



**COMITÉ SCIENTIFIQUE DE L'AGENCE FÉDÉRALE
POUR LA SÉCURITÉ DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE**

AVIS 49-2006

Concerne : Conservation de la viennoiserie contenant de la crème pâtissière cuite (dossier Sci Com 2006/41).

Le Comité scientifique de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire ;

Vu la loi du 4 février 2000 relative à la création de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, notamment l'article 8 ;

Vu l'arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire ;

Considérant le règlement d'ordre intérieur visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, approuvé par le Ministre le 27 mars 2006 ;

Vu la demande d'avis de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire au sujet de la conservation de la viennoiserie contenant de la crème pâtissière cuite ;

Considérant les discussions menées au cours des séances plénières du 8 septembre 2006, 13 octobre 2006, 10 novembre 2006 et 8 décembre 2006 ;

émet l'avis suivant :

INTRODUCTION

On demande au Comité scientifique si la viennoiserie contenant de la crème pâtissière cuite peut être conservée à température ambiante dans les boulangeries et autres points de vente, ou si elle doit être réfrigérée. Il s'agit de produits comme les huit à la crème (aussi appelées couques norvégiennes), les couques suisses et les chocotwists. Ne sont cependant pas concernés, les produits pour lesquels la crème pâtissière n'a pas été cuite en même temps que la couque (mais qui a été ajoutée seulement après la cuisson).

Suivant les informations du secteur, le processus de production de ce type de produits peut être brièvement décrit comme suit :

- Les couques sont préparées sur place ou sont livrées sous forme de produit semi-fini, à l'état réfrigéré ou congelé, aux boulangeries ou autres points de vente.
- Les couques sont cuites.
- Certaines couques subissent également une étape de finition, comme l'abricotage ou le glaçage.
- Les couques ont une durée de conservation de 1 jour et sont, en pratique, vendues le jour même.

Actuellement, lors des contrôles de l'AFSCA, il est exigé que ces produits soient réfrigérés. On se base pour cela sur l'arrêté royal du 4 février 1980 relatif à la mise dans le commerce de denrées alimentaires à réfrigérer. La liste des denrées alimentaires à réfrigérer, située en annexe de cet AR, mentionne sous le point 9° "*produits de la pâtisserie contenant soit de la crème ou des succédanés de la crème, soit une crème préparée à base de produits visés par l'arrêté royal du 24 mai 1976 concernant les poudres et autres produits composés destinés à la préparation de pudding et de denrées analogues*". Par ailleurs, le document "*Avis de la Cellule hygiène de l'Inspection générale des Denrées alimentaires du 4 mai 2001 concernant la nécessité de réfrigérer certaines denrées alimentaires durant leur conservation prolongée*" stipule que, pour les produits de boulangerie cuits contenant de la crème pâtissière, les facteurs intrinsèques (p.ex. l'activité de l'eau, le pH, les ingrédients) sont très favorables au développement de micro-organismes. Cet avis cite comme risques potentiels pour ces produits les micro-organismes suivants : *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* et *Staphylococcus aureus*. Le niveau de risque est considéré comme élevé si les produits sont conservés plus de 24h.

Le secteur est cependant d'avis qu'une conservation réfrigérée de ce type de produits entraîne une perte nette de qualité. Les produits perdent leur croustillant. Il pense également qu'au vu du processus de production et de la courte durée de conservation, la sécurité microbiologique de ces produits n'est pas compromise s'ils sont conservés à température ambiante. Il demande donc l'autorisation de l'AFSCA de pouvoir mettre en vente ce type de produits à température ambiante. À cet effet, il a introduit un dossier contenant des informations relatives au processus de production et à l'état microbiologique avant la cuisson et à différents moments après la cuisson.

AVIS

1. Profil temps / température

C'est un fait reconnu que la qualité et la sécurité microbiologiques des denrées alimentaires sont déterminées en grande partie par le profil temps / température qu'elles ont au cours de toute leur durée de vie. Dans le cas de la viennoiserie, l'attention peut spécifiquement être portée sur le processus de cuisson et la conservation qui en suit.

Processus de cuisson

Le dossier délivré par le secteur comporte un exemple de cuisson pour les huit à la crème, pendant laquelle les couques sont cuites à 200°C durant 20 minutes.

Figurent également les résultats d'une expérience réalisée avec ce procédé de cuisson, lors de laquelle le nombre de germes aérobies a été mesuré à 30°C pour 5 échantillons avant et après la cuisson. Une réduction moyenne de 4,17 unités log du nombre de germes a été observée. La réduction observée la plus basse atteignait 3,22 unités log.

Dans la pratique, d'autres combinaisons de temps et de température sont probablement utilisées. Selon le secteur, la cuisson peut être considérée comme une sorte de pasteurisation. Les résultats de l'expérience susmentionnée semblent confirmer la chose. D'autres données du dossier indiquent également un nombre peu élevé de germes après la cuisson (jusqu'à environ 10^3 ufc/g). Il serait toutefois utile d'examiner l'évolution de la température interne des couques pendant la cuisson. Etant donné que la température n'est pas répartie de manière homogène, il faut prendre en considération (i) le point le plus froid de la couque, et (ii) le point le plus froid dans le four. De cette manière, il est possible d'évaluer quantitativement, à l'aide de modèles mathématiques, la destruction microbienne obtenue aux différents endroits dans le four.

Le Comité scientifique tient néanmoins à souligner que la cuisson, même si celle-ci peut être considérée comme une pasteurisation, ne détruit jamais tous les micro-organismes. Lors de la pasteurisation, le nombre de micro-organismes est réduit d'un certain nombre d'unités log, en fonction de la combinaison temps / température utilisée. Lors d'un même traitement thermique, plus la charge microbienne initiale du produit est élevée (avant la cuisson), plus le nombre de micro-organismes qui survivent à la pasteurisation est élevé. Les spores peuvent aussi survivre à une pasteurisation.

Après la cuisson

Après la cuisson, les couques refroidissent pour passer de la température de cuisson à la température ambiante. Cette température ambiante se situe généralement autour des 18-22°C (si les couques ne sont pas réfrigérées), mais peut être plus élevée en été. De plus, il faut un certain laps de temps avant que la température des couques soit identique à celle de la température ambiante. Pendant le refroidissement et la conservation ultérieure, les couques sont sujettes à une re-contamination.

Pour pouvoir évaluer la croissance des micro-organismes pathogènes qui ont éventuellement survécu au processus de pasteurisation ou qui sont apparus par re-contamination, un certain nombre de calculs ont été effectués¹ à l'aide du Pathogen Modeling Program, version 7 (USDA, http://www.arserrc.gov/mfs/PMP7_start.htm). Grâce à ce programme, on peut calculer, à partir de modèles mathématiques, la phase de latence et le temps de génération d'un micro-organisme en fonction de facteurs intrinsèques (propres au produit) (p.ex. le pH, l'activité de l'eau) et de facteurs externes (p.ex. la température). Concrètement, on s'est basé pour les calculs sur les facteurs intrinsèques indiqués dans le dossier du secteur, à savoir un pH de 6,7 et une activité de l'eau (a_w) de 0,972. Ces propriétés ont été déterminées pour la crème pâtissière cuite contenue dans les huit à la crème dans un laboratoire indépendant. On a ensuite décidé d'effectuer les calculs pour deux températures différentes, à savoir 22°C et 26°C. La température de 22°C représente une température ambiante normale, tandis que 26°C constitue une température qui peut

¹ Une partie des calculs a été mise à disposition dans le dossier du secteur. La partie restante a été effectuée par le Comité scientifique.

par exemple survenir en été. Les résultats des calculs pour les pathogènes pertinents en ce qui concerne la viennoiserie contenant de la crème pâtissière cuite figurent dans le Tableau 1.

Tableau 1. Phases de latence et temps de génération pour différents pathogènes (pH 6,7 ; a_w 0,972).

	22°C		26°C	
	Phase de latence (h)	Temps de génération (h)	Phase de latence (h)	Temps de génération (h)
<i>B.cereus</i>	26,0	2,2	12,0	1,3
<i>St. aureus</i>	4,4	2,4	2,5	1,3
<i>L. monocytogenes</i>	9,1	1,2	6,5	0,8
<i>Salmonella</i> spp. ²	12,4	1,6	8,7	1,1
<i>Clostridium perfringens</i> ³	217,7	4,4	62,4	1,3

Sur base des phases de latence et des temps de génération obtenus, on peut ensuite calculer l'augmentation du nombre de micro-organismes à partir du simple modèle de croissance microbiologique suivant (McMeekin et al., 1993⁴) :

$$N = N_0 \quad \text{pour } t \leq L$$

$$N = 2^{(t-L)/GT} * N_0 \quad \text{pour } t > L$$

où t représente le temps, N le nombre de micro-organismes présents à t, N_0 le nombre initial de micro-organismes présents pendant la conservation (survie à la cuisson et/ou re-contamination), GT le temps de génération et L la phase de latence. Les résultats pour une durée de conservation de 12h et 24h, exprimés en unités log (croissance log), figurent dans le Tableau 2.

Tableau 2. Croissance log ($\log_{10}(N) - \log_{10}(N_0)$) pour différents pathogènes (pH 6,7 ; a_w 0,972).

	22°C		26°C	
	Après 12h	Après 24h	Après 12h	Après 24h
<i>B.cereus</i>	Pas de croissance	Pas de croissance	Pas de croissance	2,78
<i>St. aureus</i>	0,95	2,46	2,20	4,98
<i>L. monocytogenes</i>	0,72	3,74	2,01	6,59
<i>Salmonella</i> spp. ²	Pas de croissance	2,20	0,90	4,17
<i>Clostridium perfringens</i> ³	Pas de croissance	Pas de croissance	Pas de croissance	Pas de croissance

Il faut souligner que ces résultats doivent être interprétés avec toute la précaution requise, étant donné que les modèles mathématiques utilisés ont été élaborés à partir de données de croissance microbienne dans une culture microbienne pure dans des milieux de laboratoire liquides. Tout particulièrement, la phase de latence

² Pour *Salmonella* spp., les calculs ont été effectués sur base de $a_w = 0,974$, étant donné que c'est, pour ce micro-organisme, la plus petite valeur que peut revêtir a_w dans le programme.

³ Pour *Clostridium perfringens*, les calculs ont été effectués sur base de $a_w = 0,983$ et du pH = 6,5, étant donné que se sont, pour ce micro-organisme, la plus faible valeur possible que peut revêtir a_w et la valeur la plus élevée que peut revêtir le pH dans le programme.

⁴ McMeekin, T. A., Olley, J. N., Ross, T., & Ratkowsky, D. A. (1993). Predictive microbiology: Theory and application. New York: Wiley & Sons, Inc.

est difficile à évaluer et sujette à une grande marge d'erreur, étant donné qu'elle dépend fortement des origines des micro-organismes. Les résultats obtenus peuvent toutefois donner une bonne indication du potentiel de croissance des différents pathogènes sur base des facteurs intrinsèques et extrinsèques considérés.

On peut déduire des croissances log obtenues que, si le nombre de germes des pathogènes considérés est faible en début de conservation (après refroidissement), la croissance log après 12h est acceptable, et ce tant à 22°C qu'à 26°C. Pendant une conservation de 24h à 26°C, certains pathogènes (notamment *L. monocytogenes*) peuvent cependant se développer jusqu'à un niveau dangereux. Le Comité scientifique recommande par conséquent de limiter la durée de conservation de la viennoiserie à 12h maximum, si elle est conservée à température ambiante.

Les remarques importantes suivantes peuvent être formulées par rapport à cette directive:

- Il est important de souligner que cette directive n'est valable que si les valeurs supposées pour le pH et a_w sont valables pour la viennoiserie en général.
- Cette directive n'est valable que si, comme proposé, le nombre de germes des pathogènes considérés est faible en début de conservation (après refroidissement). Le Comité scientifique donne les valeurs indicatives suivantes, ayant comme base le développement potentiel des organismes comme indiqué dans le tableau 2, en combinaison avec la dose infectieuse des organismes ou la dose qui mène à une maladie (comme indiquée dans la littérature scientifique):
 - o *Bacillus cereus*: 100 ufc/g (avec une tolérance de 1000 ufc/g);
 - o *Staphylococcus aureus*: 10 ufc/g (avec une tolérance de 100 ufc/g);
 - o *Listeria monocytogenes*: absence par g (pourtant, au sein du système d'autocontrôle, il faut essayer d'atteindre "absence par 25 g") ;
 - o *Salmonella* spp.: absence par 25 g;
 - o *Clostridium perfringens*: 100 ufc/g (avec une tolérance de 1000 ufc/g).
Le Comité souligne que les spores de ce micro-organisme peuvent survivre à un processus de pasteurisation à cause de leur résistance à la chaleur, et que cette bactérie peut éventuellement se multiplier (malgré la phase de latence élevée à 22°C et à 26°C - voir le tableau 1) à des températures plus élevées au cours de la phase de refroidissement.

Si un opérateur donné souhaite ne pas respecter ce délai maximal, il doit alors lui-même, dans le cadre d'un plan HACCP, proposer un délai de conservation alternatif (avec un maximum de 24h) en combinaison avec une température de conservation, pour lequel il démontre, sur base d'une évaluation des risques (éventuellement accompagnée de données expérimentales), que la sécurité microbienne est garantie. Lors de l'évaluation des risques, l'attention doit être portée sur les facteurs intrinsèques (pH, a_w , ...) des produits spécifiques à cet opérateur (ceux-ci peuvent différer de ce qui a été défini plus haut pour le huit à la crème). Un plan HACCP détaillé et documenté doit également être mis en oeuvre chez l'opérateur, qui garantit entre autres le respect du délai et de la température choisis.

2. Autocontrôle

Ainsi, en plus du contrôle du profil temps / température d'une denrée alimentaire, d'autres facteurs ont également une influence sur la qualité et la sécurité microbiologique. Notamment dans le cas de la viennoiserie conservée à température ambiante, l'attention doit être portée sur le système d'autocontrôle dans son

ensemble (bonnes pratiques d'hygiène et/ou HACCP). Sans chercher à faire une analyse complète, le Comité scientifique souhaite néanmoins attirer l'attention sur les points suivants :

- Il faut tendre vers une faible charge microbiologique initiale des couques (avant la cuisson). Les mesures en matière d'hygiène jouent ici un grand rôle, ainsi que la conservation (temps/température) de la crème pâtissière avant la cuisson. Dans la pratique, on rencontre parfois des nombres initiaux de germes initiales assez considérables. Dans l'expérience mentionnée ci-dessus, le nombre initial de germes variait de 10^6 à plus de $5 \cdot 10^6$ ufc/g.
- Il faut veiller à une application correcte du temps et de la température au cours de la cuisson.
- Après la cuisson, il faut essayer autant que possible d'éviter une re-contamination. Les mesures d'hygiène sont ici aussi importantes.
- Il faut veiller à ce que les couques ne soient plus proposées à la vente après le délai de conservation autorisé de 12h (ou autre délai sous les conditions mentionnées ci-dessus).

Après la vente, il est également important que le consommateur mange le produit le jour de l'achat, ou qu'il le conserve au réfrigérateur.

3. Conclusion

La viennoiserie contenant de la crème pâtissière cuite peut être conservée à température ambiante dans les boulangeries et autres points de vente pendant une durée de 12h maximum. Une variation de ce délai n'est autorisée que si un plan HACCP détaillé et documenté a été mis en oeuvre chez l'opérateur, dans lequel a été proposé un délai et une température de conservation alternatifs (maximum 24h), justifiés sur base d'une évaluation des risques.

Dans tous les cas, des mesures d'hygiène sont essentielles afin de prévenir un nombre initial de germes trop élevé (avant la cuisson) ainsi qu'une re-contamination (après la cuisson).

Une fois le délai de 12h passé (ou autre délai sous les conditions mentionnées ci-dessus), les couques ne peuvent plus être proposées à la vente.

Pour le Comité scientifique,
Le Président,

Prof. Dr. Ir. A. Huyghebaert
Bruxelles, le 15 décembre 2006