

AVIS 12-2019

Objet :

**Évaluation des risques en cas de
prolongation de 2 mois de la période de
conservation de denrées alimentaires
préemballées congelées à la date limite de
consommation**

(SciCom 2019/02)

Avis scientifique approuvé par le Comité scientifique le 1 juillet 2019.

Mots clés :

congélation, durée de conservation, risques pour la sécurité des aliments

Key terms:

frozen storage, shelf life, food safety risks

Contenu

Résumé.....	3
Summary	4
1. Termes de référence	7
1.1. Question	7
1.2. Législation pertinente	7
1.3. Méthodologie	7
2. Définitions & Abréviations	8
3. Introduction.....	8
4. Discussion	9
4.1. Dangers pour les produits congelés.....	9
4.1.1. Dangers microbiologiques pour les produits congelés	9
4.1.2. Dangers chimiques pour les produits congelés.....	10
4.2. Analyses de la viande de porc hachée congelée.....	12
5. Incertitudes	13
6. Réponse aux questions posées.....	14
7. Conclusions.....	15
8. Recommandations.....	16
Références	17
Membres du Comité scientifique.....	18
Conflit d'intérêts	18
Remerciement.....	18
Composition du groupe de travail.....	19
Cadre juridique.....	19
Disclaimer.....	19

Résumé

Avis 12-2019 du Comité scientifique établi auprès de l'AFSCA concernant :

Évaluation des risques en cas de prolongation de 2 mois de la période de conservation de denrées alimentaires préemballées congelées à la date limite de consommation

Contexte & Termes de référence

Dans l'avis SciCom 05-2015 (SciCom, 2015), le Comité scientifique (SciCom) a évalué les risques de la congélation par les banques alimentaires ou les associations caritatives de denrées alimentaires préemballées, une fois la date limite de consommation atteinte. Dans cet avis, le Comité scientifique recommande notamment de conserver durant maximum 2 mois les produits congelés à la date limite de consommation. Il est demandé à présent au Comité scientifique si le fait de prolonger cette période de conservation de denrées alimentaires préemballées congelées par des banques alimentaires ou associations caritatives à la date limite de consommation est acceptable du point de vue de la sécurité alimentaire. Il est spécifiquement demandé :

1. quels sont les risques en matière de sécurité alimentaire en cas de consommation de viande de porc hachée emballée dans des ravieres en plastique sous film étirable perméable aux gaz et congelée à la date limite de consommation et conservée sous congélation pendant 4 mois ;
2. quels sont les risques en matière de sécurité alimentaire en cas de consommation d'autres combinaisons de denrées alimentaires (ayant une durée de conservation limitée) et d'emballages qui sont congelées à la date limite de consommation ;
3. quels sont les délais de conservation maximum à respecter dans de telles circonstances pour garantir la sécurité alimentaire ; et
4. si des études complémentaires sont éventuellement nécessaires et si oui, s'il y a des recommandations supplémentaires pour la réalisation de ces études (outre les recommandations formulées dans l'avis SciCom 08-2016) ?

Méthodologie

Cet avis prend en compte les résultats fournis au SciCom par la Fédération Belge des Banques Alimentaires (FBBA) en ce qui concerne la teneur en certains indicateurs d'oxydation des lipides après diverses durées de conservation de viande de porc hachée ayant été congelée une fois la date limite de consommation atteinte. L'avis se base également sur des résultats publiés dans la littérature scientifique et sur l'opinion d'experts.

Conclusions & Recommandations

Moyennant le respect de certaines mesures, il n'y a pas de croissance microbienne à des températures inférieures ou égales à -18°C. Des modifications chimiques, telles que l'oxydation des lipides et des protéines, sont néanmoins possibles, même en dessous de -20°C. Ces modifications influenceront principalement la qualité du produit, bien que la formation de substances nocives pour la santé ne soit pas à exclure, notamment en cas de conservation de plus longue durée et d'emballage inadapté (perméable à l'air ou sous atmosphère riche en oxygène).

Sur la base des résultats fournis par la Fédération Belge des Banques Alimentaires pour un certain nombre d'indicateurs d'oxydation des lipides (en ce compris une analyse sensorielle) dans la viande de porc hachée, les risques en matière de sécurité alimentaire en cas de conservation ininterrompue de

viande - à l'exclusion de la chair de poisson - pendant 4 mois à des températures inférieures ou égales à -18°C sont considérés comme faibles. Cette estimation de faible risque ne s'applique que dans l'hypothèse d'une conservation préalable du produit dans de bonnes conditions et que les mesures mentionnées dans l'avis 05-2015 du SciCom et la circulaire PCCB/S3/CDP/1092228 de l'AFSCA sont respectées.

Les résultats pour de la viande de porc hachée ne peuvent pas être extrapolés purement et simplement à d'autres denrées alimentaires que la viande d'ongulés et de volaille (par ex. poisson, aliments prêts à être consommés) vu les différences qui peuvent apparaître en termes de composition et de paramètres physico-chimiques et les incertitudes y associées. De façon similaire, les informations disponibles ne permettent pas non plus de proposer des délais maximum pour la conservation de denrées alimentaires congelées à la date limite de consommation qui présenteraient peu de risques du point de vue de la sécurité alimentaire. Cela nécessite notamment des informations sur l'évolution des réactions d'oxydation qui se produisent pendant la conservation de différents types de denrées alimentaires congelées à la date limite de consommation. Par ailleurs, l'absence de valeurs indicatives en matière de santé pour ce qui concerne les produits d'oxydation complique l'évaluation des risques. En outre, il convient également de noter que le producteur de l'aliment destiné à être congelé à la date limite de consommation a établi une stratégie reposant sur le stockage réfrigéré (par ex. type d'emballage, durée de conservation) et non sur le stockage à des températures de congélation, ce qui conduit à une incertitude supplémentaire dans l'évaluation des risques.

Bien que la congélation de denrées alimentaires, une fois la date limite de consommation atteinte, participe à une réduction du gaspillage alimentaire, la sécurité des aliments ne doit pas être compromise. Il convient également de noter que l'assouplissement dont bénéficient les banques alimentaires et associations caritatives – à savoir la possibilité de congeler des denrées alimentaires dont la date limite de consommation est atteinte – constitue déjà un écart par rapport aux dispositions légales et aux conditions de conservation fixées par le producteur.

Outre les mesures déjà décrites dans la circulaire de l'AFSCA, il est recommandé d'apposer la mention que le produit ne peut pas être recongelé après décongélation et qu'il doit être consommé dans les 24 heures après décongélation et après avoir subi un traitement thermique sur les denrées alimentaires congelées à la date limite de consommation et aussi d'y ajouter la date de durabilité minimale à côté de la date de congélation sur les denrées alimentaires congelées à la date limite de consommation, comme cela est exigé pour les denrées alimentaires préemballées surgelées (cf. Annexe 10, Règlement (UE) N°1169/2011). Ces informations se substituent à la date limite de consommation qui avait apposée antérieurement sur le produit lorsqu'il était destiné à être conservé sous réfrigération.

Summary

Opinion 12-2019 of the Scientific Committee established at the FASFC regarding:

Evaluation of the risks of extending the conservation period of two months for pre-packaged foods frozen on the expiry date

Background & Terms of reference

In its Advice 05-2015 (SciCom, 2015), the Scientific Committee (SciCom) evaluated the risks of freezing prepacked food by food banks or charities on the expiry date of consumption (use-by-date). In the opinion, the Scientific Committee recommends, among other things, that products frozen on the use-

by-date should be stored for a maximum of two months. The Scientific Committee has now been asked whether an extension of this conservation period of pre-packaged food frozen by food banks or charities on the use-by-date, is acceptable from a food safety perspective. Specifically, it has been asked:

1. which food safety risks exist when consuming minced pork that is packed in plastic trays with gas-permeable stretch film, frozen on the use-by-date and stored frozen for four months;
2. which food safety risks exist when consuming other food combinations (with a limited shelf life) and packaging, that are frozen on the use-by-date;
3. which maximum storage periods should be respected under such circumstances with regard to guaranteeing food safety; and
4. whether supplementary studies are needed and if so, whether additional recommendations for carrying out these studies should be made (in addition to the recommendations given in SciCom Advice 08-2016)?

Methodology

The opinion takes into account the results the Belgian Federation of Food Banks (BFVB - FBBA) provided to the SciCom with regard to the content of a number of fat oxidation indicators after different storage periods for minced pork that was frozen on the use-by-date. The opinion is also based on results reported in scientific literature and on expert opinion.

Conclusions & Recommendations

Provided that certain measures are respected, there is no microbial growth at temperatures below or equal to -18°C . Chemical changes however, such as the oxidation of lipids and proteins, are still possible, even below -20°C . These changes will mainly affect the quality of the product, although formation of substances harmful to health cannot be ruled out, especially in the case of longer storage and of unsuitable (oxygen-permeable or under atmosphere rich in oxygen) packaging.

Based on the results provided by the Belgian Federation of Food Banks for a number of indicators of lipid oxidation (incl. sensory analysis) in minced pork, the food safety risks related to an uninterrupted storage of meat – excluding fish - for four months at temperatures below or equal to -18°C are estimated to be low. This low risk estimation applies only on the assumption that the product was previously stored under the right conditions and that the measures stated in SciCom Advice 05-2015 and Circular PCCB/ S3/CDP/1092228 of the FASFC are respected.

These results for minced pork cannot simply be extrapolated to other foods than meat from ungulates and poultry (e.g. fish, ready-to-eat foods) given the possible differences that may occur in composition and in physico-chemical parameters and the related uncertainties. Based on the available information, it is similarly not possible to propose maximum storage periods for food frozen on the expiry date of consumption at which food safety risks are low. This requires, among other things, information on the course of the oxidation reactions taking place during the storage of different types of food frozen on the use-by-date. Moreover, a risk assessment is hampered by the lack of health-based guidance values for the oxidation products. In addition, it should also be noted that the producer of the food intended to be frozen at the use-by date, has established a strategy aimed at refrigerated storage (e.g. type of packaging, shelf life) and not at a storage at freezing temperatures, which leads to additional uncertainty in the risk assessment.

Although the freezing of food at the use-by-date contributes to the reduction of food waste, food safety must remain guaranteed. An additional comment is that the relaxation granted to food banks and charities to freeze food on the use-by date already deviates from the legal provisions and the storage conditions determined by the producer.

In addition to the measures already mentioned in the FASFC circular, it is recommended to add the mention that the product cannot be re-frozen after thawing and must be consumed within 24 hours and after heat treatment as well as to indicate the date of minimum durability on food frozen as is required for frozen prepacked food (see Annex X, Regulation (EU) No 1169/2011). This information replaces the original durability date on the product and destined for refrigerated storage.

1. Termes de référence

1.1. Question

Il est demandé au Comité scientifique (SciCom) d'évaluer les risques en cas de prolongation de 2 mois de la période de conservation de denrées alimentaires préemballées ayant été congelées par les banques alimentaires ou associations caritatives à la date limite de consommation (DLC). En particulier, les questions suivantes sont posées :

1. Quels sont les risques pour la sécurité alimentaire en cas de consommation de viande de porc hachée emballée dans des raviers en plastique sous film étirable perméable aux gaz et congelée à la date limite de consommation pendant 4 mois ?
2. Quels sont les risques pour la sécurité alimentaire en cas de consommation d'autres combinaisons de denrées alimentaires (ayant une durée de conservation limitée) et d'emballages qui sont congelées à la date limite de consommation ?
3. Quels sont les délais de congélation maximum à respecter en de telles circonstances pour garantir la sécurité alimentaire ?
4. Des études complémentaires sont-elles nécessaires et si oui, existe-t-il des recommandations supplémentaires pour la réalisation de ces études (outre les recommandations formulées dans l'avis SciCom 08-2016 ; SciCom 2016) ?

1.2. Législation pertinente

Règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires

Règlement (CE) n° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale

Règlement (CE) n° 37/2005 de la Commission du 12 janvier 2005 relatif au contrôle des températures dans les moyens de transport et les locaux d'entreposage et de stockage des aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine.

Règlement (CE) n° 2073/2005 de la Commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires

Règlement (UE) n° 1169/2011 du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires, modifiant les règlements (CE) n° 1924/2006 et (CE) n° 1925/2006 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant la directive 87/250/CEE de la Commission, la directive 90/496/CEE du Conseil, la directive 1999/10/CE de la Commission, la directive 2000/13/CE du Parlement européen et du Conseil, les directives 2002/67/CE et 2008/5/CE de la Commission et le règlement (CE) n° 608/2004 de la Commission.

1.3. Méthodologie

La Fédération Belge des Banques Alimentaires (FBBA) a fait déterminer un certain nombre d'indicateurs d'oxydation des lipides, en ce compris une analyse sensorielle, après différentes durées de congélation de viande de porc hachée congelée à la date limite de consommation. Cet avis tient compte de ces résultats d'analyse ainsi que des résultats publiés dans la littérature scientifique et sur l'opinion d'experts.

2. Définitions & Abréviations

association caritative	association sans but lucratif à caractère philanthropique qui fournit des denrées alimentaires aux personnes défavorisées dans le cadre de l'aide alimentaire et de la lutte contre la pauvreté (les associations caritatives englobent également les restaurants sociaux, les épiceries sociales, etc.)
banque alimentaire	organisation caritative qui collecte des denrées alimentaires en vue de les distribuer à des autres associations caritatives
date de durabilité minimale (DDM)	= « à consommer de préférence avant le » ; jusqu'à cette date, le fabricant garantit un produit sûr et de qualité. Après cette date, la qualité du produit n'est plus garantie, mais cela ne signifie pas pour autant que le produit comporte un danger pour la santé publique. Voir aussi : AFSCA Circulaire relative aux dates de péremption (PCCB/S3/802859; http://www.favv-afsc.fgov.be/denreesalimentaires/circulaires/)
date limite de consommation (DLC)	= « à consommer jusqu'au » ; une fois cette date limite de consommation dépassée, ces produits ne peuvent plus être distribués ni consommés en raison des risques potentiels pour la santé du consommateur. Au-delà de la date limite de consommation, une denrée alimentaire est dite dangereuse (Règlement (UE) n° 1169/2011). Voir aussi : AFSCA Circulaire relative aux dates de péremption (PCCB/S3/802859; http://www.favv-afsc.fgov.be/denreesalimentaires/circulaires/)
DJA	dose journalière admissible
FBBA	Fédération Belge des Banques Alimentaires
MDA	malondialdéhyde
SciCom	Comité scientifique
TBARS	'thiobarbituric acid reacting substances'

Considérant les discussions menées lors des réunions de groupe de travail du 19 mars 2019 et lors des séances plénières du Comité scientifique des 22 février, 26 avril et 21 juin 2019, et l'approbation électronique définitive par les membres du Comité scientifique le 1^{er} juillet 2019,

le Comité scientifique émet l'avis suivant :

3. Introduction

Dans l'avis SciCom 05-2015, le Comité scientifique a évalué les risques de la congélation par les banques alimentaires ou les associations caritatives de denrées alimentaires préemballées, une fois la date limite de consommation atteinte (SciCom, 2015). Le Comité a conclu que, moyennant le respect de certaines mesures (par ex. le fait que la congélation des produits doit se faire le plus rapidement possible, que la chaîne du froid doit être respectée) et le respect de certains points critiques (par ex. la traçabilité), les risques sont faibles du point de vue de la sécurité alimentaire. Dans cet avis, le Comité scientifique recommande de conserver pendant maximum 2 mois les produits congelés à la date limite de consommation, étant donné que les emballages ne sont pas destinés à une conservation sous congélation et que des aldéhydes susceptibles d'être cancérigènes peuvent se former en raison de l'oxydation des lipides.

Il est demandé au Comité scientifique si cette durée de 2 mois, qui est recommandée dans l'avis SciCom 2015-05 et également mentionnée dans la circulaire de l'AFSCA relative aux dispositions applicables aux banques alimentaires et associations caritatives (PCCB/S3/CDP/1092228; <http://www.favv-afsca.fgov.be/denreesalimentaires/circulaires/>), peut être prolongée. Cette prolongation est demandée pour tous types (par ex. viande, poisson) et combinaisons de denrées alimentaires (aliments prêts à être consommés tels que les lasagnes, charcuteries, produits à base de poisson) et de leurs emballages. Pour soutenir la demande, la Fédération Belge des Banques Alimentaires (FBBA) a fait analyser de la viande de porc hachée, congelée à la date limite de consommation, pour déterminer plusieurs indicateurs d'oxydation des lipides après différentes durées de conservation.

4. Discussion

4.1. Dangers pour les produits congelés

4.1.1. Dangers microbiologiques pour les produits congelés

Pour prévenir l'altération microbiologique, une conservation à -18°C ou à des températures inférieures est recommandée (Debevere *et al.*, 2016). La croissance microbienne est complètement exclue à de telles températures. Les activités enzymatiques sont toutefois encore possibles. C'est pourquoi une température de conservation de minimum -24°C est conseillée pour le stockage de longue durée de produits surgelés puisque la croissance ainsi que l'activité enzymatique s'arrêtent à cette température (Debevere *et al.*, 2016). Néanmoins, on peut considérer que si un produit présentant une qualité microbiologique acceptable est congelé, ce produit, après un stockage ininterrompu et de longue durée à -18°C ou à des températures inférieures, peut être consommé sans risque d'un point de vue microbiologique.

En référence à l'avis SciCom 05-2015 (SciCom, 2015) et à la circulaire de l'AFSCA applicable aux banques alimentaires et associations caritatives (PCCB/S3/CDP/1092228), il convient de rappeler les mesures suivantes afin de minimiser les risques microbiens potentiels :

- La congélation doit se faire au plus tard à la date limite de consommation (DLC). Une fois cette date dépassée, une denrée alimentaire est considérée comme dangereuse (Règlement (UE) n° 1169/2011).
- La chaîne du froid ne peut jamais être interrompue. Le laps de temps et la température auxquels les produits sont exposés durant le transport jusqu'à la congélation sont les facteurs les plus critiques. Si la durée est trop longue et/ou la température est trop élevée, des micro-organismes pathogènes peuvent se développer. En revanche, si le temps est réduit au minimum et la température est maintenue la plus basse possible, les risques microbiologiques sont très faibles.
- Lors de la congélation des produits, il est important que ceux-ci atteignent le plus vite possible une température de congélation (également à cœur). Aux températures de congélation, toute croissance bactérienne est en effet stoppée. Certaines bactéries peuvent être détruites durant le processus de congélation mais il ne faut pas considérer que ce traitement permet de limiter le risque associé aux bactéries pathogènes présentes dans le produit avant congélation.
- La période de conservation doit atteindre minimum 48 heures, afin que les micro-organismes aient une croissance moins rapide en raison du stress qu'ils auront subi lors de la congélation.
- Lorsque les produits sont chauffés dans les 24 heures qui suivent le début de la décongélation et qu'on applique des mesures de précaution normales¹ pour une préparation sûre des repas, le risque microbiologique pour le consommateur peut être considéré comme faible.

¹ <http://www.favv-afsca.fgov.be/consommateurs/viepratique/preparation/>

4.1.2. Dangers chimiques pour les produits congelés

Des modifications ou réactions chimiques peuvent encore survenir à de faibles températures, même en dessous de -20°C . Cependant, en règle générale, plus la température est faible, plus les réactions ralentissent. Cela peut notamment être lié à la quantité d'eau non congelée disponible pour des réactions chimiques. Ainsi, la température optimale pour la conservation au congélateur de la viande est établie à -40°C ; à cette température, il ne resterait qu'un très faible pourcentage d'eau non congelée, que l'on suppose liée à d'autres composants alimentaires et qui est donc inactif d'un point de vue chimique (Leygonie *et al.*, 2012).

Les modifications chimiques pouvant survenir lors de la conservation aux températures de congélation influenceront principalement la qualité du produit. Les produits frais tels que les légumes et les fruits par exemple, renferment des enzymes pouvant entraîner une perte de couleur et d'éléments nutritifs ainsi qu'une altération de goût et de couleur au cours de la conservation au congélateur. Ces enzymes doivent être inactivées avant la congélation, par exemple par un blanchiment, afin de prévenir toute réaction de ce type. La dénaturation des protéines présentes dans le poisson, le poulet, les ovoproduits et les pâtes alimentaires congelés constitue un autre exemple. Elle aura principalement une incidence sur les propriétés fonctionnelles (par ex. pouvoir gélifiant et émulsifiant), la viscosité et la capacité de rétention d'eau des produits. De manière générale, cette dénaturation est probablement faible. La vitesse de diminution de la température constitue un facteur important lors de la congélation. Lorsque la congélation ne survient pas très rapidement (ce qui est le cas avec des congélateurs domestiques), des cristaux de glace de taille plus importante se forment en raison du déplacement de l'eau intracellulaire vers l'environnement extracellulaire. Cela endommage les parois cellulaires, ce qui explique la perte d'eau ou de jus ultérieurement lors de la décongélation.

Des réactions d'oxydation peuvent également survenir au cours de la conservation au congélateur. Elles provoqueront tout d'abord des altérations indésirables au niveau du goût, de la texture et des nutriments, mais aussi potentiellement la formation de substances nocives pour la santé.

Toutes les denrées alimentaires qui contiennent des lipides sont sensibles à l'oxydation, mais surtout les denrées alimentaires qui ont été déshydratées, chauffées ou cuites, comme par ex. les œufs déshydratés, les fromages et les produits de viande et les aliments frits.

Les lipides (graisses) présents dans les denrées alimentaires sont principalement des triglycérides (> 90 %), des phospholipides et des stérols. Les deux premiers groupes de lipides contiennent des acides gras oxydables. Pendant la conservation au frais (c.-à-d. entre 0 et 7°C), la formation d'acides gras libres peut se produire par lipolyse. Lors de la congélation de denrées alimentaires à la date limite de consommation (DLC), on peut s'attendre à une augmentation de la teneur en acides gras libres. Ceux-ci sont les plus sensibles à l'oxydation. Par ailleurs, la stabilité oxydative des lipides est principalement déterminée par le degré d'insaturation des acides gras. D'autres facteurs qui influencent l'oxydation des lipides, sont entre autres la lumière et l'oxygène (radicaux), les pro- et antioxydants, la durée et la température de conservation. Ainsi, le poisson et la viande sont sensibles aux réactions d'oxydation non seulement à cause de leur haute teneur en graisse, mais également à cause d'une haute teneur en pro-oxydants (comme la myoglobine et le fer).

L'oxydation des lipides survient par une succession de réactions impliquant des radicaux libres, et à chaque étape, divers produits d'oxydation sont générés (Figure 1). Les produits d'oxydation primaires (par ex. les hydroperoxydes lipidiques) ne provoquent pas d'altérations perceptibles du produit, alors que les produits d'oxydation secondaires (par ex. les aldéhydes, cétones) peuvent provoquer l'apparition d'une odeur et d'un goût de rance. Un certain nombre de produits d'oxydation des lipides peuvent néanmoins nuire à la santé et sont notamment associés à des propriétés cytotoxiques, mutagènes et cancérogènes, à une augmentation du risque d'athérosclérose, ... (Papuc *et al.*, 2017; Dobarganes & Márquez-Ruiz, 2003; Esterbauer, 1993). Les peroxydes lipidiques et les radicaux libres qui sont impliqués dans leur formation et propagation, le malondialdéhyde (MDA) et divers produits d'oxydation du cholestérol sont quelques exemples de tels composés (Maldonado-Pereira *et al.*, 2018;

Soyer *et al.*, 2010). Il n'existe aucune valeur indicative en matière de santé pour ces composés, telle qu'une dose journalière admissible (DJA), ce qui rend l'évaluation des risques ou la détermination de valeurs-seuils maximales très difficile.

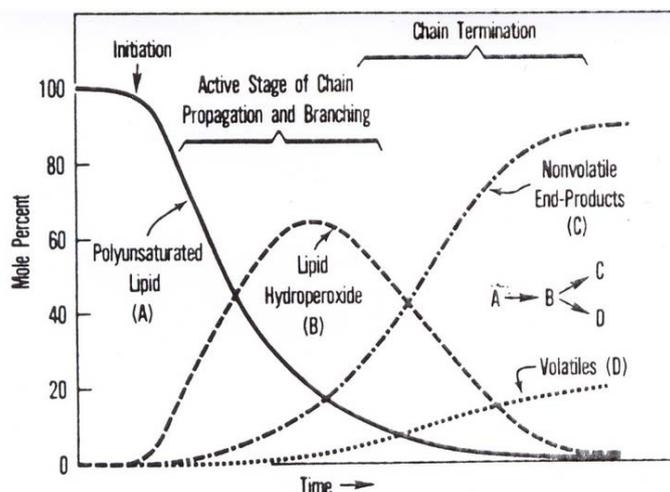


Figure 1. Auto-oxydation hypothétique d'un lipide polyinsaturé en fonction du temps (Gardner, 1983)

Des produits d'oxydation peuvent se former à chaque étape de la transformation des denrées alimentaires, de la sélection des produits bruts à leur préparation finale avant consommation. A basses ou hautes températures, divers composés d'oxydation se forment. A basses températures, la solubilité de l'oxygène est élevée et ce sont surtout des hydroperoxydes qui se forment. A plus hautes températures, ces mécanismes chimiques deviennent beaucoup plus complexes, car tant des réactions thermiques qu'oxydatives sont impliquées simultanément (Dobarganes & Márquez-Ruiz, 2003).

Plusieurs méthodes permettent de suivre l'oxydation des lipides, notamment : l'indice de peroxyde² pour l'évaluation des produits d'oxydation primaires ; le test TBARS ('thiobarbituric acid reacting substances')³, qui quantifie la MDA en tant qu'indicateur de la formation de produits secondaires d'oxydation, et des méthodes physico-chimiques, telles que la chromatographie en phase gazeuse ou liquide couplée à la spectrométrie de masse permettant de quantifier simultanément différents aldéhydes (par ex. l'hexanal) et d'autres produits volatils d'oxydation, tels que les cétones, les alcools et les acides.

Outre les lipides, les protéines peuvent aussi être oxydées. En raison de la réaction de l'oxygène et des radicaux libres, des modifications dans la composition en acides aminés et dans les chaînes latérales d'acides aminés des protéines peuvent survenir, des polymères protéiques peuvent se former, et la teneur en groupes carbonyles augmente. Comme pour l'oxydation des lipides, des hydroperoxydes protéiques se forment et ceux-ci peuvent se décomposer en dérivés carbonylés. L'oxydation de groupes sulfhydryles peut entraîner la formation de ponts disulfures intra- ou inter-protéines ou la formation d'un mélange de conjugués de disulfure et de glutathion, de cystéine ou autres mercaptans présentant un faible poids moléculaire. La formation de ponts disulfures peut également entraîner la

² L'indice de peroxyde est un indicateur de la quantité d'hydroperoxydes. Comme les peroxydes ne sont pas stables et poursuivent leurs réactions, les résultats doivent être évalués de façon approfondie. Pendant l'oxydation, les peroxydes commencent par augmenter et atteindre un pic, puis l'indice de peroxyde diminuera à nouveau en raison d'une formation plus rapide de produits secondaires d'oxydation.

³ Ce test manque toutefois de spécificité, vu qu'il mesure tous les aldéhydes pouvant réagir avec le TBA.

formation de polymères présentant un poids moléculaire élevé, lesquels sont principalement dérivés de la myosine et de l'actine (Soyer *et al.*, 2010).

En règle générale, l'oxydation des protéines entraîne la formation de composés carbonyles et une diminution des groupes sulfhydryles, avec pour conséquence une modification de la solubilité des protéines ainsi qu'une fragmentation ou une agrégation des protéines. Dès lors, l'oxydation des protéines a un effet sur les propriétés nutritionnelles et la qualité des denrées alimentaires. Dans la viande par exemple, l'oxydation des protéines peut entraîner une diminution de la tendreté et de la jutosité, une altération du goût et une décoloration (Papuc *et al.*, 2017; Leygonie *et al.*, 2012).

Néanmoins, l'oxydation des protéines pourrait également produire des acides aminés oxydés toxiques. Cependant, en raison de la diversité structurale, on en sait encore peu sur la toxicité des protéines oxydées (Papuc *et al.*, 2017).

L'oxydation des lipides et l'oxydation des protéines dans la viande et le poisson au cours de la conservation aux températures de congélation seraient corrélées, les produits d'oxydation des lipides primaires et secondaires agissant comme substrats pour l'oxydation des protéines. Le MDA est un des substrats qui réagissent avec les dérivés protéiques pour former des composés carbonyles (cétones et aldéhydes). En d'autres termes, le début du processus d'oxydation des lipides entraîne l'oxydation des protéines (Leygonie *et al.*, 2012; Soyer *et al.*, 2010).

4.2. Analyses de la viande de porc hachée congelée

La Fédération Belge des Banques Alimentaires (FBBA) a fait réaliser des analyses de viande de porc hachée ayant été congelée à la date limite de consommation et conservée jusqu'à 22 semaines à -18°C. La viande de porc avait été emballée dans des raviers en plastique (polystyrène) recouverts de film étirable perméable au gaz (polypropylène). Après 4, 6, 8, 10, 12, 16 et 22 semaines, deux échantillons en moyenne ont été analysés pour évaluer l'indice de peroxyde, le taux d'hexanal et la teneur en acide hexanoïque. Pour chaque point d'échantillonnage, un échantillon de viande de porc hachée non congelée a également été analysé en guise de témoin.

Lors de la congélation de la viande hachée jusqu'à 22 semaines, aucune différence significative n'a été observée en ce qui concerne l'indice de peroxyde, le taux d'hexanal et la teneur en acide hexanoïque. La variation observée pour ces paramètres entre les différents moments de la conservation est du même ordre que la variation mesurée sur le hachis de porc frais. A son tour, le test sensoriel (panel de 15 personnes) n'a montré aucune différence significative au niveau de l'odeur entre les différents échantillons de hachis congelé et frais.

La viande de porc hachée peut jusqu'à un certain point être considérée comme une matrice modèle pour la viande à l'exclusion du poisson, vu que la viande hachée est constituée de morceaux plus petits et que sa zone de contact avec l'oxygène est plus grande (et qu'elle est donc plus sensible à l'oxydation) en comparaison avec un steak ou un filet par exemple. La viande de porc est une viande relativement « grasse », avec une teneur en matières grasses allant de 14 g / 100 g (information sur l'étiquette & Tableau des valeurs nutritionnelles ⁴) à 24,6 g / 100 g (Nubel ⁵), dont 50 à 60% sont des acides gras insaturés. Une variabilité dans la teneur en matière grasse, et donc aussi dans la teneur en acides gras insaturés est possible étant donné que le hachis peut être issu de plusieurs porcs ainsi que de différentes parties de la carcasse de porc. Toutefois, il existe des produits à base de viande qui

⁴ Voedingswaardetabel.nl: <https://www.voedingswaardetabel.nl/>

⁵ Nubel; <http://www.internubel.be/>

présentent une teneur en matières grasses plus élevée, comme par exemple le canard, la viande grasse d'agneau et le lard (> 25 g/100 g), même si leur consommation est moins courante ⁶.

Un autre élément à mentionner est le fait que des herbes et du sel ont été ajoutés à la viande de porc hachée (c.-à-d. "viande hachée préparée"), ce qui peut produire un effet pro-oxydant (ainsi par ex. l'ion sodium du sel de cuisine NaCl).

5. Incertitudes

Il existe diverses incertitudes dans l'estimation des risques potentiels associés à la conservation des produits congelés à la date limite de consommation. Ainsi, il doit être possible de garantir que les produits ont été conservés dans des bonnes conditions avant la congélation, que les produits ont été congelés correctement, etc. En outre, le producteur de produits alimentaires envisageait une conservation des produits au frais pendant une période déterminée. La conservation au congélateur des produits congelés à la date limite de consommation est, en d'autres termes, un concept différent de celui initialement prévu par le producteur. En supposant que les mesures mentionnées dans l'avis 05-2015 du SciCom et dans la circulaire PCCB/S3/CDP/1092228 de l'AFSCA soient respectées, les incertitudes suivantes sont particulièrement soulignées:

- l'oxydation des lipides

Il n'existe pas de valeurs indicatives en matière de santé pour les produits d'oxydation des lipides susceptibles d'être formés, ce qui rend impossible la caractérisation des risques potentiels. Étant donné que les taux mesurés pour certains indicateurs d'oxydation des lipides dans la viande de porc hachée ayant été conservée aux températures de congélation pendant 4 mois (voir 4.2) se situent dans la plage de variation observée pour ces mêmes taux dans la viande de porc hachée fraîche, on peut considérer que le risque est faible. Cette hypothèse ne peut cependant pas être simplement généralisée (par ex. dans le cas des produits présentant une teneur plus élevée en graisse et/ou un taux plus élevé d'acides gras poly-insaturés, ou de conservation plus longue).

- l'oxydation des protéines

Il subsiste encore diverses lacunes en ce qui concerne la connaissance de la formation et la toxicité des protéines oxydées. En supposant que l'oxydation des lipides et l'oxydation des protéines soient corrélées, on peut toutefois supposer que – conformément à ce qui a été observé pour les paramètres indicateurs d'oxydation des lipides dans la viande de porc hachée ayant été conservée à -18°C pendant 4 mois – la variation du taux de produits d'oxydation des protéines après 4 mois de conservation aux températures de congélation est du même ordre que la variation du taux de ces mêmes paramètres dans le hachis de porc frais.

- les matériaux d'emballage

Aucune information n'est disponible sur la composition de l'emballage des produits qui sont congelés à la date limite de consommation et sur les effets de la congélation sur cet emballage. Cela concerne principalement des produits ayant une durée de conservation limitée, ce qui laisse supposer que l'emballage est adapté à la conservation au frais (c.-à-d. entre 0 et 7°C). Néanmoins, cela ne garantit pas une fonctionnalité similaire de l'emballage à des températures sous zéro, ni l'absence de migration des composants de l'emballage vers les denrées alimentaires. En cas de conservation (plus longue) au congélateur, l'emballage pourrait se fragiliser, ce qui augmenterait le risque de migration de composants de l'emballage.

⁶ The EFSA Comprehensive European Food Consumption Database; <https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>

- composition des produits

La composition ainsi que les taux de divers composants peuvent fortement différer entre denrées alimentaires, ce qui peut avoir une influence sur les réactions physico-chimiques potentielles. En outre, dans les aliments composés (les repas prêts à manger comme les lasagnes par ex.), les différents ingrédients peuvent subir diverses modifications (par ex. la purée de tomates présente un pH acide par rapport au pH plutôt neutre du hachis) et sont également susceptibles d'interagir entre eux.

6. Réponse aux questions posées

1. Quels sont les risques pour la sécurité alimentaire en cas de consommation de viande de porc hachée emballée dans des raviers en plastique sous film étirable perméable aux gaz, congelée à la date limite de consommation et conservée sous congélation pendant 4 mois ?

Vu l'absence de croissance microbienne à des températures inférieures ou égales à -18°C et compte tenu des résultats fournis par la FBBA pour un certain nombre d'indicateurs d'oxydation des lipides dans la viande de porc hachée, les risques relatifs à la conservation ininterrompue de viande de porc hachée pendant 4 mois à des températures inférieures ou égales à -18°C sont considérés comme faibles du point de vue de la sécurité alimentaire. Ceci pour autant que les mesures nécessaires (comme mentionnées dans l'avis 05-2015 du SciCom et la circulaire PCCB/S3/CDP/1092228 de l'AFSCA) soient respectées.

2. Quels sont les risques pour la sécurité alimentaire en cas de consommation d'autres combinaisons de denrées alimentaires (ayant une durée de conservation limitée) et d'emballages congelées à la date limite de consommation (en d'autres termes, les résultats de l'étude peuvent-ils être étendus à d'autres denrées alimentaires ayant une durée de conservation limitée) ?

La viande de porc hachée peut être considérée comme une matrice modèle acceptable pour la congélation d'autres types de viande, à l'exclusion de poisson. En conséquence, on peut supposer que la prolongation de la période de congélation jusqu'à 4 mois de tous types de viande, à l'exclusion de la chair de poisson, présente peu de risques du point de vue de la sécurité alimentaire, moyennant le respect des mesures nécessaires (cf. supra).

Cependant, les résultats de l'étude sur la viande de porc hachée congelée ne peuvent être purement et simplement extrapolés à d'autres (combinaisons de) denrées alimentaires vu les différences en matière de composition et de paramètres physico-chimiques. A titre d'exemple, l'oxydation des lipides surviendra plus vite dans la chair de poisson que dans la viande provenant par ex. d'ongulés ou de la volaille en raison de différences dans leur composition en acides gras (Tolstorebrov *et al.*, 2016). Les lipides contenus dans les poissons présentent une proportion élevée d'acides gras poly-insaturés, lesquels sont plus sensibles à l'oxydation (Secci *et al.*, 2016).

On peut supposer que les risques liés à la prolongation de la période de conservation jusqu'à 4 mois d'autres denrées alimentaires que la viande d'ongulés et de volaille congelées à la date limite de consommation sont généralement faibles. Toutefois, il subsiste trop d'incertitudes et les données disponibles sont insuffisantes pour étayer cette évaluation des risques.

3. Quels sont les délais de congélation maximum à respecter dans de telles circonstances (voir plus haut) en ce qui concerne la garantie de la sécurité alimentaire ?

La durée de conservation des produits surgelés dépend entre autres de la température, de l'emballage et de la composition du produit. Etant donné les différentes variables (par ex. le pH de l'aliment, les ingrédients, le type d'emballage) et les incertitudes qui subsistent, il est impossible d'évaluer les risques de différents produits pour diverses durées de congélation. En outre, les durées publiées dans la littérature scientifique concernent principalement des produits emballés sous vide congelés avant la fin de la durée de conservation. Par conséquent, il est impossible de proposer une durée maximale d'application générale.

L'assouplissement des modalités – à savoir la congélation de denrées alimentaires à la date limite de consommation et leur conservation pendant 2 mois – a été accordée par l'AFSCA aux associations caritatives et banques alimentaires dans le but de réduire les pertes alimentaires. Néanmoins, cet assouplissement s'écarte déjà des dispositions légales et des conditions de conservation fixées par le producteur.

4. Des études complémentaires sont-elles éventuellement nécessaires et si oui, existe-t-il des recommandations supplémentaires pour la réalisation de ces études (outre l'avis SciCom 08-2016) ?

Pour chaque « type » de denrée alimentaire, les différentes incertitudes avant et après la congélation doivent être identifiées afin d'évaluer les risques potentiels. Ainsi l'oxydation des lipides (et de préférence aussi l'oxydation des protéines) devrait entre autres faire l'objet d'un suivi, au cours de la conservation au congélateur, pour chaque « type » de denrée alimentaire (c.-à-d. par exemple sur la base de la teneur en graisse et la composition en acides gras et/ou de la teneur en protéines, et selon que l'aliment se compose de plusieurs ingrédients). De plus, il conviendrait également de déterminer dans quelle mesure l'emballage ou le type de film d'emballage utilisé, destiné à la conservation au frais, convient à la conservation à des températures de congélation (par ex., en ce qui concerne la fonctionnalité, la migration des composants).

7. Conclusions

Il n'y a pas de croissance microbienne à des températures inférieures ou égales à -18°C. Moyennant le respect de certaines mesures, comme mentionné dans l'avis 05-2015 du SciCom et la circulaire PCCB/S3/CDP/1092228 de l'AFSCA, on peut donc considérer que les risques microbiologiques liés à la congélation par les banques alimentaires ou associations caritatives de denrées alimentaires préemballées, une fois la date limite de consommation atteinte, sont faibles du point de vue de la sécurité alimentaire.

Toutefois, des modifications chimiques peuvent encore survenir durant la conservation aux températures de congélation. Bien que ces modifications influencent principalement la qualité du produit, la formation de produits d'oxydation toxiques ne peut être exclue. Compte tenu des résultats fournis par la FBBA pour un certain nombre d'indicateurs d'oxydation des lipides dans la viande de porc hachée, les risques liés à la conservation ininterrompue de viande provenant d'animaux de rente pendant 4 mois à des températures inférieures ou égales à -18°C sont considérés comme faibles, en supposant que les mesures mentionnées dans l'avis 05-2015 du SciCom et dans la circulaire PCCB/S3/CDP/1092228 de l'AFSCA soient respectées.

Les résultats pour de la viande de porc hachée ne peuvent être extrapolés à d'autres (combinaisons de) denrées alimentaires que la viande d'ongulés et de volaille vu les différences qui existent au niveau de la composition et des paramètres physico-chimiques et les incertitudes y associées. De façon similaire, il n'est pas non plus possible de proposer des durées de conservation maximales aux températures de congélation garantissant un faible risque du point de vue de la sécurité alimentaire. Ceci nécessite notamment des informations sur l'évolution des réactions d'oxydation ayant lieu pendant la conservation de différents types de denrées alimentaires congelées à la date limite de consommation. Par ailleurs, l'absence de valeurs indicatives en matière de santé pour ce qui concerne les produits d'oxydation complique l'évaluation des risques. En outre, il convient également de noter que le producteur de l'aliment destiné à être congelé à la date limite de consommation a établi une stratégie reposant sur le stockage réfrigéré (par ex. type d'emballage, durée de conservation) et non sur le stockage à des températures de congélation, ce qui conduit à une incertitude supplémentaire dans l'évaluation des risques.

L'assouplissement accordé aux banques alimentaires et associations caritatives – à savoir la congélation de denrées alimentaires à la date limite de consommation – s'inscrit dans le cadre de la

lutte contre le gaspillage alimentaire. Il convient également de noter que cet assouplissement s'écarte déjà des dispositions légales et des conditions de conservation déterminées par le producteur.

8. Recommandations

Outre les points d'attention figurant dans l'avis 05-2015 du SciCom et dans la circulaire PCCB/S3/CDP/1092228 de l'AFSCA, afin de réduire au maximum les risques potentiels, il est recommandé :

- d'indiquer la date de durabilité minimale à côté de la date de congélation comme cela est exigé pour les denrées alimentaires préemballées surgelées (cf. Annexe 10, Règlement (UE) N°1169/2011) ; et
- de mentionner sur le produit que celui-ci ne peut être recongelé après décongélation et qu'il doit être consommé dans les 24 heures après décongélation et après avoir subi un traitement thermique.

Pour le Comité scientifique,
Le Président,

Prof. Dr. E. Thiry (Se.)

Bruxelles, le 05/07/2019

Références

- Debevere J., Devliegere F., Jacxsens L., Rajkovic A., Uyttendaele M. & Vermeulen A. (2016). Levensmiddelenmicrobiologie en -conservering. Brugge: die Keure.
- Dobarganes C. & Márquez-Ruiz G. (2003). Oxidized fats in foods. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 6(2), 157-163.
- Esterbauer H. (1993). Cytotoxicity and genotoxicity of lipid-oxidation products. *Am. J. Clin. Nutr.* 57(5 Suppl), 779S-785S.
- Gardner H.W. (1983). Effects of lipid hydroperoxides on food components (Chapter 4). In: *Xenobiotics in Foods and Feeds* (eds. Finley J.M. & Schwass D.E.), Am. Chem. Soc.: Washington D.C., p. 63-84.
- Leygonie C., Britz T. & Hoffman L. (2012). Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review. *Meat Science* 91, 93-98.
- Maldonado-Pereira L., Schweiss M., Barnaba C. & Medina-Meza I. G. (2018). The role of cholesterol oxidation products in food toxicity. *Food and Chemical Toxicology* 118, 908–939.
- Papuc C., Goran G. V., Predescu C. N., Nicorescu V. (2017). Mechanisms of oxidative processes in meat and toxicity induced by postprandial degradation products: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 16, 96-123.
- SciCom (2016). Avis 08-2016: Recommandations pour la réalisation d'études afin de démontrer la sécurité microbiologique des denrées alimentaires lors de conditions particulières de conservation. <http://www.favv-afsca.fgov.be/comitescientifique/avis/>
- SciCom (2015). Avis 05-2015: Évaluation des risques de la congélation de denrées alimentaires préemballées à la date limite de consommation. <http://www.favv-afsca.fgov.be/comitescientifique/avis/>
- Secci G. & Parisi G. (2016). From farm to fork: lipid oxidation in fish products. A review. *Italian Journal of Animal Science* 15, 124-136.
- Soyer A., Özalp B., Dalmış Ü. & Bilgin V. (2010). Effects of freezing temperature and duration of frozen storage on lipid and protein oxidation in chicken meat. *Food Chemistry* 120, 1025-1030.
- Tolstorebrov I., Eikevik T. M., Bantle M. (2016). Effect of low and ultra-low temperature applications during freezing and frozen storage on quality parameters for fish. *International Journal of Refrigeration* 63, 37-47.

Présentation du Comité scientifique institué auprès de l'AFSCA

Le Comité scientifique est un organe consultatif institué auprès de l'Agence fédérale belge pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA) qui rend des **avis scientifiques indépendants** en ce qui concerne l'évaluation et la gestion des risques dans la chaîne alimentaire, et ce sur demande de l'administrateur délégué de l'AFSCA, du ministre compétent pour la sécurité alimentaire ou de sa propre initiative. Le Comité scientifique est soutenu administrativement et scientifiquement par la Direction d'encadrement pour l'évaluation des risques de l'Agence alimentaire.

Le Comité scientifique est composé de 22 membres, nommés par arrêté royal sur base de leur expertise scientifique dans les domaines liés à la sécurité de la chaîne alimentaire. Lors de la préparation d'un avis, le Comité scientifique peut faire appel à des experts externes qui ne sont pas membres du Comité scientifique. Tout comme les membres du Comité scientifique, ceux-ci doivent être en mesure de travailler indépendamment et impartialement. Afin de garantir l'indépendance des avis, les conflits d'intérêts potentiels sont gérés en toute transparence.

Les avis sont basés sur une évaluation scientifique de la question. Ils expriment le point de vue du Comité scientifique qui est pris en consensus sur la base de l'évaluation des risques et des connaissances existantes sur le sujet.

Les avis du Comité scientifique peuvent contenir des **recommandations** pour la politique de contrôle de la chaîne alimentaire ou pour les parties concernées. Le suivi des recommandations pour la politique est la responsabilité des gestionnaires de risques.

Les questions relatives à un avis peuvent être adressées au secrétariat du Comité scientifique: Secretariat.SciCom@afsca.be

Membres du Comité scientifique

Le Comité scientifique est composé des membres suivants:

S. Bertrand *, M. Buntinx, A. Clinquart, P. Delahaut, B. De Meulenaer, N. De Regge, S. De Saeger, J. Dewulf, L. De Zutter, M. Eeckhout, A. Geeraerd, L. Herman, P. Hoet, J. Mahillon, C. Saegerman, M.-L. Scippo, P. Spanoghe, N. Speybroeck, E. Thiry, T. van den Berg, F. Verheggen, P. Wattiau **

* membre jusque mars 2018

** membre jusque juin 2018

Conflit d'intérêts

En raison d'un conflit d'intérêts, B. De Meulenaer (UGent) n'a pas participé à la délibération lors de l'approbation de l'avis.

Remerciement

Le Comité scientifique remercie la Direction d'encadrement pour l'évaluation des risques et les membres du groupe de travail pour la préparation du projet d'avis.

Composition du groupe de travail

Le groupe de travail était composé de:

Membres du Comité scientifique :	A. Clinquart (rapporteur), M. Buntinx, M.-L. Scippo
Experts externes:	A. Rajkovic (UGent), J. Claes (KUL), I. Fraeye (KUL)
Gestionnaire du dossier:	W. Claeys

Les activités du groupe de travail ont été suivies par les membres de l'administration suivants (comme observateurs): N. De Zutter (DG Politique de Contrôle, AFSCA)

Cadre juridique

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

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;

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 8 juin 2017.

Disclaimer

Le Comité scientifique conserve à tout moment le droit de modifier cet avis si de nouvelles informations et données deviennent disponibles après la publication de cette version.