

# I INNOVATION

## DOSSIER La congélation : une technique de gestion de production

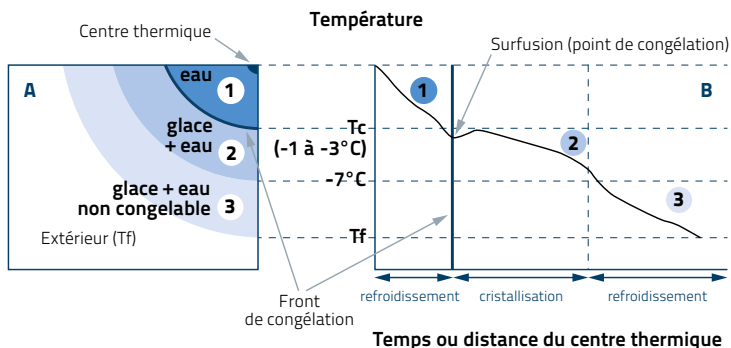
**Avec le conditionnement et la cuisson sous vide, la congélation est l'une des méthodes de gestion de production les plus utilisées par les entreprises artisanales de charcuterie traiteur. C'est aussi l'une des pratiques qui fait l'objet de nombreuses remarques des services de contrôle, certaines obligations n'étant pas toujours respectées.**

Depuis l'Antiquité, les hommes conservent leurs aliments dans la glace. Au XIX<sup>e</sup> siècle, avec l'ère industrielle, la pratique se développe : création en 1857 par Ferdinand Carré de la première machine à fabriquer des cubes de glace pour l'exposition universelle de Londres, premier voyage en 1876 du bateau « le Frigorifique » qui transporte des carcasses de bœuf de Rouen à Buenos Aires. Depuis le brevet de congélation rapide de Clarence Birdseye en 1929, cette technique ne cesse d'évoluer jusqu'à la méthode dite IQF (Individual Quick Frozen), congélation rapide individuelle des petites pièces.

**Par définition, la congélation est la transition de phase au cours de laquelle un corps passe de l'état liquide à l'état solide.**

### La phase de cristallisation : étape déterminante

Elle correspond à la transformation de l'eau contenue dans un aliment en glace. Cette phase est progressive.



La température de cristallisation est variable selon les aliments : par exemple, -2,8°C pour la volaille entière, -2,2°C pour la viande de porc, -1,7°C pour le jambon et la viande de bœuf, -1°C pour le jaune d'œuf, -3,1°C pour le lait.

A noter que la présence de sel abaisse le point de cristallisation.

La taille des cristaux formés pendant la phase de cristallisation dépend du temps passé dans la zone de température -1 / -7°C.

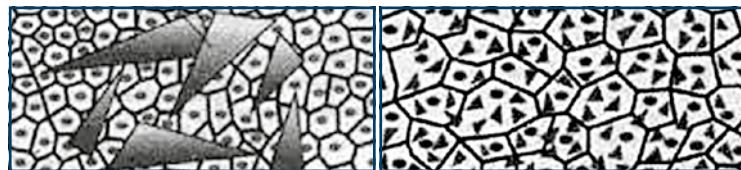
Plus le temps est court, plus la cristallisation est rapide, plus les cristaux seront petits.

Par **congélation rapide**, on entend un abaissement de la température de l'aliment à -7°C de l'ordre de 2 à 5 cm par heure.

A noter que la congélation sera d'autant plus rapide que la température de départ du produit est faible : **un refroidissement est donc préalable à une congélation.**

Toute l'eau d'un aliment ne sera pas congelée. Par exemple pour le bœuf à -10°C, 78 % de l'eau est transformée en glace, à -20°C ce sera 82,5 %, à -30°C et à -40°C c'est 88,5 %.

C'est pourquoi, le seuil de -40°C a été fixé comme la température optimale pour une congélation rapide.



**Congélation lente :**  
cristallisation extra cellulaire,  
gros cristaux destructurant

**Congélation rapide :**  
cristallisation intra cellulaire,  
petits cristaux ne modifiant pas  
les caractéristiques des produits

### Qu'est-ce que la « recristallisation » ?

Le givre formé à la surface des aliments est la conséquence visible du phénomène de recristallisation.

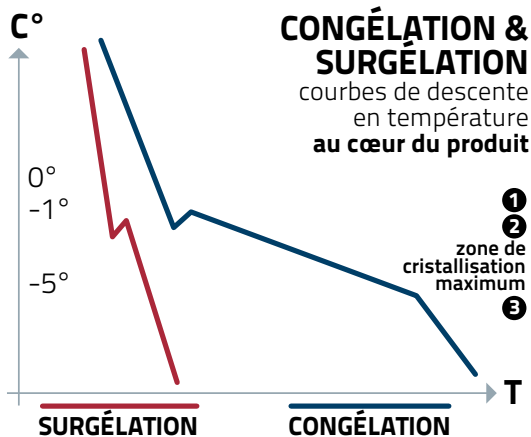
En fait, sous l'effet des variations de températures au sein de l'enceinte de stockage des produits congelés, se produit à la surface des produits des décongélation / recongélation.

Les cristaux formés lors de ces congélations ultérieures sont de taille plus importante et conduisent à l'aspect de givre.

Cette altération est limitée par la protection des produits et des bonnes pratiques : fermeture des portes, surveillance des températures ...

## Congélation ou surgélation ?

La surgélation est la combinaison de plusieurs facteurs : une congélation ultra rapide, à l'aide de matériels spécifiques, un maintien de la température négative jusqu'à utilisation du produit.



## Les obligations réglementaires pour une congélation sans soucis !

- **un conditionnement** pour éviter le dessèchement et la brûlure au froid, les altérations de couleur et de goût (sac sous vide adapté au froid négatif, film alimentaire plaqué au produit récipient plastique fermé, housse de protection pour les échelles)
- **un étiquetage**, au minimum **la date de congélation**, éventuellement **la DLUO**
- **un matériel adapté** à la congélation, choisi selon les volumes traités, sa facilité de nettoyage (cellule de congélation, Koma)
- **une procédure de congélation**, obligatoire depuis la disparition de la déclaration de congélation auprès des services vétérinaires (**A noter !** cette procédure est remise lors des interventions du Pôle en entreprise)

## LES ALIMENTS QUI PEUVENT ÊTRE CONGELÉS

- **Matières premières issues d'un établissement agréé\* (estampille CE)**
- **Produits intermédiaires crus, à cuire (terrines de viande ou poisson, quiches et feuilletés, ballottines...)**
- **Produits finis, sous réserve de mentionner « produit décongelé » pour informer le consommateur que le produit n'a pas subi d'autre traitement que la décongélation**

\* Les matières premières reçues conditionnées sous vide, avec une DLC, peuvent être congelées dans la mesure où la congélation intervient dans le premier tiers de la durée de vie et que le conditionnement de départ est adapté au froid négatif.

**La date de congélation devient un impératif pour éviter que les services de contrôles considèrent ces produits comme des denrées périmées lorsque la DLC est dépassée.**

### IMPORTANT ! Le raidissage n'est pas de la congélation.

Par raidissage, on entend toute opération qui consiste à abaisser la température d'un aliment proche du point de cristallisation, en vue d'une opération de tranchage ou découpe (carpaccio, viandes et gras pour hachage ou cutterage).

## La congélation : elle ne détruit pas les bactéries, elle est indispensable contre certains parasites

La multiplication des bactéries est stoppée dès  $-10^{\circ}\text{C}$  et  $-18^{\circ}\text{C}$  pour celle des levures et moisissures.

La congélation n'a donc aucune action sur la réduction microbienne, même s'il a été constaté que certaines bactéries d'altération peuvent être détruites lors de la phase de cristallisation.

La congélation a, en revanche, une action destructrice sur les parasites. Ainsi,

- Anisakis, présent dans le poisson sauvage, est détruit par un traitement de 24 heures à  $-20^{\circ}\text{C}$ ,
  - la trichine des porcs et du sanglier est détruite en 20 jours à  $-18^{\circ}\text{C}$  alors que 10 jours suffisent pour le tenia du porc et du bœuf.
- Seul le traitement des poissons sauvages est une obligation réglementaire.

## Les effets de la congélation sur les propriétés des aliments

Une congélation, même bien menée, affecte les propriétés des aliments, du fait de la formation d'un cristal de glace qui représente une masse plus importante qu'une goutte d'eau.

Avec la congélation, les chairs sont déstructurées et les propriétés émulsifiantes naturelles des aliments sont réduites. A la décongélation, cela se traduit par un aspect du type flasque ou mou. C'est pourquoi, il est préférable d'élaborer les produits destinés à une congélation avec des matières premières fraîches.

Une congélation lente, avec la formation de gros cristaux de glace, génère une quantité d'exsudat importante lors de la décongélation.

Ce phénomène peut être réduit avec l'ajout de rétenteurs d'eau ou liants naturels d'origine animale (œufs, lactoprotéines ...) ou végétale (amidon à longues chaînes, algues ...). Les recettes traditionnelles sont donc revues pour une adaptation à la congélation.

La congélation, à  $-18^{\circ}\text{C}$ , inhibe l'action des levures et des ferments. Leur action doit donc se dérouler avant la réalisation du traitement soit :

- par prépoussage, précussion, des produits en brioche avant congélation
- en stabilisant la levure avec du sucre.

Une oxydation des gras est constatée dans les aliments riches en matières grasses ; oxydation d'autant plus marquée que la durée de stockage est importante.

La congélation a également une action sur la couleur des aliments due à l'oxydation des pigments et notamment la myoglobine des viandes.

## LA CONSERVATION DES PRODUITS CONGELÉS

Les produits congelés par une entreprise artisanale et les produits reçus surgelés peuvent être stockés dans les mêmes enceintes. Ils sont alors :

- à maintenir à une température au maximum de  $-18^{\circ}\text{C}$ , en tout point, soit dans une chambre froide négative, soit dans des conservateurs professionnels (bahuts ou armoires),
- stockés dans des enceintes dont les fluctuations de températures et hygrométrie sont minimales pour éviter les phénomènes de recristallisation,
- rangés de façon rationnelle pour gérer les stocks selon le principe du 1<sup>er</sup> entré, 1<sup>er</sup> sorti ; les dates de congélation étant visibles.

Dans les guides de bonnes pratiques d'hygiène, des délais de conservation sont donnés à titre indicatif, soit 3 à 6 mois, délai pour éviter une dégradation enzymatique trop importante.

**RAPPEL :** les chambres froides de plus de  $10\text{ m}^3$  doivent être équipées d'un système d'enregistrement en continu des températures.

## La décongélation est-elle toujours nécessaire ?

La décongélation est l'étape qui permet de visualiser l'efficacité de la congélation.

Si la congélation est rapide, les aliments décongelés ont un aspect « produit réfrigéré ». Dans le cas contraire, les aliments baignent dans un exsudat. Par ailleurs, la décongélation consistant à remonter à des températures supérieures à 0°C, la multiplication bactérienne peut recommencer, d'autant plus vite si le processus n'est pas maîtrisé. Ainsi, la décongélation se pratique en chambre froide, à 4°C maximum, en ayant anticipé le délai nécessaire notamment pour les grosses pièces.

Les produits décongelés sont ensuite à utiliser dans les 24 à 48 heures, selon les préconisations des guides de bonnes pratiques d'hygiène.



A gauche, produit cuit avec décongélation - A droite, produit cuit sans décongélation : présence d'exsudat



Ballottine cuite avec décongélation : produit moelleux



Ballottine cuite sans décongélation : produit sec

Ces photos illustrent l'intérêt d'une décongélation lente, dans une enceinte dont la température est contrôlée. Plus la décongélation est lente, plus l'eau issue de la fonte des cristaux peut être ré-absorbée par l'aliment qui se rapproche ainsi de ses propriétés naturelles.

En revanche, certains produits bruts comme les légumes et les filets de poissons surgelés peuvent être cuits sans décongélation préalable. La cuisson optimale est alors réalisée dans un four, en chaleur sèche, ou dans une poêle chaude.

Une congélation, bien maîtrisée c'est à dire réalisée conformément aux obligations réglementaires permet de :

- rationaliser le temps de travail dans une entreprise,
- limiter les coûts de production par une fabrication en volume,
- diversifier une gamme : une même base congelée peut être utilisée ensuite pour plusieurs fabrications,
- répondre aux attentes des clients.

## Quelques recettes adaptées pour une congélation

Luc LESCAUT • Chef de cuisine, consultant formateur

### Sauce beurre citron cerfeuil

#### Ingrédients pour 1 litre

▪ Eau : 680 g - vin blanc : 100 g ▪ Roux : 55 g ▪ Huile de colza : 50 g ▪ Crème liquide UHT : 50 g ▪ Lait en poudre : 30 g ▪ Beurre : 30 g ▪ Jus de citron : 20 g ▪ Maïzena : 15 g ▪ Fumet de crustacés : 15 g ▪ Sel : 12 g ▪ Cerfeuil : 10 g ▪ Echalote : 8 g ▪ Ail : 2 g ▪ Curcuma : 1 g

#### Déroulement

Assembler tous les ingrédients à froid. Porter à ébullition quelques minutes. Emulsionner au mixer. Refroidir en cellule. Surgeler dans des conditionnements adaptés aux quantités utilisées.

#### Astuce

Utilisation de sachets à glaçons pour une congélation rapide et en portion individuelle.

### Sauce pour poisson (façon Nantua)

#### Ingrédients pour 1 litre

▪ Eau : 590 g ▪ Crème liquide UHT : 125 g ▪ Concentré de tomate : 73 g ▪ Echalote fraîche ou surgelée : 50 g ▪ Vin blanc sec : 45 g ▪ Roux : 30 g ▪ Fumet de crustacés : 22 g ▪ Amidon de pomme de terre ou maïzena : 20 g ▪ Sucre semoule : 12 g ▪ Ciboulette : 12 g ▪ Fumet de poisson : 12 g ▪ Sel : 5 g ▪ Ail : 5 g ▪ Piment : 1 g

#### Déroulement

Même procédé que la sauce beurre citron cerfeuil.

### Effilochée de raie, purée de petits pois à la coriandre

#### Ingrédients pour 10 personnes

▪ Filet de raie : 1,5 kg ▪ Petits pois : 1 kg ▪ Coriandre : 100 g ▪ Radis : 100 g ▪ Huile d'olive : 100 g ▪ Beurre : 250 g ▪ Flocons de pommes de terre : 40 g ▪ Fond de veau : 10 g ▪ Gélatine (alginate) : 7 g ▪ Grains de coriandre : 5 g ▪ Sucre : 4 g

#### Déroulement

Cuire les filets de raie à sec, four 180°C sur plaque sans sel, puis laisser refroidir avant d'effiloche.

Séparément, cuire les petits pois à l'anglaise.

Après cuisson, les réduire en purée, les assaisonner (sucre, sel, poivre, huile d'olive 50 g, beurre 70 g, fond de veau, coriandre grains moulus et quelques feuilles de coriandre, flocons de pomme de terre et l'alginate). Réserver.

Découper les radis en fines rondelles, réserver.

#### Assemblage

Garnir les supports de votre choix avec la purée de petits pois, ajouter l'effilochée de raie, parsemer avec les tranches de radis, saucer avec parcimonie de beurre fondu, terminer par les feuilles de coriandre en décor.

Refroidir. Congeler. Décongeler et réchauffer.

# Quelques recettes adaptées pour une congélation

Luc LESCAUT • Chef de cuisine, consultant formateur

## Petits gratins de légumes

### Ingrédients pour 1 kg

- Légumes au choix frais ou surgelés : 400 g
- Crème liquide : 135 g
- Pommes de terre blanchies : 110 g
- Oignons blondis : 90 g
- Fromage : 50 g
- Eau : 50 g
- Féculé de pomme de terre ou maïzena : 35 g
- Roux : 30 g
- Œufs (3 blancs + 1 jaune)
- Fond de volaille : 7 g
- Ail : 5g
- Sel, poivre, muscade : 3 g

### Déroulement

Assembler tous les ingrédients secs et liquides de manière à réaliser un appareil. Incorporer les légumes et les pommes de terre. Garnir les moules pour des portions individuelles de 100/110 g. Cuire 25 minutes environ au four à 175/185 °C (sec ou mixte avec finalisation en sec pour le gratinage). Refroidir et surgeler.

### Utilisation

Réchauffe soit au four ou étuve avec ou sans décongélation préalable (TOR), réchauffe en micro-onde 650 watt 1 min/1 min 30 (appoint boutique).



© Jerome Dancette - Fotolia.com

## Crumble d'écrevisse au boudin blanc

### Ingrédients pour 10 personnes

- Ecrevisses : 400 g
- Boudin blanc : 400 g
- Brunoise ou julienne de légumes : 150 g
- Bisque d'écrevisse : 100 g
- Farine : 100 g
- Chapelure de pain : 100 g
- Beurre : 100 g
- Crème fleurette : 80 g
- Huile d'olive : 80 g
- Blanc d'œuf : 50/60 g
- Ciboulette : 20 g
- Aneth : 10 g
- Bouillon de légumes : 10 g

### Déroulement

Dans un cul de poule, détendre la bisque avec la crème fleurette. Incorporer les écrevisses, le boudin blanc débarrassé de son enveloppe et coupé en grosse mirepoix, la julienne ou brunoise préalablement suée croquante avec un peu d'huile d'olive, le bouillon de légumes, le sel, le poivre, le blanc d'œuf, une pointe de ciboulette. Mélanger délicatement le tout, puis garnir les contenants, réserver.

Préparer le crumble avec la farine, le beurre, la chapelure, l'aneth, la ciboulette, du sel et du poivre. Laisser reposer au froid. Ensuite égrainer le crumble sur les contenants. Refroidir et congeler.

Passer quelques minutes à four chaud mixte à 200/210°C, 15 % humidité. Servir dès que le crumble est bien doré et croustillant.



© DoraZett - Fotolia.com

## Agenda

### > Finalisation du guide « additifs »

Le 18 octobre et le 4 novembre, le Pôle et l'IFIP se sont retrouvés en vue de la finalisation du nouveau guide relatif aux additifs.

Au fil des échanges, le guide envisagé s'est étoffé avec des fiches sur les sels de substitution, bouillons de légumes fermentés et additifs émergents comme l'extrait de romarin.

Les recettes reformulées avec additifs limités

vont être testées au CEPROC avec les élèves des sections Brevet Professionnel Charcuterie. Les professionnels qui souhaitent procéder à des essais en entreprise peuvent se faire connaître au 01 42 39 71 20 ou par mail à [eresche@ceproc.com](mailto:eresche@ceproc.com)

> 5 décembre : participation au colloque organisé par l'IFIP sur l'étude Na- (sodium)

> 6 décembre : rencontre avec Hansen, fournisseur de ferments charcuterie

### > Evolution du Code des Usages de la Charcuterie

Le Code des usages de la Charcuterie appartient à la profession : CNCT et FICT.

Les évolutions pour le code version 2014 vont voir l'intégration de nouvelles définitions, la révision (vers le haut) des critères de supériorité, l'intégration de seuils maximum en sel et gras pour 10 nouveaux produits.

> 8 novembre : réunion technique CNCT/FICT

## COORDONNÉES

L'équipe du Pôle est composée de :

### Cécile CLUZELLE

01 75 77 66 80 ▪ [ccluzelle@ceproc.com](mailto:ccluzelle@ceproc.com)

### Emmanuelle RESCHE

01 42 39 71 20 ▪ [eresche@ceproc.com](mailto:eresche@ceproc.com)

### Anne-Sophie DENOUIL

01 42 39 71 19 ▪ [pit@ceproc.com](mailto:pit@ceproc.com)

### EI Djouher NACER CHÉRIF

01 42 39 71 18 ▪ [ednacercherif@ceproc.com](mailto:ednacercherif@ceproc.com)

Fax : 01 42 39 71 15



PÔLE D'INNOVATION  
artisanat et petites entreprises



dgcs  
direction générale de la compétitivité  
de l'industrie et des services



### Dépôt légal Décembre 2013

La Lettre de l'Innovation est réalisée par le Pôle d'Innovation du CEPROC Evolution Pro avec le concours de la DGCIS.

Directeur de publication : Joël MAUVIGNEY

Rédacteurs :

- Cécile CLUZELLE
- Emmanuelle RESCHE
- EI Djouher NACER CHÉRIF
- Anne-Sophie DENOUIL

Conception : L'Exprimeur Typocentre