



Maisons-Alfort, le 24 novembre 2011

AVIS **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

relatif à une demande d'appui scientifique et technique concernant l'élaboration d'un plan de surveillance du furane

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L. 1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

1. RAPPEL DE LA SAISINE

L'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a été saisie le lundi 18 juillet 2011 par Direction Générale de l'Alimentation d'une demande d'appui scientifique et technique relatif à l'élaboration d'un plan de surveillance du furane.

2. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

La commission européenne a recommandé en 2007 de suivre la présence de furane dans les denrées alimentaires (recommandation 2007/196)¹.

Le recueil de données de contamination par l'EFSA (European Food Safety Authority) en 2009, 2010 et 2011 a fait l'objet de trois rapports qui indiquent :

- 1- La présence de furane dans une grande variété d'aliments industriels destinés aux adultes et aux enfants, les niveaux de contamination les plus élevés étant observés dans le café, les aliments pour bébés, les soupes, le soja et dans des conserves de poissons ou de viande (maquereau, sardine à la tomate, conserves de canards aux lentilles et de lapin aux pruneaux)
- 2- La nécessité d'améliorer le recueil et la représentativité des données pour les autres types de denrées
- 3- La nécessité de déterminer les teneurs en furane dans des denrées telles que commercialisées et telles que consommées (en raison notamment de la volatilité du furane).

¹ Initialement établie en 2007 et 2008, cette recommandation est désormais considérée comme constituant une base permanente

Par ailleurs, en 2010, le comité mixte d'experts FAO/OMS (JECFA) a établi une BMDL₁₀² de 0,96 mg/kg p.c/j pour le furane en se basant sur les résultats d'études de cancérogenèse menées chez le rat (induction d'adénomes et de carcinomes hépatocellulaires chez les femelles). Les marges d'exposition dérivées de cette BMDL₁₀ sont respectivement de 480 et 960 pour une exposition haute et moyenne³ ce qui indique une potentielle préoccupation sanitaire et la nécessité d'acquiescer des données complémentaires concernant les mécanismes d'action toxique de cette substance. De nouvelles études toxicologiques dont les résultats sont attendus pour 2013 sont en cours aux Etats-Unis (dans le cadre du « National Toxicology Program »).

En France, les teneurs en furane seront mesurées en 2012 dans les aliments échantillonnés dans le cadre de l'étude alimentation totale (EAT) infantile.

Dans ce contexte les questions posées à l'Anses sont les suivantes :

- 1- Au regard des travaux déjà conduits par ailleurs (JECFA, EFSA, EAT infantile), l'Anses peut-elle confirmer l'intérêt de la réalisation d'un plan de surveillance du furane en 2012 ? Le choix des catégories de produits retenues *a priori* (produits en conserves ou en bocaux à base de viande et de poisson) est-il justifié ? Y a-t-il d'autres catégories de produits dont l'analyse devrait être menée ?
- 2- L'Anses peut elle proposer une stratégie d'échantillonnage à mettre en place en précisant notamment :
 - les types et nombres de produits à analyser,
 - le mode de préparation des produits,
 - la diversité géographique et le rythme des prélèvements si nécessaire.

3. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise collective a été réalisée par le comité d'experts spécialisés (CES) « Résidus et contaminants chimiques et physiques » (CES RCCP) réuni le 13 septembre et le 10 octobre 2011, sur la base d'un rapport rédigé par deux rapporteurs.

Les informations disponibles dans les rapports de l'EFSA (2005, 2009, 2010, 2011) et la littérature scientifique quant à la contamination des aliments par le furane ont été examinées.

4. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

4.1 Surveillance du furane dans les aliments

Le furane est un composé organique volatil, incolore dont la présence a été détectée dans une grande variété d'aliments traités à la chaleur tels que les aliments en conserve ou en pot. Le furane diffère des *polychlorodibenzofuranes*, groupe de substances apparentées aux *dioxines*. Le furane n'est pas considéré comme un contaminant environnemental mais comme un contaminant alimentaire résultant de la transformation des aliments.

² BMDL₁₀ : Benchmark Dose lower confidence limit (limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95% de la dose provoquant chez les sujets exposés une augmentation de 10% de l'incidence d'un effet néfaste sur la santé)

³ Le calcul de la marge d'exposition (MoE) est une approche destinée à classer les substances génotoxiques et cancérogènes par rapport à leur niveau de préoccupation afin de permettre au gestionnaire du risque de définir des priorités d'action. Une substance présentant une MoE < 10000 peut être considérée comme potentiellement préoccupante (EFSA, 2005)

Divers mécanismes peuvent être à l'origine de la formation du furane dans les aliments. Bien que non exhaustives les investigations menées jusqu'à ce jour révèlent que le furane se forme préférentiellement lors de la mise en œuvre des traitements thermiques au cours de la fabrication et/ou la préparation des aliments. Les différents mécanismes de formation de furane ayant été proposés dans la littérature (Limacher et al. , 2007 ; Yaylayan, 2006 ; EFSA, 2004) sont notamment :

- la réaction de Maillard,
- le chauffage et l'oxydation d'acides gras polyinsaturés, comme l'acide linoléique et l'acide linoléique,
- la décomposition d'acides aminés (sérine et cystéine),
- la décomposition thermique des hydrates de carbone,
- la décomposition thermique de l'acide ascorbique,
- la décomposition thermique du bêta-carotène.

Considérant,

- **qu'il est impossible à ce jour de prédire les risques de formation de furane dans les aliments** en raison notamment du manque d'études permettant une bonne compréhension des mécanismes de formation du furane dans les aliments (i.e influence de la matière première, des conditions de traitement et du conditionnement),
- **que le furane est un composé très volatil (*température d'ébullition : 31°C*) et que sa concentration est susceptible de varier très largement en fonction des différents traitements que subit l'aliment au cours des processus de production, de conditionnement, et lors de sa préparation finale sous forme prête à consommer⁴,**
- **les marges d'exposition estimées par le JECFA en 2010 indiquent que la présence de furane dans les aliments pourrait être une source de préoccupation sanitaire** notamment si les effets carcinogènes observés chez l'animal ⁵ mettent en jeu un mécanisme d'action génotoxique.

Le CES « RCCP » estime nécessaire d'évaluer la présence, l'absence, et le cas échéant la concentration, du furane dans les aliments de grande consommation.

4.2 Stratégie d'échantillonnage des aliments

Compte tenu des incertitudes pesant sur les modalités de formation du furane dans les aliments et de l'insuffisance des données de contamination alimentaires, le CES « RCCP » estime qu'il n'est pas possible de proposer une stratégie d'échantillonnage raisonnée reposant sur des critères précis.

Les données recueillies par l'EFSA et l'Office fédéral de santé publique helvétique indiquent que :

- la catégorie d'aliment qui présente les plus grandes concentrations de furane est le café, avec des teneurs moyennes variant de 45µg/kg, pour le café infusé prêt à consommer, à plus de 3000 µg/kg pour les grains de café torréfié (les teneurs maximales observées dans les grains de café torréfié s'élevant à plus de 10 000 µg/kg).
- les aliments pour nourrissons et les soupes présentent également des teneurs élevées en furane avec des maximums observés de l'ordre de 230 µg/kg
- pour ce qui concerne les autres catégories d'aliments, des concentrations de plus de 100 µg/kg ont pu être relevées dans certaines conserves de viandes ou de poissons en boîtes ou en

⁴ Les taux de furane mesurés dans le café par exemple sont très variables selon la nature du produit utilisé (poudre, grain), de la méthode de torréfaction appliquée, et de la présentation commerciale proposée (bocal, dosette, etc.)

⁵ Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé le furane comme pouvant être cancérigène pour l'homme (Groupe 2B).

bocaux, des produits céréaliers (biscuits apéritifs, flocons de céréales,...), des condiments liquides, du caramel, etc.

Par conséquent, le CES « RCCP » estime que tous les produits agro-alimentaires impliquant un traitement thermique (stérilisation, cuisson, déshydratation...) et un conditionnement dans un « contenant » fermé (cf. volatilité du furane) peuvent potentiellement être contaminés et recommande :

- de rechercher, conformément aux différents avis publiés par l'EFSA, la présence de furane à la fois dans les produits tels que mis sur le marché et dans les produits tels que consommés,
- d'analyser prioritairement les aliments faisant l'objet d'un traitement thermique au cours de leur processus de fabrication (stérilisation, cuisson, déshydratation, ...) et figurant parmi les aliments les plus consommés par la population française.

Une liste d'aliments d'intérêt pour la mise en œuvre d'un plan de surveillance est donnée à titre indicatif en annexe 1, étant entendu que les produits alimentaires de production, diffusion ou consommation régionale ou nationale sont à préférer aux produits de diffusion européenne déjà partiellement évalués lors des travaux menés par ailleurs. Les niveaux de consommations estimés pour chacun de ces produits au niveau de la population générale française sont également rappelés.

Diversité géographique et rythme de prélèvements

Le CES « RCCP » considère qu'en raison du manque d'informations disponibles en France sur les niveaux de contamination des aliments il est inutile à ce stade de prendre en considération une éventuelle variabilité spatiale (régionale /locale), ou d'envisager de possibles variabilités temporelles des niveaux de contamination et donc de répartir l'échantillonnage dans le temps.

Modalités de préparation des échantillons à analyser

En raison de l'influence des méthodes de préparation industrielle et des modes de conditionnement des aliments (bocaux de verre, boîtes de conserves acier ou aluminium...) sur les niveaux de furane mesurés dans les aliments, le CES « RCCP » estime nécessaire, afin de s'affranchir d'une variabilité inter-échantillons, de procéder à des analyses sur des « pools » d'échantillons de même nature (produit, composition, fournisseur).

Il est notamment préconisé de réaliser les analyses sur des « pools » composés de cinq échantillons de même nature et de répéter l'étude trois fois (triplicat), soit un total de 3 analyses par matrice alimentaire, à partir de 15 échantillons initiaux.

Cas particulier du café

Le café étant estimé à ce jour comme le principal contributeur de l'exposition alimentaire au furane chez l'adulte (de l'ordre de 80% de l'exposition), il conviendra de s'assurer que les procédés de torréfaction utilisés pour la fabrication des produits en libre service sur le marché français ne sont pas différents de ceux pouvant être utilisés dans les autres pays européens (cf. préférences gustatives pouvant varier selon les pays) et que par conséquent les données de contamination et d'exposition recueillies au niveau européen sont transposables en France.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail estime, pertinent de mettre en œuvre un plan de surveillance du furane dans les aliments de grande consommation et recommande d'analyser prioritairement les aliments faisant l'objet d'un traitement thermique au cours de leur processus de fabrication (stérilisation, cuisson, déshydratation...) et figurant parmi les aliments les plus consommés par la population française.

Par ailleurs, l'Anses attire l'attention sur le fait que la problématique de la présence de contaminants néoformés au cours du traitement thermique des produits alimentaires se pose au-delà du furane et nécessiterait la mise en œuvre d'une approche plus globale d'évaluation et de hiérarchisation des risques.

Le directeur général

Marc MORTUREUX

MOTS-CLES

Furane, Produits Néoformés, Plan de surveillance

BIBLIOGRAPHIE

Update on furan levels in food from monitoring years 2004-2010 and exposure assessment. *EFSA Journal* 2011; 9(9):2347

Update of results on the monitoring of furan levels in food. *EFSA Journal* 2010; 8(7):1702

Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to A Harmonised Approach for Risk Assessment of Substances Which are both Genotoxic and Carcinogenic. *EFSA Journal* (2005) 282, 1-31

Results on the monitoring of furan levels in food. *EFSA Scientific Report* (2009) 304, 1-23

Assesment of dietary furan exposures from heat processed foods in Taiwan, Ya-Ting Liu *et al.* *Chemosphere*, 79, 54-59, 2010

Recommandation de la Commission du 28 mars 2007 sur le suivi de la présence de furanne dans les denrées alimentaires. 2007/196/CE

Detailed List of Results of Furan Determinations, Zoller O., Sager F., Reinhard H, *Swiss Federal Office of Public Health*, 2004

Exploratory Data on Furan in Food: Individual Food Products, *US Food and Drug Administration*, May 7, 2004; updated June 7, 2004, June 15, 2005, October 27, 2006, August 2, 2007, and September 21, 2009

Formation of furan and methylfuran from ascorbic acid in model systems and food. Limacher A., Kerler J., Conde-Petit B. & Blank I; Food Additives and Contaminants 24 (S1), 122–135, 2007.

Toxicology and carcinogenesis studies of furan (CAS no. 110-00-9) in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies), Technical reports series no. 402, NTP: National Toxicology Program (1993).
http://ntp.niehs.nih.gov/vdicp.health.fgov.be:8080/ntp/htdocs/LT_rpts/tr402.pdf

Precursors, formation and determination of furan in food. Yaylayan, V, J. Vebr. Lebensm. 1,5-9, 2006.

ANNEXE 1

**NIVEAUX DE CONSOMMATION¹ ET CATEGORIES D'ALIMENTS² POUVANT FAIRE L'OBJET
D'UNE SURVEILLANCE QUANT A LEUR TENEUR EN FURANE
(Liste non exhaustive donnée à titre indicatif)**

¹Les données de consommations présentées ci-après sont issues de l'étude individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA 2) menée entre novembre 2005 et avril 2007, auprès d'un échantillon national représentatif de 4079 individus âgés de 3-79 ans (2624 adultes de 18-79 ans et 1455 enfants de 3-17 ans) (Afssa 2009). Les consommations alimentaires (aliments et boissons) ont été recueillies à l'aide de carnets alimentaires de 7 jours consécutifs. Les quantités consommées étaient estimées à l'aide d'un cahier de photographies de portions alimentaires. Les individus ayant déclaré des apports énergétiques inférieurs à leurs besoins métaboliques de base (sous-déclarants) ont été identifiés et exclus. Les consommations sont ainsi calculées pour 1918 adultes et 1444 enfants. Une pondération a été affectée à chaque individu de façon à assurer la représentativité nationale de l'échantillon final

²Tous les produits agro-alimentaires impliquant un procédé thermique (stérilisation, cuisson, déshydratation...) dans leur processus de fabrication et conditionné dans un « contenant » fermés sont susceptibles de contenir des quantités plus ou moins importantes de furane.

Aliments pour nourrissons

Ces catégories de produits feront l'objet d'une surveillance particulière dans le cadre de la mise en œuvre par l'Anses de l'Etude d'Alimentation Totale Infantile – EAT Infantile

Niveaux de consommation alimentaire observés chez l'adulte et l'enfant pour les catégories d'aliments pouvant faire l'objet d'une surveillance quant à leur teneur en furane

Catégorie d'Aliments	ADULTES		ENFANTS	
	Consommation Moyenne (g/jour)	P ₉₅ (g/jour)	Consommation Moyenne (g/jour)	P ₉₅ (g/jour)
Jus de fruits et boissons sucrées (sodas)	138,6	525,7	192,6	531,4
Aliments préparés et plats cuisinés :	62,8	192,9	42,5	128,6
<i>Soupe de légumes déshydratée ou en pack</i>	22,5	128,6	12,4	78,6
<i>Soupe de poisson</i>	1,6	0*	0,5	0*
<i>Conserves et bocaux à base de viande et poisson</i>	6,2	28,6	3,2	16,1
<i>Légumes en conserves ou bocaux</i>	21,1	71,4	16,0	52,9
<i>Plats cuisinés en conserve ou bocaux</i>	11,5	71,4	10,3	50,0
Produits céréaliers :	74,9	183,2	99,4	205,0
<i>Pâtes alimentaires</i>	37,3	114,3	41,3	114,3
<i>Produits de panification</i>	18,0	68,6	23,3	70,0
<i>Flocons de céréales</i>	4,8	32,1	14,0	51,4
<i>Biscuits secs salés ou assaisonnés</i>	8,5	39,4	15,5	52,4
<i>Purée déshydratée</i>	6,3	42,9	5,3	28,6
Sauces et condiments	19,2	50,9	12,6	37,4
Desserts :	27,4	107,1	32,0	106,4
<i>Fruit au sirop</i>	2,4	15,7	2,6	14,3
<i>Dessert Lacté</i>	25,0	105,7	29,4	102,9
Lait (UHT)	84,6	350,0	174,7	426,6

* valeur nulle lorsque le nombre de consommateur est < 5% au sein de la population enquêtée