



**COMITE SCIENTIFIQUE
DE L'AGENCE FEDERALE POUR LA SECURITE
DE LA CHAINE ALIMENTAIRE**

AVIS 08-2015

Concerne: Évaluation des risques liés à la conservation du riz préparé et des sushis (dossier Sci Com 2014/27).

Avis approuvé par le Comité scientifique le 24 avril 2015.

Résumé

Le Comité scientifique a évalué les risques microbiologiques de la conservation à température ambiante du riz préparé et des sushis sur base des résultats d'études scientifiques fournis, de simulations de croissance bactérienne réalisées par le Comité et des opinions d'experts.

La préparation du riz se déroule de la manière suivante: le riz est d'abord cuit, puis refroidi, à la suite de quoi des ingrédients comme du saké, du vinaigre, du poivre et du sel sont ajoutés. Les dangers microbiologiques les plus pertinents qui sont liés au riz préparé sont *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* et *Salmonella*. Les sushis se composent de riz préparé auquel des ingrédients sont ajoutés tels que du saké, du poivre et du sel, et éventuellement d'autres ingrédients tels que du poisson/fruits de mer (crus), viande (crue), légumes, fruits tropicaux, œufs cuits, algues marines, etc. Les dangers microbiologiques liés aux sushis peuvent être d'origine diverse. Les principaux dangers microbiologiques liés aux sushis sont: *Salmonella*, *E. coli* pathogènes pour l'homme, *Vibrio* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* et *Bacillus cereus*. Le riz est souvent préparé à l'avance et est conservé à température ambiante. Le sushi est aussi souvent conservé à température ambiante. Cela soulève des questions concernant les risques pour la sécurité alimentaire.

Le Comité conclut que les durées de conservation du riz et des sushis avec un risque faible dépendent des modalités ultérieures de distribution des sushis. Pour la consommation des sushis sur le lieu de préparation et en fonction de l'ordonnance du client, le risque supplémentaire qui apparaît lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 24 heures est estimé comme étant faible. Pour la consommation des sushis sur le lieu de préparation et quand les sushis sont présentés dans le restaurant sur un tapis roulant au client, le risque supplémentaire qui apparaît lorsque le riz préparé et les sushis sont conservés à température ambiante, pendant respectivement maximum 12 heures et 3 heures est estimé comme étant faible. Pour les sushis qui sont préparés sur place et sont présentés dans un comptoir frigorifique, le risque supplémentaire qui apparaît, d'une part, lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 12 heures et, d'autre part, lorsque les sushis sont conservés réfrigérés à la température du

produit présentant le plus de risques tel que prescrit dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, est estimé comme étant faible.

Finalement, le Comité scientifique fait des recommandations.

Summary

Advice 08-2015 of the Scientific Committee of the FASFC on the risk assessment of the conservation of prepared rice and sushi.

The Scientific Committee has evaluated the microbiological risks of the conservation at ambient temperature of prepared rice and sushi based on delivered results of scientific studies, of bacterial growth simulations performed by the Committee and expert opinion.

The preparation of the rice implies that it is cooked, then cooled, after which ingredients such as sake, vinegar, pepper and salt are added. The most relevant microbiological hazards linked to prepared rice are *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella*. Sushi consists of prepared rice to which ingredients are added such as sake, pepper and salt, and sometimes other ingredients such as (raw) fish/seafood, (raw) meat, vegetables, tropical fruits, baked egg, seaweed, etc. The microbiological hazards linked to sushi may be of different origin. The most important microbiological hazards linked to sushi are: *Salmonella*, human pathogenic *E. coli*, *Vibrio* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and *Bacillus cereus*. The rice is often prepared in advance and stored at ambient temperature. Also sushi is sometimes stored at ambient temperature. This raises questions regarding the risks for the food safety.

The Committee concludes that de conservation times of rice and sushi with a low risk depend on the further distribution possibilities of the sushi. For consumption of sushi on the site of preparation and in function of the order of the client, the additional risk that arises when the prepared rice is held maximum 24 hours at ambient temperature, is estimated as being low. For consumption of sushi on the site of preparation and where the sushi is presented to the client on a conveyor belt in the restaurant, the additional risk that arises when the prepared rice and the sushi are held respectively maximum 12 hours and maximum 3 hours at ambient temperature, is estimated as being low. For sushi that is prepared on site and offered in a refrigerated counter, the additional risk that arises, on the one hand, when the prepared rice is held maximum 12 hours at ambient temperature and, on the other hand, when the sushi is stored refrigerated at the temperature of the most risky product such as prescribed in the royal decree of 13 July 2014 concerning food hygiene, is estimated as being low.

Finally, the Scientific Committee makes some recommendations.

Mots clés

Évaluation des risques, riz préparé, sushi, risques microbiologiques

1. Termes de référence

1.1. Question

Les questions suivantes sont posées au Comité scientifique :

1. Quels sont les risques éventuels pour la sécurité alimentaire liés au fait que le riz préparé, servant de base aux sushis, est conservé à température ambiante pendant la préparation de sushis (tenant compte du fait que le riz est acidifié) ?
2. Est-il admissible du point de vue de la sécurité alimentaire que le riz préparé soit conservé à température ambiante pour la préparation de sushis ? Si oui, combien de temps le riz préparé peut-il être conservé à température ambiante pour la préparation de sushis sans présenter de risque pour la sécurité alimentaire ?
3. Quelles sont les recommandations en termes de réfrigération et de conservation de sushis prêts à être consommés et ne contenant pas d'ingrédients figurant dans la liste des denrées alimentaires à réfrigérer, visées dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014, compte tenu des possibilités suivantes en matière de consommation, de présentation et de vente de sushis :
 - a. consommation sur place, là où les sushis sont préparés à la demande ;
 - b. consommation sur place, là où les sushis sont préparés et présentés dans le restaurant sur un tapis roulant qui tourne pendant un certain temps et laisse la possibilité au consommateur de faire son choix ;
 - c. sushis qui sont préparés sur place et sont ensuite présentés dans un comptoir frigorifique pour consommation sur place ou à emporter par le consommateur.

1.2. Contexte législatif

Arrêté royal du 13 juillet 2014 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

1.3. Définitions

Du riz préparé servant de base aux sushis signifie que le riz est cuit, et après refroidissement, est acidifié avec du vinaigre.

Des sushis sont obtenus par l'ajout de ce riz préparé avec des ingrédients tels que du saké, du poivre et du sel, et éventuellement d'autres ingrédients tels que du poisson/fruits de mer (crus), viande (crue), légumes, fruits tropicaux, œufs cuits, algues marines, etc.

Vu les discussions durant la réunion de groupe de travail du 14 janvier 2015 et la séance plénière du 24 avril 2015 ;

le Comité scientifique émet l'avis suivant :

2. Introduction

Le dossier soumis contient 3 études scientifiques relatives aux caractéristiques physico-chimiques et à la qualité microbiologique du riz acidifié et des sushis prêts à être consommés.

Dans une première étude, les mesures du pH du riz acidifié d'une part, avec un pH-mètre et une méthode de référence du laboratoire de recherche et d'autre part, avec un pH-mètre et une méthode utilisés dans l'établissement ont été comparées. Des différences significatives ont été trouvées. Des mesures du pH et de l'activité de l'eau (a_w) du riz acidifié après production et conservation pendant 24 heures à température ambiante ont été réalisées. Le pH le plus élevé était de 4,48 et a_w la plus élevée était de 0,981. Une recherche bibliographique a été réalisée afin de déterminer le niveau de pH en-dessous duquel aucune croissance de *Listeria monocytogenes* et de *Bacillus cereus* ne peut avoir lieu. Pour *Listeria monocytogenes*, il a été fait référence au Règlement (CE) N° 2073/2005 (4,4 ou 5,0 si $a_w \leq 0,940$) et pour *Bacillus cereus*, il a été fait référence à un document de l'EFSA (4,1). Une simulation de croissance de *Listeria monocytogenes* avec une concentration initiale de 2 log unités formant colonie (ufc)/g à un pH de 4,48 et une a_w de 0,977 pendant 48 heures à une température de 20 °C a démontré qu'il n'y avait pas eu de croissance significative.

Dans cette première étude, il a été décidé que le riz acidifié à un pH de maximum 4,1 pouvait être conservé pendant maximum 24 heures à une température de 20 °C.

Dans une deuxième étude, un challenge test relatif à *Listeria monocytogenes* a été effectué sur des 'dragon roll crevettes' à un pH de 5,22 et une valeur a_w de 0,987 et un autre challenge test relatif à *Bacillus cereus* sur des 'verde saumon' à un pH de 4,74 et une a_w de 0,984. Les échantillons ont été transportés au laboratoire à une température de 5,4 °C et ont été inoculés avec 50 à 100 ufc/g. Des échantillons non inoculés ont aussi été conservés à titre de contrôle. Tous les échantillons ont été soumis aux combinaisons temps/température suivantes:

- 1) 2 h – 20 °C ; 16 h – 8 °C ; 2 h – 20 °C
- 2) 2 h – 20 °C ; 16 h – 6 °C ; 2 h – 20 °C

Il est ressorti des résultats que les échantillons n'étaient pas contaminés naturellement par *Listeria monocytogenes*, mais bien par *Bacillus cereus*. Pour les deux agents pathogènes et les deux combinaisons temps/température, aucune croissance significative n'a eu lieu (> 0,5 log ufc/g).

Pour la seconde combinaison temps/température, des simulations de croissance de *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus* ont également été réalisées sur des 'verde saumon' (pH 4,91 et a_w 0,990), des 'dragon roll crevette' (pH 5,19 et a_w 0,977) et des 'avocat roll' (pH 5,04 et a_w 0,980) avec un niveau initial de contamination de 2 log ufc/g et sans phase de latence. Les simulations de croissance ont mis en évidence l'absence de croissance ou une croissance limitée (< 1 log) pour les pathogènes considérés.

Dans une troisième étude, du riz acidifié a été analysé. Le riz a été cuit pendant 1 heure et 20 minutes et ensuite une aération a été appliquée toutes les 10 minutes pendant 40 minutes. Ensuite, le riz a été acidifié et conservé à température ambiante (20,2 °C) pendant 17 heures et 30 minutes. Les échantillons ont été transportés au laboratoire et entreposés à une température de 4 °C afin de reproduire les conditions d'exposition dans les comptoirs frigorifiques (la durée n'est pas donnée). Par la suite, ils ont été conservés 2 heures à 12 °C afin de reproduire le transport effectué par le consommateur et ensuite, à une température de 8 °C, jusqu'au moment de l'analyse, pour reproduire les conditions de conservation dans le réfrigérateur chez le consommateur (la durée n'est pas donnée). Les résultats démontrent qu'il y a une bonne qualité microbiologique :

- 1) Germes mésophiles totaux : 4 échantillons < 200 ufc/g et 2 échantillons 200 ufc/g
- 2) Bactéries lactiques : 6 échantillons < 200 ufc/g
- 3) *E. coli* : 6 échantillons < 10 ufc/g
- 4) Staphylocoques à coagulase positive : 6 échantillons < 100 ufc/g
- 5) *Bacillus cereus* : 6 échantillons < 100 ufc/g
- 6) *Salmonella* : 6 échantillons absence dans 25 g
- 7) *Listeria monocytogenes* : 6 échantillons absence dans 25 g

De cette troisième étude, il ressort que le riz acidifié peut être conservé pendant 16 heures à température ambiante sans présenter de risque pour la sécurité alimentaire, à condition que le pH se trouve entre 4,3 et 4,6.

Enfin, les résultats d'analyses de différents types de sushi réalisées dans le cadre de contrôles de routine et de l'autocontrôle en 2012 sont donnés. L'échantillonnage a eu lieu à

chaque fois à 16 h le jour 0 et le transport et l'entreposage ont eu lieu à 4 °C. Le jour 1, les échantillons ont été analysés et ont donné les résultats suivants (nombre d'échantillons non conformes / nombre total d'échantillons) :

- 1) *Salmonella* : 0/558 (présence ou absence dans 25 g)
- 2) *Staphylococcus aureus* : 1/558 (tous les échantillons sont inférieurs à la limite de détection de 10 ou 100 ufc/g, excepté un échantillon avec 10 ufc/g)
- 3) *Bacillus cereus* : 14/559 (1 échantillon avec 10 ufc/g, 7 échantillons avec 100 ufc/g, 2 échantillons avec 200 ufc/g, 1 échantillon avec 220 ufc/g, 2 échantillons avec 300 ufc/g et 1 échantillon avec 500 ufc/g)
- 4) *Listeria monocytogenes* : 9/537 (présence ou absence dans 25 g)
- 5) *Listeria monocytogenes* : 0/195 (dénombrement avec limite de détection de 10 ufc/g)

3. Évaluation des risques

3.1. Évaluation des études scientifiques fournies relatives aux caractéristiques physico-chimiques et à la qualité microbiologique du riz acidifié et des sushis prêts à être consommés

Les mesures de pH et d' a_w dans la première étude démontrent clairement que la réalisation correcte de ces mesures est importante, de même que le calibrage des appareils, étant donné que les mesures réalisées au sein des établissements peuvent fortement diverger par rapport à la méthode de référence. De cette étude, il ressort, sur base d'une recherche bibliographique et d'une simulation de croissance de *Listeria monocytogenes*, que du riz acidifié à un pH de maximum 4,1 peut être conservé à une température de 20 °C pendant maximum 24 heures. Cependant, le pH du riz acidifié peut monter jusqu'à 4,5. On peut également partir du principe que la température ambiante peut, dans de nombreux cas, être supérieure à 20 °C et que des températures peuvent être supérieures à 25 °C.

Dans la deuxième étude, des challenge tests et des simulations de croissance ont été réalisés. Cependant, les températures choisies ne reflètent pas un scénario *worst case* de ce qui peut se produire dans la réalité, tenant compte des possibilités de consommation, de présentation et de vente de sushi.

Dans la troisième étude, du riz acidifié a été analysé après une conservation à une combinaison temps/température déterminée. Cependant, la température ambiante choisie de 20 °C ne reflète pas un *worst case* scénario de ce qui peut se produire dans la réalité et aucun challenge test n'a été effectué.

Enfin, les résultats des analyses microbiologiques sur les différents types de sushi démontrent qu'un sushi comporte un risque potentiel de contamination par *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* et *Listeria monocytogenes*.

En raison des limites de ces études fournies, le Comité scientifique a décidé de réaliser lui-même des simulations de croissance complémentaires avec ComBase¹ et de réaliser l'évaluation des risques à l'aide d'opinions d'experts.

3.2. Conservation du riz préparé servant de base aux sushis

Dans les termes de références 1 et 2, il est demandé si le riz préparé servant de base aux sushis peut être conservé à température ambiante et pendant combien de temps.

La préparation du riz se déroule de la manière suivante: le riz est d'abord cuit, puis refroidi, à la suite de quoi des ingrédients comme du saké, du vinaigre, du poivre et du sel sont ajoutés. Les dangers microbiologiques les plus pertinents qui sont liés au riz préparé sont *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* et *Listeria monocytogenes*. Ces agents pathogènes peuvent contaminer le riz via une post-contamination et une croissance supplémentaire peut comporter un risque pour la santé publique (EFSA, 2013). *Salmonella* est aussi un danger

¹ <http://www.combase.cc/>

microbiologique pertinent lié au riz préparé et cet agent pathogène peut déjà, en faible nombre et sans croissance supplémentaire, comporter un risque pour la santé publique (EFSA, 2013).

Après cuisson, le riz est refroidi. Si ce refroidissement est trop lent, une croissance des micro-organismes pathogènes éventuellement présents peut avoir lieu. La plupart des micro-organismes pathogènes ne peuvent pas se développer à des températures de refroidissement, sauf *Listeria monocytogenes*, qui est un pathogène psychrotrophe. L'acidification du riz est le facteur le plus important, permettant d'empêcher ou de ralentir le développement des pathogènes dans le riz préparé. Pour la plupart des micro-organismes pathogènes, la croissance sera ralentie en cas d'une réduction du pH et la croissance s'arrêtera à un pH inférieur à 4 environ.

Les recommandations relatives au temps et à la température de conservation du riz préparé (termes de référence 1 et 2) doivent être formulées en fonction des modalités ultérieures de distribution des sushis (termes de référence 3.a, 3.b ou 3.c).

3.3. Conservation des sushis prêts à être consommés

Le sushi peut contenir, outre du riz préparé et des algues marines qui en fines couches maintiennent le sushi, une grande gamme d'ingrédients dont du poisson cru, saumon, thon, maquereau, crevettes, crabe, poulpe, œufs de poisson, carotte, concombre, avocat, asperge, maïs, œuf cuit, etc. Les dangers microbiologiques liés aux sushis peuvent être d'origine diverse. Le risque lié à la consommation de sushis contenant des ingrédients crus est, dans la majorité des cas, plus élevé que si ces mêmes ingrédients étaient utilisés dans une préparation qui est chauffée pour être consommée. À cela s'ajoute que l'ingrédient est mélangé avec du riz préparé qui a été conservé à température ambiante, ce qui augmentera la température de l'ingrédient.

Les principaux dangers microbiologiques liés aux sushis sont: *Salmonella*, *E. coli* pathogènes pour l'homme, *Vibrio* spp., *Staphylococcus aureus* producteurs d'entérotoxines, *Listeria monocytogenes* et *Bacillus cereus*. *Salmonella* et les *E. coli* pathogènes pour l'homme peuvent, déjà en faible nombre et sans croissance supplémentaire, provoquer des maladies. *Listeria monocytogenes* et *Vibrio* spp. doivent par contre d'abord respectivement se développer jusqu'à 100 ufc/g et atteindre un très grand nombre avant de pouvoir provoquer une maladie. *Staphylococcus aureus* et les souches émétiques de *Bacillus cereus* doivent se développer en très grand nombre (de l'ordre de grandeur de 10^4 à 10^5 ufc/g) avant de pouvoir produire des toxines qui provoquent la maladie (EFSA, 2013).

Dans la demande d'avis, il est demandé, pour plusieurs modalités de distribution, quelles sont les recommandations pour le refroidissement et la conservation de sushis prêts à être consommés ne contenant pas d'ingrédients figurant dans la liste des denrées alimentaires à réfrigérer, telles que visées dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires (terme de référence 3). Le Comité scientifique fait remarquer que rares sont les cas où des sushis prêts à être consommés contiennent des ingrédients qui ne figurent pas dans la liste de l'arrêté royal. Selon l'Art. 22, § 2, 2° de l'arrêté royal, l'AFSCA peut cependant octroyer une dérogation pour une conservation réfrigérée après avis du Comité scientifique. Par conséquent, tous les sushis prêts à être consommés sont pris en considération dans cet avis, donc aussi ceux contenant des composés comme mentionnés dans l'arrêté royal ci-dessus.

Les recommandations relatives au temps et à la température des sushis prêts à être consommés (terme de référence 3) doivent être formulées en fonction des modalités ultérieures de distribution des sushis (termes de référence 3.a, 3.b ou 3.c) et sur base de celles-ci, des réponses aux termes de références 1 et 2 peuvent alors être données.

3.4. Simulations de croissance

Pour l'évaluation des risques, un certain nombre de simulations de croissance ont été réalisées avec Combase, un programme avec lequel on peut calculer sur base de modèles

mathématiques la rapidité de croissance maximale et le temps de doublement d'un micro-organisme en fonction de facteurs intrinsèques (comme le pH et l' a_w) et de facteurs extrinsèques (comme la température).

Pour les simulations de croissance, on est parti d'un scénario *worst case*. On a opté pour une température de 26 °C, ce qui représente une situation *worst case* étant donné qu'elle est supérieure à 25 °C, ce qu'on peut attendre. Pour le riz préparé, on a sélectionné un pH de 4,48 et une a_w de 0,981, c'est-à-dire les conditions *worst case* qui ont été déterminées dans la première étude. Pour le sushi prêt à être consommé, on a sélectionné un pH de 6,5 (Fang *et al.*, 2003) et une a_w de 0,990 (condition *worst case* qui a été déterminée dans la deuxième étude).

Pour la simulation, on a supposé qu'il n'y avait pas de phase de latence lorsque les pathogènes se trouvent dans le sushi, en partant du principe que les pathogènes se trouvaient déjà dans le riz préparé et ont eu le temps de s'adapter à la matrice alimentaire. Cette situation comporte un risque plus élevé que lorsque des pathogènes proviennent d'autres ingrédients qui sont utilisés pour la préparation de sushis, étant donné que ces pathogènes ont subi un stress à cause de la conservation réfrigérée préalable, ce qui prolongera la phase de latence. Pour les simulations dans le riz préparé, on a aussi supposé qu'il n'y avait pas de phase de latence. Les simulations ont été réalisées pour *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus* étant donné que pour ces pathogènes une croissance supplémentaire est nécessaire afin de provoquer une maladie après consommation de la denrée alimentaire concernée. Les résultats sont repris dans les Tableaux 1, 2 et 3.

Tableau 1. Simulation de croissance (log ufc/mL) pour *Listeria monocytogenes* dans un scénario *worst case* (température ambiante de 26 °C) dans le riz préparé, les sushis et les sushis après conservation du riz préparé durant 12 h et 24 h.

Temps (h)	Riz préparé (pH 4,48; a_w 0,981)	Temps (h)	Sushi (pH 6,5; a_w 0,990)	Augmentation totale (log ufc/mL) après conservation du riz préparé durant 12/24 h et après conservation des sushis (1-8 h)	
				riz préparé conservé 12 h	riz préparé conservé 24 h
12	0,75	1	0,36	1,11	1,85
24	1,49	2	0,73	1,48	2,22
36	2,24	3	1,09	1,84	2,58
		4	1,46	2,21	2,95
		5	1,82	2,57	3,31
		6	2,19	2,94	3,68
		7	2,55	3,30	4,04
		8	2,92	3,67	4,41

Tableau 2. Simulation de croissance (log ufc/mL) pour *Bacillus cereus* dans un scénario *worst case* (température ambiante de 26 °C) dans le riz préparé, les sushis et les sushis après conservation du riz préparé durant 12 h et 24 h.

Temps (h)	Riz préparé (pH 4,48; a _w 0,981)	Temps (h)	Sushi (pH 6,5; a _w 0,990)	Augmentation totale (log ufc/mL) après conservation du riz préparé durant 12/24 h et après conservation des sushis (1-8 h)	
				riz préparé conservé 12 h	riz préparé conservé 24 h
12	1,74	1	0,46	1,93	3,91
24	3,45	2	0,93	2,40	4,38
36	4,50	3	1,39	2,86	4,84
		4	1,86	3,33	5,31
		5	2,32	3,79	5,77
		6	2,78	4,25	6,23
		7	3,23	4,70	6,68
		8	3,66	5,13	7,11

Tableau 3. Simulation de croissance (log ufc/mL) pour *Staphylococcus aureus* dans un scénario *worst case* (température ambiante de 26 °C) dans le riz préparé, les sushis et les sushis après conservation du riz préparé durant 12 h et 24 h.

Temps (h)	Riz préparé (pH 4,48; a _w 0,981)	Temps (h)	Sushi (pH 6,5; a _w 0,990)	Augmentation totale (log ufc/mL) après conservation du riz préparé durant 12/24 h et après conservation des sushis (1-8 h)	
				riz préparé conservé 12 h	riz préparé conservé 24 h
12	1,39	1	0,46	1,85	3,24
24	2,78	2	0,93	2,32	3,71
36	4,10	3	1,39	2,78	4,17
		4	1,85	3,24	4,63
		5	2,32	3,71	5,10
		6	2,78	4,17	5,56
		7	3,23	4,62	6,01
		8	3,68	5,07	6,46

Pour toutes les bactéries, on a opté pour des conditions aérobies et la situation physiologique la plus optimale (pas de phase de latence). Le modèle pour *Listeria monocytogenes* est basé sur des données issues du Food Micro Model, de Buchanan & Phillips (1990), de Duh *et al.* (1993) et de Le Marc (2001). Le modèle pour *Bacillus cereus* est basé sur des données provenant du Food Micro Model, de l'Institute of Food Research (Norvège, UK) et de la London Metropolitan University. Le modèle pour *Staphylococcus aureus* est basé sur des données du Food Micro Model. Pour *Bacillus cereus*, le pH s'élevait à 4,9 étant donné que c'était la valeur la plus basse possible. Il faut faire remarquer que les simulations de *Bacillus cereus* s'appliquent aux cellules végétatives et non aux spores.

Les résultats des simulations doivent être interprétés avec la prudence nécessaire, étant donné qu'ils sont basés sur des modèles mathématiques qui ont été établis notamment à partir d'expériences avec des cultures microbiennes *in vitro* et que, dans les modèles, le composant réducteur d'a_w est NaCl, tandis que dans les sushis, c'est principalement le sel et le sucre (et le vinaigre de riz) (Kim *et al.*, 2009). La phase de latence dépend en grande partie des antécédents des micro-organismes et dans ce scénario, ils sont présumés absents, ce qui donne une surestimation de la croissance. Ensuite, les composants de l'aliment sont aussi souvent déterminants pour le degré de croissance des micro-organismes. Les résultats donnent néanmoins une indication du potentiel de croissance des différents micro-organismes pathogènes.

Il ressort des différentes simulations avec un changement de température, de pH ou d' a_w que le(s) principal(/aux) facteur(s) critique(s) qui détermine(nt) la croissance des micro-organismes pathogènes sont (résultats non donnés) :

- 1) pour *Bacillus cereus* : aussi bien la température, le pH que l' a_w
- 2) pour *Staphylococcus aureus* : surtout l' a_w
- 3) pour *Listeria monocytogenes* : une combinaison du pH et de l' a_w

Il faut cependant faire remarquer que dans les simulations, on ne tient pas compte du fait que le riz préparé n'atteindra pas directement la température ambiante après la cuisson. Il y a par conséquent quatre conditions importantes qui sont associées à la conservation du riz préparé à température ambiante, indépendamment de la durée de conservation fixée, à savoir : 1) que le riz après cuisson soit réparti en portions suffisamment petites de manière à refroidir plus vite et à atteindre plus rapidement la température ambiante, 2) que l'acidification se fasse le plus rapidement possible après la cuisson, 3) que l'acidification se fasse de manière homogène, en d'autres termes, que chaque grain de riz soit suffisamment acidifié et 4) que l'acidification soit suffisante ($\text{pH} < 4,5$).

3.5. Réponses aux questions posées

3.5.1. Risque de la consommation sur place, là où les sushis sont préparés à la demande

Lorsque le sushi est préparé sur place à la demande, le sushi sera aussi consommé directement. Sur base des simulations de croissance de *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus* (voir respectivement Tableaux 1, 2 et 3), le risque pour la sécurité alimentaire lié à la conservation du riz préparé à un pH de 4,48 et une a_w de 0,981 pendant 24 heures à 26 °C, est estimé comme faible si l'on part de concentrations de départ faibles à très faibles. Cependant, cette estimation de risque est basée sur des simulations de croissance qui sont seulement une indication du potentiel de croissance des différents micro-organismes pathogènes.

Dans l'étude présentée, on a analysé le riz acidifié qui avait été conservé à 20 °C pendant 17 heures et 30 minutes, à 4 °C lors du transport au laboratoire et l'entreposage au laboratoire, à 12 °C pendant 2 heures et à 8 °C jusqu'au moment de l'analyse. Le nombre de *Bacillus cereus* se trouvait sous la limite de détection de 100 ufc/g dans tous les 6 échantillons. À l'aide des opinions d'experts, sur base des simulations de croissance et des analyses sur du riz acidifié, le risque supplémentaire pour la sécurité alimentaire apparaissant lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 24 heures est estimé comme étant faible, lorsque le sushi est préparé à la demande et est consommé sur place. Les ingrédients qui sont utilisés pour la confection de sushis doivent évidemment être conservés réfrigérés, comme prescrit dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

3.5.2. Risque de la consommation sur place, là où les sushis sont préparés et présentés dans le restaurant sur un tapis roulant qui tourne pendant un certain temps afin de laisser la possibilité au consommateur de faire son choix

Lorsque le sushi tourne sur un tapis roulant, il est possible que le sushi ne soit pas consommé directement. Étant donné que le sushi se trouve dans ce cas-là dans une pièce à température ambiante (qui peut souvent atteindre jusqu'à 25°C), il est nécessaire d'utiliser une durée maximale pour le riz préparé ainsi que pour le sushi prêt à être consommé.

Sur base des simulations de croissance de *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus* (voir respectivement Tableaux 1, 2 et 3), le risque pour la sécurité alimentaire lié à la conservation du riz préparé à un pH de 4,48 et une a_w de 0,981 pendant 12 heures à 26 °C et à la conservation de sushis à un pH de 6,5 et une a_w de 0,990 pendant 3 heures à 26 °C, est estimé comme faible si l'on part de concentrations de départ faibles à très faibles. Lors d'une conservation des sushis sous les mêmes conditions pendant plus de 3 heures, il est estimé que le risque pour *Listeria monocytogenes* (voir Tableau 1) est élevé. Lors d'une conservation du riz préparé sous les mêmes conditions pendant 24 heures au lieu de 12 heures, il est estimé que le sushi prêt à être consommé comporte déjà à partir d'1

heure de conservation à température ambiante un risque élevé de *Bacillus cereus* et de *Staphylococcus aureus* (voir respectivement Tableaux 2 et 3). Le risque lié à la conservation du riz préparé pendant 24 heures est donc estimé comme élevé, quelle que soit la durée de conservation du sushi. Cependant, cette estimation de risque est basée sur des simulations de croissance qui sont seulement une indication du potentiel de croissance des différents micro-organismes pathogènes.

Dans l'étude présentée, on a réalisé des challenge tests relatifs à *Listeria monocytogenes* et *Bacillus cereus* sur des sushis qui avaient été conservés à 20 °C pendant 2 heures, à 8 ou 6 °C pendant 16 heures et à 20 °C pendant 2 heures. Aucune croissance significative n'a été constatée pour les deux pathogènes et pour les deux combinaisons temps/température. À l'aide des opinions d'experts, sur base des simulations de croissance, les challenge tests ainsi que des analyses microbiologiques sur différents types de sushis, le risque supplémentaire pour la sécurité alimentaire, apparaissant lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 12 heures, est estimé comme étant faible, lorsque le sushi est présenté dans le restaurant sur un tapis roulant à température ambiante pendant maximum 3 heures.

3.5.3. Risque des sushis qui sont préparés sur place et sont ensuite présentés dans un comptoir frigorifique pour consommation sur place ou à emporter par le consommateur.

Pour les sushis qui sont préparés et consommés sur place, tout ce qui est mentionné au point 3.5.1 est également d'application.

Pour les sushis qui sont emportés par le consommateur, il faut tenir compte du comportement du consommateur dans l'évaluation des risques. Étant donné que ce comportement ne peut pas être déterminé avec certitude, le Comité scientifique décide que le sushi doit au moins être conservé réfrigéré à la température du produit présentant le plus de risques comme prescrit dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

Par analogie au point 3.5.2, il est estimé que les risques pour la sécurité alimentaire sont limités lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante avec une durée de conservation maximale de 12 heures si les sushis sont présentés dans un comptoir frigorifique afin d'être emportés par le consommateur.

3.6. Autres dangers microbiologiques

Le Comité scientifique fait remarquer que d'autres dangers microbiologiques sont également liés à la consommation de sushis qui ne peuvent pas être maintenus sous contrôle au moyen d'une conservation réfrigérée du riz préparé et/ou des sushis.

Le norovirus humain et le virus de l'hépatite A ont déjà provoqué un foyer suite à la consommation de sushis (EFSA, 2013; Häckl *et al.*, 2013; Tominaga *et al.*, 2012; Wu *et al.*, 2014). Les virus ne peuvent pas se développer dans les aliments mais en petit nombre, ils sont suffisants pour provoquer une maladie. À ce sujet, une mesure de maîtrise importante est la bonne hygiène (des mains) du personnel pendant la préparation du riz et/ou des sushis.

Étant donné que le sushi contient souvent du poisson cru, les parasites constituent aussi un risque important pour la consommation de sushis. Des parasites tels que *Diphyllobothrium* spp. et *Pseudoterranova decipiens* peuvent provoquer des foyers (Craig, 2012; Mercato *et al.*, 2000). Cependant, selon le Règlement (CE) N° 853/2004, les produits de la pêche destinés à être utilisés de manière crue doivent au préalable subir un traitement par congélation afin de détruire les parasites.

4. Résumé

1. *Quels sont les risques éventuels pour la sécurité alimentaire liés au fait que le riz préparé, servant de base aux sushis, est conservé à température ambiante pendant la préparation de sushis ? On doit tenir compte du fait que le riz est acidifié.*

Une réponse doit être donnée à cette question en fonction des modalités ultérieures de distribution des sushis.

2. *Est-il admissible du point de vue de la sécurité alimentaire que le riz préparé soit conservé à température ambiante pour la préparation de sushis ? Si oui, combien de temps le riz préparé peut-il être conservé à température ambiante pour la préparation de sushis sans présenter de risque pour la sécurité alimentaire ?*

Une réponse doit être donnée à cette question en fonction des modalités ultérieures de distribution des sushis.

3. *Quelles sont les recommandations en termes de réfrigération et de conservation de sushis prêts à être consommés et ne contenant pas d'ingrédients figurant dans la liste des denrées alimentaires à réfrigérer, visées dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014, compte tenu des possibilités suivantes en matière de consommation, de présentation et de vente de sushis :*

- a. *consommation sur place, là où les sushis sont préparés à la demande ;*

Pour la consommation sur place, là où les sushis sont préparés à la demande, le risque supplémentaire qui apparaît lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 24 heures est estimé comme étant faible.

- b. *consommation sur place, là où les sushis sont préparés et présentés dans le restaurant sur un tapis roulant qui tourne pendant un certain temps et laisse la possibilité au consommateur de faire son choix ;*

Pour la consommation sur place, là où les sushis sont préparés et présentés dans le restaurant sur un tapis roulant, le risque supplémentaire qui apparaît lorsque le riz préparé et les sushis sont conservés à température ambiante pendant respectivement maximum 12 heures et 3 heures est estimé comme étant faible.

- c. *sushis qui sont préparés sur place et sont ensuite présentés dans un comptoir frigorifique pour consommation sur place ou à emporter par le consommateur.*

Pour les sushis qui sont préparés sur place et sont ensuite présentés dans un comptoir frigorifique, le risque supplémentaire qui apparaît lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 12 heures est estimé comme étant faible lorsque les sushis sont conservés réfrigérés à la température du produit présentant le plus de risques tel que prescrit dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

5. Recommandations

Il y a quatre conditions importantes qui sont associées à la conservation sans risque du riz préparé à température ambiante, indépendamment de la durée de conservation fixée, à savoir : 1) que le riz après cuisson soit réparti en portions suffisamment petites de manière à refroidir plus vite et à atteindre plus rapidement la température ambiante, 2) que l'acidification se fasse le plus rapidement possible après la cuisson, 3) que l'acidification se fasse de manière homogène, en d'autres termes, que chaque grain de riz soit suffisamment acidifié et 4) que l'acidification soit suffisante (pH < 4,5). Lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante, il est particulièrement important que ces éléments soient repris dans le système d'autocontrôle de l'opérateur.

Le Comité scientifique souhaite émettre une recommandation sur les tapis à sushis sur lesquels les sushis sont souvent préparés. Il peut s'agir de tapis en bambou ou de planches plus classiques en plastique polymère. Les tapis sont un facteur de risque important étant donné qu'ils augmentent la probabilité de contamination croisée entre les différentes préparations de sushis consécutives. Il est important que les tapis restent propres et en bon

état et qu'ils soient nettoyés et éventuellement désinfectés à des intervalles réguliers. Le contrôle de la contamination croisée via le tapis doit être repris dans le plan HACCP.

On suggère que si une durée de conservation maximale des sushis pendant 3 heures est appliquée, cela peut être indiqué par exemple à l'aide de codes de couleur.

Enfin, il est important que le consommateur consomme les sushis le jour même, ou les conserve au réfrigérateur.

6. Conclusion

Le Comité scientifique a évalué les risques microbiologiques de la conservation à température ambiante du riz préparé et des sushis sur base des résultats d'études scientifiques fournis, de simulations de croissance bactérienne réalisées par le Comité et des opinions d'experts.

Le Comité conclut que les durées de conservation du riz et des sushis avec un risque faible dépendent des modalités ultérieures de distribution des sushis.

Pour la consommation des sushis sur la place de la préparation et en fonction de l'ordonnance du client, le risque supplémentaire qui apparaît lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 24 heures est estimé comme étant faible.

Pour la consommation des sushis sur la place de la préparation et quand les sushis sont présentés dans le restaurant sur un tapis roulant au client, le risque supplémentaire qui apparaît lorsque le riz préparé et les sushis sont conservés à température ambiante, pendant respectivement maximum 12 heures et 3 heures est estimé comme étant faible.

Pour les sushis qui sont préparés sur place et sont présentés dans un comptoir frigorifique, le risque supplémentaire qui apparaît, d'une part, lorsque le riz préparé est conservé à température ambiante pendant maximum 12 heures et, d'autre part, lorsque les sushis sont conservés réfrigérée à la température du produit présentant le plus de risques tel que prescrit dans l'arrêté royal du 13 juillet 2014 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, est estimé comme étant faible.

Pour le Comité scientifique,
Le Président,

Prof. Dr. E. Thiry (Sé.)

Bruxelles, le 04/05/2015

Références

Buchanan, R. L., Phillips, J. G., 1990. Response Surface Model for Predicting the Effects of Temperature, pH, Sodium Chloride content, Sodium Nitrite Concentration, and Atmosphere on the Growth of *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection* 53, 370-376.

Craig, N., 2012. Case Report. Fish tapeworm and sushi. *Canadian Family Physician* 58, 654-658.

Duh, Y. H., Schaffner D. W., 1993. Modelling the effect of temperature on the growth rate and lag time of *Listeria innocua* and *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection* 56, 205-210.

EFSA, 2013. Scientific Opinion on the risk posed by pathogens in food of non-animal origin. Part 1 (outbreak data analysis and risk ranking of food/pathogen combinations. *EFSA Journal* 11(1), 3025.

Fang, T. J., Wei, Q.-K., Liao, C.-W., Hung, M.-J., Wang, T.-H., 2003. Microbiological quality of 18 °C ready-to-eat food products sold in Taiwan. *International Journal of Food Microbiology* 80, 241-250.

Hackl, E., Ribarits, A., Angerer, N., Gansberger, M., Hölz, C., Konlechner, C., Taferner-Kriegl, J., Sessitsch, A., 2013. Food of plant origin: production methods and microbiological hazards linked to food-borne disease. Reference: CFT/EFSA/BIOHAZ/2012/01 Lot 2 (Food of plant origin with low water content such as seeds, nuts, cereals, and spices). Supporting Publications: EN-403.

Kim, N. H., Yun, A.-R., Rhee, M. S., 2009. Prevalence and classification of toxigenic *Staphylococcus aureus* isolated from refrigerated ready-to-eat foods (sushi, kimhab and California rolls) in Korea. *Journal of Applied Microbiology* 111, 1456-1464.

Le Marc, Y., 2001. Développement d'un modèle modulaire décrivant l'effet des interactions entre les facteurs environnementaux sur les aptitudes de croissance de *Listeria*. Thèse de doctorat. Université de Bretagne Occidentale, France.

Mercado, R., Torres, P., Muñoz, V., Apt, W., 2000. Human Infection by *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) in Chile: Report of Seven Cases. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 96(5), 653-655.

Tominaga, A., Kanda, T., Akiike, T., Komoda, H., Ito, K., Abe, A., Aruga, A., Kaneda, S., Saito, M., Kiyohara, T., Wakita, T., Ishii, K., Yokosuka, O., Sugiura, N., 2012. Hepatitis A outbreak associated with a revolving sushi bar in Chiba, Japan: Application of molecular epidemiology. *Hepatology Research* 42, 828-834.

Wu, S., Nakamoto, S., Kanda, T., Jiang, X., Nakamura, M., Miyamura, T., Shirasawa, H., Sugiura, N., Takahashi-Nakaguchi, A., Gono, T., Yokosuka, O., 2014. Ultra-Deep Sequencing Analysis of the Hepatitis A Virus 5'-Untranslated Region among Cases of the Same Outbreak from a Single Source. *International Journal of Medical Science* 11, 60-64.

Membres du Comité scientifique

Le Comité scientifique est composé des membres suivants:

D. Berkvens, A. Clinquart, G. Daube, P. Delahaut, B. De Meulenaer, S. De Saeger*, L. De Zutter, J. Dewulf, P. Gustin, L. Herman, P. Hoet, H. Imberechts, A. Legrève, C. Matthys, C. Saegerman, M.-L. Scippo, M. Sindic, N. Speybroeck, W. Steurbaut, E. Thiry, M. Uyttendaele, T. van den Berg, C. Van Peteghem[†]

*: expert invité

Conflits d'intérêts

Aucun conflit d'intérêts n'a été constaté.

Remerciements

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. Le groupe de travail était composé de:

Membres du Comité scientifique	L. Herman (rapporteur), L. De Zutter, M. Sindic
Experts externes	A. Geeraerd (KUL), J. Mahillon (UCL)

Cadre juridique de l'avis

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 09 juin 2011.

Disclaimer

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