se présentant d'une autre manière”.

De fait toutes ces affirmations sont sans aucune valeur. Ce qu'il ne faut jamais oublier, c'est que “la glace est toujours de la glace” et que, à poids égal, aucune glace n'est meilleure qu'une autre.

Ajoutons que la glace naturelle n'est ni meilleure ni pire que la glace artificielle, et il en est de même pour de la glace fabriquée depuis trois mois par rapport à de la glace à peine fabriquée, ou bien pour de la glace obtenue avec de l'eau provenant du réseau de distribution par rapport à de la glace fabriquée avec de l'eau distillée.

Les capacités frigorifiques des différents types de glace et donc leur potentiel d'échange de chaleur sont identiques.

Il existe effectivement des petites différences entre un type de glace et un autre, différences que certains selon les cas, tendent à transformer en avantages ou inconvénients ; mais la vérité est que sur le plan pratique, par rapport à la fonction primordiale de la glace, ces différences n'ont aucune importance.



*La glace qui ne fond pas  
n'absorbe pas de chaleur  
et donc ne réfrigère pas.*

A égalité de poids, et non pas de volume, deux types de glace, quelle que soit leur origine, possèdent les mêmes capacités frigorifiques (1 Kg de glace = 80 Kcal chaleur latente de fusion).

Une glace fabriquée à des températures nettement inférieures à la température de fusion (0 °C) ne possède pas un pouvoir réfrigérant supérieur de beaucoup à celui d'une glace fabriquée à une température négative plus proche du 0 °C, autrement dit une glace à -8 °C donnera un effet réfrigérant de 84 Kcal soit 5 % de plus par rapport à une glace moins froide qui à -0 °C donnera un effet réfrigérant de 80 Kcal.

Par ailleurs, lorsque l'on procède à des évaluations déterminées, il ne faut jamais reprendre le volume comme référence car il peut induire en erreur. Par exemple, un mètre cube de glace en écailles a une capacité frigorifique inférieure à celle d'un mètre cube de glace en grains, tout simplement parce qu'il est constitué d'une quantité moindre de glace, autrement dit parce qu'il pèse moins.

La forme du grain ou de l'écaille de glace n'entraîne, dans une certaine limite, aucune différence substantielle quant à leur vitesse de fusion et à la rapidité de refroidissement. Une glace à grains fins ne fond certainement pas avant une glace à grains gros.

En cas d'éventuelles différences toutefois, il ne faut pas oublier que la glace qui est la première à fondre est celle qui refroidit et exerce une meilleure action sur le produit à réfrigérer et à conserver.

Ayant rappelé que les différents types de glace ont peu d'importance par rapport à l'action de refroidissement de la glace, passons maintenant à l'examen de ces différents types de glace.



**80 Kcal Glace  
en grain ou supergrain  
Glace en écaille**

# LES DIFFÉRENTS TYPES DE GLAÇONS CREUX, TRONCONNIQUES PLEINS, ...

## LES DIFFÉRENTS TYPES DE GLAÇONS

*Il existe toutes sortes de glaçons différenciés par leur forme et en particulier, les glaçons creux, les glaçons tronconiques pleins (ou glaçons compacts), les glaçons cubiques, les glaçons plats et les glaçons cylindriques.*

*Il faut également savoir que selon le système de fabrication de la glace, les glaçons pleins peuvent être fabriqués individuellement ou par plaque.*

### Les glaçons creux type sucettes

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

A la mise sous tension de la machine, la vanne électromagnétique d'entrée d'eau s'ouvre et alimente le bac à eau jusqu'à un niveau contrôlé par un flotteur. L'eau du bac est brassée en permanence par les pales de l'agitateur. Les glaçons se



forment autour des doigts de l'évaporateur immergés dans l'eau. Lorsque les glaçons ont atteint l'épaisseur suffisante, les pales de l'agitateur se trouvent en contact avec eux, ce qui provoque une inversion de cycle et donc l'ouverture de la vanne gaz chauds vers l'évaporateur pour démouler les glaçons.

Le bac à eau bascule, évacuant ainsi l'eau résiduelle et les glaçons tombent dans la cabine de stockage. L'eau qui était contenue dans le bac est évacuée jusqu'à la vidange. Cette opération étant terminée, le bac à eau est à nouveau rempli et la machine commence un nouveau cycle de fabrication.

#### LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

- Cafés, Bars, Restaurants.

#### LES DIFFÉRENTES MACHINES À GLAÇONS SUCETTES SCOTSMAN :

La gamme **GP** machines à glaçons compactes de 23 à 90 Kg/24h avec cabine de stockage incorporée.

### Les superglaçons tronconiques pleins

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

A la mise sous tension de la machine, la vanne électromagnétique d'entrée d'eau s'ouvre et alimente le bac à eau jusqu'à un niveau contrôlé par une surverse. L'eau utilisée pour la fabrication des glaçons est continuellement en mouvement. Une pompe la pulvérise avec la pression adéquate, à travers une plaque ou une rampe de pulvérisation (sans gicleurs) dans les godets inversés de l'évaporateur qui sont réfrigérés en partie supérieure. Une partie de l'eau qui atteint l'intérieur des godets est congelée, le reste de l'eau retombe dans la cuve où elle est refoulée à nouveau par la pompe et pulvérisée dans les godets.

Ce processus se répète sans arrêt pendant toute la durée du cycle de congélation. A la fin de la phase de congélation, contrôlée par une sonde ou un thermostat, la machine passe en cycle de dégivrage, et déclenche l'ouverture de la vanne gaz chauds vers l'évaporateur pour démouler les glaçons.

Il est à noter que pendant ce cycle de dégivrage, la vanne électromagnétique d'entrée d'eau laisse passer l'eau qui va atteindre la partie supérieure de l'évaporateur et de ce fait, va recouvrir légèrement le haut des godets avant de tomber dans le bac à eau. C'est cette action combinée des gaz chauds et de l'eau qui permet un démoulage rapide des glaçons.

Suivant le type de machine, cet apport d'eau vidange aussi la cuve par surverse ou grâce à l'action combinée de la pompe et de la vanne électromagnétique de vidange permet de vider le réservoir d'eau et de le rincer, prévenant ainsi la formation d'éventuels sédiments.

#### LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

Le glaçon tronconique est sans aucun doute le glaçon idéal et celui qui donne le plus de satisfaction à l'utilisation. En effet, il est pur, transparent, compact, sans angle ni arête. Il existe en 3 tailles :

- Le gros glaçon (35 g) est celui qui résiste le plus longtemps à la fusion. Il est indiqué pour les "long Drink", les carafes d'eau et pour être vendu et transporté en sacs plastique.



- Le glaçon moyen (20 g) est le plus largement utilisé et convient parfaitement pour les apéritifs, les boissons gazeuses, non gazeuses, et non alcoolisées (Bars, Restaurants, Hôtels, Boîtes de nuit...)

- Le petit glaçon (8 g) assure le refroidissement instantané des boissons dans de grands verres. Il est recommandé de remplir le verre de petits glaçons jusqu'au bord comme cela se fait dans les fast food.

#### LES DIFFÉRENTES MACHINES À GLAÇONS TRONCONIQUES SCOTSMAN :

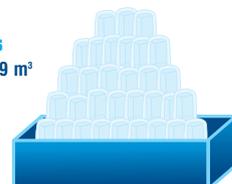
La gamme **ACM**, machines à glaçons compactes de 10 à 150 Kg/24h avec cabine de stockage incorporée.

La gamme **MCM**, machines à glaçons modulaires de 180 à 660 Kg/24h sans cabine de stockage incorporée.

GLACE EN BARRES  
1 Tonne = 1,5 m<sup>3</sup>



GLAÇONS  
1 Tonne = 1,9 m<sup>3</sup>



# CUBES PLEINS, CYLINDRIQUES

## Les glaçons cubes pleins

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

À la mise sous tension de la machine, la vanne électromagnétique d'entrée d'eau s'ouvre et alimente le bac à eau jusqu'à un niveau contrôlé par un niveau d'eau. L'eau est amenée au moyen de la pompe à la partie supérieure de l'évaporateur vertical (de configuration alvéolaire avec plusieurs petits moules) et de là s'écoule en cascade par gravité sur la partie avant de l'évaporateur. L'eau se congèle progressivement. Lorsque les glaçons ont atteint l'épaisseur suffisante, les capteurs d'épaisseur de glace en contact avec les glaçons activent le cycle de dégivrage.

Sous l'action des gaz chauds circulant dans l'évaporateur, les glaçons tombent en plaque dans la cabine de stockage. L'action combinée de la pompe et de la vanne électromagnétique de vidange permet pendant la phase de dégivrage de vider le réservoir d'eau et de le rincer, prévenant ainsi la formation d'éventuels sédiments.



### LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

- Restauration, Campings (avec distributeur automatique de glaçons), Traiteurs.

### LES DIFFÉRENTES MACHINES

#### À GLAÇONS CUBES SCOTSMAN :

La gamme **MV**, machines à glaçons modulaires de 140 à 485 Kg/24h sans cabine de stockage incorporée.

## Les glaçons plats type contour

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

À la mise sous tension de la machine, la vanne électromagnétique d'entrée d'eau s'ouvre et alimente le bac à eau jusqu'à un niveau contrôlé par un niveau d'eau. L'eau est amenée au moyen de la pompe à la partie supérieure de l'évaporateur vertical et de là s'écoule en cascade par gravité des deux côtes de l'évaporateur. L'eau se congèle progressivement.

Le temps de congélation est contrôlé par une sonde. Quand les glaçons sont complètement formés, la machine passe en cycle de dégivrage et les glaçons fabriqués individuellement tombent dans la cabine de stockage. Le cycle de dégivrage consiste en l'action combinée des gaz chauds et du ruissellement d'eau sur l'évaporateur. Suivant le type de machine, cet apport d'eau vidange aussi la cuve par surverse ou grâce à l'action combinée de la pompe et de la vanne électromagnétique de vidange permet de vider le réservoir d'eau et de le rincer, prévenant ainsi la formation d'éventuels sédiments.

### LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

- Traiteurs, Restauration rapide.

Il est majoritairement utilisé par la restauration rapide pour la préparation des boissons gazeuses devant le client (Système Post-Mix), en effet sa forme évite le foisonnement de la mousse lors du remplissage au pistolet doseur : directement dans le gobelet pour les Systèmes Boissons à refroidissement frigorifique de l'eau carbonatée.



Dans le gobelet et dans l'échangeur à plaques pour les Systèmes Boissons à refroidissement par échangeur de l'eau carbonatée.

Le glaçon contour de par sa forme et sa surface d'échange importante, est un compromis idéal entre le glaçon et la glace en grains. Il peut donc être utilisé en restauration pour le service au verre, la préparation de seau à vin ou à champagne sans adjonction d'eau, ainsi que la mise en place de buffets sur lit de glace.

### LES DIFFÉRENTES MACHINES

#### À GLAÇONS CONTOURS SCOTSMAN :

Le modèle **SCE 275** machine à glaçons compacte de 150 Kg/24h avec cabine de stockage incorporée. La gamme **CM/CME** machines à glaçons modulaires de 210 à 726 Kg/24h sans cabine de stockage incorporée.

## Les glaçons cylindriques type nuggets et chunklets :

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Le principe de fabrication est le même que celui de la glace en grains. La différence réside dans le broyeur qui possède une série d'ouvertures rondes (nuggets) ou trapézoïdales (chunklets) placées autour de lui à travers lesquelles la glace est compactée et ressort sous la forme d'un petit glaçon.

### LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

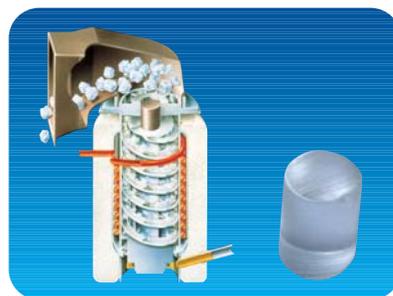
- Restauration collective (Cafétérias/Restaurants d'entreprise).

### LES DIFFÉRENTES MACHINES

#### À GLAÇONS CYLINDRIQUES SCOTSMAN :

Le modèle **TC 180**, distributeur automatique d'eau à température ambiante et de glaçons chunklets de 150 Kg/24h, soit 6 Kg de production horaire avec un stockage incorporé de 5 Kg.

La gamme **MDT**, distributeurs automatiques



d'eau à température ambiante et de glaçons nuggets de 240 Kg/24h, soit 10 Kg de production horaire avec un stockage incorporé de 12 Kg pour le modèle **MDT 5 N 25** et de 18 Kg pour le modèle **MDT 5 N 40**.



LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.

# LES DIFFÉRENTS TYPES DE GLACE

## LE GRAIN, LE SUPERGRAIN, L'ÉCAILLE...

### LES DIFFÉRENTS TYPES DE GLACE

*La glace en grain, en flocon, en éclat, en écorce ou encore la glace pilée ou concassée : toutes ces appellations recouvrent la même type de glace, c'est à dire la glace à 0 °C.*

### Le grain

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

L'eau en provenance du réseau traverse le filtre, et pénètre dans la machine jusqu'au réservoir à flotteur. Ce réservoir d'eau fonctionne de manière à maintenir un niveau d'eau constant dans l'ensemble freezer. L'eau provenant du réservoir pénètre dans le freezer par le bas et se transforme en glace sous l'effet de la température négative



qui règne dans cette zone. Une vis sans fin en acier inoxydable située à l'intérieur du freezer entraînée par un motoréducteur en prise directe, achemine la glace en direction de son extrémité supérieure où l'excédent d'eau est expulsé de la glace par le broyeur au fur et à mesure que la glace est extrudée par le bec verseur.

#### LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

- Cafés, hôtels, restaurants,
- Cafétérias pour la présentation des hors d'œuvres, desserts etc.
- Hôpitaux et laboratoires,
- Industries agro-alimentaires,
- Industries chimiques.

#### LES DIFFÉRENTES MACHINES À GLACE EN GRAINS SCOTSMAN :

**La gamme AF**, machines à glace en grains avec cabine de stockage incorporée de 70 à 200 Kg/24 h.

**La gamme MF**, machines à glace en grains modulaires de 120 à 200 Kg/24 h sans cabine de stockage incorporée.

Température de la glace = 0 °C à -0,5 °C.

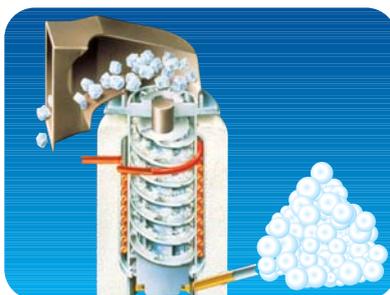
### Le supergrain

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Le principe de fabrication est le même que celui de la glace en grains. Bien que la vis sans fin soit légèrement différente, la différence la plus importante réside dans le broyeur. En effet, celui-ci est placé en haut de la vis sans fin et possède une série d'ouvertures trapézoïdales placées en rond autour de lui, qui compactent la glace, l'essorant ainsi de l'eau résiduelle à l'état liquide qu'elle contenait.

#### LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

- Les commerces du poisson (grossistes, détaillants, hyper et supermarchés). La glace en supergrains est particulièrement recommandée pour la conservation et la présentation du poisson en milieu humide et réfrigéré. En effet :
  - elle ne blesse pas le poisson,
  - elle ne le surgèle pas en surface,
  - elle permet par sa température proche du point de fusion (0 °C) l'entraînement des exsudats (facteur de putréfaction) et évite ainsi la prolifération d'odeurs désagréables.



- elle assure en fondant le maintien en température du poisson réfrigéré et son auto-nettoyage. De plus, le poisson baigne dans une ambiance à hygrométrie élevée (sans le laver ou l'humidifier avec de l'eau à température ambiante) ce qui lui évite toute dessiccation en surface et lui permet d'être toujours dans un excellent état de présentation et de grande fraîcheur ce qui n'échappe pas à l'œil averti du consommateur. C'est pour toutes ces raisons que la glace en supergrains est tout à fait indiquée pour la conservation et la présentation dans les commerces de poisson.

#### LES DIFFÉRENTES MACHINES À GLACE EN SUPERGRAINS SCOTSMAN :

**La gamme MF**, machines à glace en supergrains modulaires de 330 à 2 500 Kg/24 h sans cabine de stockage incorporée.

Température de la glace : -0,5 °C à -1,5 °C.

**La gamme MF ASR** avec condenseur à distance, machines à glace en supergrains modulaires de 600 à 2 300 Kg/24 h sans cabine de stockage incorporée. Température de la glace : -0,5 °C à -1,5 °C.

**La gamme MF SPLIT** unité évaporatrice à raccorder sur centrale froid ou groupe frigorifique indépendant, machines à glace en supergrains modulaires de 600 à 4 500 Kg/24 h sans cabine de stockage incorporée.

Température de la glace : -0,5 °C à -1,5 °C.

### L'écaille d'eau douce L'écaille d'eau de mer

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA GAMME MAR :

Le système de production de glace en écailles fonctionne avec un évaporateur à tambour rotatif. Le tambour est placé sur un axe horizontal et il est maintenu sur ses tourillons dans deux supports latéraux. Le tambour évaporateur tourne à l'intérieur d'un réservoir d'eau en prélevant une mince couche d'eau. Cette couche d'eau qui couvre un seul secteur du tambour gèle presque instantanément.

La couche de glace dispose d'une fraction de temps pour se solidifier, sécher et éventuellement se sur-réfrigérer avant d'entrer en contact avec le couteau horizontal. Ce couteau à haute résistance arrache la couche de glace formée sur la surface du tambour en l'émettant à mesure qu'elle avance sur le tambour en révolution.

La couche de glace est si sèche que lorsqu'elle est prélevée sur le cylindre de l'évaporateur par le couteau, elle se brise en multiples écailles.

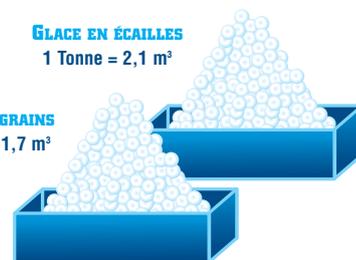


#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA GAMME EVE :

Le système de production de glace en écailles fonctionne à partir d'un évaporateur vertical fixe en acier inoxydable et d'un arbre central rotatif supportant la fraise d'écaillage. Le réservoir d'eau est muni d'une pompe qui fait ruisseler l'eau sur un plan horizontal grâce à une rampe d'aspersion cylindrique en partie haute, complétée par une rampe d'aspersion verticale, parallèle au balai racleur. Cette eau se transforme en couche de glace si sèche que lorsqu'elle est décollée du cylindre de l'évaporateur par la fraise rotative écailleuse, elle se brise en multiples écailles. La particularité de la gamme EVE est liée à une fabrication spécifique en acier inoxydable AISI 304 et en pérallum excluant toute pièce en acier pouvant s'oxyder et altérer la qualité de la glace lors des analyses de traçabilité imposées dans les filières agro-alimentaires.

**GLACE EN ÉCAILLES**  
1 Tonne = 2,1 m<sup>3</sup>

**GLACE EN GRAINS**  
1 Tonne = 1,7 m<sup>3</sup>



# D'EAU DOUCE ET D'EAU DE MER

## LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS :

- Industrie de la pêche,
- Industrie agro-alimentaire (abattoirs et usines transformatrices),
- Salaisons, conserves, boulangeries industrielles, laiteries etc.
- Industries chimiques et laboratoires.

### IMPORTANT :

La glace en écailles à eau de mer est particulièrement recommandée pour le refroidissement rapide du poisson dès qu'il est pêché à bord des chalutiers pour la conservation de longue durée (en mer en particulier). Elle est tout indiquée chaque fois que le produit est à refroidir. Elle est utilisée pour l'industrie de la pêche (pêcheurs, mareyeurs, transporteurs).

## LES DIFFÉRENTES MACHINES À GLACE EN ÉCAILLES SCOTSMAN :

**La gamme MAR**, unités complètes eau douce refroidissement à air ou à eau de 380 à 2 450 Kg/24 h. Températures de la glace : épaisse -12 °C fine -6 °C.

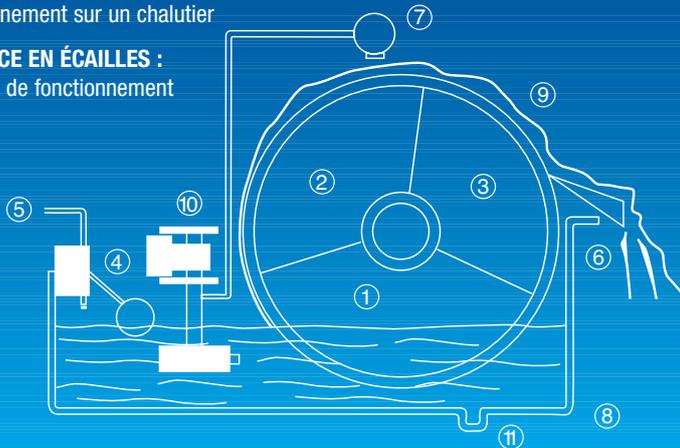
**La gamme MAR**, unités complètes eau douce refroidissement à eau de mer de 700 à 2 450 Kg. Températures de la glace : épaisse -12 °C fine -6 °C.

**La gamme MAR SPLIT**, unité évaporatrice eau douce de 510 à 2 450 Kg/24 h, à raccorder sur centrale froid ou groupe frigorifique indépendant. Températures de la glace : épaisse -12 °C fine -6 °C.

**La gamme MAR SPLIT**, unité évaporatrice eau de mer de 400 à 1 800 Kg/24 h, à raccorder sur centrale froid ou groupe frigorifique indépendant. Températures de la glace : eau de mer -20°C.

## LA GLACE EN ÉCAILLES : fonctionnement sur un chalutier

## LA GLACE EN ÉCAILLES : principe de fonctionnement



- 1 zone de prise d'eau
- 2 zone de congélation
- 3 zone de refroidissement
- 4 robinet à flotteur et réservoir d'arrivée d'eau
- 5 conduite d'arrivée d'eau
- 6 lame racluse
- 7 tuyau de trop plein
- 8 réservoir d'eau
- 9 tambour rotatif
- 10 conduite d'alimentation d'eau

Pour de plus amples renseignements sur les différents types de glace, voir notices technico-commerciales.

**La gamme EVE**, unités complètes eau douce refroidissement à air ou à eau de 1900 à 23 000 Kg/24 h. Températures de la glace : -9 °C à -12 °C.

**La gamme EVE**, unités complètes eau douce refroidissement à eau de mer de 1 900 à 12 500 Kg. Températures de la glace : -9 °C à -12 °C.

**La gamme EVE SPLIT**, unité évaporatrice eau douce de 1 400 à 23 000 Kg/24 h, à raccorder sur centrale froid ou groupe frigorifique indépendant. Températures de la glace : -9 °C à -12°C.

**La gamme EVE SPLIT**, unité évaporatrice eau de mer de 1 400 à 15 000 Kg/24 h, à raccorder sur centrale froid ou groupe frigorifique indépendant. Températures de la glace : eau de mer -20°C.

18 Novembre

3,6%-NaCl

-25° C

19 Novembre

1,6%-NaCl

-5° C

19 Novembre

28% H<sub>2</sub>O

-2° C

De la glace d'eau de mer ayant une température initiale de -25 °C et une teneur en chlorure de sodium de 3,60 %, conservée pendant 24 heures dans une chambre à -2 °C, devrait atteindre, après un tels laps de temps, une température approximative de -5 °C et avoir une teneur en chlorure de sodium à un profondeur de 10 cm égale à 1,60 %. Il semblerait cependant que la température optimale de conservation de la glace d'eau de mer fabriquée à bord des chalutiers soit de +2 °C, à même donc de permettre à la glace d'atteindre les températures adéquates d'utilisation avant 24 heures. Dans de telles conditions, les pertes de glace dues à la fusion seraient d'environ 28 %.

LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.

# LA GLACE DANS L'INDUSTRIE DU POISSON

## L'ÉLÉMENT INDISPENSABLE

**Dans le secteur de l'industrie du poisson, la glace est universellement considérée comme l'élément le plus indispensable pour la réfrigération, la conservation, le transport, la distribution et la présentation du poisson frais.**

En dépit du développement de la réfrigération mécanique, la glace n'a pas encore pu être remplacée et ce, grâce à ses propriétés caractéristiques ; en effet elle maintient le poisson frais, humide, brillant, à la température adéquate de conservation, sans besoin d'aucun appareil de contrôle tels que thermostats, hygromètres, etc.

La glace est un excellent accumulateur et un véhicule du froid très pratique et aussi très économique. Aujourd'hui, les moyens de production et d'utilisation de la glace ne manquent pas ; pourtant on observe dans la pratique courante, que les pêcheurs et les poissonniers ne tirent pas

## La pêche

À peine pêché, le poisson frais est un mauvais conducteur de chaleur et requiert donc un certain temps et une grande quantité de glace pour être refroidi.

La glace doit donc satisfaire à trois conditions :

- refroidir le poisson à 0 °C,
- maintenir le poisson à la température de 0 °C,
- maintenir le poisson constamment lavé et humidifié.

On doit donc choisir le type de glace à utiliser non d'après sa forme ou le mode de fabrication, mais



Dans la pratique de chaque jour, pour avoir une bonne conservation du poisson, la quantité de glace à employer doit être déterminée en fonction de différents facteurs et paramètres, à savoir :

- épaisseur du poisson,
- distance entre les poissons,
- type de caisse,
- mode de distribution de la glace sur le poisson
- disposition de la caisse dans la cabine ou dans la cale, éventuelle exposition de la caisse à de l'air plus ou moins froid.



avantage au maximum de l'utilisation de la glace sur le poisson, parce qu'ils emploient souvent une quantité trop limitée de glace.

De plus, cette catégorie active a tendance à vouloir considérer la glace, sa qualité et ses caractéristiques suivant des concepts et des paramètres incorrects. La glace n'est pas toujours choisie en fonction de la spécificité de leurs besoins.

plutôt d'après les résultats obtenus en fonction des trois conditions ci-dessus. Ce qui est important, ce n'est pas la qualité de glace, mais la quantité et un emploi correct.

**Exemple :** Une caisse de 12 Kg de filets dont la température est de 10 °C doit être amenée à la température de conservation de 0 °C. Pour déterminer la quantité de glace nécessaire, effectuer le calcul suivant :  $12 \text{ Kg} \times (10 \text{ °C} - 0 \text{ °C}) \times 1$  (chaleur spécifique) = 120 Kcal

1 Kg de glace = 80 Kcal (chaleur de fusion) La quantité de glace nécessaire =  $120 \text{ Kcal} : 80 = 1,5 \text{ Kg}$  Donc 1,5 Kg de glace représente la quantité exacte nécessaire pour amener 12 Kg de poisson d'une température de 10 °C à 0 °C. Naturellement, en fonction du temps d'emmagasinement, de transport ou d'exposition des 12 Kg de filets, il faut ajouter au 1,5 Kg de glace, une quantité supplémentaire de glace pour que le poisson soit maintenu à 0 °C. Ceci est théorique.

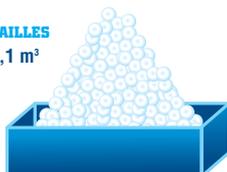
Par exemple, la façon dont la glace est distribuée sur le poisson est un facteur très important pour le temps de refroidissement de ce poisson. Si l'on place sur le fond d'une caisse une couche de glace de 25 mm d'épaisseur, si l'on y dispose 12 Kg de filets qui donnent une épaisseur de 100 mm et, enfin, si l'on dispose sur ces filets une autre couche de glace de 25 mm d'épaisseur, il faudra 24 heures pour porter la température de toute la couche de filets de 10 °C à 0 °C.

À cause de sa température plus basse, même après un emmagasinement de plusieurs heures, la glace d'eau de mer en écailles par rapport à la glace d'eau douce écourte le temps de refroidissement du poisson et conserve ce dernier à des températures légèrement inférieures.

**GLACE EN GRAINS**  
1 Tonne = 1,7 m<sup>3</sup>



**GLACE EN ÉCAILLES**  
1 Tonne = 2,1 m<sup>3</sup>



# LA GLACE DANS L'INDUSTRIE DU POISSON

D'après des essais comparatifs, durant les 5/6 premiers jours de conservation, les microbes actifs sont plus nombreux dans le poisson conservé dans la glace salée ; par contre, au-delà de cette période, le poisson conservé dans la glace d'eau douce tend légèrement à perdre de sa fraîcheur, par rapport au poisson conservé dans la glace salée. Au final, le poisson conservé dans la glace salée reste à la limite de sa comestibilité alors que le poisson dans la glace d'eau douce est à jeter.

Pour un bateau pêchant dans des eaux froides ou tempérées le rapport glace/poisson doit être de 1 Kg poisson pour 0,5 Kg glace. Il faut également tenir compte du nombre de jours de pêche et du temps de transport. De plus, sur les bateaux de pêche on doit éviter de gaspiller de la glace afin d'emmagasiner une plus grande quantité de poisson. Il faut donc calculer les dimensions de l'espace de stockage de glace en fonction de la capacité maximale de la machine : la capacité de stockage de la glace doit être double de la production journalière de la machine. Une machine de 1000 Kg/jour aura besoin d'un espace de stockage de glace

## Le transport

A peine pêché, le poisson pour rester frais doit être transporté dans de la glace. **La glace en grains ou supergrains est particulièrement recommandée pour la conservation du poisson en milieu humide et réfrigéré.**

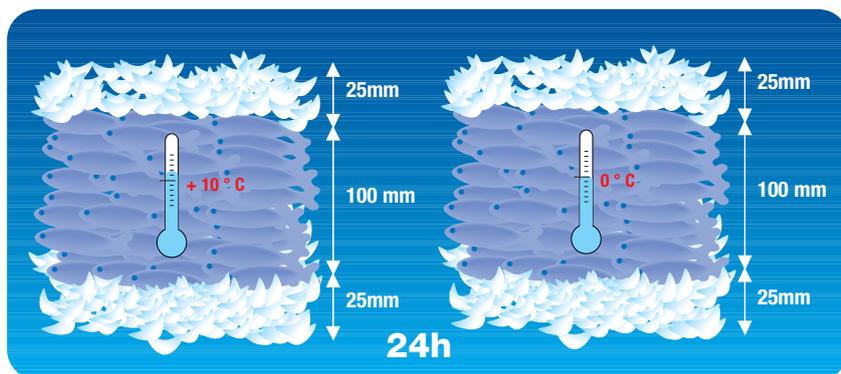
### De sérieux atouts :

Elle ne "blesse" pas le poisson, ne surgèle pas en surface. Les machines qui la fabriquent sont réputées pour leur rapidité et leur rendement élevés. Une fois drainée, elle s'écoule et se stratifie bien. Sa température (proche de 0 °C) assure un parfait échange de chaleur : elle commence à fondre dès qu'elle est utilisée (chaleur de fusion 80 kcal). Posée sur le poisson elle forme des petites poches d'air qui favorisent le passage des bactéries de putréfaction. En fondant elle permet le maintien à température du poisson réfrigéré et son auto-nettoyage. On évite alors toute dessiccation en surface et le poisson garde "bonne mine".

## L'étal

La glace en grains ou supergrains est également recommandée pour la présentation du poisson dans tous les commerces : grossistes, détaillants, hypers et supermarchés, car elle ne blesse pas le poisson et ne surgèle pas en surface. Elle permet une température voisine du point de fusion (0 °C), favorise l'entraînement des exsudats (facteurs de putréfaction) et empêche la prolifération d'odeurs désagréables. En fondant elle maintient le poisson réfrigéré à température et assure son auto-nettoyage. En outre, le poisson baigne dans une ambiance à hygrométrie élevée : avantage pour le poissonnier qui n'a plus besoin de le laver ou de l'humidifier avec de l'eau à température ambiante. La glace lui évite toute dessiccation en surface : le poisson est en parfait état de présentation, il est frais.

*A titre d'exemple, les besoins de glace en grains ou supergrains pour les étals sont de : 80 Kg/m<sup>2</sup>/jour minimum pour une hauteur de glace de 10 cm. Ces chiffres sont à majorer en fonction de la hauteur de glace souhaitée et de la durée du service.*



dans la cale d'au moins 2000 Kg soit un volume de 4,2 m<sup>3</sup> (1000 Kg de glace en écailles = 2,1 m<sup>3</sup>).

**La glace en écailles d'eau douce** est généralement assez sèche. Soumise à une basse température (-6 °C à -12 °C) elle s'écoule aisément, se stratifie et se manipule bien. Sa forme plate (surface étendue), lui confère une importante capacité de contact d'où une possibilité de refroidissement plus rapide. Lorsque sa fluidité diminue elle a tendance à "s'agglomérer". Dans certains cas, il peut se former une croûte susceptible de gêner le flux normal d'élimination des bactéries de putréfaction. Cette croûte génère des interstices inopportuns entre le produit et la glace. Compte tenu de sa basse température, la glace en écaille d'eau douce s'adapte moins bien au poisson déjà refroidi : il y a un risque de congélation superficielle.

**La glace en écailles d'eau de mer** est produite suivant un procédé de congélation instantané et en profondeur. Elle est très froide (-20 °C) et particulièrement indiquée pour le poisson pêché en eaux tempérées ou tropicales.

Pour toutes ces raisons la glace en grains ou supergrains est la solution adaptée aux problèmes de transport du poisson (néanmoins on peut également utiliser l'écaille). En règle générale les besoins de glace en grains, supergrains ou écailles pour la conservation du poisson sont 2 à 300 g/Kg de poisson.

*Les besoins de glace en écailles pour les étals sont de : 67 Kg/m<sup>2</sup>/jour minimum pour une hauteur de glace de 10 cm. Ces chiffres sont à majorer en fonction de la hauteur de glace souhaitée et de la durée du service (voir p.15).*

*Compte tenu des rythmes d'utilisation, il est nécessaire de prévoir un stockage important par rapport à la production/24h représentant les 2/3 voire la totalité de la production de la machine à glace sur 24 h.*



LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.

# LES AUTRES UTILISATIONS DE LA GLACE

## Les cafés, hôtels et discothèques

Les glaçons sont utilisés pour les services au verre pour réfrigérer les boissons gazeuses, non gazeuses, les sodas, les apéritifs et autres boissons alcoolisées, ainsi que pour la préparation des cocktails. On peut également utiliser de la glace en grains pour les seaux voire pour certains cocktails.

## La restauration

### TRADITIONNELLE

De nos jours le restaurateur a de moins en moins besoin de glaçons et de plus en plus besoin de glace en grains. Le glaçon ne sert plus que pour le service aux verres (apéritifs, eaux minérales) alors que la glace en grains sera utilisée en cuisine

(ex : glaçage des légumes sortant du four vapeur), servira pour les seaux à vin et à champagne (glaçage parfait de la bouteille ; facilité de sortir et rentrer la bouteille), les plateaux de fruits de mer, et sera utilisée pour glacer le poisson rentrant en chambre froide.

### COLLECTIVE

Dans ce type d'activité (cafétéria, restaurant d'entreprise) on utilise de grandes quantités de glace en grains pour les buffets et les salad'bars. La glace garantit la conservation des produits frais à bonne température et à une humidité équilibrée, mettant aussi en valeur sa présentation. De plus, les produits sont valorisés lorsqu'ils sont présentés sur de la glace brillante. On utilise aussi des glaçons près du point d'eau pour rafraîchir l'eau et les sodas. Il est donc plus judicieux d'utiliser un distributeur d'eau non réfrigérée et de glaçons, plutôt qu'une fontaine d'eau réfrigérée et une machine à glaçons.

### RAPIDE

Les fast-food utilisent beaucoup de glaçons. Les verres utilisés sont opaques, fermés et contiennent de 25 à 50 cl de boisson (soda ou jus de fruits) et sont remplis au moins à moitié de glaçons. Les glaçons doivent réfrigérer rapidement et efficacement les boissons et surtout apporter de l'eau aux sodas (souvent sous forme de concentré). **Il faut donc des glaçons qui fondent rapidement (glaçons contours ou tronconiques de 8 gr).**

## L'industrie alimentaire

### LA BOULANGERIE

La glace est mélangée directement à la pâte ou à l'eau afin d'abaisser la température de la pâte pour en limiter la fermentation. Les besoins en glace dépendent de la qualité de la farine, de sa température initiale, de la température de l'eau, de la température du fournil. La température de la pâte doit être comprise entre 19 °C et 23 °C. La glace étant toujours proche de 0 °C, cela permet une meilleure maîtrise du temps du pétrissage et de la température de sortie de la pâte (il est extrêmement difficile de maintenir constante la température de l'eau, surtout en cas de distribution discontinue).

Les professionnels utilisent la règle du cumul des températures (Température d'eau + Température d'air + Température de la farine) qui ne doit pas être supérieur à 55 °C, au delà de ce seuil, l'utilisation de la glace est préconisée.

L'apport de glace, étant d'environ 10 à 15 % de la quantité d'eau de la pétrissée, il représente en fonction de la taille du pétrin les quantités suivantes :

- Pétrin de 50 Kg de farine et 30 à 32 litres d'eau, dont 3 à 5 Kg de glace,
- Pétrin de 75 Kg de farine et 45 à 48 litres d'eau, dont 4,5 à 7 Kg de glace,
- Pétrin de 100 Kg de farine et 60 à 64 litres d'eau, dont 6 à 10 Kg de glace.

La sélection de la machine appropriée se fera en fonction de sa capacité de stockage, qui devra être au minimum égale au poids de glace multiplié par le nombre de pétrissées par heure (temps moyen de 20 minutes avec un pétrin à axe oblique, et de 12 à 15 minutes avec un pétrin spirale).

**Type de glace utilisée :** glace en grain, supergrain ou écaïlle.





LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.



# ... LES AUTRES UTILISATIONS DE LA GLACE

## LA CHARCUTERIE

La glace est mélangée aux pâtes pour charcuterie pour obtenir un refroidissement rapide et en garantir une consistance optimale. Elle garantit, en outre, la couleur de la pâte. Sans emploi de la glace, la température provoquée par la vitesse et le frottement du malaxeur modifierait, d'une façon négative, la couleur rougeâtre de la pâte et donnerait lieu à des formations bactériologiques. Les besoins en glace s'élèvent à 10 : 20 % environ du poids de la pâte. La glace offre l'avantage, par rapport à la réfrigération, d'une plus grande vitesse de refroidissement et, de ce fait, une réduction du temps de travail.

## LA LAITERIE

La glace est mise dans les barattes en deux phases successives. Le but initial est d'abaisser la température de la crème jusqu'à 8 °C. A la fin du processus, elle facilite le durcissement du beurre et sa séparation naturelle des résidus d'eau. Besoins en glace pour 100 Kg de crème : environ 15 Kg pour refroidissement de la crème, environ 25 Kg pour le durcissement du beurre.

**Avantage de la glace par rapport à la réfrigération de la baratte :** à égalité de surface de la baratte, elle garantit une plus grande rapidité de réfrigération et, de ce fait une durée de travail moindre.

La glace en grains est aussi utilisée dans les camions dédiés aux tournées de collecte de lait, afin de permettre de conserver en température, dans des glacières adaptées, les échantillons de chaque ramassage de lait mis en citerne, pour un contrôle de qualité de retour à la laiterie.

## LA FROMAGERIE

On n'utilise généralement pas de glace dans la production des fromages. Par contre, on l'utilise dans le conditionnement pour le transport des fromages frais. La température suggérée pour la conservation est de 0 °C à 2 °C. Le besoin en glace est en fonction de la durée du transport et de l'isolation thermique du véhicule. La glace a l'avantage, par rapport aux systèmes traditionnels de réfrigération, de conserver une humidité élevée du produit, et donc de conserver inaltérées ses caractéristiques esthétiques et organoleptiques.

La conservation et le transport de denrées alimentaires périssables (Traitement du poisson, des poulets, des lapins, du gibier, des abats, de la charcuterie, des laitages, des fromages et des pâtisseries). La glace est utilisée pour

la conservation des produits soit au moment du stockage, soit pendant la durée du transport. On utilise, en général, des caissettes en bois, souvent doublées, à l'intérieur, de papier imperméabilisé. On alterne, dans les caissettes, des couches de glace et de produit. Les besoins en glace sont d'environ 50 à 70 % du poids du produit. Ils dépendent, de toute façon, de la température ambiante et de la durée de conservation.

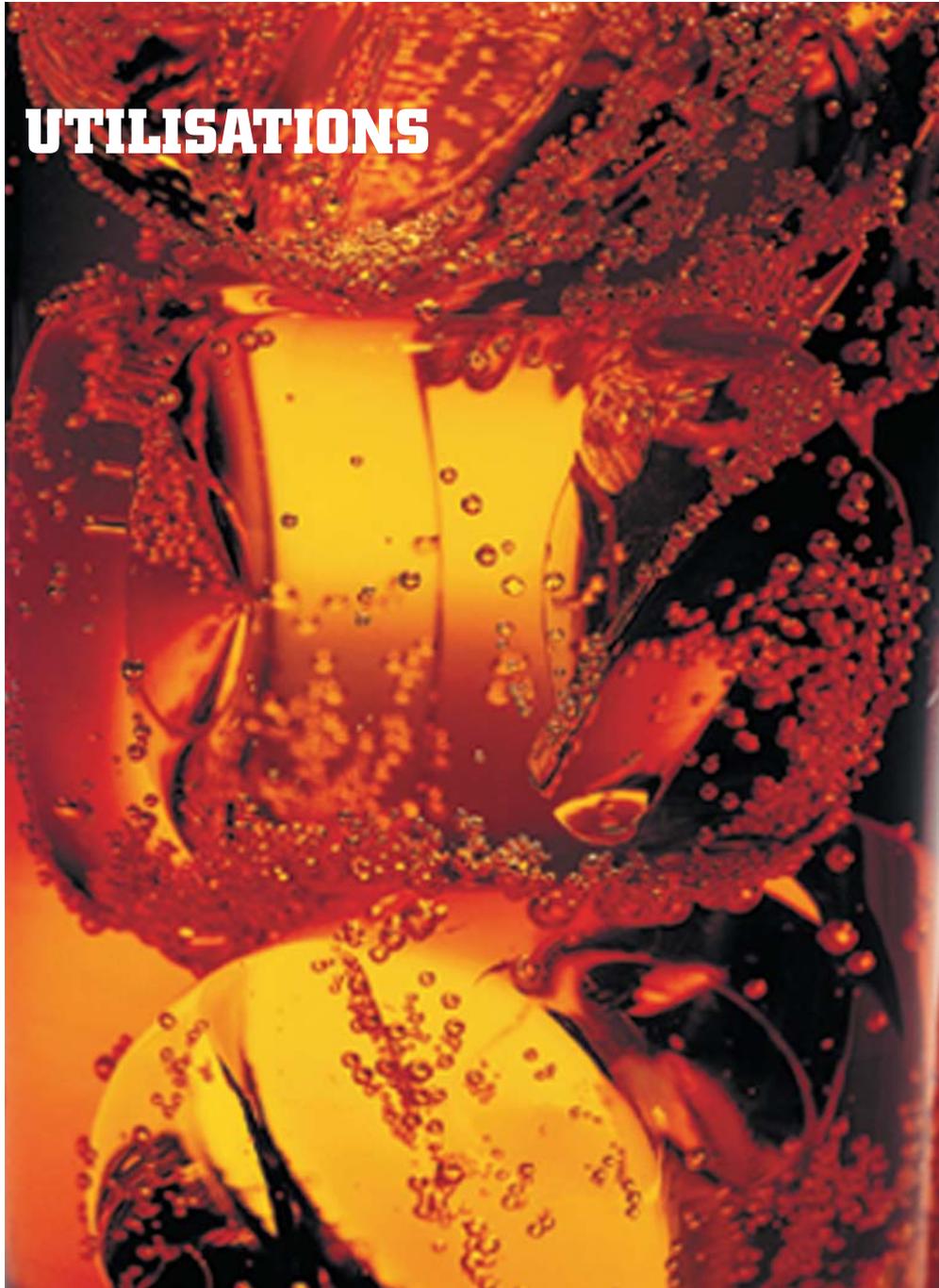
**Avantages :** Même dans les cas où l'usine est dotée de chambres froides et de moyens de transport frigorifique, la glace garantit une humidité élevée des produits, ce qui permet d'éviter qu'ils ne sèchent et d'en conserver inaltérées les caractéristiques esthétiques et organoleptiques.

## Les industries non-alimentaires

### LE BÂTIMENT

Il se développe, au cours du processus de solidification du béton, une quantité considérable de chaleur (fonction de la masse de la coulée). Cette chaleur peut provoquer, dans la construction de structures importantes, l'évaporation d'une quantité excessive d'eau avec, comme conséquence, la fissuration de la masse en voie de solidification.

Le système traditionnel peut éliminer cet inconvénient en arrosant périodiquement la coulée avec de l'eau. Mais il s'est avéré, dernièrement, être plus utile de mélanger la glace au béton. On obtient ainsi l'avantage d'une absorption satisfaisante de la chaleur développée et on évite en même temps une déshydratation excessive. Les besoins en glace sont étroitement liés à la masse de la coulée.



### LA PHARMACIE/CHIMIE

La glace n'est utilisée, dans les processus de production de l'industrie chimique et pharmaceutique, que dans des quantités de très loin supérieures aux capacités de production de nos machines. Le vaste domaine d'application des laboratoires expérimentaux et de recherche est plus conforme aux producteurs de glace.

La glace y est utilisée :

- pour la réfrigération dans des réactions exothermiques,
- pour la réfrigération des serpentins dans des distillations,
- pour la réduction de l'acidité dans quelques réactions exothermiques.

Les besoins en glace tournent autour de 50 à 100 Kg/jour.

#### Avantages de la glace sur les autres systèmes de réfrigération :

- une plus grande rapidité de refroidissement à égalité de surface d'échange,
- la température reste rigoureusement constante au cours des essais aussi bien dans le "bains" à 0 °C que dans ceux à une température inférieure.



### LA TEINTURERIE

On utilise surtout la glace dans la teinture de fibres cellulosiques avec le système aux naphthols. On verse la glace dans les cuves de coloration pour retarder le fixage du colorant à la fibre. Température optimale dans les cuves : 5-6 °C.

**Avantages de la glace :** plus grande simplicité dans la régulation de la température et les mêmes cuves peuvent être utilisées même pour d'autres colorations n'exigeant pas la réfrigération.

### Les autres utilisations

#### LES HÔPITAUX

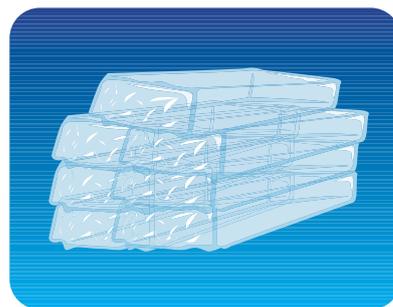
La glace est utilisée essentiellement au niveau du service traumatologique pour confectionner les poches que l'on appliquera sur le traumatisme du patient et qui épousera parfaitement la forme de l'endroit traumatisé.

**Type de glace utilisée :** glace en grains. La glace en grains est ainsi utilisée en chirurgie pour faire baisser la température corporelle du patient.



### LES FRUITS ET LÉGUMES

L'hydrocooling est une méthode de réfrigération pour fruits et légumes basée sur le principe de l'immersion dans un bain d'eau glacée, en effet ce type de refroidissement est environ 15 fois plus rapide que le refroidissement par air. Cette méthode de réfrigération rapide garantit la bonne conservation et donc la qualité du produit livré au consommateur.



### LE TEXTILE

Transformation de la soie. Durant la transformation de la soie, les fibres perdent une certaine quantité de sels d'étain et de phosphates. On procède à la régénération de ces sels en plongeant les fibres dans des bains d'une solution de chlorure stannique. La température de ces bains doit être maintenue à 15-16 °C. La glace est utilisée pour garantir et régler la température des bains. Il se peut qu'il soit inutile d'utiliser la glace en hiver, car la température de l'eau du réseau peut être suffisamment basse.

**Avantages de la glace :** plus grande simplicité dans la régulation de la température des bains.

### LES LABORATOIRES DE RECHERCHE

La glace est utilisée pour le refroidissement rapide et le maintien en température constante à 4 °C des échantillons biologiques en évitant le phénomène de congélation avec une glace à 0 °C. Ceci évitant la dégradation des protéines, des acides nucléiques et des enzymes.

La glace permet de travailler sur des petits volumes d'échantillons, directement sur la paillasse plutôt que dans des enceintes réfrigérées à 4 °C, pour le confort de l'opérateur.

**Type de glace utilisée :** glace en grains.

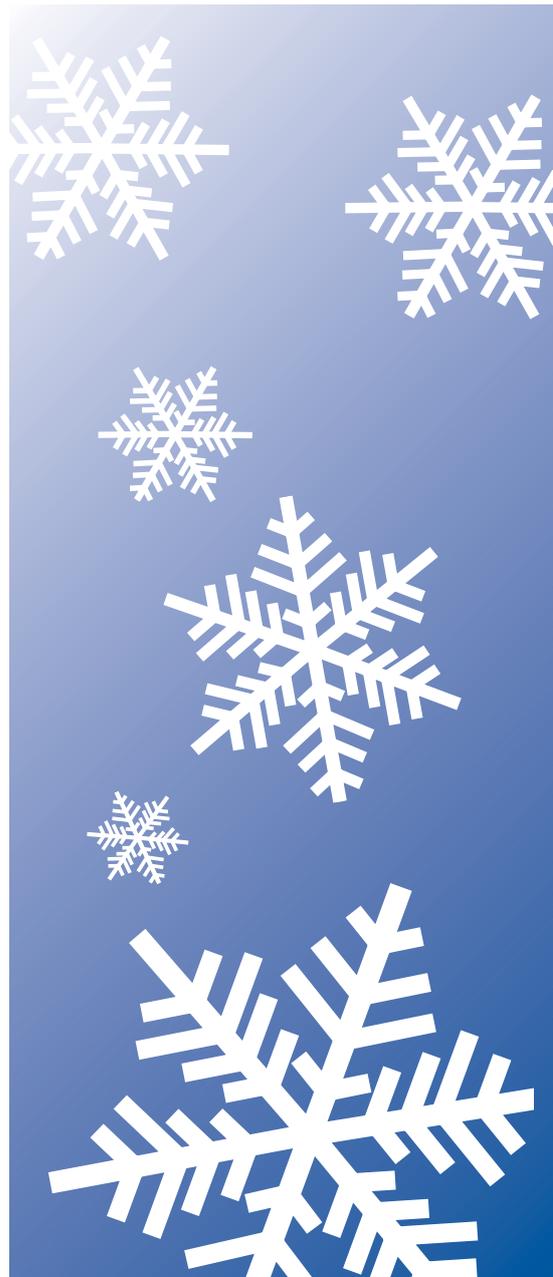
### LES CAMPINGS

Dans cette activité, la glace est vendue sous forme de glaçons, glace en grains ou pains de glace. La glace servira essentiellement à réfrigérer les glacières ainsi que les boissons (sodas, apéritifs...).

**Type de glace utilisée :** glaçons (distributeurs de glaçons en cubes).

### LES PLANTES ET LES FLEURS

La glace est utilisée pour la conservation des plantes et des fleurs soit au moment du stockage, soit pendant la durée du transport.



# INFORMATIONS UTILES SUR L'EAU ET LA GLACE

## Les caractéristiques physiques QUELQUES INFORMATIONS UTILES SUR L'EAU ET LA GLACE

PROPRIÉTÉS	UNITÉS DE MESURE
<b>EAU DOUCE</b>	
L'eau douce augmente en densité au fur et à mesure que la température s'abaisse. Jusqu'à 4 °C où elle atteint le maximum de sa densité.	
Densité à 15 °C.	1 Kg/l - 1 t/m <sup>3</sup>
Chaleur spécifique	1,0
Chaleur latente de fusion	93 w/Kg
Point de congélation	0 °C
Point d'ébullition	100 °C
<b>EAU DE MER AVEC SALINITÉ À 3,5 %</b>	
Densité	1,027 Kg/l (à 0 °C) - 1,027 t/m <sup>3</sup> (à 0 °C)
Chaleur spécifique	0,94 (à 0 °C) 0,93 (à 20 °C)
Chaleur latente de fusion	89-93 w/Kg
Point de congélation avec salinité de :	
1,0 %	- 0,6 °C
2,0 %	- 1,2 °C
3,0 %	- 1,6 °C
3,5 %	- 1,9 °C
4,0 %	- 2,2 °C
<b>GLACE D'EAU DOUCE</b>	
Densité à l'état pur	- 0,92 Kg/l (à 0 °C) - 0,92 Kg/m <sup>3</sup> (à 0 °C)
<b>GLACE D'EAU DE MER</b>	
Densité à l'état pur	- 0,86 - 0,92 t/m <sup>3</sup> - 0,86 - 0,92 Kg/l
Chaleur spécifique	0,49 (à 0 °C) à -20 °C 0,46 (à -20 °C)
Chaleur latente de fusion	93 w/Kg
Point de fusion	0 °C
Rapport poids/volume et volume/poids	
Glace en grains	1,7 m <sup>3</sup> /t ou 0,588 t/m <sup>3</sup>
Glace en grains comprimée	1,5 m <sup>3</sup> /t ou 0,666 t/m <sup>3</sup>
Glace en grains cylindres	1,9 m <sup>3</sup> /t ou 0,526 t/m <sup>3</sup>
Glace en écailles	2,1 m <sup>3</sup> /t ou 0,476 t/m <sup>3</sup>
Effet réfrigérant	
	w/Kg
Glace en écailles à -6 °C	97
Glace en grains et supergrains à 0 °C -2 °C	93
Effet réfrigérant	
	w/litre
Glace en écailles à -6 °C	46
Glace en grains et supergrains à 0 °C -2 °C	55
Températures superficielles initiales	
Glace en écailles	- 8 °C - 20 °C
Glace en grains et supergrains	0 °C - 2°C



LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.

# INFORMATIONS UTILES SUR L'EAU ET LA GLACE

## Quelques indications pour chiffrer les besoins en glace des utilisateurs

### USA

Chaque système de production de glace doit satisfaire des besoins individuels. Ces besoins sont tellement différents les uns des autres qu'il est impossible de tous les exposer en détail. Cependant il existe des bases communes que nous donnons ci-dessous.

ÉTABLISSEMENT	QUANTITÉS	TYPES DE GLACE
<b>Restauration</b> (par client)		
Restaurant traditionnel	0,15 Kg	glaçons
Restaurant moyenne gamme	0,25 Kg	glaçons et grains
Restaurant haut de gamme	0,50 Kg	glaçons et grains
Restaurant poissons, fruits de mer	0,75 à 1,25 Kg	glaçons et grains ou supergrains
<b>Restauration rapide</b>		
Par siège	3 à 3,5 Kg	glaçons
Par client	0,4 Kg	glaçons
Par boisson small	0,06 à 0,08 Kg	glaçons
Par boisson medium	0,10 à 0,12 Kg	glaçons
Par boisson large	0,12 à 0,16 Kg	glaçons
<b>Caféteria</b> (par client)	0,04 Kg	glaçons au distributeur
<b>Traiteurs</b> (par personne)	0,5 à 1 Kg	glaçons et grains
<b>Cocktails</b> (par personne)	1 à 1,5 Kg	glaçons et grains
<b>Catering</b> (par personne)	0,45 Kg	glaçons et grains
<b>Hôtels</b> (par chambre)	1 à 1,5 Kg	glaçons et grains
<b>Discothèque</b> (par client)	0,3 Kg	glaçons et grains
<b>Campings *** &amp; ****</b> (par client)	0,25 Kg	glaçons
<b>Seaux à glace</b>		
Simple diam 200 mm	1 Kg	grains
Double diam 250 mm	2 Kg	grains
Vasque diam 400 mm	6 Kg	grains
<b>Plateaux de fruits de mer</b>		
Diam 250 mm	0,6 à 0,8 Kg	grains ou supergrains
Diam 310 mm	1,2 à 1,5 Kg	grains ou supergrains
Diam 360 mm	2,5 à 3 Kg	grains ou supergrains
Diam 410 mm	3 à 3,5 Kg	grains ou supergrains
Diam 460 mm	4 à 4,5 Kg	grains ou supergrains
Diam 520 mm	6 à 6,5 Kg	grains ou supergrains
<b>Buffets sur lit de glace</b> pour 1 m <sup>2</sup> de surface utile avec une hauteur de 0,10 m		
1 service	60 Kg	grains ou supergrains
2 services	90 Kg	grains ou supergrains
<b>Hôpitaux, Cliniques</b>		
Par lit	3 à 4,5 Kg	glaçons et grains
Vessie diam 300 mm	1,2 Kg à 50%	grains ou petits glaçons < à 10 gr.
<b>Maisons de Retraite</b>	0,2 à 0,5 Kg	glaçons
<b>FILIERE POISSON</b>		
<b>Étal à poissons</b>		
Pour 1 m <sup>2</sup> de surface utile avec une hauteur de 0,10 m et un maintien toute la journée	80 à 100 Kg	supergrains ou écailles (ou double glaçage, lit de glace en supergrains et glaçage du poisson avec des écailles)
<b>Conservation en chambre froide</b>	0,2 à 0,3 Kg/Kg de poisson	supergrains ou écailles
<b>Réfrigération et conservation à bord des bateaux de pêche</b>		
Région chaude	1 Kg/Kg de poisson	supergrains ou écailles
Région tempérée	0,5 Kg/Kg de poisson	supergrains ou écailles
<b>INDUSTRIE AGRO-ALIMENTAIRE</b>		
<b>Viande Charcuterie</b>	0,2 à 0,25 Kg/Kg de produit	grains ou supergrains ou écailles
<b>Produits laitiers</b>	0,15 à 0,25 Kg/Kg de produit	grains ou supergrains ou écailles
<b>Boulangerie Pâtisserie</b>	0,10 à 0,30 Kg/Kg de produits	grains ou supergrains ou écailles

# INFORMATIONS PRATIQUES POUR LA RESTAURATION (privée, entreprise, cafétéria...)

## Besoins de glace en grains pour les buffets de hors d'œuvres et salad'bars.

### POIDS SPÉCIFIQUE DE LA GLACE EN GRAINS :

1000 Kg/1,7 m<sup>3</sup> = 588 Kg/m<sup>3</sup>.

*Nous arrondirons pour les calculs à 600 Kg/m<sup>3</sup> soit 600 grammes par litre.*

Pour 1m<sup>2</sup> de surface utile avec une hauteur de glace de 0,10 m :

- il faut pour un service :

600 Kg/m<sup>3</sup> x 0,10 m = 60 Kg/m<sup>2</sup> (x 93 watts = 5 580 w)

- il faut pour un deuxième service : 30 Kg/m<sup>2</sup>

Total pour deux services : 90 Kg/m<sup>2</sup>

On peut donc retenir comme base de calcul pour buffets de hors d'œuvre et salad'bars, la quantité de 60 Kg/m<sup>2</sup> pour un service et 80 Kg/m<sup>2</sup> pour deux services.

Autre mode de calcul pour les meubles de distribution, vous pouvez faire l'estimation par bac Gastronorme GN 1/1, en comptant 10 Kg par bac, ou 20 Kg par bac Gastronorme GN 2/1 pour un service et 15 kg par bac GN 1/1, ou 30 Kg par bac GN 2/1 pour deux services.

**Exemple :** machine à glace en grains Scotsman MF 22 avec bac de stockage B 193 sur un service :

120 Kg de production avec 100 Kg de stockage = 100 Kg disponibles soit : 1,66 m<sup>2</sup> ou 10 bacs GN 1/1.

Ces chiffres sont éventuellement à majorer en fonction de la hauteur de glace souhaitée et de la durée du service midi seulement, midi et soir, fréquentation permanente de 10 à 22 h ou +. Compte tenu des rythmes d'utilisation il est nécessaire de prévoir un stockage important de glace par rapport à la production de la machine.

Dans tous les cas il devra être supérieur à 50 % de la production/24 h. Il peut être nécessaire de prévoir un stockage représentant les 2/3 voire la totalité de la production de la machine à glace sur 24 h. La capacité réelle d'utilisation est égale à la capacité de stockage, en effet la glace est disposée en une seule fois pour les établissements effectuant un seul service.

## Distributeurs de Glaçons et d'Eau :

Ces appareils distribuent au choix, des glaçons, de l'eau à température ambiante ou les deux en même temps.

Attention, ils ne distribuent pas de l'eau réfrigérée comme les fontaines mais de l'eau à température ambiante qui est refroidie par l'apport de glace. En effet le circuit frigorifique du Distributeur de Glaçons et d'Eau est uniquement destiné à la production de glace.

On estime le besoin par client à environ 40 grammes (le poids de 2 glaçons tronconiques).

La capacité réelle d'utilisation est égale à la capacité de stockage à laquelle il faut ajouter la capacité de production horaire multipliée par les heures de service.

**Exemple :** distributeur de glaçons et d'eau Scotsman TC 180 :

Capacité de production journalière : 150 Kg

Capacité de production horaire : 6 Kg (150 Kg / 24 h)

Capacité de stockage : 5 Kg

**Capacité réelle d'utilisation par service :**

- stockage de 5 kilos produits avant le service

- production de 9 kilos pendant un service de 1h30 (soit 6 Kg/h x 1,5 h)

Total disponible = 14 Kg (14 Kg/40 g = 350 convives servis).



# INFORMATIONS PRATIQUES SUR LE POISSON, DU BATEAU À L'ÉTAL

## Besoins de glace en écailles sur les bateaux de pêche :

En moyenne : régions chaudes :

1 Kg de poisson = 1 Kg de glace

régions tempérées : 1 Kg de poisson = 0,5 Kg de glace.

## Besoins de glace en grains pour la conservation du poisson en chambre froide 200 à 300 g/Kg poisson.

## Besoins de glace en supergrains (température de 0 °/-1 °C) pour les étals poissons.

### POIDS SPÉCIFIQUE DE LA GLACE EN GRAINS :

1000 Kg/1,7 m<sup>3</sup> = 588 Kg/m<sup>3</sup>.

*Nous arrondirons pour les calculs à 600 Kg/m<sup>3</sup> soit 600 grammes par litre.*

Pour 1 m<sup>2</sup> de surface utile avec une hauteur de glace de 0,10 m :

- calcul pour le lit de glace :

600 Kg/m<sup>3</sup> x 0,10 m = 60 Kg/m<sup>2</sup>

- maintien dans la journée + 33 % : 20 Kg/m<sup>2</sup>

Total lit de glace : 80 Kg/m<sup>2</sup> (x 93 watts = 7 440 w)

- glaçage en fin de service + 33 % \* : 20 Kg/m<sup>2</sup>

**Besoin total en glace par m<sup>2</sup> : 100 Kg**

Ces chiffres sont éventuellement à majorer en fonction de la hauteur de glace souhaitée, de la fréquence de réapprovisionnement de l'étal et du glaçage qui en résulte, des heures d'ouverture et de la température ambiante. Compte tenu des rythmes d'utilisation il est nécessaire de prévoir un stockage important de glace par rapport à la production de la machine.

\*Glace fraîche utilisée pour conditionner les produits à l'étalage à stocker pour la nuit en chambre froide (la remballe).

## Besoins de glace en écailles (température de -6 °/-8 °C) pour les étals poissons.

### POIDS SPÉCIFIQUE DE LA GLACE EN GRAINS :

1000 Kg/2,1m<sup>3</sup> = 476 Kg/m<sup>3</sup>.

*Nous arrondirons pour les calculs à 500 Kg/m<sup>3</sup> soit 500 grammes par litre.*

Pour 1 m<sup>2</sup> de surface utile avec une hauteur de glace de 0,10 m :

- calcul pour le lit de glace :

500 Kg/m<sup>3</sup> x 0,10 m = 50 Kg/m<sup>2</sup>

- maintien dans la journée + 33 % : 17 Kg/m<sup>2</sup>

Total lit de glace : 67 Kg/m<sup>2</sup> (x 97 watts = 6500 w)

- glaçage en fin de service + 33 % \* : 17 Kg/m<sup>2</sup>

**Besoin total en glace par m<sup>2</sup> : 84 Kg**

Ces chiffres sont éventuellement à majorer en fonction de la hauteur de glace souhaitée, de la fréquence de réapprovisionnement de l'étal et du glaçage qui en résulte, des heures d'ouverture et de la température ambiante. Compte tenu des rythmes d'utilisation il est nécessaire de prévoir un stockage important de glace par rapport à la production de la machine.

\*Glace fraîche utilisée pour conditionner les produits à l'étalage à stocker pour la nuit en chambre froide (la remballe).



LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.



# LA LÉGISLATION

## Extrait de l'arrêté du 4 octobre 1973 (J.O. du 24 novembre 1973) réglementant les conditions d'hygiène applicables dans les lieux de vente au détail des produits de la mer et d'eau douce.

**Art 18 :** La glace utilisée pour la réfrigération des produits de la mer et d'eau douce est fabriquée avec de l'eau potable. Toutefois, l'emploi de la glace préparée avec de l'eau de mer peut être admis dans le cas où l'eau douce fait défaut et à condition que l'eau de mer utilisée ne puisse pas nuire à la qualité ou à la salubrité des produits. Les morceaux de glace utilisés ne doivent pas risquer de détériorer les produits réfrigérés.

**Art 21 :** Les poissons frais non préemballés, exposés à la vente, sont réfrigérés avec de la glace. Cette prescription est obligatoire même si les poissons frais sont présentés sur un étal réfrigéré. Dans ce cas, la température de l'état doit permettre la fusion de la glace et en aucun cas ne doit provoquer un début de congélation lente des denrées exposées. Pendant l'exposition à la vente, la glace est en quantité suffisante et répartie de façon à maintenir la température interne des produits entre 0 °C et + 5 °C. L'eau de fusion de la glace ne doit pas séjourner au contact des produits. Les poissons frais non exposés à la vente sont entreposés sous glace. Cette disposition est applicable dans les chambres froides. La glace doit être en quantité suffisante et répartie de façon à maintenir la température interne des poissons entre 0 °C et + 2 °C.

Les dispositions prévues aux 3 alinéas ci-dessus sont applicables aux céphalopodes présentés à l'état frais.

## Extrait de l'arrêté du 9 mai 1995 réglementant l'hygiène des aliments remis directement au consommateur.

### Titre 1°

#### Champ d'application

**Art 1° :** Les dispositions du présent arrêté s'appliquent à tous les établissements où les aliments sont soit préparés en vue de leur remise directe au consommateur, soit remis à titre gratuit ou onéreux, réalisé entre un détenteur d'un aliment et un particulier destinant ce produit à sa consommation. Sont notamment visées :

Les activités des établissements de distribution alimentaire qui assurent la remise directe d'aliments provenant d'un autre établissement ou de leur propre production.

## Chapitre III

### Alimentation en eau

**Art 6 :** 2. Lorsque la glace est nécessaire, elle doit être fabriquée, manipulée et stockée dans des conditions prévenant toute contamination.

### Annexe

#### Températures de conservation de certaines denrées alimentaires.

Les denrées mentionnées ci-après doivent être maintenues jusqu'à leur remise au consommateur aux températures ci-dessous :

> 60 °C : plats cuisinés livrés chaud au consommateur

+ 8 °C maximum : tout aliment périssable et dont l'absence de maîtrise de la température peut générer un risque microbien pour le consommateur moins immédiat, tel que :

Produits laitiers frais autres que les laits pasteurisés, desserts lactés, beurres et matières grasses ; desserts non stables à base de substitut de lait ; produits stables à base de viande tranchée.

+ 4 °C maximum : tout aliment très périssable et dont l'absence de maîtrise de la température pendant une courte période peut présenter un risque microbien pour le consommateur tel que : denrées animales ou végétales cuites ou précuites, prêtes à l'emploi, non stables à température ambiante : préparations froides non stables à base de denrées animales, notamment les viandes froides, les pâtes farcies, les sandwiches, les salades composées et les fonds de sauce, produits transformés non stables à base de viande, abats, volailles, lapins ; découpes de viandes ; produits de la pêche fumés ou saumurés non stables ; préparations non stables à base de crème ou d'œuf (pâtisserie à la crème, crèmes pâtisseries, entremets) ; lait cru, produits frais au lait cru, crème Chantilly non stable, fromages découpés ou râpés préemballés ; végétaux crus prédécoupés et leurs préparations ; jus de fruits ou de légumes crus d pH supérieur à 4,5 ; produits décongelés ; produits non stables en distributeur automatique.

- 0 °C à +2 °C (glace fondante) : poissons, crustacés, mollusques autres que vivants.

- 15 °C : tout aliment congelé

- 18 °C : glaces crèmes glacées, sorbets et tout aliment surgelé conformément aux dispositions du décret du 9 septembre 1964 susvisé.

## COMMUNIQUÉ

**Réfrigération : Méthodes :** Le transfert de calories qui conditionne les échanges thermiques peut s'obtenir de diverses manières, mais la plus efficace est le contact direct qui agit par conductibilité. Il s'ensuit que l'échange est d'autant meilleur que le contact est plus intime entre le médium et le produit à refroidir. En principe, le résultat optimum est obtenu en immergeant les produits dans un bain porté à une température largement différente (en plus ou en moins) mais dont les valeurs absolues sont compatibles avec le but recherché (réfrigération ou congélation). Le transfert est accéléré si le fluide est renouvelé constamment pendant l'opération.

Ces notions tout à fait générales sont valables en "chaud" comme en "froid" pour la réfrigération comme pour la congélation et aussi pour la décongélation. En ce qui concerne la réfrigération du poisson plusieurs systèmes peuvent être envisagés : • refroidissement par convection d'air en mouvement • immersion dans une saumure ou un bain d'eau de mer refroidie • emploi de la glace hydrique.

Il ne faut pas perdre de vue que la température du fluide ne doit pas s'abaisser au-dessous de 0 °C/-1 °C au risque de provoquer une congélation superficielle de la denrée. Indépendamment du facteur thermique, le maintien d'une certaine humidité est un élément important de la conservation du poisson.

**Glace hydrique :** c'est pourquoi l'emploi de la glace hydrique s'est universellement répandu et malgré le développement des techniques il continue à être le moyen le plus rationnel. En effet, d'utilisation simple, la glace hydrique cumule plusieurs avantages : • par l'eau de fusion elle réalise d'elle-même un excellent contact entre l'agent réfrigérant et le produit • grâce au changement d'état elle apporte d'emblée un potentiel de frigories instantané non négligeable (chaleur latente de fusion 80 kcal/Kg) • par la présence constante d'eau elle assure le maintien d'une hygrométrie élevée qui évite la déshydratation de la peau du poisson. Il va de soi que pour obtenir un rendement optimal la fusion ne doit être entravée à aucun prix. Avec de la glace, mais en l'absence d'eau de fusion on se retrouve placé dans un système de refroidissement par convection naturelle, c'est à dire la solution la plus mauvaise. L'emploi de la glace est bien souvent complété, à bord des bateaux de pêche comme à terre dans les installations d'entreposage, par un dispositif de refroidissement mécanique qui ralentit la fusion dans des conditions acceptables.

Jean CREPEY Directeur de recherches à l' I.S.T.P.M. extrait de "Les applications du froid à la conservation"



**LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.**



# Scodif

**LA GLACE, NOTRE MÉTIER ET NOTRE PASSION.**

19, rue Jean Poulmarch - B.P. 30059 • 95101 ARGENTEUIL cedex  
Tél. 01 39 81 43 43 • Télécopie 01 39 81 31 91  
e-mail : [scodif@scodif.fr](mailto:scodif@scodif.fr) • [www.scodif.fr](http://www.scodif.fr)