

15 février 1996

N° 54 -février 1996



sommaire

n° 54

RÉDACTION

INBP
150, boulevard de l'Europe
BP 1032
76171 Rouen cedex
Tél : 02 35 58 17 77
Fax : 02 35 58 17 86

RESPONSABLE DE LA RÉDACTION

Gérard BROCHOIRE

ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO

Véronique ANDRE-LINET, Gérard BROCHOIRE, Christophe THOMAS, Frank TONON, Catherine STEPHAN

ABONNEMENTS

S.O.T.A.L.
27, avenue d'Eylau
75782 PARIS cedex 16
Tél. 01 53 70 16 25

Éditeur : S.O.T.A.L.
Société d'Édition et de Publication
"Les Talemeliers"
Directeur de la publication : Jean CABUT
N° CPPAP : 57846

Imprimeur :
La Loupe Quebecor SA
28240 La Loupe

■ EN GUISE D'INTRODUCTION	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	3
■ TERMINOLOGIE	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	4
■ INTÉRÊT DE LA CONGÉLATION	● ● ● ● ● ●	5
■ PRINCIPES SIMPLIFIÉS DE LA CONGÉLATION		6
■ LES REGLES PRATIQUES	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	7
■ APPLICATIONS PRATIQUES	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	9
- L'entremets		9
- Pâtisserie de type chou		14
- Les tartes		15
■ LA RÉGLEMENTATION	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	17
■ LE MATÉRIEL	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	21
■ SOMMAIRE DES SOMMAIRES	● ● ● ● ● ●	23
- L'année 1996 en un clin d'œil		



La surgélation en pâtisserie

- **La boulangerie-pâtisserie est de plus en plus confrontée à des exigences contradictoires. Il lui faut à la fois proposer une gamme diversifiée, avec des produits disponibles tout au long de la journée et en même temps rationaliser sa production pour limiter ses coûts. Il s'agit donc d'une apparente quadrature du cercle...**
- **Certaines techniques permettent cependant de résoudre et l'une d'entre elles, la surgélation, utilisée en pâtisserie depuis plusieurs décennies est bien adaptée à ce problème.**

En guise d'introduction

La surgélation est de plus en plus employée et les consommateurs apprécient eux aussi son côté pratique. De grandes marques comme Fauchon ou Lenôtre n'hésitent d'ailleurs pas à proposer à la vente des gâteaux surgelés.

Cette technique est parfois critiquée, mais en fait tout dépend de l'utilisation que l'on en fait. L'objectif primordial est de préserver une image artisanale des produits, et qui dit produit artisanal dit produit de qualité.

Il est donc indispensable de se démarquer d'une production de type industriel qui se caractérise généralement par :

- des matières premières "premier prix" et des sous dosages des matières premières les plus nobles,
- des temps de conservation longs en raison des nécessités de la distribution,
- une qualité certes régulière, mais banalisée : en effet, on ne peut pas modifier facilement une chaîne de fabrication pour introduire des variantes,
- la finition des produits par un personnel non spécialisé.

Ces difficultés sont inhérentes à une production industrielle, et le secteur artisanal n'est pas confronté à ces mêmes difficultés.

Pour garder la qualité de son produit, il devra donc veiller à :

- conserver des matières premières et des proportions identiques à celles utilisées pour un produit frais,
- limiter les temps de conservation à environ une semaine. De cette façon, on peut se dispenser d'utiliser des additifs divers et les risques de dessèchement, de modification de texture et de goût sont limités ;
- proposer des variations dans la gamme. La finition étant assurée par un professionnel, il est toujours possible de personnaliser le gâteau,
- congeler les produits à base de pâte levée ou feuilletée avant cuisson.



Un peu d'histoire...

L'utilisation du froid pour la conservation des aliments est connue depuis la plus haute Antiquité.

L'enfouissement dans la neige et la glace pour "tenir jusqu'au printemps" est pratiqué par les Nordiques. Les Romains enveloppaient dans la glace les poissons du Rhin, les langoustes de Sardaigne et les huîtres d'Armorique pour les amener en bon état à Rome sur les "grandes tables". On sait aussi que Louis XIV disposait de "glacières" (grands puits) dans l'enceinte du château de Versailles. L'utilisation de la glace naturelle recueillie en hiver et conservée assez longtemps dans des silos était courante jusqu'au début du vingtième siècle.

Le gaz ammoniac (NH₃) plus léger que l'air, connu dès le quinzième siècle, fut isolé à l'état gazeux en 1774. Parmi ses multiples propriétés, il est célèbre pour celle de se liquéfier à -33°C sous pression atmosphérique. C'est donc un fluide frigorigène, le premier utilisé pour la réfrigération en 1860.

Parmi les pionniers du froid artificiel, F. Carré créa pour l'exposition universelle de Londres en 1857, une machine produisant en semi-continu des cubes de glace. En 1929, C. Birdseye publia un brevet américain sur la congélation rapide.

Ensuite les réfrigérateurs domestiques apparaissent vers 1930 et les congélateurs commerciaux et ménagers ne se développent qu'à partir de 1960.



Afin de mieux comprendre les règles à appliquer, il est important de saisir les mécanismes de la congélation, mais définissons au préalable les termes congélation et surgélation.

Terminologie

La congélation est un terme général désignant le changement d'état d'eau liquide en glace, et consiste en un abaissement et en un maintien de la température du produit à une température négative de façon à congeler l'eau.

Eau libre et eau liée

La molécule d'eau présente une grande aptitude à se lier. La nature et l'importance des liaisons font que l'eau, présente dans l'aliment, peut être plus ou moins disponible. On parle donc d'eau libre et d'eau liée. Le degré de liberté de l'eau d'un aliment peut être apprécié par l'activité de l'eau.

L'activité de l'eau (a_w) est directement proportionnelle à la quantité d'eau libre. D'une façon générale, plus l'activité de l'eau est élevée dans un aliment, plus il est difficile à conserver, car il y a plus d'eau disponible pour les microorganismes.

L'eau, supposée pure qui est totalement congelée en deçà de 0°C, et celle contenue dans les produits congelés ou les solutions concentrées, se comportent différemment aux températures négatives.

On distingue trois stades dans le processus de congélation : la précongélation, la congélation et le refroidissement.

La précongélation est le passage de la température initiale du produit à congeler à la température du début de cristallisation (phase I). Il y a un refroidissement de la température initiale de l'eau jusqu'à une température légèrement inférieure au point de fusion (0°C).

La congélation est la période pendant laquelle la majorité de l'eau est transformée en glace. La température reste pour ainsi dire constante du fait du changement d'état liquide-solide (phase II).

Le refroidissement est l'abaissement de la température jusqu'à la température de stockage (phase III).

Un certain pourcentage de l'eau contenue dans les aliments congelés demeure incongelable. Il varie entre 2% à 13% pour les produits courants et correspond à la fraction d'eau la plus liée. Pour un produit donné cette proportion décroît avec la température, dont elle dépend totalement.

Cependant, on constate qu'au-delà de -5°C, plus de 64% de l'eau des produits est congelée et qu'à partir de -40°C, la glace formée ne varie plus que très peu.

Lorsque le changement d'état est complet, le refroidissement de la glace est d'autant plus rapide que la conduction de l'eau a considérablement augmenté au cours du changement d'état.

Le terme "surgélation" constitue une sorte de label qui garantit que le produit est congelé "le plus rapidement possible", c'est à dire que c'est une congélation effectuée de façon à franchir rapidement la zone de cristallisation et achevée seulement quand la température moyenne du produit atteint -18°C.

Cette valeur de -18°C, qui très souvent sert de référence en matière de congélation, a été choisie pour sa correspondance avec le 0° Fahrenheit, et par le constat d'arrêt de multiplication des levures et moisissures. Rappelons que l'échelle Celsius est l'échelle française de mesure des températures, alors que l'échelle Fahrenheit est anglosaxonne.

La congélation ne tue pas les microorganismes. Ceux-ci sont seulement "endormis" et se "réveillent" lors de la décongélation.



Dans tous les cas, une bonne congélation devra être menée le plus rapidement possible. En effet, cette notion est importante car les altérations possibles dues à la congélation résident dans la taille des cristaux de glace, qui est fonction de la rapidité du refroidissement jusqu'aux -18°C nécessaires.

Une congélation lente n'assure ni le blocage microbien (danger de développement des microorganismes lors du maintien à des températures positives), ni la stabilité de la structure de l'aliment.

En effet, il y a formation de cristaux de glace de taille relativement importante. Ces gros cristaux sont à l'origine de variations de l'acidité entraînant la dénaturation des protéines, des modifications des interactions entre



composés et des structures organisées. Ces altérations irréversibles fragilisent le produit qui, une fois décongelé, sera un substrat favorable pour la multiplication bactérienne. De plus, la présentation du produit sera fortement altérée.

Par contre, dans le cas d'une congélation rapide, où le produit est soumis brutalement à une température basse afin que le centre géométrique du produit atteigne très vite la température de -18°C que l'on doit maintenir, on constate la formation d'une multitude de cristaux de petite taille qui présentent moins d'inconvénients que les gros cristaux.

Premier point important : la rapidité de congélation

On parle de rapidité de congélation : elle est exprimée en degré Celsius par heure ($^{\circ}\text{C}/\text{h}$).

La rapidité de congélation est caractérisée par la formule suivante :

$$\frac{\text{température initiale} - \text{température finale}}{\text{durée d'obtention de la congélation}}$$

durée d'obtention de la congélation

On considère la température à cœur du produit, comme centre thermique.

Il est à noter que la conductivité thermique de la glace est quatre fois plus élevée que celle de l'eau.

Cela est capital pour la rapidité de congélation : à partir de la formation de la glace (nucléation), on arrive ensuite beaucoup plus vite aux -18°C ou -20°C recherchés.

Deuxième point important : le dessèchement

Indépendamment de la vitesse de congélation, l'autre point important est celui du dessèchement.

La quantité d'humidité que l'air peut contenir varie considérablement en fonction de sa température.

A $+23^{\circ}\text{C}$, un m^3 d'air peut contenir 20 g de vapeur.

A $+18^{\circ}\text{C}$, un m^3 d'air peut contenir 15 g de vapeur.

A $+5^{\circ}\text{C}$, un m^3 d'air peut contenir 6,8 g de vapeur.

A -20°C , un m^3 d'air peut contenir 0,66 g de vapeur.

Prenons l'exemple d'un m^3 d'air contenant 10 g de vapeur d'eau.

A $+23^{\circ}\text{C}$, on dira alors que son humidité relative est de 50% (10 g par rapport aux 20 g possibles).

A $+18^{\circ}\text{C}$, l'humidité relative est de 66%.

A $+5^{\circ}\text{C}$, la phase de saturation est dépassée : la partie excédentaire de vapeur d'eau se dépose sous forme de condensation, on forme du givre sur l'évaporateur dans un réfrigérateur.

A des températures négatives, l'humidité de l'air est encore plus faible puisque la quantité maximale de vapeur d'eau à -20°C est environ 10 fois plus faible qu'à $+5^{\circ}\text{C}$.

PRODUITS FRAIS CONSERVÉS À TEMPÉRATURE AMBIANTE.



Intérêt de la congélation

On sait que la conservation des produits frais à nos températures ambiantes est de courte durée, quelques jours à peine. On le constate à leur aspect et à leur consistance, comme à la dégradation de leur valeur nutritionnelle.

En effet, les aliments se dégradent naturellement sous l'effet de plusieurs phénomènes :

- chimiques : respiration, oxydation, transfert d'eau,
- physiques : lumière, température, humidité,
- mécaniques : pressions, chocs,
- biologiques : sous l'influence d'enzymes, de bactéries, de levures et de moisissures.

L'ensemble de ces phénomènes entraîne une diminution des qualités des produits :

- les qualités organoleptiques : odeurs désagréables, modification de la couleur, de la texture, goûts anormaux,
- la valeur nutritionnelle : perte en vitamines et dénaturation des constituants,
- la qualité microbiologique : prolifération de germes.

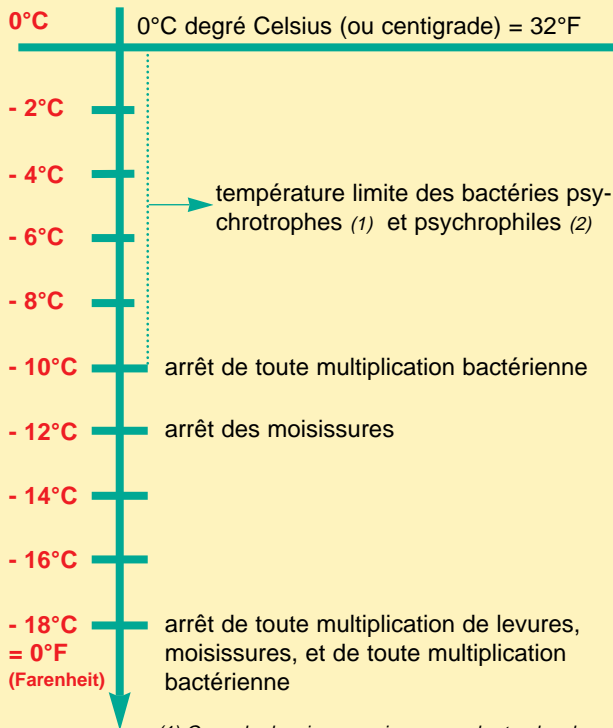
La congélation est un des moyens qui permet de limiter ces phénomènes et donc d'augmenter la durée de vie des produits en garantissant leur salubrité ainsi que leurs qualités nutritionnelles et organoleptiques. Elle permet aussi une consommation différée.

Trois paramètres sont particulièrement importants pour assurer la conservation optimale des produits par le froid : la température de congélation, la durée de conservation et la qualité initiale du produit.

Le pouvoir de conservation de la congélation est dû à deux effets conjoints et simultanés à partir d'environ -3°C à -5°C .



Action de la température sur le comportement des microorganismes et sur la conservation des denrées périssables



(1) On parle de microorganismes psychrotrophes lorsqu'ils se multiplient activement aux températures de réfrigération couramment utilisées (+ 6°C), leur température optimale de croissance étant généralement plus élevée (+10, + 20°C) ou davantage parfois.

(2) On les dit psychrophiles lorsqu'ils se développent non seulement aux basses températures, mais encore les exigent, et ont leur optimum aux environs de 0°C.

Le premier effet concerne la transformation de l'eau liquide en glace. Cela entraîne une faible disponibilité de l'eau et donc un faible métabolisme, entravant ainsi le développement des microorganismes et ralentissant considérablement les activités enzymatiques et le transfert d'oxygène, source d'oxydation.

Sachant que la plupart des produits alimentaires contiennent naturellement une grande quantité d'eau, souvent source de leurs problèmes de conservation, on mesure l'intérêt de ce premier effet. Rappelons que l'eau est l'une des bases du développement des microorganismes qui ne peuvent pas se développer sans cet élément essentiel.

Le deuxième effet concerne le refroidissement des produits traités jusqu'à des zones de températures pour lesquelles toutes les activités enzymatiques et les réactions biochimiques et chimiques sont très réduites : c'est l'effet thermique.

Il stoppe toute multiplication bactérienne à partir de -10°C, et celles des levures et des moisissures éventuelles (normalement absentes sur les produits sains) à partir de -18°C.

Principes simplifiés de la congélation

Pour congeler un produit, on doit le mettre en contact avec un milieu froid, à température inférieure à sa température de congélation, et l'y maintenir un temps nécessaire pour atteindre, en un point donné de sa masse, généralement en son centre, point le plus long à refroidir, une température finale suffisamment basse.

Cela revient donc à retirer de la chaleur : les calories du produit à congeler sont rejetées à l'extérieur de l'enceinte. Ce transfert et notamment la quantité d'énergie nécessaire, ainsi que la vitesse relative de l'opération sont propres à chaque produit.

L'échange se faisant du milieu le plus chaud vers le milieu le plus froid, le transfert se fera d'autant plus rapidement que le fluide sera à une température basse.

Le milieu froid mis en contact peut être :

- un gaz froid (presque toujours de l'air),
 - un liquide à basse température (saumure, azote liquide),
 - un solide à basse température (surfaces métalliques).
- Les deux techniques utilisées à l'heure actuelle pour la production du froid sont le froid mécanique et le froid cryogénique.

La production de froid mécanique est la plus ancienne (près d'un demi-siècle) et continue de se développer. Le froid cryogénique fait l'objet d'un développement plus récent, mais très important pour certaines applications et certains contextes de production.

Le froid mécanique ou machine frigorifique utilise la vaporisation d'un fluide frigorigène.

La surgélation mécanique fait appel au pouvoir d'évaporation à basse température d'un liquide frigorigène, qui absorbe au sein d'un évaporateur les calories du fluide vecteur utilisé, le plus souvent l'air, et implique l'utilisation d'un compresseur, d'où l'appellation de "froid mécanique".

Le froid mécanique est à produire sur chaque installation et en quasi permanence. Il entraîne un investissement spécifique et une consommation d'énergie électrique quasi permanente.

Le procédé cryogénique ne fait appel à aucune installation frigorifique. Il met en jeu un contact direct entre le fluide cryogénique et le produit.

Cette technique utilise les propriétés liées au changement de phase des gaz, comme le dioxyde de carbone (CO₂) et l'azote liquide (N₂) pour obtenir des températures très basses.



Le froid est produit par détente, à pression atmosphérique, de ce fluide cryogénique. Des injecteurs pulvérisent directement dans les caissons le fluide cryogénique qui se vaporise avant d'être ensuite réparti uniformément dans l'enceinte par des turbines. Cette vaporisation absorbe des calories.

Le froid cryogénique est acheté en bouteille. Il est consommé comme une matière première, disponible en permanence (stock de bouteille ou réservoir en location). Le coût d'investissement est faible (pas d'installation frigorifique) par rapport au froid mécanique, mais le coût de fonctionnement élevé car on utilise du fluide en circuit ouvert (pas de réutilisation possible).



On a vu précédemment que le temps de surgélation est d'autant plus court que la température du médium frigorifique est basse, par rapport aux -18°C à atteindre. Cela donne un avantage aux fluides cryogéniques, l'azote en particulier. En effet, pour des raisons économiques, le froid mécanique produit par un fluide frigoporteur est limité entre -30°C et -45°C contre souvent -60°C pour les fluides cryogéniques.

Chez les artisans, le froid mécanique est essentiellement utilisé à l'heure actuelle. Cependant le froid cryogénique, de par son faible coût d'investissement, sa souplesse d'utilisation et l'augmentation importante de la capacité de surgélation qu'il permet (il raccourcit le temps de congélation) se développe régulièrement au niveau des petites entreprises industrielles (plats cuisinés par exemple).

Il faut signaler que le recours à des conservateurs ménagers, nommés à tort congélateurs, en vue d'effectuer la congélation de denrées est à bannir totalement. Les performances de ces appareils sont tout à fait insuffisantes pour assurer une congélation dans un temps satisfaisant.

Les règles pratiques

Compte tenu des divers éléments que nous venons d'exposer, plusieurs règles pratiques doivent être appliquées.

- **Abaisser très rapidement la température** du produit afin de franchir le plus vite possible la zone critique située de 0 à -5°C . Pour cela, on utilisera soit le compartiment surgélation, soit une cellule de réfrigération rapide.

Toutefois, à l'exception des plats cuisinés très sensibles sur le plan bactériologique, pour la plupart des produits cuits, on attendra le refroidissement à température ambiante avant congélation. En effet, l'introduction de produits chauds augmente de façon importante la quantité de givre sur l'évaporateur, ce qui diminue son rendement.

- **Congeler un produit frais.**

Si la congélation permet de freiner considérablement les réactions biologiques, elle n'a pas pour effet de redonner à un produit les qualités perdues notamment par rassissement.

- **Surgeler le plus souvent possible les produits intermédiaires** et non pas le produit fini, et dans le cas des pâtes, le produit cru et non pas cuit. En effet, le risque de perte de qualité est beaucoup moins élevé quand on congèle des produits crus.

- **Ne congeler que lorsque c'est nécessaire.**

Il est inutile de congeler des produits qui se conservent très bien à l'air libre comme les coques de meringue ou même certains biscuits que l'on ne conserve que quelques jours.

Il faut noter, par ailleurs, que les produits qui contiennent de la matière grasse se congèlent mieux que les autres. Entre autres raisons, ces produits conservent mieux leur humidité.

- **Éviter le dessèchement.** Pour cela, il faut :

- emballer les produits dès qu'ils ont durci dans des boîtes ou des sachets étanches. De cette façon, on évite le dessèchement et la prise d'odeur et de goût ;

- ne pas stocker les produits à une température plus basse que nécessaire. En effet, plus la température est basse, plus l'air est sec. Lorsqu'on utilise une cellule de réfrigération rapide, par exemple avec une enceinte réglée à -35°C , on pourra arrêter la congélation des produits lorsque le cœur aura atteint -12 à -15°C . L'abaissement à -18°C se fera dans l'enceinte de stockage. De cette façon, on évite un refroidissement trop important des parties périphériques ;

- dater les lots de produits afin de pratiquer une bonne rotation des stocks. Les premiers produits congelés



doivent être les premiers sortis. C'est la règle FIFO : en anglais First In, First Out ;

- étudier le volume de stockage par rapport aux besoins. En effet, les pertes d'eau sont plus faibles dans un congélateur bien rempli ;
- limiter les ouvertures de porte et tout ce qui entraîne une élévation de la température. Indépendamment des risques liés à une décongélation partielle, l'ouverture des portes fait rentrer de l'air chaud dont l'humidité va se fixer sur l'évaporateur et diminuer son rendement. Par ailleurs, pour maintenir la température à -18°C , l'appareil va fonctionner sur une plus grande durée, le déplacement d'air provoqué par les ventilateurs augmente le dessèchement.

Limiter le stockage à la durée strictement nécessaire

L'abaissement de la température entraîne un ralentissement des réactions biologiques des produits alimentaires.

On considère que, chaque fois que la température est abaissée de 10°C , la vitesse de dégradation des produits est divisée environ par 3. Ainsi à 10°C , un produit s'altère 3 fois moins vite qu'à 20°C et à -10°C , 27 fois moins vite.

Toutefois, les réactions ne sont jamais totalement arrêtées. Il convient donc de limiter le stockage à la durée strictement nécessaire.

- **Bien veiller au dégivrage** qui se fait normalement par programmation et au nettoyage des enceintes.
- **Ne pas conserver dans un même compartiment** des produits qui ont des odeurs fortes (par exemple l'orange) avec d'autres qui ont la capacité de les fixer (beurre, crèmes riches en matières grasses...).

- Décongeler avec une technique adaptée.

Pour une remontée en température rapide, on peut utiliser le four micro-ondes, mais pour un produit homogène sinon il y aura des variations de vitesse de décongélation entre les différentes parties. Par ailleurs, il faut utiliser de faibles puissances avec de brefs intervalles. De cette façon, on évite un décalage de décongélation entre l'intérieur et l'extérieur du produit.

Lorsque l'on dispose de temps, la décongélation peut se faire lentement au réfrigérateur. Enfin certains produits en pâte peuvent être cuits directement sans décongélation.

Lorsque toutes les règles précédemment exposées sont bien suivies, il n'y a pas de perte de qualité. La congélation permet alors :

- d'augmenter la taille des séries, d'où une meilleure productivité,
- de mieux planifier le travail sur la journée et la semaine,

Le coût de la congélation

La congélation apporte certes des avantages, mais elle a un coût qui se décompose de la façon suivante :

- amortissement du matériel,
- frais de maintenance,
- consommation d'électricité,
- consommation d'eau (dans le cas de condenseur à eau),
- surface de laboratoire occupée par les congélateurs.

Il faut donc congeler avec discernement.

- d'adapter la production à la vente en évitant les invendus,
- de diversifier la gamme de fabrication.

Pour satisfaire le client, il faut apporter une certaine variété. Par ailleurs, afin de rationaliser la production, il faut éviter les petites séries. Nous nous sommes donc efforcés de trouver une solution à ces difficultés. Vous trouverez dans les pages suivantes des méthodes de fabrication qui permettent de résoudre cette contradiction : en assemblant un petit nombre de produits de base, on peut obtenir une grande variété de produits.



Cet objectif a été atteint tout en conservant les recettes classiques à quelques détails près et sans que l'ajout d'additifs soit indispensable.

Dans la mesure où vous maintenez des temps de stockage courts, vous pouvez avoir une excellente qualité de gâteau.

Bien entendu, ces recettes sont fournies à titre indicatif et vous pouvez fort bien imaginer d'autres types de fabrication à partir du même principe.

Pour la bonne satisfaction de vos clients, soyez vigilants. Goûtez et comparez régulièrement les gâteaux fabriqués avec des éléments congelés ; l'utilisation de cette technique, ne doit, à aucun prix, entraîner une baisse de qualité de vos produits.



Application pratique : l'entremets

Le produit qui a été retenu pour la mise au point de la méthode est un entremets se rapprochant de l'opéra. Celui-ci est un bon exemple de pâtisserie d'assemblage car il est constitué de couches successives de biscuit Joconde, de ganache et de bavaroise.

Le but est de fabriquer et de congeler individuellement sous forme de disques, le biscuit, la ganache et la bavaroise, et de les conserver congelés pendant au moins une semaine. Ils seront ensuite assemblés encore congelés et reconstitués en entremets opéra qui devra présenter les mêmes caractéristiques que celles d'un entremets opéra frais.

Les essais ont été réalisés sur biscuit Joconde avec des amandes, bavaroise au café et ganache au chocolat. Les recettes de base utilisées sont reproduites dans les tableaux suivants.

Bavaroise café : recette traditionnelle

Lait	1 l
Jaunes	12
Sucre semoule	250 g
Gelée dessert	150 g
Crème fouettée	1 l
Extrait café	50 g

- Faire bouillir le lait.
- Mélanger à point le sucre avec la gelée dessert et les jaunes qui sont à blanchir.
- Verser un quart du lait sur ce mélange.
- Incorporer ce dernier mélange au lait restant.
- Cuire à feu doux à la nappe jusqu'à 85°C.
- Refroidir rapidement à la cellule de refroidissement rapide.
- Ajouter le parfum.
- Ajouter la crème mousseuse en deux temps après refroidissement.

N.B. : Ne pas incorporer la crème fouettée dans une bavaroise trop chaude, sous peine d'obtenir une chute importante du volume.

Le foisonnement obtenu varie en fonction de la crème fraîche utilisée (UHT, pasteurisée, taux de matières grasses).

Ganache chocolat : recette traditionnelle

Couverture noire mi-amère	250 g
Crème UHT	250 g
Beurre	50 g

- Faire bouillir la crème et la verser sur le chocolat.
- Ajouter le beurre en pommade.
- Mélanger à la spatule.

Biscuit Joconde : recette traditionnelle

Sucre glace	175 g
Poudre amandes	175 g
Oufs	5
Farine	50 g
Beurre	40 g
Blancs	11
Sucre	80 g
Levure chimique	facultatif

- Monter au batteur le sucre glace, la poudre d'amandes et les œufs.
- Incorporer la farine et le beurre fondu, puis les blancs montés avec le sucre.

N.B. : Il est également possible de mélanger le beurre avec une petite partie des blancs.

Réalisation des disques congelés

Les disques congelés doivent présenter après décongélation des qualités similaires aux frais.

Voici tout d'abord comment réaliser des disques de faible épaisseur. On dresse la bavaroise (la mousseline ou la crème meringuée légère cf recettes page 13) dans un cercle inox ayant un centimètre de hauteur et un diamètre de 18, 20 ou 22 cm.

La ganache est dressée à la poche sur une feuille de papier cuisson avec une douille unie de petit diamètre, sur une hauteur de 0,5 centimètre environ et un diamètre de 18, 20 ou 22 cm.



Le biscuit Joconde est dressé sur une feuille de papier (60/40). On détaille ensuite avec un cercle inox, diamètre 18, 20 ou 22 cm. Ces tailles correspondent à des entremets pour 4, 6 ou 8 personnes.

Le biscuit, la bavaroise et la ganache dressés individuellement sous forme de disques sont ensuite congelés et stockés pendant une semaine environ à -18°C. Il faut filmer de préférence ces différents éléments de base avant de les mettre au congélateur, de façon à ne pas développer de goût parasite et ne pas provoquer de dessèchement.



Entremets de type opéra		
	Problèmes posés par la congélation (*)	Remèdes
Bavaroise	<p>1°) Forte modification de la surface :</p> <ul style="list-style-type: none">- au niveau de la couleur : de foncée, elle devient plus claire et mate- au niveau de l'aspect : de très lisse, elle devient rugueuse et bosselée. Or, cette couche sert de dessus et reste visible dans le produit fini. <p>2°) Modification du goût de café : goût moins prononcé.</p> <p>3°) Texture un peu plus ferme et un peu plus aqueuse avec une sensation moins couvrante en bouche et plus gélifiée.</p>	<p>1°) Pour améliorer la surface, 3 remèdes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Surgeler la bavaroise sur un film de type "Silpat". A la décongélation, la bavaroise se retourne facilement et lors de la reconstitution de l'entremets, la surface bosselée se retrouve en dessous et la surface visible est bien plane. Seul inconvénient : les quadrillages du Silpat qui pourront être masqués par la décoration finale (saupoudrage, glaçage...).- Surgeler en froid statique plutôt qu'en ventilation rapide permet de corriger en partie ce défaut sans y remédier complètement.- Solution la plus performante permettant d'obtenir une surface aussi lisse que celle d'une bavaroise fraîche : modifier la recette par l'incorporation de blancs d'œufs en poudre ou frais. Ajouter du blanc d'œuf en poudre (25 g pour 1 litre de lait) en même temps que la gelée dessert ou ajouter 6 blancs d'œufs frais (réduire alors la quantité de lait à 0,9 l pour compenser l'apport de liquide dû aux blancs d'œufs frais). Dans ce dernier cas, remplacer les 12 jaunes d'œufs de la recette traditionnelle par 6 œufs entiers et 6 jaunes. Chinoiser après cuisson. <p>2°) Pour relever le goût, incorporer 70 g d'extrait de café (pour 1 l de lait) au lieu des 50 g de la recette initiale.</p> <p>3°) Ajouter du blanc d'œuf permet également de remédier à la texture en bouche qui est moins aqueuse, un peu plus consistante, plus couvrante, se rapprochant ainsi de celle de la bavaroise fraîche. L'amélioration est plus nette avec le blanc d'œuf frais qu'avec le blanc d'œuf en poudre. A retenir de préférence : le blanc d'œuf frais qui corrige deux défauts (surface et goût) et dont l'utilisation est plus pratique.</p>
Ganache	<p>4°) Petite modification du goût de chocolat : goût légèrement moins prononcé, mais il reste tout à fait correct.</p>	<p>4°) Ce très léger problème ne justifie pas d'intervention particulière.</p>
Biscuit Joconde	<p>5°) Aucun problème particulier : texture très voisine de celle du biscuit frais. Aucune différence significative en ce qui concerne l'aspect et le goût.</p>	<p>5°) Pas de problème particulier. Cependant une quantité de beurre légèrement supérieure (50 g au lieu de 40 g) apporte un goût plus prononcé, plus agréable, qui se ressent favorablement sur le produit fini reconstitué, sans avoir d'impact significatif sur la texture.</p> <p>6°) Conseil de cuisson : cuire en four ventilé pour un bon développement du biscuit et son adhésion ultérieure à la ganache. Utiliser de la levure chimique pour une cuisson en four à sole fixe. Attention, le développement du biscuit est important dans la phase de reconstitution de l'entremets (adhésion des différentes couches).</p>

(*) Liste des constatations établies après avoir comparé le produit frais avec le produit ayant subi le cycle congélation-décongélation.



■ Reconstitution de l'entremets

Lorsqu'on essaie de reconstituer un entremets opéra en superposant les trois éléments de base (biscuit, bavaroise et ganache), aussitôt après la sortie du congélateur, et sans imprégner le biscuit Joconde de sirop de sucre, le principal défaut observé réside dans le fait que les différentes couches ne collent pas bien les unes aux autres comme dans un opéra frais, surtout au niveau de la jonction ganache-biscuit. L'ensemble ne forme donc pas un aspect visuel correct et attrayant sur la tranche et à la découpe.

L'étude réalisée a permis de mettre en évidence que cette reconstitution peut être améliorée par une succession de différentes étapes.

Dans un premier temps, il apparaît essentiel d'obtenir une ganache plus souple et collante, favorisant un meilleur assemblage. La ganache doit parfaitement adhérer au biscuit.

Il est possible de réaliser une ganache avec une texture plus molle en modifiant la recette de base de différentes façons.

On peut, au choix :

- diminuer la proportion de couverture noire mi-amère (200 g au lieu de 250 g),

- ajouter du jaune d'œuf frais. Mais attention ! Si l'incorporation d'un demi jaune d'œuf à la recette de base donne un résultat très satisfaisant, l'ajout d'un jaune complet donne une ganache encore plus molle, mais qui ressemble plus à une pâte à tartiner avec une texture crémeuse, qu'à une ganache. De plus, la couleur devient très claire et le goût de chocolat est nettement moins prononcé ;

- utiliser des "chocolats de laboratoire" renfermant un taux de matière grasse plus faible que celui de la couverture noire mi-amère utilisée (38%). De cette façon, la quantité de beurre de cacao étant plus faible, la ganache obtenue est plus souple et moins rigide ;

- augmenter la proportion de crème fraîche (300 g au lieu de 250 g). Inconvénient : on note à la dégustation un goût de crème un peu trop fort et celui du chocolat un peu trop faible ;

Le meilleur résultat est obtenu en combinant ces trois premières possibilités.

En effet, si on essaie de faire un assemblage de l'entremets opéra en utilisant une ganache dans laquelle on a seulement ajouté un demi jaune d'œuf par rapport à la recette classique et qui est donc moyennement souple, on a un bon aspect visuel de l'ensemble qui présente une bonne cohésion lors de la coupe. Mais, quand on essaie de le manger à la cuillère, l'entremets



Principal défaut observé : les couches ne collent pas bien

tient bien au niveau de la bavaroise et du biscuit, mais se délite au niveau de la ganache et du biscuit.

Par conséquent, on retiendra que les recettes modifiées suivantes sont bien adaptées à la congélation.

Bavaroise café adaptée à la congélation

Lait	0,9 l
Œufs entiers	6
Jaunes	6
Sucre semoule	250 g
Gelée dessert	150 g
Crème fouettée	1 l
Extrait café	50 g

NB : Est indiqué en bordeaux ce qui a changé par rapport à la recette traditionnelle

Ganache chocolat adaptée à la congélation

Chocolat de laboratoire, taux de matière grasse < 38%	200 g
Crème UHT	250 g
Beurre	50 g
Jaune d'œuf	1/2

Biscuit Joconde adapté à la congélation

Sucre glace	175 g
Poudre amandes	175 g
Œufs	5
Farine	50 g
Beurre	50 g
Blancs	11
Sucre	80 g
Levure chimique	facultatif

Dans un deuxième temps, il est important de procéder selon un mode opératoire bien précis, à partir de ces recettes modifiées, pour assembler les disques les uns aux autres et former l'entremets.



Assemblage des disques : 2 possibilités

Mode opératoire n°1

- Assembler les disques dès la sortie du congélateur.
- Pour une meilleure cohésion, mettre côté ganache la face du biscuit qui a été au contact de la plaque de cuisson. Le biscuit doit être bien développé. Peu développé et tassé, il n'offrira pas une bonne cohésion au niveau de la ganache.
- Imprégner le biscuit Joconde de sirop de sucre (1 kg d'eau pour 1,25 kg de sucre) chaud (environ 60°C), mais non bouillant (sinon le biscuit se tasse et se rétracte), à l'aide d'un pinceau ou d'une poncheuse, seulement sur les faces qui seront en contact avec la bavaroise ou la ganache.

Observations :

L'entremets ainsi reconstitué est tout à fait correct au niveau de la présentation.

Dans le cadre de ce mode opératoire, on peut également retenir comme option possible, l'utilisation d'une "colle" alimentaire à base d'amidon qui a, à la fois une affinité pour l'eau et pour les graisses, ou d'un sirop de glucose déshydraté. On les utilise en solution (à 20% pour l'amidon et 5% pour le sirop de glucose déshydraté) dans le sirop de sucre servant à imprégner le biscuit. On obtient un très bon résultat avec une très bonne adhésion, sans générer de goût parasite. Il est à noter cependant que pour dissoudre cette "colle", il faut d'abord dissoudre l'amidon dans l'eau chaude puis rajouter le sucre pour faire le sirop plutôt que l'inverse.

Mode opératoire n°2

- Congeler directement la ganache préalablement coulée sur le biscuit (non imprégné ou imprégné de sirop de sucre à l'aide d'un pinceau). Couler la ganache chaude (20-25°C) pour offrir des surfaces planes (et non pas des spirales avec des cavités) au contact du biscuit.

Observations :

Résultat tout à fait satisfaisant lors de la reconstitution de l'entremets.

Le principal intérêt de ce mode réside dans la facilité de manipulation de la ganache. En effet, la ganache congelée individuellement (mode opératoire n°1) redevient souple et collante rapidement après la sortie du congélateur et doit donc être déposée immédiatement sur le biscuit. Si elle est déjà dessus (mode opératoire n°2), il est possible de la manipuler plus longtemps. Seul inconvénient : il n'est plus possible de changer la nature du biscuit au montage.

N.B. : Pour faciliter la découpe finale de l'entremets, mettre les disques les plus fermes (biscuit et ganache) en bas de l'entremets.

■ Décoration et mise en vente

Une fois assemblé, l'entremets doit être décoré. Techniques et produits courants de laboratoire seront employés à cet effet.



Les possibilités sont nombreuses : caramélisation, glaçage chocolat, pulvérisation au pistolet, glaçage neutre ou marbrage, meringue, éventail de chocolat, pâte à cigarettes.

Puis l'entremets est mis à décongeler en vitrine réfrigérée à +4°C pour être ensuite prêt à la vente.

Cet entremets opéra réalisé à partir des différents éléments de base selon les recettes modifiées, congelés individuellement sous forme de disques pendant huit à dix jours, puis assemblés selon le mode opératoire n°1 ou n°2 décrits ci-dessus, et ensuite conservés en vitrine réfrigérée pendant deux à trois jours, est tout à fait correct et ne présente pas de différences significatives par rapport à un entremets frais et qui est resté pendant trois à quatre jours en vitrine réfrigérée.

Par contre, en utilisant cette méthode, le professionnel est soumis à une obligation d'affichage. Ainsi, il doit mettre un pictogramme représentant un pingouin ou un igloo sur la dénomination de vente de l'entremets, stipulant ainsi que le produit a été congelé (cf réglementation page 18).



■ Déclinaison de nombreux entremets

Le fait de pouvoir empiler les différents disques laisse un grand nombre de possibilités de fabrication d'entremets en final, en partant d'un nombre limité de recettes au départ.



Crème mousseline adaptée à la congélation

Crème pâtissière	800 g
Beurre	500 g
Poudre amandes	200 g
Sucre glace	400 g

- Fouetter la crème pâtissière.
- Monter le beurre en pommade au batteur.
- Incorporer la crème pâtissière dans le beurre au batteur.
- Incorporer la poudre amandes et le sucre glace.

A partir du biscuit Joconde avec des amandes, de la bavaroise au café et de la ganache au chocolat, qui avaient été choisis lors des essais, il est possible d'envisager d'autres variantes, notamment en ce qui concerne les parfums : la ganache peut être pralinée ou à la vanille, le biscuit Joconde peut renfermer des noisettes, la bavaroise peut être pralinée, pistache, vanille.

De plus, on peut utiliser dans les entremets une crème mousseline ou une crème meringuée légère qui peuvent être parfumées de différentes façons : aux marrons, à la pistache, au nougat, au chocolat ...



Crème meringuée légère adaptée à la congélation

Lait	250 g
Crème UHT	250 g
Sucre semoule	250 g
Jaune d'œufs	300 g
Beurre	1,5 kg
Meringue italienne	1,5 kg

- Chauffer le sucre, les jaunes, le lait et cuire à la nappe.
- Refroidir au batteur.
- Incorporer le beurre pommade foisonné et la meringue.
- Parfumer. Les quantités de pistache, nougat, marron, chocolat, doivent être adaptées au goût et varient selon leur composition.

Voici quelques exemples :

- 100 g de marron (dont la composition est de 38% de purée et 62% de sucre).
- 30 g de pistache (composition : pistache, sucre, arôme pistache, huile végétale).
- 100 g de nougat (composition : 55% amande, glucose, miel, sucre, émulsifiant, gélatine, arôme naturel vanille).
- 75 g de chocolat (couverture noire mi-amère à plus ou moins 60% de cacao).

Voici quelques exemples de réalisation d'entremets, en partant d'une bavaroise, d'une crème meringuée légère, d'une mousseline et d'une ganache, que l'on parfume de différentes façons, et en utilisant à chaque fois du biscuit amande ou noisette.

Les combinaisons sont multiples : avec ces cinq produits de base, vous pouvez fabriquer de 8 à 15 entremets différents. A vous de les imaginer !

Des combinaisons multiples

bavaroise café	ganache chocolat
biscuit	biscuit
ganache chocolat	mousseline vanille
biscuit	biscuit
meringue pistache	bavaroise chocolat
biscuit	biscuit
ganache pralinée	mousseline café
biscuit	biscuit
mousseline pralinée	ganache chocolat
biscuit	biscuit
mousseline vanille	meringue marron
biscuit	biscuit
bavaroise pralinée	bavaroise chocolat
biscuit	biscuit
ganache chocolat	mousseline nougat
biscuit	biscuit



Application pratique : pâtisserie de type chou

Nos essais ont aussi porté sur une pâtisserie de type chou. Le but est de fabriquer et de conserver congelée la pâte à choux d'une part, et la crème pâtissière d'autre part, pendant au moins une semaine.

La crème pâtissière à froid se congèle bien, mais nous avons volontairement exclu ce produit, compte tenu de sa faible valeur gustative.

Pâtisserie de type chou		
	Problèmes posés par la congélation (*)	Remèdes
Crème pâtissière	<p>1°) On observe une différence notable entre la crème pâtissière fraîche et celle ayant été surgelée. Au niveau de l'aspect, fraîche, elle est onctueuse, lisse et donne une impression bien crémeuse en bouche, avec un bon pouvoir couvrant des muqueuses. La coupe à la cuillère est lisse, brillante et plane. Au contraire, la crème pâtissière surgelée est plus mate, grumeleuse, avec un aspect de gel plus que de crème.</p> <p>2°) La texture de la crème qui a été surgelée est plus ferme et compacte. Elle est moins lisse et couvre moins en bouche. La coupe à la cuillère est irrégulière avec une surface creusée de petites cavités.</p>	<p>1°) Remplacer une partie de la poudre à crème (27 g dans la recette) par une quantité équivalente d'amidon spécial surgélation (1) pour obtenir une crème pâtissière lisse, onctueuse, qui est très légèrement moins couvrante en bouche que la fraîche. La prise à la cuillère de cette crème est un peu plus filante que la fraîche.</p> <p>2°) Cette recette modifiée et aromatisée au café ou au cacao présente une texture tout à fait correcte, en bouche ou à la prise à la cuillère. Il faut noter que le fait d'enlever une partie de la poudre à crème, seule source d'arôme vanille, diminue l'aromatisation vanille. Rajouter, selon l'utilisation, un peu d'arôme vanille.</p> <p>Le mode de fabrication de cette crème pâtissière est similaire au mode classique si ce n'est qu'une fois la crème refroidie à environ + 4°C, elle est rebattue au fouet pour la lisser (incorporer éventuellement des arômes ou de la poudre de cacao).</p>
Pâte à choux	<p>3°) La pâte à choux congelée a un goût de carton.</p> <p>4°) La texture est sèche et ferme à la décongélation.</p> <p>5°) Le temps de surgélation a un impact sur la texture de la pâte à choux qui devient de plus en plus cartonneuse avec l'augmentation de la durée de la surgélation (comparaison après 5 et 10 jours de surgélation).</p>	<p>3°) Ajouter à la recette de base 75 g de sirop de glucose (= 5% par rapport au produit fini) ou 15 g de glycérol (=1%) pour obtenir un chou bien moelleux, pas du tout cartonneux, même après 10 jours de surgélation, tout en restant suffisamment ferme, dont le goût est agréable. La couleur est légèrement plus foncée avec un temps de cuisson plus court pour le sirop de glucose.</p> <p>4°) Ajouter un émulsifiant n'améliore pas la texture d'une pâte à choux congelée, mais offre l'avantage de donner un goût de pâte à choux fraîche, légèrement plus prononcé.</p> <p>5°) Surgeler la pâte à choux aussitôt après la cuisson. Ne pas laisser par exemple, les choux une journée au réfrigérateur à + 4°C avant la surgélation, car on observe alors un arrière-goût désagréable de pâte à choux vieille et rance.</p>
	<small>(*) Liste des constatations établies après avoir comparé le produit frais avec le produit ayant subi le cycle congélation-décongélation.</small>	<small>(1) Amidon Ctop 12 616. Brenntag Orchidis - ZI route de Vignacourt - 80 000 Amiens</small>



Application pratique : les tartes

Dans le cas des tartes composées, le but est de fabriquer et de conserver congelés les différents appareils sous forme de disques, pendant au moins une semaine.

Nous avons travaillé à partir de tartes largement répandues comme :

- tarte crème amande avec des demi-poires,
- tarte crème pâtissière avec des demi-abricots,
- tarte citron,
- tarte chibouste.

Crème pâtissière adaptée à la congélation

Lait	1 l
Sucre semoule	250 g
Œufs	3
Jaunes	2
Farine T65	50 g
Poudre à crème	23 g
Amidon spécial surgélation	27 g

- Faire bouillir le lait.
- Blanchir le sucre, les œufs et les jaunes.
- Incorporer la farine, la poudre à crème, et l'amidon.
- A l'ébullition, verser le mélange dans le lait.
- Reporter à ébullition.

NB : Est indiqué en bordeaux ce qui a changé par rapport à la recette traditionnelle



Pâte à choux adaptée à la congélation

Lait	1/2 l
Eau	1/2 l
Sel	20 g
Sucre	5 g
Farine	600 g
Beurre	500 g
Œufs	1 l
Sirop de glucose	75 g

■ Finition et mise en vente

Le fondant peut être mis directement sur le produit sortant du congélateur mais dans ce cas, son épaisseur sera plus grande car il figera plus. Il a aussi tendance à couler facilement. Il est donc plutôt conseillé de laisser les choux décongeler au réfrigérateur avant d'appliquer le fondant.

Côté vente, l'indication "surgelé", ou le symbole prévu (un pingouin ou un igloo, cf p.12 et 18) apparaît comme inévitable dans ce cas, du fait de la faible importance de la finition (cf réglementation page18).

■ Réalisation des disques congelés

On coule les différents appareils dans un cercle en inox ayant un centimètre de hauteur, et un diamètre de 18, 20 ou 22 centimètres, correspondant à une tarte de 4, 6, ou 8 personnes. La pâte sucrée est détaillée à l'aide d'un cercle.

■ Reconstitution de la tarte aux poires

On dépose l'appareil amande encore surgelé et des demi-poires sur le fond de tarte précuit (cuisson à blanc). On fait cuire ensuite l'ensemble en sole fixe.

Le résultat obtenu est tout à fait satisfaisant au niveau visuel avec une bonne homogénéité de l'ensemble. La jonction entre le disque de crème amande et le fond de tarte se fait très bien à la cuisson.

Il faut toutefois noter qu'il est préférable d'utiliser un cercle d'un centimètre et demi de hauteur plutôt qu'un cercle d'un centimètre, car la crème se développe à la cuisson et déborde dans le cas d'un cercle d'un centimètre. Il faut veiller à ne pas trop précuire le fond de tarte qui va subir une autre cuisson importante avec l'appareil surgelé sinon le fond devient dur et cassant.



■ Reconstitution de la tarte aux abricots

On dépose l'appareil crème pâtissière avec des demi abricots encore surgelés sur le fond de tarte précuit. On fait cuire l'ensemble en sole fixe.

On obtient un résultat visuel tout à fait correct lors de la dégustation. Comme dans le cas précédent, la jonction entre le disque de crème pâtissière et le fond de tarte se fait très bien à la cuisson.

■ Reconstitution de la tarte au citron

L'appareil de la tarte citron ne se cuisant pas, on le dépose, surgelé, sur le fond de tarte qui a été préalablement cuit, et l'ensemble est directement mis à décongeler.

Mais la jonction entre l'appareil citron et les bords de la pâte sucrée n'est pas très bonne : un écart subsiste. Ce problème vient du fait que l'appareil et la pâte sucrée ne sont pas cuits ensemble.

Le remède consiste à préparer un disque appareil citron dont le diamètre est de très peu inférieur au diamètre intérieur du fond de tarte. Dans ce cas, on arrive à obtenir une assez bonne jonction qui s'établit dès que l'appareil décongèle. Si un écart subsiste cependant lors de la reconstitution, on peut le masquer par un cerclage à la douille avec de la meringue.



■ Reconstitution de la tarte chibouste

Pour la tarte chibouste, on dépose l'appareil chibouste encore surgelé sur le fond de tarte précuit (cuisson à blanc) garni de pommes ou de poires. On fait cuire ensuite l'ensemble en sole fixe.

On obtient une tarte avec un appareil qui est fissuré sur le dessus et qui n'a donc pas un bel aspect. De plus, lors de la coupe, l'appareil s'écroule et coule. On a une texture très mousseuse en bouche.

Pour avoir une coupe franche, une bonne cohésion entre les différentes couches, et une bonne texture en bouche, il faut incorporer 10 g à 20 g de gelée dessert

dans la crème pâtissière à chaud. Il ne faut pas en mettre trop sous peine d'obtenir une texture qui devient gélatinée et collante au palais. On peut décorer le chibouste en le caramélisant, lorsqu'il est encore congelé.

■ Dénomination de vente

Dans le cas des tartes, il n'est pas nécessaire d'apposer le logo pingouin ou igloo, car seul l'appareil a été congelé (cf réglementation page 18).

Appareil citron

Œufs	10
Sucre	300 g
Beurre	200 g
Jus de citron	300 g

- Mélanger les œufs, le sucre.
- Ajouter le jus de citron, puis le beurre en pommade.
- Cuire à la nappe à 85°C.
- Filmer et congeler.

Appareil chibouste

Crème pâtissière	1 l
Gelée dessert	10 à 20 g
Œufs	10
Sucre	250 g
Vanille	QS

- Blanchir les œufs et le sucre.
- Incorporer la crème et la vanille.
- Filmer et congeler.

NB : Incorporer la gelée dessert dans la crème pâtissière à chaud

Crème amande

Œufs	1 l
Sucre	1 kg
Beurre	1 kg
Poudre amandes	1 kg

Pâte sucrée

Farine	1 kg
Sucre glace	500 g
Beurre	500 g
Œufs	3 ou 4 selon la consistance
Sel	10 g

- Mélanger la farine, le sucre glace, le beurre et le sel jusqu'à l'obtention du sablage.
- Ajouter les œufs.
- Réserver au froid.

La recette de la crème pâtissière est identique à celle des choux (cf page 15 : recette de la crème pâtissière adaptée à la congélation).



La réglementation

Tout ce qui concerne la congélation et la décongélation est régi par des réglementations. Il est donc important que le boulanger-pâtissier les connaisse avant d'utiliser ce genre de concept.

■ Consignes d'hygiène:

La congélation des produits de pâtisserie ou certains de leurs composants, effectuée dans un but de conservation, en particulier pour les pâtisseries à la crème fabriquées à partir de denrées d'origine animale, doit respecter les règles d'hygiène prévues.

La zone de température comprise entre +65°C et +10°C est dangereuse car la multiplication des germes responsables d'intoxications alimentaires y est rapide. Il est donc nécessaire d'atteindre rapidement à cœur du produit (en moins de 2 heures) une température inférieure à +10°C.

■ Déclaration préalable

Toute personne responsable d'un établissement dans lequel sont congelées des denrées d'origine animale ou comportant un pourcentage non négligeable de denrées d'origine animale est tenue d'en faire la déclaration au préfet (direction des services vétérinaires) du département dans lequel est situé l'établissement. La déclaration doit être faite dans le mois qui suit l'ouverture. Des imprimés sont à la disposition des intéressés dans chaque direction départementale des services vétérinaires.



■ Entreposage

Jusqu'au moment de l'utilisation, les denrées congelées doivent être maintenues à des températures inférieures ou égales aux températures de congélation des produits (-15°C), ou de surgélation (-18°C) (Arrêté du 10 mai 1995).

■ Méthode de décongélation

En l'absence de méthode de décongélation autorisée, par voie d'arrêté ministériel, la décongélation des denrées doit être effectuée à l'abri des souillures, dans une enceinte comprise entre 0 et +4°C (Arrêté du 26 juin 1974, art.14, al.1er).

La décongélation des produits de pâtisserie ne doit jamais se faire à température ambiante, encore moins sur une source de chaleur telle qu'un radiateur. De même une décongélation en eau tiède fait encourir un risque microbiologique très important au produit.

Toute denrée décongelée même partiellement ne devra pas être recongelée (Arrêté du 26 juin 1974, art. 17 et 21, al. 1er). Cette réglementation ne s'applique pas si le produit a subi une transformation entre sa décongélation et sa recongélation (une cuisson par exemple).

■ Etiquetage : la mention "décongelé"

Les dispositions applicables au secteur de la pâtisserie en ce qui concerne l'emploi de la mention "décongelé" sont les suivantes.

Les dispositions relatives à l'étiquetage mentionnent en particulier que la dénomination de vente comporte une indication de l'état physique dans lequel se trouve la denrée alimentaire ou du traitement spécifique qu'elle a subi chaque fois que l'omission de cette indication est de nature à créer une confusion dans l'esprit de l'acheteur. Il en est ainsi de la congélation.

Cette obligation de la mention "décongelé" est destinée à parer au risque sanitaire : il faut éviter qu'un produit déjà décongelé puisse être recongelé.

Elle a également un fondement organoleptique : la congélation puis la décongélation peuvent notamment provoquer une séparation de certains ingrédients et entraîner de ce fait une détérioration des caractéristiques gustatives par rapport au même produit frais. Le consommateur doit donc savoir si le produit a été congelé ou non.

Une jurisprudence constante considère comme constitutive du délit de tromperie la présentation de denrées décongelées parmi des produits frais ou dans un environnement donnant à penser que les produits sont frais.

Pour les pâtisseries présentées non préemballées à la vente, deux hypothèses sont à considérer, selon qu'il



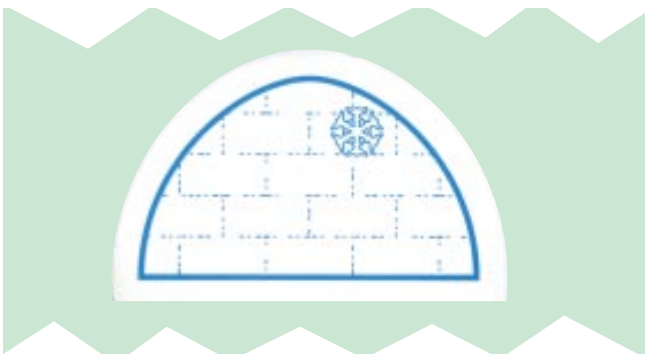
s'agit de la congélation d'un produit après son élaboration ou de celle d'ingrédients :

- lorsque le produit est congelé après sa totale élaboration et qu'il est remis au consommateur à l'état décongelé, la mention "décongelé" doit compléter la dénomination de vente,
- lorsqu'il y a utilisation d'ingrédients congelés sans congélation du produit fini, les mêmes dispositions s'appliquent si tous les ingrédients employés sont congelés puis décongelés, pour être ensuite assemblés. Il en va de même si, après décongélation, la seule intervention effectuée correspond à un simple décor, par exemple pose de crème chantilly, d'une plaquette de fête illustrée ou d'un fruit confit.

Toutefois, on peut ne pas indiquer la mention "décongelé" lorsque seule une partie des constituants de la pâtisserie est conservée par congélation puis décongelée pour fabriquer le produit fini. Tel est le cas notamment d'un produit de type "éclair", élaboré à partir de pâte cuite préformée congelée/décongelée, puis garnie d'une crème venant d'être préparée.

En pratique, pour ne pas être obligé de mettre la mention "décongelé", il faut donc qu'il y ait au moins un des éléments qui ne soit pas congelé.

Au lieu d'apporter la mention "décongelé" à côté de l'article qui a été congelé, puis décongelé, le pâtissier peut apposer un pictogramme représentant un pingouin et le boulanger-pâtissier peut mettre un pictogramme représentant un igloo. Un affichage dans le magasin doit permettre d'informer le consommateur que les articles comportant le pictogramme du pingouin ou de l'igloo ont été congelés puis décongelés. Des affiches types sont notamment disponibles auprès des syndicats départementaux.



Lors de la fabrication de certaines pâtisseries, des éléments sont refroidis, pour des raisons techniques, à des températures négatives, afin de renforcer leur consistance et de permettre leur mise en forme, leur découpage ou leur incorporation dans un gâteau. Le produit est ensuite conservé normalement à +3°C ou présenté à la vente à +6°C. Il en est ainsi par exemple des mousses. Dans ce cas, et sous réserve que cette opération particulière soit bien effectuée au cours de

Utilisation des conservateurs : un exemple de jurisprudence

Il est important de rappeler que l'utilisation d'un conservateur à la fois à des fins personnelles et professionnelles est fortement déconseillée. En effet, sur le plan personnel, une certaine latitude d'utilisation est possible alors qu'elle est sévèrement sanctionnée en utilisation professionnelle.

On peut à cet égard citer un exemple de jurisprudence.

La DGCCRF avait contrôlé une boucherie charcuterie. Le congélateur contenait :

- 142 produits congelés par l'exploitant sans déclaration auprès des services vétérinaires. Il faut rappeler que cette déclaration est obligatoire pour tous les produits contenant des matières premières d'origine animale (cf p 17, déclaration préalable) ;
- 15 produits dont la date limite de consommation était dépassée.

Pour ce dernier point, l'utilisateur a fait observer qu'il s'agissait de produits destinés à sa consommation personnelle ou à la nourriture de ses chiens.

Il faut rappeler que l'entreposage de produits à date de consommation dépassée doit se faire impérativement dans un lieu uniquement affecté à cet usage.

Malgré sa bonne foi, le professionnel a donc été condamné. Compte tenu de l'impossibilité de prouver que les produits étaient destinés à sa consommation personnelle, la contrôleur s'est appuyé sur la réglementation de l'exercice de l'activité professionnelle.

processus de fabrication, l'indication de la mention "décongelé" dans la dénomination de vente n'est pas nécessaire.

Bien entendu, si ces produits sont stockés en congélation, leur mise en vente impliquera la mention "décongelé" (NS DGCCRF n°5744 du 6 août 1991).



Affiche disponible auprès de votre syndicat



■ Le qualificatif "surgelé"

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

- se trouvaient au moment de leur surgélation dans un parfait état de fraîcheur ;
- répondaient, au même moment, et chacun en ce qui le concerne, aux caractéristiques prévues par les textes spéciaux en vigueur en matière de répression des fraudes ;
- ont été soumis en vue de leur stabilisation à un abaissement de la température suffisant pour permettre l'obtention "à cœur" d'une température égale ou inférieure à -18°C appliquée le plus tôt possible après la préparation. L'opération de surgélation doit être conduite de manière à franchir très rapidement la zone de température de cristallisation maximum ; pendant l'opération de congélation, il est interdit d'utiliser en contact direct avec les produits des fluides frigorigènes autres que ceux énumérés ci-après : l'air, l'azote, l'anhydride carbonique (Arr. du 18 septembre 1992, art. 1er) ;

- ont été maintenus à une température égale ou inférieure à -18°C jusqu'à l'utilisation.

■ Distinction entre congélation et surgélation

On a vu précédemment que la distinction entre congélation et surgélation se faisait par la rapidité à atteindre la température de -18°C .

Cependant, étant donné l'évolution technologique qui permet dans la plupart des cas d'assurer une congélation très rapide des denrées alimentaires de taille moyenne, la distinction entre la surgélation et la congélation est de moins en moins nette, d'un point de vue législatif.

Elle réside essentiellement dans le fait que:

- les produits surgelés doivent être enfermés dans des emballages ou récipients les enveloppant totalement en vue d'assurer leur protection et maintenus constamment à une température inférieure à -18°C jusqu'à leur vente au consommateur.
- aucune opération ne doit être effectuée sur un produit surgelé entre la surgélation et son utilisation.

Liste des textes réglementaires concernant la surgélation

Il existe actuellement plusieurs textes réglementaires concernant les opérations de congélation/décongélation, les définitions et les étiquetages des produits.

■ Décret du 9 septembre 1964

Il concerne les produits surgelés animaux et végétaux et impose aux fabricants et distributeurs de produits surgelés une déclaration à la DDCCRF.

Il définit (article 1er) :

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

- se trouvaient au moment de leur surgélation dans un parfait état de fraîcheur,
- ont été soumis en vue de leur stabilisation à un abaissement de température suffisant pour permettre l'obtention à cœur d'une température égale ou inférieure à -18°C . L'opération de surgélation doit être conduite de manière à franchir très rapidement la zone de température de cristallisation maximum ;
- ont été maintenus depuis leur surgélation jusqu'au moment de la vente au consommateur à une température égale ou inférieure à -18°C .

■ Arrêté du 1er février 1974

Il réglemente les conditions d'hygiène relatives au transport des denrées périssables. L'annexe I précise notamment les temps de transport de produits congelés.

■ Arrêté du 26 juin 1974

Ce texte concerne les plats cuisinés à l'avance :

Déclaration des établissements de surgélation au Préfet (direction des services vétérinaires) : formulaire administratif C.E.R.F.A. n°50 41 14.

Le chapitre 4 concerne des dispositions relatives à la préparation et à l'utilisation des plats cuisinés à l'avance conservés par un procédé de réfrigération, de congélation ou de surgélation.

La durée du refroidissement entre la fin de la cuisson et l'obtention d'une température à cœur au plus de 10°C doit être inférieure ou égale à 2 heures.



Liste des textes réglementaires (suite)

■ Arrêté du 26 juin 1974 (DA/DAOA)

Il concerne les conditions hygiéniques de congélation, conservation et décongélation des denrées animales (DA) et d'origine animale (DAOA). Sont concernés les glaces, les plats cuisinés, les produits de la pêche, et les denrées surgelées d'origine animale. Les établissements dans lesquels sont congelées ces denrées sont soumis à déclaration au Préfet (Direction des services vétérinaires) : formulaire administratif C.E.R.F.A. sous le numéro 50-4113 disponible auprès des Directions départementales des services vétérinaires.

■ Circulaire du 30 juillet 1975

Elle concerne la déclaration des établissements de congélation, en écartant l'usage d'un congélateur domestique et en définissant des caractéristiques techniques permettant d'obtenir, selon la taille des aliments à congeler, des temps permettant d'atteindre au cœur du produit les températures reprises pour les denrées animales ou d'origine animale (article 4 de l'arrêté du 26 juin 1974).

■ Arrêté du 18 juin 1980 (DA/DAOA)

Il concerne les denrées animales (DA) et d'origine animale (DAOA) dans les entrepôts frigorifiques, pour des installations dont la capacité est égale ou supérieure à 100 m³.

Ces établissements sont tenus d'en faire la déclaration au Préfet du département (Direction des services vétérinaires) (article 2). Ce texte indique (article 11) qu'il peut être toléré à la surface des denrées une élévation de température au plus égale à 3°C au-dessus de la température réglementaire pour des denrées congelées ou surgelées, après manutention, au moment du placement dans un engin de transport ou dans un local d'entreposage.

L'article 12 indique les températures réglementaires suivantes :

- beurres, graisses alimentaires	- 14°C
- ovoproduits, abat, issues, volailles, gibiers	- 12°C
- viandes	- 12°C
- toutes denrées surgelées préparées avec des produits d'origine animale, plats cuisinés, crèmes, produits de la pêche	- 18°C
- glaces et crèmes glacées	- 20°C

■ Décret 84-1147 du 7 décembre 1984

L'article 8 prévoit l'indication obligatoire de l'état physique du produit et donc, entre autres, la mention "décongelé". Ce décret ne concerne que les produits préemballés, mais il a été modifié par le décret 91-187 du 19 février 1991.

■ Décret 91-187 du 19 février 1991

Il étend l'obligation précédente (cf décret du 7 décembre 1984) aux produits non emballés dans le chapitre II-I "Dispositions relatives aux denrées alimentaires non préemballées".

■ Note 5744 de la DGCCRF du 6 août 1991

Cette note de service précise les dispositions applicables aux pâtisseries présentées non préemballées à la vente en ce qui concerne l'indication de la mention "décongelé".

■ Décret pain du 13 septembre 1993

Il précise que la technique de surgélation n'est pas autorisée pour la fabrication du pain de tradition française.

■ Arrêté du 9 mai 1995

Il réglemente l'hygiène des aliments remis directement au consommateur.

L'article 10 précise les remontées de température admises pour de brèves périodes (3°C) et l'article 12 les conditions de décongélation et, en annexe, les températures de stockage (-15°C pour les produits congelés, - 18°C pour les surgelés).

■ Règlement sanitaire départemental

L'article 149 précise que les denrées congelées et surgelées doivent répondre aux dispositions réglementaires, en ce qui concerne en particulier :

- l'emballage et le transport,
- le maintien en température depuis leur fabrication jusqu'à leur mise en vente.

Il existe également une série de textes sur les crèmes glacées et les sorbets. Citons simplement le texte précisant les conditions de vente et l'autorisation de conservation à -10°C dans certaines conditions. Il s'agit du [décret du 29 mars 1949](#) (décret 49438 - JO du 30/03/49 et rectificatif du 30/04/49).



Le matériel

Il existe trois types de matériel : les cellules de surgélation rapide, les conservateurs et les conservateurs surgélateurs.

■ Les cellules de surgélation rapide

Leur rôle est d'abaisser très rapidement la température des produits introduits soit pour des raisons techniques (par exemple : refroidissement rapide de la crème pâtissière), soit pour la conservation des produits. Dans ce deuxième cas, après surgélation, les produits sont stockés dans un autre appareil.

Ces cellules sont munies d'une sonde qui permet de vérifier la température à cœur du produit et de faire passer le fonctionnement de la marche forcée à une marche régulée, lorsque la température de -18°C est atteinte.



La capacité de ces appareils varie : les plus petites permettent de congeler 3 kg de gâteaux par heure et les plus grandes, tout en restant dans une gamme artisanale, 90 kg par heure.

La plupart possède des condenseurs à eau. Lors de l'installation, il faut donc prévoir une arrivée d'eau et un raccordement à l'égoût. D'autre part, la consommation d'eau augmente le coût de fonctionnement.

Les différents gaz : CFC, HCFC et HFC

A la suite d'étude scientifique, il semble que certains gaz frigorigènes ont une action néfaste sur la couche d'ozone qui protège la terre d'une partie des radiations solaires.

Afin de remédier à ce problème, un grand nombre de pays a signé un protocole qui précise les échéances d'utilisation des différents gaz.

Ils sont répartis en trois catégories : les CFC, les HCFC et les HFC.

Les CFC sont des fluides encore utilisés actuellement qui ne sont plus fabriqués depuis le 31 décembre 94.

Les HCFC sont des fluides moins polluants mais qui, malgré tout, ont encore un effet négatif sur l'atmosphère. Ce sont des fluides de "transition" dont la production sera abandonnée au plus tard le 31 décembre 2004. La limite d'utilisation est fixée à 2014.

Les HFC sont les fluides d'avenir dont certains sont encore au stade de la recherche. Ils n'ont pas d'effet négatif sur la couche d'ozone. Ils sont amenés à remplacer tous les autres.

L'ammoniac est un cas particulier, car il ne peut être utilisé que dans des installations neuves. C'est un bon fluide mais l'équipement est plus onéreux compte tenu des aménagements supplémentaires pour la sécurité.

Lors de l'acquisition d'un nouveau matériel, il faut veiller à ce qu'il ne soit pas chargé avec des CFC.

Pour l'entretien du parc existant, au cas de fuite, il conviendra de faire récupérer les CFC par un technicien agréé et après réparation à utiliser un HCFC.

Toutefois, dans ce dernier cas, il faut savoir que s'il y a un changement de fluide frigorigène, il faudra également veiller à ce que l'ensemble du matériel soit conforme à la réglementation actuellement en vigueur : couleurs des fils, dimensions de certaines pièces.

Si les travaux sont trop importants, il conviendrait alors de faire l'acquisition d'un matériel neuf plutôt que de réparer l'ancien.

■ Les conservateurs

Ces appareils sont sous forme bahut ; ils ne sont destinés qu'à la conservation à -18°C .

Il n'est pas recommandé de les utiliser pour surgeler des aliments car, compte tenu de leur faible capacité de production de froid, la descente en température est trop longue pour obtenir une surgélation normale.

Par ailleurs, si la quantité introduite est trop grande, il y a un risque de remontée en température de l'ensemble des produits stockés.



■ Les conservateurs surgélateurs

Ces appareils disposent de plusieurs portillons dont un petit nombre est réservé à la surgélation rapide des produits, les autres à la conservation. Des volets internes permettent d'orienter l'air froid pour obtenir des températures inférieures à -30°C dans les compartiments de congélation et de -18°C dans les autres.



Le choix d'un frigoriste

Compte tenu de la nouvelle réglementation sur les fluides frigorigènes, un frigoriste doit justifier d'une attestation préfectorale d'inscription.

Par ailleurs, il doit disposer d'une attestation de qualification type Qualifroid (c'est un système équivalent à la qualification PGN (professionnel gaz naturel) pour les plombiers installant des chauffages au gaz).

Lors d'une intervention, le frigoriste doit remettre à l'utilisateur une fiche qui sera signée par les deux parties. L'utilisateur la conservera pendant trois ans.

Cette fiche comprend :

- date de l'intervention,
- nom de la société de l'intervenant,
- adresse,
- numéro d'enregistrement d'habilitation,
- nom de l'utilisateur du matériel,
- adresse,
- installation concernée (n° du compresseur),
- motif de l'intervention (installation, maintenance, remodelage, démontage, autres),
- nature du fluide frigorigène,
- quantité de fluide récupérée,
- quantité de fluide récupérée réintroduite,
- quantité de fluide neuf chargée (nature du fluide si changement),
- quantité de fluide retournée pour retraitement,
- observations.

La marque NFHA

Certain matériel porte une estampille NFHA. Cela prouve que le constructeur a fait tester sa machine. Dans ce cas, vous pouvez avoir l'assurance que les règles d'hygiène facilitant le nettoyage ont bien été respectées à la construction : arrondis, nature des matériaux... et que les performances frigorifiques sont conformes à celles indiquées par le constructeur.

La qualité de l'isolation joue un rôle important dans les surgélateurs conservateurs. En effet, ces appareils sont en permanence à -18°C . Une isolation trop faible augmentera le coût d'exploitation et d'autre part, en augmentant le temps de marche des ventilateurs, on augmente le risque de déshydratation des produits. Enfin, en cas d'incident, un congélateur bien isolé (épaisseur de parois 100 mm par exemple) sera beaucoup plus long à remonter en température.

■ Que faut-il acheter ?

Deux choix sont possibles :

- soit un équipement cellule de réfrigération rapide plus conservateur,
- soit un surgélateur-conservateur.

Tout dépend en fait de la quantité à refroidir journellement. Une cellule est très efficace, par ailleurs elle ne consomme que lorsqu'elle est utilisée, on la laisse en effet à température ambiante en cas de non utilisation. Mais il s'agit d'un investissement supplémentaire qui ne se justifie donc qu'en cas de surgélation fréquente.

Si l'utilisation du froid négatif est épisodique, mieux vaut acheter un surgélateur-conservateur, l'investissement sera un peu inférieur aux deux appareils additionnés.

Dans tous les cas, il faut privilégier les appareils verticaux. En effet, les conservateurs bahuts rendent très difficile une bonne gestion des stocks, car les produits en fond de cuve sont peu accessibles.

A chaque fois que cela est possible, le groupe frigorifique sera installé à l'extérieur pour favoriser son refroidissement.

Les condenseurs à eau sont plus performants que les condenseurs à air surtout en été, mais il faut tenir compte du coût de la consommation d'eau du réseau de ville. Ces coûts ont augmenté dans de fortes proportions les années passées et risquent de continuer à augmenter dans les dix ans à venir.

Certains installateurs proposent une maintenance à distance par minitel. Ce système est particulièrement intéressant lorsque vous ne résidez pas sur votre lieu de travail. En cas de remontée en température, un système de télétransmission prévient l'installateur qui pourra intervenir avant qu'il ne soit trop tard.