

CLÉS POUR COMPRENDRE

Un livre pour découvrir **les secrets du froid** : les **procédés physiques** en œuvre pour sa production, les contraintes et les services de la **chaîne du froid**, de l'**usine au domicile du consommateur**, sans oublier les avancées énergétiques et écologiques récentes.

■ De nombreux conseils pratiques pour une conservation optimale des produits au réfrigérateur et au congélateur

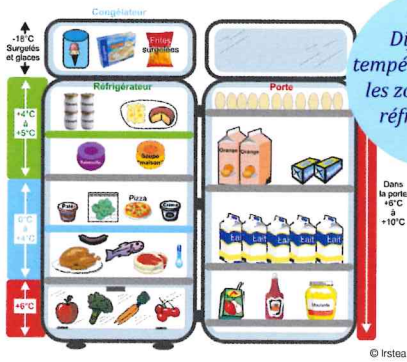
■ Des explications accessibles à tous sur les techniques de **production du froid artificiel**

■ Une présentation d'**usages courants mais méconnus du froid** dans l'industrie pharmaceutique, l'élaboration des fromages et des vins, l'enneigement...

■ Un livre qui accompagnera l'**exposition sur le froid** prévue dès décembre 2017 à la Cité des sciences et de l'industrie



éditions
Quæ



Différentes températures selon les zones dans le réfrigérateur

Dans la porte +6°C à +10°C

© Irstea



© Areco

Brumisation d'un étal de légumes

Sommaire

60 clés pour comprendre

Le froid, un phénomène méconnu de notre quotidien

Qu'est-ce que le froid ? • Qui a inventé le froid artificiel ? • Que peut-on conserver grâce au froid ? • Le froid ne sert-il qu'à conserver ? • Pourquoi conserve-t-on les aliments par le froid ? • Qu'est-ce qu'un produit frais/réfrigéré/congelé ? • En quoi les produits surgelés sont-ils différents des produits congelés ? • Un produit frais est-il toujours de meilleure qualité qu'un produit surgelé ? • Comment nos ancêtres conservaient-ils les aliments ? • Quels ont été les premiers échanges commerciaux liés au froid ? • Comment un glaçon refroidit-il une boisson ? • Comment fonctionne une machine frigorifique ? • Abaisser la pression de l'air pour congeler un produit, ça marche ? • L'eau peut-elle rester liquide à une température négative ? • Quels sont les risques à consommer un aliment mal conservé ? • Les microbes craignent-ils le froid ? • Qu'appelle-t-on la chaîne du froid ?

Mon ami le frigo

Quelques précautions concernant les courses • Pourquoi fait-il froid dans un réfrigérateur ? • Froid statique, brassé ou ventilé ? • Combien de fois par jour ouvre-t-on la porte du réfrigérateur ? • Pourquoi y a-t-il du givre ou de l'eau dans le réfrigérateur ? • Pourquoi ne met-on pas tous les produits au réfrigérateur ? • Viande et produits de la mer, des produits plus « sensibles » ? • Peut-on dépasser les dates limites ? • Les produits sont-ils tous à la même température dans un réfrigérateur ? • Le réfrigérateur a besoin d'hygiène • Un réfrigérateur mal rangé présente-t-il des risques ? • Peut-on congeler tous les produits ? • Faut-il régler le thermostat du réfrigérateur pour l'été ? • Peut-on congeler un produit frais après un certain temps de conservation ? • La décongélation est-elle nécessaire avant la cuisson ? • Peut-on conserver très longtemps un aliment dans le congélateur ? • Du givre dans mon congélateur ? • Vaccins et médicaments : à quelle place au réfrigérateur ? • Comment produit-on du froid en camping-car ?

Le froid industriel

Quels sont les moyens de refroidissement utilisés en usine ? • Quelle a été la première utilisation du froid connue en industrie alimentaire ? • Combien de jours faut-il à un produit réfrigéré ou congelé pour arriver en magasin ? • Pourquoi brumise-t-on les fruits et légumes ? • Pourquoi le poisson frais est-il vendu sur de la glace ? • Comment fabrique-t-on de la crème glacée ? • Quels sont les maillons faibles de la chaîne du froid ? • Comment sont décidées les températures de conservation à respecter dans la chaîne du froid ? • Qui contrôle les températures dans la chaîne du froid ? • Il est beau, mon camion frigo ! • Brrrrrrrrrrrrrr dans les allées des rayons frais ! • Du mobilier fermé pour économiser l'énergie !

Progrès et innovations dans le domaine du froid alimentaire

Jamais sans mon frigo ! • Votre réfrigérateur consomme-t-il plus que votre téléviseur ? • Un réfrigérateur, ça se recycle ? • Utiliser un frigo est-il polluant ? • Comment faire du froid avec du chaud ? • Qu'est-ce que la trigénération ? • Qu'est-ce qu'un coulis de glace ? • Le froid magnétique, un futur proche ? • Qu'appelle-t-on superchilling ? • Pourquoi utiliser les hautes pressions pour conserver les aliments ? • Qu'est-ce que le froid moléculaire utilisé par les grands cuisiniers ? • Quelles améliorations les techniques du froid cryogéniques offrent-elles à notre mode de vie ?

ISBN 978-2-7592-2588-0
112 pages couleurs
Coll. Clés pour comprendre
Quæ, 2017, réf. 02582
Prix : 19 €

Nous vous suggérons aussi :
Nos aliments sont-ils dangereux ?

60 clés pour comprendre notre alimentation

Pierre Feillet

ISBN 978-2-7592-1666-6, réf. 02279, 22,30 €

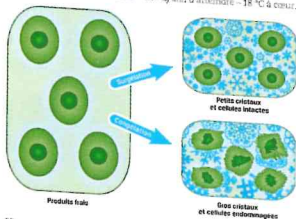


7 En quoi les produits surgelés sont-ils différents des produits congelés ?

Compter une surgelée consiste à soumettre un produit au froid de façon à transformer l'eau qu'il contient en glace : en partie lors de cristallisation de l'eau.

La congélation est une technique de conservation qui permet d'allonger la durée de vie des produits par la cristallisation d'environ 80 % de l'eau qu'ils contiennent. Cependant, une « microgelée » est intimement liée aux composants biochimiques de l'aliment.

La principale différence entre la congélation et la surgélation est liée à la vitesse de cristallisation de l'eau. En congélation, une température comprise entre -18 °C et -20 °C est appliquée selon le produit, afin d'abaisser lentement sa température et d'étendre -12 °C ou moins à cœur. Cela se congèle lorsqu'on place un produit, cuit ou non, dans un congélateur domestique. La transformation de l'eau en glace est lente et des cristaux de glace de grande taille ont tendance à se former. Par opposition, la surgélation est un produit très rapidement en congelant des températures très basses (en dessous de -30 à -35 °C) afin d'atteindre -18 °C à cœur.



20

Plusieurs techniques de surgélation ont été développées pour s'adapter aux types de produits.

- La surgélation par contact : elle se fait dans des tunnels où les produits sont déposés sur des plaques métalliques dans lesquelles circule un fluide frigorigène à -35 °C. Les produits ne sont jamais en contact avec le fluide. Cette technique est souvent utilisée pour des produits fragiles et de faible épaisseur.

- La surgélation par circulation d'air sec : elle est également réalisée dans des tunnels ou dans des armoires de très grande vitesse. Dans les armoires de surgélation, les produits sont disposés sur des chariots et restent immobiles se déplaçant sur des tapis et sont surgelés en continu entre l'entrée et la sortie du tunnel. Cette technique s'adapte à petite échelle tels que les dés de légumes.

- La surgélation par immersion : c'est une technique souvent utilisée pour les produits de taille moyenne et de forme régulière, la viande découper, par exemple. Elle consiste à immerger les produits, préalablement emballés ou non, dans une saumure à très faible température.



21



Meubles frigorifiques



Bon de commande

À retourner à Éditions Quæ, c/o Inra - RD 10, 78026 Versailles Cedex, France
Tél.: 33 (0)1 30 83 34 06 - Fax: 33 (0)1 30 83 34 49 - serviceclients@quaefr
Catalogue et commande en ligne : <http://www.quaefr.com>

La chaîne du froid

Je commande

exemplaire(s) – Réf : 02582

19 €+ frais d'envoi* =

*Frais d'envoi pour la France métropolitaine : 5 € pour 1 ex, ajouter 1 € par ex. supplémentaire.

Allemagne, Benelux, Royaume-Uni, Italie et Espagne : 10 € pour 1 ex, ajouter 1 € par ex supplémentaire

DOM-TOM et autres pays : nous consulter (serviceclients@quaefr)

Nom : Prénom :

Société :

N° TVA UE :

Adresse société :

CP :

Ville :

Pays :

Email : @

(Pour abonnement gratuit à notre newsletter)

Demande de facture proforma

Paiement par chèque sur une banque française à l'ordre de Éditions Quæ

Paiement par virement bancaire au Crédit Agricole (Ile de France) – St Cyr - l'École
IBZ06 1 00033 29681014001 23

Paiement par carte bancaire portant le sigle CB (Visa, Eurocard, Mastercard)

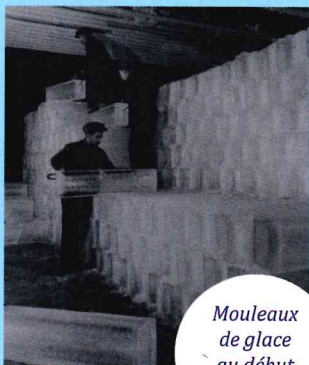
Date d'expiration : Numéro de contrôle :

Le numéro de contrôle, présent au dos de votre carte permet d'accroître la sécurité de votre transaction en ligne. Veuillez indiquer les 3 derniers chiffres du numéro figurant au dos de votre carte bancaire.

Date et signature



© Tim UR/Fotolia



© Fonds photographique de l'Ifre

Mouleaux de glace au début du XX^e siècle



© Assayenka/Fotolia

Fabrication de crème glacée industrielle



© Gettyimages/Alamy

Dispositif de bain cryothérapeutique

© Adisa/Fotolia



Ce froid qui nous est indispensable au quotidien pour conserver les aliments, vous êtes-vous déjà demandé ce qui le rend possible « à la demande » ? Ou bien qui a inventé les sorbets et les crèmes glacées ? Ce temps que les produits surgelés nous font gagner, à quels procédés le devons-nous ? Savez-vous que même la fabrication de fromages, de vins ou de jus de fruits fait appel à des technologies du froid ?

Avec pour point de départ notre univers familier, ce livre nous entraîne dans les coulisses du monde industriel pour décrypter la logistique de la chaîne du froid, expliquer les phénomènes physiques qui permettent la production de différents niveaux de froid, de notre frigo aux ingénieux procédés de surgélation, avec de petites incursions vers la cryogénie, sans oublier de conseiller le consommateur, en bout de chaîne, sur les bonnes pratiques pour préserver les qualités sanitaire et organoleptique des aliments.

Aujourd'hui, notre mode de vie et la production industrielle (médicaments, climatisation, refroidissement de pièces usinées, stockage de gaz, valorisation de matières...) requièrent les procédés du froid. Alors, plongeons avec délices dans ce froid multiforme pour en découvrir les secrets. Merci le froid !

Evelyne Derens-Bertheau, coordinatrice scientifique du livre, est ingénieure de recherche spécialiste de la chaîne du froid des produits alimentaires, dans l'unité Génie des procédés frigorifiques d'Irstea à Antony. Elle participe à différents groupes de travail sur ce thème, ainsi qu'à des projets nationaux et européens.

Anthony Delahaye, **Laurence Fournaison**, **Denis Leducq**, **Fatou-Toutie Ndoye** et **Véronique Osswald** sont chercheurs à l'unité Génie des procédés frigorifiques d'Irstea à Antony.