

# commission du codex alimentarius



ORGANISATION DES NATIONS  
UNIES POUR L'ALIMENTATION  
ET L'AGRICULTURE

ORGANISATION  
MONDIALE  
DE LA SANTÉ



# F

BUREAU CONJOINT: Viale delle Terme di Caracalla 00153 ROME Tél: +39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

**Point 8 de l'ordre du jour**

**CX/CF 08/2/8  
Février 2008**

## **PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS**

### **Deuxième Session**

**La Haye, Les Pays-Bas, 31 mars - 4 avril 2008**

### **AVANT-PROJET DE CODE D'USAGES POUR LA RÉDUCTION DE L'ACRYLAMIDE DANS LES ALIMENTS (N06-2006)**

(A l'étape 3 de la procédure d'élaboration)

Les gouvernements et les organisations internationales sont invités à soumettre leurs observations sur le présent document au plus tard le 10 mars 2008, de préférence par courrier électronique, à l'attention de Mme Tanja Åkesson, Secrétariat néerlandais auprès du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments, télécopie: +31 70 3786141 ;courriel: [info@codexalimentarius.nl](mailto:info@codexalimentarius.nl) et d'en adresser une copie au Secrétaire de la Commission du Codex Alimentarius, Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires, viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie (télécopie: + 39 06 5705 4593; courriel: [Codex@fao.org](mailto:Codex@fao.org)).

## **HISTORIQUE**

1. A sa trente-huitième session (avril 2006), le Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants est convenu d'entreprendre une nouvelle activité sur l'élaboration d'un code d'usages pour la réduction de l'acrylamide dans les aliments et est convenu d'établir un Groupe de travail électronique chargé de préparer le projet initial du code d'usages (ALINORM 06/29/12 par. 185 et Annexe XXIX).<sup>1</sup>
2. La proposition de nouvelle activité a été approuvée par la Commission du Codex Alimentarius à sa vingt-neuvième session (juillet 2006) en tant que document N06-2006 (ALINORM 06/29/41, annexe VIII)<sup>2</sup>.
3. Le Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments, lors de sa première session (avril 2007), a discuté de l'avant-projet du code d'usages pour la réduction de l'acrylamide dans les aliments (contenu dans CX/CF 07/1/15) et est convenu de renvoyer l'avant-projet de code d'usages à l'étape 2 pour reformulation par un groupe de travail électronique dirigé par le Royaume-Uni ainsi que les États-Unis d'Amérique (ALINORM 07/30/41 para 94-97).<sup>3</sup>
4. Le Comité est invité lors de sa deuxième session à examiner l'avant-projet du code d'usages préparé par le Groupe de travail électronique mentionné ci-dessus tel qu'il figure dans l'ANNEXE I du présent document. Le Comité est également invité à étudier le rapport du Groupe de travail électronique tel qu'il figure aux paragraphes 5 – 17.

## **RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL ÉLECTRONIQUE**

5. Comme convenu par le Comité du Codex sur les contaminants à sa première session,<sup>3</sup> le Groupe de travail électronique dirigé par les États-Unis d'Amérique (USA) et le Royaume-Uni (UK) a révisé l'avant-projet du code d'usages pour la réduction de l'acrylamide dans les aliments qui est présenté dans l'ANNEXE I. L'Australie, le Canada, le Chili, la Chine, Cuba, le Danemark, la Communauté

européenne, l'Allemagne, la Grèce, l'Irlande, le Japon, le Kenya, la Nouvelle Zélande, les Philippines, la Pologne, l'Afrique du Sud, la Suède, la Suisse, la Thaïlande, la Turquie, la FAO, l'OMS, CIAA, ICD, ICGMA, IFT et ISDI ont participé au Groupe de travail électronique. Une liste des participants est présentée dans l'ANNEXE II.

6. Le premier projet a été préparé par le Royaume-Uni et les USA, utilisant le projet antérieur présenté dans CX/CF 07/1/15, à partir des observations écrites reçues et de la discussion du groupe de travail *ad hoc* et lors de la première session du Comité (ALINORM 07/30/41 para. 97). Le premier projet a été envoyé en octobre 2007 aux participants du groupe de travail électronique pour commentaires. Les commentaires ont été reçus du Canada, du Chili, de la Chine, du Danemark, de l'EC, de l'Allemagne, de la Grèce, du Japon, de la Nouvelle-Zélande, de la Pologne, de la Suisse, de la FAO, OMS, CIAA, et ICGMA.

#### Eléments examinés

7. Le groupe de travail électronique est convenu de ne pas intégrer les détails de l'historique et a suggéré que cette structure devrait être pertinente à travers le document. Il est également convenu que l'avant-projet devrait comprendre ces techniques de minimisation établies dont l'efficacité a été démontrée dans une implantation commerciale.
8. La structure du document a été modifiée afin d'inclure des tableaux sur les pratiques recommandées qui étaient jusqu'à lors détaillées dans les paragraphes suivants, ainsi qu'il en a été convenu par le groupe de travail électronique.
9. Le groupe de travail électronique est convenu que le projet de code d'usages devrait être principalement axé sur les aliments à base de pommes de terre et de céréales, compte tenu de leur importance en matière d'exposition alimentaire à l'acrylamide. Il est également convenu que bien que le café contribue aussi largement à l'exposition à l'acrylamide, aucune stratégie efficace de minimisation ne serait incluse dans le projet de code d'usages, vu qu'aucune n'a été fournie.
10. Il a été suggéré lors de différents commentaires des membres du groupe de travail électronique d'introduire des pratiques recommandées spécifiques pour la réduction de l'acrylamide dans les céréales et les pommes de terre. En conséquence les pratiques dont on a pu prouver l'efficacité dans une implantation commerciale ont été introduites.
11. Les commentaires éditoriaux ainsi que les commentaires relatifs à la structure du document qui ont été effectués par plus d'un participant ont été inclus.
12. Là où les pratiques d'atténuation/production étaient spécifiques à un pays membre, les commentaires s'y rattachant ont été exclus du projet final du code d'usages.
13. Différents commentaires des membres du groupe de travail électronique indiquaient que les recommandations auraient besoin d'être plus spécifiques. Cela a été pris en compte lors de la préparation du projet final.
14. Les références fournies par le JECFA pour introduction dans le paragraphe 7 de l'Annexe comme cela a été requis lors de la 1<sup>ère</sup> session du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments, ont été introduites.
15. Différents commentaires des membres du groupe de travail électronique qui visaient à clarifier les mesures d'atténuation ou à fournir des informations sur les pratiques commerciales ont été introduits.
16. Le code d'usages puise dans un nombre d'activités déjà mises en œuvre, comme la « boîte à outils CIAA pour l'acrylamide », document préparé par la Confédération des industries agro-alimentaires de l'Union européenne (CIAA), qui contient les mesures possibles de réduction de l'acrylamide dans de nombreux secteurs alimentaires<sup>4</sup>. La boîte à outil est mise à jour régulièrement, au fur et à mesure que les connaissances nouvelles et les avancées dans les différents secteurs alimentaires sont communiquées.
17. Dans la section sur les pratiques des consommateurs, les commentaires se référant aux revendeurs ont été retirés vu que le code d'usages est destiné uniquement aux fabricants.

## AVANT-PROJET DE CODE D'USAGES POUR LA RÉDUCTION DE L'ACRYLAMIDE DANS LES ALIMENTS

### INTRODUCTION

1. L'inquiétude récente au sujet de la présence d'acrylamide dans les aliments date de 2002. Des scientifiques suédois<sup>5</sup> ont signalé que des quantités d'acrylamide pouvant s'évaluer en mg/kg se forment dans les aliments riches en hydrates de carbone lorsqu'ils sont cuits à haute température, par ex., frits ou cuits au four. Ces résultats ont rapidement été confirmés par d'autres chercheurs<sup>6</sup> ; à la suite de quoi des efforts internationaux importants ont été déployés pour rechercher les principales sources d'exposition alimentaire, évaluer les risques sanitaires connexes et élaborer des stratégies de gestion des risques.<sup>7,8,9,10,11,12</sup> Les détails concernant ces initiatives de recherche mondiale sont disponibles auprès du réseau d'information sur l'acrylamide de la FAO et de l'OMS (<http://www.acrylamide-food.org/>) et de la banque de données européenne des activités liées à l'acrylamide présent dans les aliments ([http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide_en.htm)).

2. La formation de l'acrylamide dans les aliments est principalement liée à la réaction de l'asparagine (un acide aminé) avec les sucres réducteurs (notamment le glucose et le fructose) dans le cadre de la réaction de Maillard<sup>13,14</sup>; elle peut aussi être liée aux réactions produites en présence de l'amino-3 propionamide. La formation de l'acrylamide a lieu essentiellement dans des conditions de températures élevées (généralement supérieures à 120 °C) et d'humidité faible.

3. Le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA)<sup>11</sup> a entrepris une analyse approfondie des données relatives à l'occurrence de l'acrylamide dans 24 pays, situés pour la plupart en Europe et en Amérique du Nord. Il a conclu que les groupes d'aliments qui y contribuent de façon importante sont les frites<sup>a</sup>, les chips<sup>b</sup>, le café, les biscuits<sup>c</sup>/les pâtisseries, le pain et les petits pains/le pain grillé.

4. Ce projet de code d'usages sera divisé en deux groupes : les pommes de terre, les céréales et le café, qui couvriront trois stratégies (là où l'information est disponible) pour la réduction de la formation d'acrylide dans des produits particuliers:

- i. Matières premières;
- ii. Contrôle / addition d'autres ingrédients;
- iii. Traitement des aliments et chauffe.

### TOXICOLOGIE

5. Le JECFA a révisé l'acrylamide suite à la demande du Comité de 2005.<sup>11,17</sup> La section ci-après contient le résumé des principales conclusions de l'étude du JECFA.

6. L'acrylamide est un produit chimique industriel important utilisé depuis le milieu des années 50 comme produit chimique intermédiaire dans la production des polyacrylamides, qui sont utilisés comme flocculants dans la clarification de l'eau potable et d'autres applications industrielles. La neurotoxicité de l'acrylamide chez les humains est essentiellement associée aux expositions professionnelles et accidentelles. En revanche, les études expérimentales de l'acrylamide chez les animaux ont montré des propriétés génotoxiques et cancérogènes, et des troubles de la reproduction.

7. Le JECFA a analysé les données sur l'occurrence de l'acrylamide fournies par 24 pays et les données nationales sur l'ingestion alimentaire fournies par 17 pays. Le Comité a identifié des ingestions d'acrylamide moyennes de l'ordre de 1 µg/kg de poids corporel/jour pour l'ensemble de la population

---

<sup>a</sup> Produits à base de pomme de terre grossièrement tranchées et frites (appelées "French fries" dans certaines régions dont l'Amérique du Nord, ou "chips" au Royaume-Uni).

<sup>b</sup> Produits de grignotage à base de pommes de terre finement tranchées et frites (comprend les produits appelés "potato chips" dans certaines régions dont l'Amérique du Nord).

<sup>c</sup> Produits de boulangerie à base de céréales (appelées "cookies" dans certaines régions dont l'Amérique du Nord).

et des ingestions de l'ordre de 4 µg/kg pour les gros consommateurs basées sur les estimations d'ingestion nationales de l'ordre de 0.3 – 2.0 µg/kg poids corporel/jour pour les consommateurs moyens et de 0.6 – 5.1 µg/kg poids corporel/jour pour les gros consommateurs (90 – 99<sup>ème</sup> percentile).

8. Le JECFA a conclu que les effets principaux de l'acrylamide quant à l'évaluation des risques sont la génotoxicité et la cancérogénicité. Pour évaluer le risque de cancer dû à l'acrylamide présent dans les aliments, le JECFA a calculé une dose repère de limite inférieure de l'intervalle de confiance (BMDL) pour la formation de tumeur mammaire à partir des études de cancérogénicité chez les rongeurs et a calculé ensuite la marge d'exposition (MOE) entre la dose repère BMDL et l'ingestion d'acrylamide chez l'homme. Pour les ingestions moyennes (1 µg/kg de poids corporel/jour), la marge d'exposition était de 300; pour les ingestions plus élevées (4 µg/kg de poids corporel/jour), la marge d'exposition était de 75. Par comparaison, Le JECFA a calculé que les marges d'exposition moyennes et élevées aux hydrocarbures aromatiques polycycliques étaient respectivement de 25,000 et de 10,000. Pour le carbonate d'éthyle les marges d'exposition étaient de 20,000 en moyenne et de 3, 800 pour les expositions élevées.

9. Le JECFA a également déterminé des marges d'exposition de 200 et de 50 pour les effets neurologiques liés à des ingestions moyennes et élevées; pour les effets sur la reproduction, le développement et autres effets non néoplasiques, le JECFA a déterminé des marges d'exposition de 2000 et de 500 liés à des ingestions moyennes et élevées. Sur la base de ces marges d'exposition, le JECFA a conclu que les effets neurologiques sur la reproduction et sur le développement sont peu probables chez le consommateur moyen, mais que des changements morphologiques au niveau des nerfs ne sont pas exclus pour les personnes chez qui l'ingestion est très élevée. Le comité a également stipulé que les études en cours sur la neurotoxicité et les troubles neurologiques du développement observés chez les rats permettront de mieux définir si les effets neurotoxiques ou neurodéveloppementaux proviennent de l'ingestion d'acrylamide à long terme et à faible dose.

10. En résumé le JECFA a conclu que ces marges d'exposition étaient basses pour un composé qui est génotoxique et cancérogène et a conclu que les marges d'exposition peuvent indiquer un risque pour la santé humaine

11. Le JECFA a formulé les recommandations suivantes:

- i. réévaluer l'acrylamide quand les résultats des études en cours sur la cancérogénicité et la neurotoxicité à long terme seront disponibles,
- ii. poursuivre les travaux sur l'utilisation d'un modèle pharmacocinétique (PBPK) de type pharmacologique pour mieux relier les données du biomarqueur humain avec les évaluations de l'exposition et les effets toxicologiques observés chez les animaux de laboratoire,
- iii. poursuivre les efforts visant à réduire la concentration d'acrylamide dans les aliments, et
- iv. obtenir des données relatives à l'occurrence de l'acrylamide dans les aliments tels qu'ils sont consommés dans les pays en développement.

12. Il y a un certain nombre d'études qui ont été commanditées suivant la révision de l'acrylamide par le JECFA en 2005. Comme l'indique son Plan d'action pour l'acrylamide présent dans les aliments,<sup>18</sup> l'agence américaine pour les produits alimentaires et pharmaceutiques (FDA) et autres organismes connexes mènent une série d'études à la fois sur l'acrylamide et sur le glycidamide. Des études à court terme ont été réalisées sur la toxicocinétique, la biodisponibilité, la formation d'adduit à l'ADN, et l'acrylamide dans les aliments pour rongeurs,<sup>19,20,21,22,23,24</sup> mais les résultats des dosages à long terme relatifs à la cancérogénicité et de l'évaluation de la neurotoxicité développementale ne seront pas disponibles avant 2008. La FDA a effectué des recherches sur un modèle pharmacocinétique (PBPK) de type pharmacologique pour l'acrylamide présent chez les rongeurs et chez les humains. Ce modèle permettra d'obtenir de meilleurs estimations du degré de dégradation de l'ADN suite aux expositions à l'acrylamide par voie alimentaire et une meilleure extrapolation des risques de cancer chez les humains à partir des études de cancérogénicité chez les rongeurs.<sup>25</sup> Le modèle pharmacocinétique (PBPK) prévoit un niveau de régime stable d'adduits à l'ADN glycidamide dans le foie humain de 0.06 à 0.26 adduits/10<sup>8</sup> nucléotides.<sup>26</sup> Une analyse FDA comparable sans un modèle PBPK a prévu un niveau similaire de 0.06 à 0.3 adduits/10<sup>8</sup> nucléotides.<sup>24</sup> D'autres études FDA achevées en 2007 comprennent une analyse d'excrétion urinaire de l'acrylamide et des métabolites<sup>27</sup> ainsi qu'une analyse

des de l'acrylamide introduisant des échanges des chromandes soeurs (SCEs), qui a conclu que les échanges des chromandes soeurs est en corrélation avec les adduits d'ADN de glycidamide.<sup>28</sup>

13. Une grande étude de cohorte épidémiologique publiée en 2006 a montré qu'il n'y a pas de relation entre l'ingestion d'acrylamide et le cancer colorectal, et que l'ingestion d'aliments donnés riches en acrylamide ne s'accompagne pas d'un risque élevé.<sup>29</sup> En 2007, diverses nouvelles études épidémiologiques sur l'acrylamide ont indiqué ne pas avoir trouvé de lien entre l'ingestion diététique de l'acrylamide et respectivement le cancer du rein ou le cancer du sein.<sup>30,31</sup> En 2007 une mise à jour d'une étude sur les travailleurs aux Etats-Unis dans une unité industrielle de production d'acrylamide a confirmé les constatations antérieures de l'absence d'excès d'une mortalité globale ou d'une mortalité par cancer qui serait spécifique au site.<sup>32</sup> Une deuxième mise à jour d'une étude réalisée indépendamment sur l'acrylamide auprès des travailleurs aux Etats-Unis et aux Pays-Bas, n'a pas indiqué d'augmentations statistiquement significatives de la mortalité par cancers à partir des études sur l'acrylamide auprès des animaux,<sup>33</sup> et n'a pas confirmé les suggestions formulées auparavant à savoir qu'il y aurait une augmentation potentielle des risques de cancer du pancréas.<sup>34</sup>

14. D'autres groupes poursuivent leurs travaux sur la toxicologie de l'acrylamide, y compris des travaux récents sur les adduits et les métabolites urinaires.<sup>35,36</sup> Une étude effectuée en 2007 a montré que l'ingestion d'acrylamide ne corrélait pas aux adduits d'acrylamide ou de glycidamide,<sup>37</sup> à l'hémoglobine (Hb) tandis qu'une étude séparée effectuée en 2007 a établi des corrélations entre l'ingestion diététique et les adduits à l'hémoglobine pour les fumeurs et les non fumeurs du sexe masculin, mais pas pour les non fumeuses du sexe féminin.<sup>38</sup> Une autre étude récente a indiqué que les métabolites urinaires ne corrélait pas à l'ingestion diététique totale, bien que les métabolites aient augmenté après l'ingestion de pommes de terre chips.<sup>39</sup>

15. Dans le domaine de la neurotoxicité, il a été soutenu que l'acrylamide causait des effets neurotoxiques via la fixation aux groupes sulfhydriques sur les protéines du système nerveux,<sup>40</sup> alors qu'il a été indiqué d'autre part que l'exposition associée prénatale et postnatale à 5 mg/kg/d d'acrylamide affectait les comportements rattachés à la nourriture chez les jeunes rats.<sup>41</sup> Enfin, il a été indiqué que l'acrylamide ainsi que la glycidamide affectent les protéines rattachées à la kinésine issues de fuseaux achromatiques/meiotiques.<sup>42</sup>

16. Le JECFA a évalué la sécurité de l'enzyme asparaginase issu de l'*Aspergillus oryzae* exprimé dans l'*Aspergillus oryzae* pour emploi en tant qu'additif alimentaire lors de sa 68<sup>ème</sup> session en juin 2007.<sup>43</sup> L'asparaginase a un emploi potentiel dans les niveaux consommés du précurseur de l'acrylamide l'asparagine dans l'alimentation. Le JECFA a trouvé que l'asparaginase avait une dose journalière admissible (DJA) qui « n'était pas déterminée » lorsqu'elle était utilisée dans les applications spécifiées et conformément aux bonnes pratiques de fabrication. La DJA 'non déterminée' est utilisée pour référer à une substance alimentaire d'une toxicité très basse qui, sur la base des données disponibles (chimique, biochimique, toxicologique et autre) ainsi que sur l'ingestion diététique totale de la substance découlant de son emploi aux niveaux nécessaires pour accomplir les effets désirés et de ses niveaux acceptables de base dans les aliments, ne représente pas, selon l'opinion du JECFA, de danger pour la santé.<sup>43</sup>

## CONSIDERATIONS GENERALES ET CONTRAINTES LIEES A L'ELABORATION DES MESURES DE PREVENTION

17. Les mesures axées sur la réduction des concentrations d'acrylamide ne peuvent pas être prises isolément des autres considérations. Des précautions sont nécessaires pour éviter de porter atteinte à l'innocuité chimique et microbiologique des aliments. Les qualités nutritionnelles des produits doivent également rester intactes, ainsi que leurs propriétés organoleptiques et l'acceptabilité ultérieure des consommateurs. Cela signifie que toutes les stratégies de minimisation doivent être évaluées en observant leurs bénéfices et tout effet nocif éventuel. Par exemple:

- i. Lorsque des mesures préventives pour l'acrylamide sont examinées, des contrôles devraient être effectués afin de s'assurer que ces mesures ne vont pas engendrer une augmentation d'autres procédés de contaminants. Ceux-ci comprennent les N-nitrosamines,<sup>44</sup> les hydrocarbures polycycliques aromatiques,<sup>45</sup> les chloropropanols,<sup>46</sup> le carbamate d'éthyle,<sup>47</sup> le furanne,<sup>48</sup> les aminés hétérocycliques ainsi que les pyrolysates d'acide aminé.<sup>49</sup>

- ii. Les mesures de prévention liées à l'acrylamide de doivent pas porter atteinte à la stabilité microbiologique du produit final. En particulier, il est important de prêter attention à la teneur en humidité du produit final.
  - iii. Il a été montré que le blanchiment ou le trempage des pommes de terre réduisait les niveaux d'acrylamide mais pouvait également avoir un effet néfaste sur l'arôme et la texture du produit final. Le blanchiment peut aussi conduire à la lixiviation de la vitamine C et des sels minéraux issus des pommes de terre. Une étape de blanchiment avant la friture/la cuisson peut diminuer le taux de matières grasses du produit final,<sup>50</sup> mais il existe des informations contradictoires sur ce sujet.<sup>51,52</sup>
  - iv. Le blanchiment peut également s'avérer ne pas être adapté pour certains produits par ex., les chips, vu qu'il peut provoquer à une fixation d'humidité inacceptable, conduisant à la perte de consistance/ la texture croustillante ou une éventuelle dégradation microbiologique.<sup>53</sup>
  - v. La friture des produits à base de pomme de terre à une température trop basse risque de produire l'augmentation de la teneur en matières grasses du produit final<sup>4</sup>
  - vi. Le remplacement des agents de levage contenant de l'ammonium par ceux qui contiennent du sodium risque d'accroître l'exposition alimentaire au second, et d'avoir des effets indésirables sur les propriétés physiques du pain d'épices et les qualités organoleptiques des biscuits.<sup>4</sup> L'association de bicarbonate de sodium et d'acides organiques par exemple l'acide tartarique et l'acide citrique peut résulter en un produit avec moins de levage.<sup>54</sup> La quantité d'acides organiques ajoutée doit être limitée car un goût acide peut être développé et la libération de gaz dans la pâte peut être trop rapide.<sup>55</sup>
  - vii. Lors de la cuisson des pommes de terre frites en une couleur jaune dorée plutôt qu'en une couleur brune dorée il est essentiel de s'assurer que le produit final est cuit proprement.
  - viii. Des précautions doivent être prises afin d'éviter des changements préjudiciables aux propriétés organoleptiques du produit final. La formation de l'acrylamide est intimement associée à la génération des caractéristiques de couleur, de saveur et d'arôme des produits cuits. Les changements proposés au niveau des conditions de cuisson, ou même des matières premières et des autres ingrédients doivent être évalués du point de vue de l'acceptabilité du produit final par le consommateur.
18. Les nouveaux additifs et auxiliaires technologiques possibles, comme l'asparaginase, devront être soumis à une évaluation de sécurité officielle et faire l'objet d'une démonstration d'efficacité à l'usage avant l'approbation réglementaire. Deux sociétés produisent actuellement de l'asparaginase pour l'emploi dans les produits alimentaires et à compter de septembre 2007, les informations suivantes étaient disponibles sur le statut législatif de ces enzymes. La FDA des Etats-unis a affirmé qu'elle ne s'opposait pas aux conclusions des deux sociétés comme quoi leurs préparations d'enzymes sont généralement reconnues inoffensives (GRAS) dans les conditions d'emploi désirées<sup>56</sup>. En Europe, une approbation a été reçue pour l'asparaginase en France et au Danemark en tant qu'auxiliaire technologique.
  19. Il devrait être noté que l'étendue de la formation de l'acrylamide peut être assez variable par ex. dans la fabrication par lots dans la même usine de fabrication ou entre des usines de fabrication qui utilisent le même procédé, les mêmes ingrédients et les mêmes formules.<sup>57</sup>
  20. Les fabricants ont besoin d'être conscients du fait que la variabilité dans les matières premières entrantes ainsi que les appareils de chauffe peu contrôlés peuvent compliquer les essais des stratégies de mitigation en occultant les niveaux d'acrylamide. Pour des résultats optimaux, les fabricants devraient contrôler l'asparagine et réduire les niveaux de sucre et avoir des éléments de chauffe bien contrôlés avant d'enquêter sur les éventuelles stratégies de minimisation.

**PRATIQUES RECOMMANDEES A L'INDUSTRIE POUR LA MANUFACTURE DES PRODUITS A BASE DE POMMES DE TERRE (FRITES, CHIPS, SNACKS A BASE DE POMMES DE TERRE).**

**LES MESURES DE DIMINUTION DEBATTUES DANS LES SECTIONNS SUIVANTES NE SONT PAS REPERTORIEES DANS UN ORDRE DE PRIORITE. IL EST RECOMMANDE QUE TOUTES LES MESURES DE REDUCTION SOIENT TESTEES AFIN D'IDENTIFIER CELLE QUI SERAIT LA PLUS ADAPTEE A VOTRE PROPRE PRODUIT.**

**Résumé**

**Etape de production**

**Mesures de réduction**

Matières premières	<p>Choisir des cultivars à base de pomme de terre avec des concentrations basses de sucres réducteurs (objectif moins de 0.3% de sucre sur la base du poids humide pour les chips et de 0.4% pour les frites; soumis à la variabilité régionale et saisonnière). Test sur les livraisons d'arrivée des pommes de terre pour les niveaux de sucres réducteurs ou contrôle de la friture de celles-ci (vise à une couleur dorée claire).</p> <p>Eviter l'utilisation des pommes de terre entreposées à moins de 6 °C. Contrôler les conditions d'entreposage de la ferme à l'usine et en cas de temps froid, protéger les pommes de terre de l'air froid. Eviter de laisser les livraisons de pomme de terre qui ont été déposées à l'extérieur (sans protection) dans des conditions climatiques de temps glacial pour des longues périodes, par ex. la nuit. Reconditionner les pommes de terre qui ont été entreposées à des températures basses à des températures plus élevées pendant quelques semaines (par ex., 12 – 15 °C). Contrôle de la friture des pommes de terre qui ont été entreposées à des températures basses pendant de longues périodes.</p>
Contrôle / ajout d'autres ingrédients	<p>Dans le cas de produits de grignotage à base de pommes de terre produits à partir de pâtes, là où possible, remplacer une partie de la pomme de terre par d'autres ingrédients avec une teneur plus basse de sucres réducteurs/asparagine par ex. la farine de riz Eviter l'ajout de sucres réducteurs (par ex, comme un agent de brunissage, un support d'épices ou un enrobage).</p> <p>Il a été montré que l'ajout d'asparaginase réduit l'asparagine et par conséquent l'acrylamide dans les produits à base de pâte de pommes de terre.</p> <p>Le traitement des frites avec le pyrophosphate de sodium acide et le traitement des produits à base de pomme de terre avec des cations divalents et trivalents par ex. le calcium avant le traitement peut contribuer à la réduction de l'acrylamide.</p>
Traitement des aliments et traitement thermique	<p><b>Frites:</b> Blanchir des rondelles de pommes de terre dans l'eau afin de diminuer les niveaux de sucres réducteurs avant la cuisson. L'abaissement du pH avec l'addition de pyrophosphate de sodium acide durant les dernières étapes de blanchiment peut réduire plus avant les niveaux. Coupez des rondelles plus épaisses; Il a été démontré que des rondelles de 14x14mm ont des niveaux d'acrylamide plus bas que les rondelles coupées finement (8x8mm). Si cela est adapté, pré frire les frites.</p> <p><b>Chips:</b> Optimiser le temps, la température et les installations de cuisson afin de produire un produit croustillant avec une couleur jaune dorée. Si disponible, prendre en considération la friture sous vide afin de transformer les pommes de terre avec un niveau élevé de sucres réducteurs. Un refroidissement rapide est recommandé si la technique de la friture instantanée est employée Réaliser un triage optique électronique afin de retirer les chips foncées</p>

## Matières premières

21. Un certain nombre de facteurs influencent la réduction des niveaux de sucre tels que:

- i. Les conditions climatiques<sup>58,59</sup> et le taux d'utilisation des engrais<sup>60</sup> – Ces facteurs sont connus pour influencer les niveaux de sucres réducteurs. Toutefois aucune information spécifique sur les mesures de réduction applicables aux fabricants sont disponibles actuellement.
- ii. Cultivar<sup>58</sup> – Sélectionnez les cultivars avec des teneurs réduites en sucre de moins de 0.3 % pour les chips, de 0.4% pour les frites sur la base du poids humide pour les procédés de cuisson à haute température tels que la friture et la cuisson au four.<sup>4</sup>
- iii. Température de stockage et durée<sup>61</sup> – Contrôle des conditions de stockage de la ferme à l'usine; Une température de >6° C a été reconnue comme constituant une bonne pratique pour l'entreposage à long terme pour le traitement.<sup>4,62</sup> Evitez l'emploi de pommes de terre qui ont été soumises durant l'entreposage à des températures excessivement basses qui provoquent l'accumulation de sucres (à ou en dessous de 4-6 °C<sup>63</sup>) pour la friture, la cuisson et la cuisson au four. En cas de temps froid, protégez les pommes de terre de l'air froid. Evitez de laisser les livraisons de pommes de terre à l'extérieur (non protégées) la nuit dans des conditions de temps glacial.<sup>4</sup> Certains cultivars sont moins disposés que d'autres à produire des sucres à basse température.<sup>64,65</sup> L'information sur certains cultivars est contenue dans une base de données disponible dans la base de données européenne sur les pommes de terre cultivées<sup>93</sup> ainsi qu'auprès du bureau fédéral allemand des variétés végétales.<sup>66</sup>
- iv. Température de reconditionnement et durée<sup>59,62</sup> – Les pommes de terre qui ont été entreposées à des températures basses devraient être reconditionnées sur une période de quelques semaines à des températures plus élevées (par ex. 12 – 15 °C).<sup>59,62</sup>
- v. Taille du tubercule/tubercules immatures<sup>67</sup> – Les tubercules immatures ont des niveaux de sucres réducteurs plus élevés et produisent des produits frits plus foncés avec des niveaux d'acrylamide potentiellement plus élevés. La présence de tubercules immatures devrait être évitée en sélectionnant, triant ou calibrant les pommes de terre à une certaine étape avant le traitement.

22. Il est souvent essentiel d'utiliser un inhibiteur de germination dans les entrepôts où les températures sont supérieures à 6 °C,<sup>68</sup> bien que les réglementations régionales dans certains cas n'autorisent pas l'utilisation des inhibiteurs de germination.

23. Les fabricants de pommes de terres frites ainsi que de chips devraient filtrer les lots entrants en mesurant la teneur en sucres réducteurs ou en évaluant la couleur d'un échantillon frit.<sup>4,62</sup> En particulier, les pommes de terre frites qui ont été entreposées à de basses températures pour de longues périodes. Lors de l'utilisation de cultivars avec des teneurs en sucres réducteurs pas suffisantes, le reconditionnement et le blanchiment avant les processus de cuisson à température élevée et la friture sous vide pour la chauffe peuvent diminuer le niveau de l'acrylamide.

## Contrôle/ajout d'autres ingrédients

24. En ce qui concerne les produits de grignotage à base de pommes de terre, reconstitués ou formés obtenus à partir de pâtes de pomme de terre, lorsque cela est possible, incorporez d'autres ingrédients de faible teneur en sucres réducteurs et en asparagine pour remplacer une partie de la pomme de terre<sup>62</sup> par ex. la farine de riz.

25. L'ajout de l'enzyme asparaginase permet de réduire la teneur en asparagine et, de ce fait, de réduire les niveaux d'acrylamide dans les produits à base de pommes de terre fabriqués à l'aide de pâtes de pommes de terre.<sup>62,69,70</sup> L'asparaginase est mieux adaptée aux produits alimentaires fabriqués à partir de matériaux liquides ou en bouillie.<sup>69</sup>

26. Le traitement à l'aide d'autres réactifs comme par exemple le pyrophosphate de sodium et les sels de calcium<sup>4,62</sup> avant l'étape de la friture permet également, comme il l'a été démontré, de réduire la formation d'acrylamide.

27. L'emploi de sucres réducteurs en tant qu'agent de brunissage, support d'épices ou enrobage devrait être évité lorsque cela est possible parce qu'ils peuvent provoquer la formation de niveaux significatifs d'acrylamide.<sup>53</sup>



## Transformation et traitement thermique des aliments

28. Diminuez la surface de contact; par exemple, en coupant les pommes de terre en rondelles plus épaisses ; Il a été démontré que des rondelles de 14x14mm contiennent des niveaux d'acrylamide plus bas que les rondelles coupées fines (8x8mm) ou le retrait des fines (les petits fragments de pommes de terre) avant ou après la friture pour réduire les niveaux d'acrylamide dans les pommes de terre frites ou rôties .<sup>62,71,72</sup>

29. Les traitements de lavage, blanchiment, ou d'étuvage permettent de lixivier l'asparagine/les sucres réducteurs réactifs de la surface de la pomme de terre avant l'étape de la cuisson.<sup>73,74</sup> Différents réactifs peuvent également être ajoutés durant les dernières étapes du blanchiment pour réduire plus avant les niveaux de l'acrylamide, celles-ci comprennent le traitement des pommes de terre frites avec du pyrophosphate acide de sodium,<sup>4,62</sup> le traitement avec des sels de calcium,<sup>62</sup> et les sels d'un certain nombre d'autres cations divalents et trivalents (cette méthode a prouvé pouvoir diminuer la formation d'acrylamide dans les frites fabriquées à partir de pâte de pommes de terre<sup>75</sup>) et le blanchiment dans une solution de chlorure de sodium<sup>76</sup> (bien que cette méthode peut augmenter l'exposition diététique au sel).

30. Les concentrations d'acrylamide dans les chips peuvent être réduites en contrôlant l'apport thermique.<sup>4</sup> La friture sous vide offre la possibilité de réduire les concentrations d'acrylamide dans les chips fabriquées à partir de pommes de terre dont la teneur en sucres est élevée. Le refroidissement rapide des chips soumises à la friture instantanée peut aussi réduire les concentrations d'acrylamide dans le produit final. L'utilisation du triage optique électronique pour éliminer les chips brunies se révèle être un moyen efficace de réduire l'acrylamide.<sup>4</sup> La cuisson partielle ainsi que les traitements à vapeur sèche utilisés pour faire des chips à faible teneur en matières grasses peuvent diminuer également l'acrylamide.<sup>62</sup>

31. Des réductions considérables de la teneur en acrylamide contenue dans les frites peuvent être réalisées en fixant la température au début de la friture à un maximum de 175 °C et en les cuisant juste avant leur consommation jusqu'à ce qu'elles atteignent une couleur jaune doré au lieu de brun doré.<sup>77,78</sup> Suivant les proportions relatives des pommes de terre crues et de l'huile de cuisson, la température de l'huile de friture baisse quand on y ajoute les frites. Cette baisse de la température peut permettre de réduire la formation d'acrylamide, bien qu'une baisse trop grande de la température produira des effets indésirables sur la qualité culinaire du produit.<sup>79</sup>

32. Les fabricants de frites « prêtes à cuire au four » devraient s'assurer que les instructions de cuisson inscrites sur l'emballage soient compatibles avec la nécessité de minimiser la formation d'acrylamide.<sup>4</sup> Quand la friture est l'une des options inscrites sur l'emballage des frites « prêtes à cuire au four », la température de friture ne doit pas dépasser 175 °C.<sup>80</sup> Les instructions de cuisson devraient aussi indiquer que les consommateurs doivent diminuer le temps de cuisson pour des quantités plus faibles.<sup>4</sup>

33. Certaines frites « au four » ou produits préfabriqués à base de pommes de terre sont conçus pour un entreposage dans des conditions de réfrigération plutôt que de congélation. L'entreposage à ces températures peut entraîner l'accumulation des sucres liée à la basse température<sup>81</sup> à cause de l'activité de l'amylase résiduelle, qui engendre la formation de sucres réducteurs issus de l'amidon. Si cela en était le cas, le blanchiment doit être adapté (durée plus élevée et ou température plus élevée) afin de désactiver complètement l'activité de l'amylase.

34. La pratique de l'immersion dans un bain sucré pour donner aux produits à base de pommes de terre précuits (comme les frites) une couleur dorée uniforme est à éviter, car le sucre contenu dans le bain peut favoriser la formation d'acrylamide.<sup>53</sup>

**PRATIQUES RECOMMANDEES A L'INDUSTRIE POUR LA MANUFACTURE DES PRODUITS A BASE DE CEREALES (PAIN, BISCUITS/PRODUITS DE BOULANGERIE, CEREALES POUR PETIT DEJEUNER).**

**LES MESURES D'ATTENUATION PRESENTES DANS LES SECTIONS SUIVANTES NE SONT PAS REPERTORIEES DANS UN ORDRE DE PRIORITE. IL EST RECOMMANDE QUE TOUTES LES MESURES DE REDUCTION SOIENT TESTEES AFIN D'IDENTIFIER CELLE QUI SERAIT LA PLUS ADAPTEE A VOTRE PROPRE PRODUIT.**

**Résumé**

**Etape de la production**

**Mesures de réduction**

Etape de la production	Mesures de réduction
Matières premières	Les sols avec une déficience en sulfure devraient être évités ou fertilisés correctement.
Contrôle / ajout d'autres ingrédients	<p><b>Général:</b> Examiner le type de farine à utiliser. Les farines à extraction élevée contiennent moins d'asparagine de façon significative que les farines complètes. Toutefois, la réduction de la teneur en farine complète réduira les bénéfices nutritionnels du produit final. Examiner la possibilité de remplacer partiellement la farine de blé par de la farine de riz.</p>
	<p><b>Biscuits/produits de boulangeries:</b> Lors des agents de levage contenant de l'ammonium sont utilisés, prendre en considération leur remplacement par d'autres agents de levage par ex. le potassium et le sodium contenant des agents de levage. Dans la production de pain d'épice remplacer le fructose par le glucose. Il a été montré que l'ajout d'asparaginase réduit l'asparagine et par conséquent l'acrylamide dans les produits à base de pâte dure de blé tels que les biscuits et les craquelins.</p>
	<p><b>Pain:</b> Évitez l'utilisation de sucres réducteurs dans la recette. L'ajout de sels de calcium, par ex le carbonate de calcium peut réduire la formation d'acrylamide.</p>
	<p><b>Céréales de petit-déjeuner:</b> Minimisez les sucres réducteurs dans la phase de cuisson. Examinez la contribution d'autres inclusions par ex. les noix rôties, les fruits secs.</p>
Traitement des aliments et traitement thermique	<p><b>Biscuits/produits de boulangerie:</b> Ne pas sur cuire.</p>
	<p><b>Pain:</b> Adapter le profil durée température du processus de cuisson, par ex., en diminuant les températures des étapes finales lorsque le produit atteint la phase d'humidité faible. Allonger les durées de fermentation des pâtes à pain.</p>
	<p><b>Pain grille suédois:</b> Contrôler la teneur finale d'humidité. Dans le pain grille suédois non fermenté, contrôlez la température de traitement ainsi que la vitesse</p>
	<p><b>Céréales du petit déjeuner:</b> Ne pas surcuire ou surgriller. Contrôler l'action de griller afin d'obtenir une couleur uniforme pour le produit.</p>

## Matières premières

35. D'une façon générale, la teneur en asparagine peut varier de 75 à 2200 mg/kg dans le blé, de 50 à 1400 mg/kg dans l'avoine, de 70 à 3000 mg/kg dans le maïs, de 319 à 880 mg/kg dans le seigle<sup>82</sup> et de 15 à 25 mg/kg dans le riz<sup>83</sup>. Ces variations laissent entrevoir la possibilité de réduire l'acrylamide en exploitant la variabilité de la teneur en asparagine dans le groupe des cultivars. Toutefois, comme pour les pommes de terre, ces méthodes risquent d'entraîner des délais considérables, et les autres facteurs, comme le rendement et la résistance aux infections fongiques (formation de la mycotoxine dans les champs), devraient être pris en considération.

36. L'insuffisance de la teneur en sulfure dans le sol peut occasionner l'augmentation des taux d'asparagine dans le blé et l'orge.<sup>84</sup> Par conséquent, il y aurait lieu d'éviter les sols pauvres en sulfure, ou de les fertiliser.

37. Dans les produits à base de céréales mélangées, il y a peut être un cadre pour réduire la proportion de la source prédominante d'acrylamide en incorporant des céréales avec une teneur basse d'asparagine. Par exemple, cette stratégie pourrait inclure le remplacement du seigle et du blé par le riz. Toutefois les implications nutritionnelles et organoleptiques doivent être examinées.

## Contrôle /ajout d'autres ingrédients

38. Une réflexion devrait être engagée sur le type de farines utilisées dans les produits. Les farines à extraction élevée contiennent de façon significative moins d'asparagine que les farines complètes. Un remplacement partiel de la farine de blé par la farine de riz a montré une réduction de l'acrylamide dans les petits biscuits sucrés et le pain d'épices.<sup>85</sup> Toutefois la diminution de la teneur de la farine complète réduira les effets des bénéfices nutritionnels du produit final.

39. Il a été montré que la présence de bicarbonate d'ammonium augmente le rendement potentiel d'acrylamide issu d'un produit de boulangerie.<sup>85,86</sup> Par conséquent les fabricants doivent examiner si les agents de levage contenant de l'ammonium peuvent être réduits. Le remplacement de levains utilisés commercialement comprends:<sup>85,55</sup>

- i. Le bicarbonate de sodium + acidulants;
- ii. Le diphosphate de sodium, bicarbonate de sodium et acides organiques;
- iii. Le bicarbonate de potassium + bitartrate de potassium ;
- iv. Le bicarbonate de sodium + pyrophosphate de sodium acidé (SAPP).

40. De plus grandes quantités d'acrylamide sont formées si le sucre réducteur est le fructose plutôt que le glucose. Des études commerciales ont montré que le retrait de sources de fructose ou le remplacement par le glucose des ingrédients du produit (sirops de sucre, miel) constituaient des facteurs de réussite dans la réduction de la formation d'acrylamide.<sup>85</sup> Si le sirop de glucose (connu aussi sous le nom de sirop de maïs en Amérique du Nord) est nécessaire, le niveau de fructose dans ce sirop devrait être aussi bas que possible.<sup>4</sup> Le remplacement de sucres réducteurs par le sucrose est une autre manière efficace pour diminuer de façon significative l'acrylamide dans les produits de boulangerie et pâtisseries si le brunissage est moins important.<sup>54</sup>

41. Il a été démontré que l'ajout de l'asparaginase réduit l'asparagine et par conséquent l'acrylamide dans les produits à base de pâte dure de blé tels que les biscuits et les craquelins.<sup>4,62</sup>

42. Des précautions seront également nécessaires quant à l'usage des sucres réducteurs dans la fabrication des céréales pour le petit déjeuner. Quand ces sucres sont utilisés, ils sont généralement ajoutés après la cuisson au four, auquel cas il n'y aura pas formation d'acrylamide. En revanche, l'ajout des sucres réducteurs avant la cuisson constitue une source de formation d'acrylamide qu'il est possible d'éviter

43. D'autres ingrédients secondaires peuvent aussi avoir une influence. On a pu observer un accroissement de la formation d'acrylamide avec certaines recettes qui utilisent des ingrédients comme le gingembre, le miel et la cardamome dans la fabrication des biscuits.<sup>83</sup> Inversement, la muscade a provoqué dans certains cas une diminution de l'acrylamide.<sup>87</sup> Pour réduire les taux d'acrylamide présent dans les produits finaux, les fabricants pourraient étudier l'effet d'épices différentes dans leurs propres recettes.

44. La retransformation (la pratique de réutilisation des résidus) entraîne dans certains cas, mais pas dans tous, l'augmentation des concentrations d'acrylamide.<sup>4</sup> Les fabricants devraient envisager d'étudier les procédés de fabrication relatifs à chaque produit pour déterminer quand la retransformation peut être un moyen de réduire les taux d'acrylamide dans leurs produits.

### **Transformation et traitement thermique des aliments**

45. La fermentation à la levure des pâtes à pain à base de farine de blé réduit la teneur en asparagine libre.<sup>88</sup> En deux heures, la fermentation utilise la majorité de l'asparagine présente dans les modèles de pâte à base de farine de blé; les périodes plus courtes sont moins efficaces, tout comme la fermentation du levain.

46. La formation d'acrylamide peut être diminuée en modifiant le profil durée-température du processus de cuisson,<sup>85</sup> notamment en réduisant la température dans les étapes finales quand le produit atteint la phase de vulnérabilité cruciale de faible humidité. Compenser en augmentant la température dans les premiers stades de la cuisson au four ne devrait pas entraîner une forte augmentation de l'acrylamide, car le taux d'humidité à ce stade devrait être suffisamment élevé pour prévenir la formation d'acrylamide. Le contrôle alerte des températures du four ainsi que des profils durée température de cuisson peut réduire efficacement les concentrations d'acrylamide. Ces principes ont été appliqués avec succès à la fois sur un modèle de biscuit, et sur les pains plats non fermentés.<sup>83</sup>

### **CAFE**

47. Aucune mesure commerciale relative à la réduction de l'acrylamide dans le café est actuellement valable.

48. Des études ont également montré que l'acrylamide n'est pas stable dans le café en poudre entreposé dans des contenants fermés pendant des durées prolongées<sup>4,89,90,91</sup> et des travaux sont en cours pour identifier les mécanismes sous-jacents qui pourront fournir des possibilités de réduction futures. Cependant, tout changement intervenant dans le profil de la torréfaction, ou l'utilisation délibérée de l'entreposage prolongé dans le but de réduire les concentrations d'acrylamide auront probablement un impact considérable sur les propriétés organoleptiques du produit et son acceptabilité par les consommateurs<sup>4,87,92</sup>

### **PRATIQUES DES CONSOMMATEURS**

49. Les autorités nationales et locales devraient aussi envisager de conseiller aux consommateurs nationaux d'éviter de surchauffer les produits à base de pommes de terre et de céréales quand ils utilisent des méthodes de cuisson à haute température. L'information devrait inclure les recommandations concernant la cuisson des frites et des pommes de terre au four jusqu'à une couleur jaune doré au lieu de brun doré, tout en s'assurant que l'aliment est suffisamment cuit. De même, il pourrait être conseillé aux consommateurs de griller le pain et les produits similaires jusqu'à la couleur brun clair.

50. Les autorités nationales et locales devraient aussi envisager d'inciter les consommateurs à ne pas entreposer les pommes de terre destinées à la cuisson à température élevée dans des conditions de froid et/ou de réfrigération.

## REFERENCES

1. ALINORM 06/29/12 (2006)
2. ALINORM 06/29/41 (2006)
3. ALINORM 07/30/41 (2007)
4. Confederation of the Food and Drink Industries of the EU (CIAA): The CIAA Acrylamide "Toolbox". (2007) Available at: [http://www.ciaa.eu/pages\\_en/documents/brochure\\_detailed.asp?brochure\\_id=41](http://www.ciaa.eu/pages_en/documents/brochure_detailed.asp?brochure_id=41)
5. E.Tareke, P.Rydberg, P.Karisson, S.Ericksson, and M.Tornqvist, (2002). Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 4998 - 5006.
6. J.S.Ahn, L.Castle, A.Clark, M.Lloyd, and D.Speck, (2002). Verification of the findings of acrylamide in heated foods. *Food Add.Contam.*, 19, 1116 - 1124.
7. Food Standards Agency: *Analysis of Total Diet Samples for acrylamide*. Food Survey Information Sheet, No. 71/05 (2005) Available at: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis712005.pdf>
8. A.Göbel and A.Kliemant, (2007). 'The German minimisation concept for acrylamide'. *Food Add.Contam.*, 24:1, 82 - 90.
9. A.Kliemant and A.Göbel, *Acrylamide minimisation concept - a risk management tool* in Thermal processing of food - potential health benefits and risks. Ed.: Senate Commission on Food Safety SKLM. Wiley-VCH, Weinheim, 2007, pp.197-207
10. German Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (BVL): The German minimisation concept for acrylamide. (2006) Available at: [http://www.bvl.bund.de/cIn\\_007/nn\\_518594/EN/01\\_Food/04\\_Acrylamid\\_en/acrylamid\\_EN\\_node.html\\_nnn=true](http://www.bvl.bund.de/cIn_007/nn_518594/EN/01_Food/04_Acrylamid_en/acrylamid_EN_node.html_nnn=true).
11. 64th report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA): *Evaluation of certain food contaminants*. WHO Technical Report Series, No. 930, WHO 2005. (2005) Available at: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_930\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_930_eng.pdf)
12. M.A.Slayne and D.R.Lineback, (2006). Acrylamide: consideration for risk management. *J.AOAC Int.*, 88, 227 - 233.
13. D.S.Mottram, B.L.Wedzicha, and A.T.Dodson, (2002). Acrylamide is formed in the Maillard reaction. *Nature*, 419, 448 - 449.
14. R.Stadler, I.Blank, N.Varga, F.Robert, J.Hau, P.A.Guy, M.C.Robert, and S.Riedicker, (2002). Food Chemistry: acrylamide from Maillard reaction products. *Nature*, 419, 449 - 450.
15. D.V.Zyzak, R.A.Sanders, M.Stojanovic, D.H.Tallmadge, B.L.Eberhart, D.K.Ewald, D.C.Gruber, T.R.Morsch, M.A.Strothers, G.P.Rizzi, and M.D.Villagran, (2003). Acrylamide formation mechanism in heated foods. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 4782 - 4787.
16. M.Granvogl, M.Jezussek, P.Koehler, and P.Schieberle, (2004). Quantitation of 3-aminopropionamide in potatoes - a minor but potent precursor in acrylamide formation. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4715 - 4757.
17. *Safety evaluation of certain contaminants in food*. WHO Food Additives Series, No. 55/FAO Food and Nutrition Paper, No 82, 2006 (2006) Available at: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241660554\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241660554_eng.pdf)
18. United States Food and Drug Administration: FDA Action plan for acrylamide in food. (2004) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/acrypla3.html>
19. G.Gamboa da Costa, M.I.Churchwell, L.P.Hamilton, F.A.Beland, M.M.Marques, and D.R.Doerge, (2003). DNA adduct formation from acrylamide via conversion to glycidamide in adult and neonatal mice. *Chem.Res.Toxicol.*, 16, 1328 - 1337.
20. D.R.Doerge, J.F.Young, L.P.McDaniel, N.C.Twaddle, and M.I.Churchwell, (2005). Toxicokinetics of acrylamide and glycidamide in Fischer 344 rats. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 208, 199 - 209.

21. I.Maniere, T.Godard, D.R.Doerge, M.I.Churchwell, M.Guffroy, M.Laurentie, and J.M Poul, (2005). DNA damage and DNA adduct formation in rat tissues following oral administration of acrylamide. *Mutat.Res.*, 580, 119 - 129.
22. N.C.Twaddle, M.I.Churchwell, L.P.McDaniel, and D.R.Doerge, (2004). Autoclave sterilization produces acrylamide in rodent diets: implications for toxicity testing. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4344 - 4349.
23. N.C.Twaddle, L.P.McDaniel, G.Gamboa da Costa, M.I.Churchwell, F.A.Beland, and D.R.Doerge, (2004). Determination of acrylamide and glycidamide serum toxicokinetics in B6C3F1 mice using LC-ES/MS/MS. *Cancer Lett.*, 207, 9 - 17.
24. E.Tareke, L.P.McDaniel, M.I.Churchwell, N.C.Twaddle, and D.R.Doerge, (2006). Relationship between biomarkers of exposure and toxicokinetics in Fischer 344 rats and B6C3F1 mice administered single doses of acrylamide and glycidamide and multiple doses of acrylamide. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 63 - 75.
25. D.R.Doerge: FDA/NTP Toxicology Studies: GeneTox, Metabolism, PBPK and Chronic Studies with Acrylamide. 31st Annual Summer Toxicology Forum, Aspen, Colorado. (2005) Available at: [http://www.toxforum.org/html/summer\\_meeting\\_2005.html](http://www.toxforum.org/html/summer_meeting_2005.html).
26. J.F.Young, R.H.Luecke, and D.R.Doerge, (2007). Physiologically based pharmacokinetic/pharmacodynamic model for acrylamide and its metabolites in mice, rats and humans. *Chem.Res.Toxicol.*, 20, 388 - 399.
27. D.R.Doerge, N.C.Twaddle, M.I.Boettcher, L.P.McDaniel, and J.Angerer, (2007). Urinary excretion of acrylamide and metabolites in Fischer 344 rats and B6C3F(1) mice administered a single dose of acrylamide. *Toxicol.Lett*, 169, 34 - 42.
28. C.Martins, N.G.Oliveira, M.Pingarilho, G.Gamboa da Costa, V.Martins, M.M.Marques, F.A.Beland, M.I.Churchwell, D.R.Doerge, J.Rueff, and J.F.Gaspar, (2007). Cytogenetic damage induced by acrylamide and glycidamide in mammalian cells: correlation with specific glycidamide-DNA adducts. *Toxicological Sciences*, 2, 383 - 390.
29. L.A.Mucci, H.-O.Adami, and A.Wolk, (2006). Prospective study of dietary acrylamide and risk of colorectal cancer among women. *Int.J.Cancer*, 118, 169 - 173.
30. C.Pelucchi, C.Galeone, L.Dal Maso, R.Talamini, M.Montella, V.Ramazzotti, E.Negri, S.Franceschi, and C.La Vecchia, (2007). Dietary acrylamide and renal cell cancer. *Int.J.Cancer*, 120, 1376 - 1377.
31. L.A.Mucci and K.Wilson: *Acrylamide intake through diet and human cancer risk. The 234th ACS National Meeting, Boston, MA, August 19-23, 2007* (2007)
32. G.M.Swaen, S.Haider, C.J.Burns, K.Bodner, T.Parsons, J.J.Collins, and C.Baase, (2007). Mortality study update of acrylamide workers. *Occup.Environ.Med*, 64, 396 - 401.
33. G.M.Marsh, A.O.Youk, J.M.Buchanich, I.J.Kant, and G.M.Swaen, (2007). Mortality patterns among workers exposed to acrylamide: updated follow up. *Occup.Environ.Med*, 49, 82 - 95.
34. G.M.Marsh, L.J.Lucas, A.O.Youk, and L.C.Schall, (1999). Mortality patterns among workers exposed to acrylamide: 1994 follow up. *Occup.Environ.Med*, 56, 181 - 190.
35. T.R.Fennell, S.C.Sumner, R.W.Snyder, J.Burgess, R.Spicer, W.E.Bridson, and M.A.Friedman, (2005). Metabolism and haemoglobin adduct formation of acrylamide in humans. *Toxicological Sciences*, 85, 447 - 459.
36. T.R.Fennell, S.C.Sumner, R.W.Snyder, J.Burgess, and M.A.Friedman, (2006). Kinetics of elimination of urinary metabolites of acrylamide in humans. *Toxicological Sciences*, 93, 256 - 267.
37. T.Bjellaas, P.T.Olesen, H.Frandsen, M.Haugen, L.H.Stølen, J.E.Paulsen, J.Alexander, E.Lundanes, and G.Becher, (2007). Comparison of estimated dietary intake of acrylamide with hemoglobin adducts of acrylamide and glycidamide. *Toxicological Sciences*, 98, 110 - 117.

38. E.Wirfalt, B.Paulsson, M.Törnqvist, A.Axmon, and L.Hagmar, (2007). Associations between estimated acrylamide intakes, and hemoglobin AA adducts in a sample from the Malmo Diet and Cancer cohort. *Eur.J.Clin.Nutr, Advanced Online Publication*,
39. T.Bjellaas, L.H.Stølen, M.Haugen, J.E.Paulsen, J.Alexander, E.Lundanes, and G.Becher, (2007). Urinary acrylamide metabolites as biomarkers for short-term dietary exposure to acrylamide. *Food Chem Toxicol, 45*, 1020 - 1026.
40. D.S.Barber, S.Stevens, and R.M.Lopachin, (2007). Proteomic analysis of rat striatal synaptosomes during acrylamide intoxication at a low dose-rate. *Toxicological Sciences: Epub ahead of print*,
41. J.Garey and M.G.Paule, (2007). Effects of chronic low-dose acrylamide exposure on progressive ratio performance in adolescent rats. *Neurotoxicology: Epub ahead of print*,
42. D.W.Sickles, A.O.Sperry, A.Testino, and M.A.Friedman, (2007). Acrylamide effects on kinesin-related proteins of the mitotic/meiotic spindle. *Toxicol.Appl.Pharmacol., 222*, 111 - 121.
43. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA): *Summary and conclusions of the 68th meeting* (2007) Available at: [http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/jecfa68\\_final.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/jecfa68_final.pdf)
44. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: *Nitrate, nitrite and N-nitroso compounds in food: second report*. Food Surveillance Paper No. 32., HMSO London. (1992)
45. M.J.Dennis, R.C.Massey, G.Cripps, I.Venn, N.Howarth, and G.Lee, (1991). Factors affecting the polycyclic aromatic hydrocarbon content of cereals, fats and other food products. *Food Add.Contam., 8*, 517 - 530.
46. Food Standards Agency: *Survey of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in selected food groups*. Food Survey Information Sheet, No. 01/03 (2001) Available at: <http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsis-2001/3-mcpdssel>.
47. R.Battaglia, H.B.S.Conacher, and B.D.Page, (1990). Ethyl carbamate (urethane) in alcoholic beverages and foods: a review. *Food Add.Contam., 7*, 477 - 496.
48. U.S.Food and Drug Administration: *Exploratory data on furan in food*. (2004) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/furandat.html>.
49. R.C.Massey and M.J.Dennis, (1987). The formation and occurrence of amino acid pyrolysates and related mutagens in cooked foods. *Food Add.Contam., 4*, 27 - 36.
50. G.Lisińska, *Manufacture of potato chips and French fries* in Potato science and technology. Ed.: G.Lisińska and W.Leszczynski. Elsevier Science Publishers Ltd, New York, 1989, pp.166-233.
51. F.Pedreschi and P.Moyano, (2005). Oil uptake and texture development in fried potato slices. *J.Food Eng., 70*, 557 - 563.
52. R.Burch: *Final report for Food Standards Agency: Examination of the Effect of Domestic Cooking on Acrylamide Levels in Food* (2007)
53. European Commission: *Note of the meeting of experts on industrial contaminants in food, Acrylamide workshop: information on ways to lower the levels of acrylamide formed in food*. (2003) Available at: [http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl\\_guidance.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl_guidance.pdf).
54. M.Graf, T.M.Amrein, S.Graf, R.Szalay, F.Escher, and R.Amadò, (2006). Reducing the acrylamide content of a semi-finished biscuit on industrial scale. *Lebensm.-Wiss.U.Technol., 39*, 724 - 728.
55. T.M.Amrein, L.Andres, F.Escher, and A.Renato, (2007). Occurrence of acrylamide in selected foods and mitigation options. *Food Add.Contam., 24:1*, 13 - 25.
56. US FDA: "GRAS notices received in 2006.". (2007) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~rdb/opa-gn06.html>.
57. D.Taeymans, J.Wood, P.Ashby, I.Blank, A.Studer, R.H.Stadler, P.Gonde, P.Van Eijck, S.P.D.Lalljie, H.Lingert, M.Lindblom, R.Matissek, D.Muller, D.Tallmadge, J.O'Brien, S.Thompson, D.Silvani, and T.Whitmore, (2004). A review of acrylamide: an industry perspective on research, analysis, formation and control. *Crit.Rev.Food Sci.Nutr., 44*, 323 - 347.

58. T.M.Amrein, S.Bachmann, A.Noti, M.Biedermann, M.F.Barbosa, S.Biedermann-Brem, K.Grob, A.Keiser, P.Realini, F.Escher, and R.Amado, (2003). Potential of acrylamide formation, sugars, and free asparagine in potatoes: a comparison of cultivars and farming systems. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 5556 - 5560.
59. K.Olsson and R.Svensson and C.Roslund, (2004). Tuber components affecting acrylamide formation and colour in fried potato: variation by variety, year, storage temperature and storage time. *J.Sci.Food.Agric*, 84, 447 - 458.
60. T.De Wilde, B.De Meulenaer, F.Mestdagh, Y.Govaert, S.Vandeburie, W.Ooghe, S.Fraselle, K.Demeulemeester, C.Van Peteghem, A.Calus, J.M.Degroodt, and R.Verhe, (2006). Influence of fertilization on acrylamide formation during frying of potatoes harvested in 2003. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 404 - 408.
61. A.Noti, S.Biedermann-Brem, M.Biedermann, K.Grob, P.Albisser, and P.Realini, (2003). Storage of potatoes at low temperature should be avoided to prevent increased acrylamide formation during frying and roasting. *Mitt.Lebensm.Hyg*, 94, 167 - 180.
62. R.J.Foot, N.U.Haase, K.Grob, and P.Gondè, (2007). Acrylamide in fried and roasted potato products: A review on progress in mitigation. *Food Add.Contam.*, 24:1, 37 - 46.
63. M.Biedermann, A.Noti, S.Biedermann-Brem, V.Mozzetti, and K.Grob, (2002). Experiments on acrylamide formation and possibilities to decrease the potential of acrylamide formation in potatoes. *Mitt.Lebensm.Hyg*, 93, 668 - 687.
64. R.W.Blenkinsop, L.J.Copp, R.Y.Yada, and A.G.Marangoni, (2002). Changes in compositional parameters of tubers of potato (*Solanum tuberosum*) during low temperature storage and their relationship to chip processing quality. *J.Agric.Food Chem.*, 50, 4545 - 4553.
65. B.Putz, (1997). Erste 4 °C - Typen bei Kartoffeln aus deutscher Züchtung. *Kartoffelbau*, 48, 280 - 282.
66. Bundessortenamt: Database of descriptive variety lists. (2006) Available at: [www.bundessortenamt.de](http://www.bundessortenamt.de).
67. T.De Wilde, B.De Meulenaer, F.Mestdagh, Y.Govaert, W.Ooghe, S.Fraselle, K.Demeulemeester, C.Van Peteghem, A.Calus, J.M.Degroodt, and R.Verhe, (2006). Selection criteria for potato tubers to minimize acrylamide formation during frying. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 2199 - 2205.
68. British Potato Council: BPC Store Managers' Guide. (2001)
69. 2nd International Acrylamide in Food Workshop, Chicago: *Working Group #1: Mechanisms of formation and methods of mitigation (April 13 - 15 2004)* (2004) Available at: [http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/acryl\\_2004\\_wg1\\_report.pdf](http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/acryl_2004_wg1_report.pdf) and [http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/wg1\\_2004.pdf](http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/wg1_2004.pdf).
70. V.A.Elder, J.G.Fulcher, K-H.H.Leung, and M.G.Topor: Method for reducing acrylamide formation in thermally processed foods. WO 2004/075657 A2. (2004)
71. D.Taubert, S.Harlfinger, L.Henkes, R.Berkels, and E.Schomig, (2004). Influence of processing parameters on acrylamide formation during frying of potatoes. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 2735 - 2739.
72. B.Matthaus, N.U.Haase, and K.Vosmann, (2004). Factors affecting the concentration of acrylamide during deep-fat frying of potatoes. *Eur.J.Lipid Technol*, 106, 793 - 801.
73. A.Kita, E.Brathen, S.H.Knutsen, and T.Wicklund, (2004). Effective ways to decrease acrylamide content in potato crisps during processing. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 7011 - 7016.
74. F.Pedreschi, P.Moyano, K.Kaack, and K.Granby, (2005). Color changes and acrylamide formation in fried potato slices. *Food Res.Int.*, 38, 1 - 9.
75. P.J.Corrigan: Method for reducing acrylamide in foods, foods having reduced levels of acrylamide and article of commerce. WO 2005/034649 A1. (2005)
76. F.Pedreschi, O.Bustos, D.Mery, P.Moyano, K.Kaack, and K.Granby, (2007). Color kinetics and acrylamide formation in NaCl soaked potato chips. *J.Food Eng.*, 79, 989 - 997.



77. F.Pedreschi, K.Kaack, and K.Granby, (2004). Reduction of acrylamide formation in potato slices during frying. *Lebensm.-Wiss.U.Technol.*, 37, 679 - 685.
78. K.Grob, (2005). Reduction of exposure to acrylamide: achievements, potential of optimisation, and problems encountered from the perspectives of a Swiss enforcement laboratory. *J.AOAC Int.*, 88, 253 - 261.
79. K.Fiselier, D.Bazzocco, F.Gama-Baumgartner, and K.Grob, (2006). Influence of the frying temperature on acrylamide formation in French fries. *Eur.Food Res.Technol.*, 222, 414 - 419.
80. K.Grob, M.Biedermann, S.Biedermann-Brem, A.Noti, D.Imhof, T.Amrein, A.Pfefferle, and D.Bazzocco, (2003). French fries with less than 100 mg/kg acrylamide. A collaboration between cooks and analysts. *Eur.Food Res.Technol.*, 217, 185 - 194.
81. K.Fiselier, A.Hartmann, A.Fiscalini, and K.Grob, (2005). Higher acrylamide contents in French fries prepared from 'fresh' prefabricates. *Eur.Food Res.Technol.*, 221, 376 - 381.
82. A.Habel, A.Lehrack, and M.Spriner U.Tietz: Development of new technologies to minimize acrylamide in food. (2005) Available at: [www.ilu-ev.de/berichte/acrylamide\\_bll\\_fei-veoeffenlichung\\_final.pdf](http://www.ilu-ev.de/berichte/acrylamide_bll_fei-veoeffenlichung_final.pdf).
83. Confederation of the Food and Drink Industries of the EU (CIAA): *A summary of the efforts and progress achieved to date by the European food and drink industry (CIAA) in lowering levels of acrylamide in food*. Acrylamide status report December 2004. (2004)
84. N.Muttucumaru, N.G.Halford, J.S.Elmore, A.T.Dodson, M.Parry, P.R.Shewry, and D.S.Mottram, (2006). The formation of high levels of acrylamide during the processing of flour derived from sulfate-deprived wheat. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 8951 - 8955.
85. Association of the Chocolate, Biscuits and Confectionery Industries of the EU CAOBISCO: Review of acrylamide mitigation in biscuits, crackers and crispbread. (2006) Available at: [www.caobisco.com/english/pdf/7254-639e.pdf](http://www.caobisco.com/english/pdf/7254-639e.pdf).
86. M.Biedermann and K.Grob, (2003). Model studies on acrylamide formation in potato, wheat flour and corn starch; ways to reduce acrylamide contents in bakery ware. *Mitt.Lebensm.Hyg*, 94, 406 - 422.
87. D.Taeymans, A.Anderson, P.Ashby, I.Blank, P.Gonde, P.Van Eijck, V.Faivre, S.P.D.Lalljie, H.Lingert, M.Lindblom, R.Matissek, D.Muller, R.H.Stadler, A.Studer, D.Silvani, D.Tallmadge, G.Thompson, T.Whitmore, J.Wood, and D.Zyzak, (2005). Acrylamide: update on selected research activities conducted by the European food and drink industry. *J.AOAC Int.*, 88, 234 - 241.
88. H.Fredriksson, J.Tallving, J.Rosen, and P.Aman, (2004). Fermentation reduces free asparagine in dough and acrylamide in bread. *Cereal Chem.*, 81, 650 - 653.
89. T.Delatour, A.Perisset, T.Goldmann, S.Riedicker, and R.H.Stadler, (2004). Improved sample preparation to determine acrylamide in difficult matrixes such as chocolate powder, cocoa, and coffee by liquid chromatography tandem mass spectroscopy. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4625 - 4631.
90. K.Hoenicke and R.Gatermann, (2004). Stability of acrylamide in food during storage. *Czech J.Food Sci.*, 88, 268 - 272.
91. D.Andrzejewski, J.A.Roach, M.L.Gay, and S.M.Musser, (2004). Analysis of coffee for the presence of acrylamide by LC-MS/MS. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 1996 - 2002.
92. R.H.Stadler and G.S.Scholz, (2004). Acrylamide: an update on current knowledge in analysis, levels in food, mechanisms of formation, and potential strategies of control. *Nutr.Revs*, 62, 449 - 467.
93. The European Cultivated Potato Database: [www.europotato.org/menu.php](http://www.europotato.org/menu.php)

**LIST OF PARTICIPANTS  
LISTE DES PARTICIPANTS  
LISTA DE PARTICPANTES**

**CHAIRPERSON/PRESIDENT/PRESIDENTE**

Dr. Nega BERU  
Director, Office of Food Safety  
Center for Food Safety and Applied Nutrition  
Food and Drug Administration  
5100 Paint Branch Parkway, College Park  
MD 20740  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 301 436 1700  
Fax.: +1 301 436 2651  
E-mail: [nega.beru@fda.hhs.gov](mailto:nega.beru@fda.hhs.gov)

Dr Jillian Spindura  
Head of Branch, Food Standards Agency  
Chemical Safety and Indidents Prevention Division  
Aviation House, 125 Kingsway  
London WC2B 6NH  
UNITED KINGDOM  
Tel.: +44 207 276 8708  
Fax.: +44 207 276 8717  
E-mail: [jillian.spindura@foodstandards.gsi.gov.uk](mailto:jillian.spindura@foodstandards.gsi.gov.uk)

**MEMBER COUNTRIES**

**AUSTRALIA-AUSTRALIE**

Mr Ed KLIM  
Manager  
Department of Agriculture, Fisheries and Forestry  
Product Integrity Animal and Plant Health  
P.O. Box 858  
ACT 2601 Canberra  
AUSTRALIA  
Tel.: +61 2 627 255 07  
Fax.: +61 2 627 256 97  
E-mail: [klim@daff.gov.au](mailto:klim@daff.gov.au)

Mr Stephen CROSSLEY  
Strategic Science Manager  
Food Standards Australia New Zealand  
P.O. Box 7186 Barton  
ACT 2610 Canberra  
Australia  
Tel.: +61 2 627 126 24  
Fax.: +61 2 627 122 78  
E-mail: [steve.crossley@foodstandards.gov.au](mailto:steve.crossley@foodstandards.gov.au)

Mr Glen STANLEY  
Strategic Science Manager  
Food Standards Australia New Zealand  
P.O. Box 7186 Barton  
ACT 2610 Canberra  
AUSTRALIA  
Tel.: +61 2 627 126 24  
Fax.: +61 2 627 122 78  
E-mail: [glen.stanley@foodstandards.gov.au](mailto:glen.stanley@foodstandards.gov.au)

**CANADA-CANADÁ**

Mr Samuel Benrejeb GODEFROY  
Director  
Bureau of Chemical Safety, Food Directorate, Health  
Canada  
2203G2, 251 Sir Frederick Banting Driveway  
K1A 0K9 Ottawa  
CANADA  
Tel.: +1 613 957 0973  
Fax.: +1 613 954 4674  
E-mail: [Samuel.Godefroy@HC-SC.GC.CA](mailto:Samuel.Godefroy@HC-SC.GC.CA)

Mr John SALMINEN  
Chemical Health Hazard Assessment  
Division, Bureau of Chemical Safety, Food Directorate  
Health Canada  
2201B1, 251 Sir Frederick Banting Driveway  
K1A 0K9 Ottawa  
CANADA  
Tel.: +1 613 957 1700  
Fax.: +1 613 990 1543  
E-mail: [CHHAD\\_BCS@HC-SC.GC.CA](mailto:CHHAD_BCS@HC-SC.GC.CA)

Ms Kelly HISLOP  
Scientific Evaluator  
Chemical Health Hazard Assessment  
Division, Bureau of Chemical Safety, Food Directorate  
Health Canada  
2201B1, 251 Sir Frederick Banting Driveway  
K1A 0K9 Ottawa  
CANADA  
Tel.: +1 613 957 3835  
Fax.: +1 613 990 1543  
E-mail: [CHHAD\\_BCS@HC-SC.GC.CA](mailto:CHHAD_BCS@HC-SC.GC.CA)

**CHILE**

Professor Q.F. Lilia MASSON  
 Head Centre R&D Fats and Oils , CIDGRA.  
 Department of Food Science and Technological  
 Chemistry  
 Faculty of Chemistry and Pharmaceutical Sciences  
 University of Chile  
 CHILE.  
 Tel.: 56- 2- 9781665/47  
 Fax.: 56-2- 2227900  
 E-mail: [imasson@ciq.uchile.cl](mailto:imasson@ciq.uchile.cl)

**CHINA-CHINE**

Jinjing ZHANG  
 Deputy Director General  
 Department of Food Safety Coordination  
 State Food and Drug Administration, P. R. China  
 A38 Beilishilu, Beijing, 100810, P. R. China  
 Tel: + 86 10 8837 5679  
       + 86 10 8833 0510  
 Fax.: + 86 10 8837 5679  
 Email: [jjzh26@yahoo.com](mailto:jjzh26@yahoo.com)

**CUBA**

Mr Miguel Oscar GARCIA ROCHÉ  
 Researcher  
 Institute of Nutrition and Food Hygiene  
 Infanta 1158  
 10300 Havana  
 CUBA  
 Tel.: +53 7 878 2880  
 Fax.: +53 7 873 8313  
 E-mail: [migueltgarcia@infomed.sld.cu](mailto:migueltgarcia@infomed.sld.cu)

**DENMARK-DANEMARK-DINAMARCA**

Ms Bente FABECH  
 Scientific Adviser  
 Danish Veterinary and Food Administration  
 Morkhoj Bygade 19  
 2860 Soborg  
 DENMARK  
 Tel.: +45 3 395 6195  
 Fax.: +45 3 395 6001  
 E-mail: [bfa@fvst.dk](mailto:bfa@fvst.dk)

Ms Gudrun HILBERT  
 Scientific Adviser  
 Danish Veterinary and Food Administration  
 Morkhoj Bygade 19  
 2860 Soborg  
 DENMARK  
 Tel.: +45 3 395 6000  
 Fax.: +45 3 395 6001  
 E-mail: [guh@fvst.dk](mailto:guh@fvst.dk)

**GERMANY-ALLEMAGNE-ALEMANIA**

Dr. Robert SCHALLER  
 Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer  
 Protection  
 Referat 313 - Rückstände und Kontaminanten in  
 Lebensmitteln -  
 Rochusstraße 1  
 D-53123 Bonn  
 GERMANY  
 Tel.: +49 (0)228 99529 3418  
 Fax: +49 (0)228 99529 4943  
 E-Mail: [robert.schaller@bmelv.bund.de](mailto:robert.schaller@bmelv.bund.de)

**GREECE-GRÈCE-GRECIA**

Dr Eleni PAPANTONIOU  
 Directorate of Nutrition and Policy  
 ReseachDepartment of Quality and Standards  
 124 Kifissias Avenue & 2 Iatridou Street  
 1526 Athens  
 GREECE  
 Tel.: +30 210 697 1552  
 Fax.: +30 210 697 1501  
 E-mail: [epapantoniou@efet.gr](mailto:epapantoniou@efet.gr)

**IRELAND-IRLANDE-IRLANDA**

Mr Rhodri EVANS  
 Chief Specialist in Toxicology  
 Food Safety Authority of Ireland  
 Abbey Court, Lr. Abbey Street  
 Dublin 1  
 IRELAND  
 Tel.: +353 181 713 03  
 Fax.: +353 181 712 03  
 E-mail: [revans@fsai.ie](mailto:revans@fsai.ie)

**JAPAN-JAPON-JAPÓN**

Mr. Mitsuru HIDA  
 Deputy Director  
 Inspection and Safety Division,  
 Department of Food Safety,  
 Pharmaceutical and Food Safety Bureau,  
 Ministry of Health, Labour & Welfare  
 1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8916,  
 Japan  
 Tel: +81 3 3595 2337  
 Fax.: +81 3 3503 7964  
 E-mail: [codexj@mhlw.go.jp](mailto:codexj@mhlw.go.jp)

**Kiyoshi OSHIMA**

Deputy Director  
 Food Safety and Consumer Policy Division,  
 Food Safety and Consumer Affairs Bureau,  
 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of  
 Japan  
 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8950,  
 JAPAN  
 TEL +81-3-3502-5722 FAX +81-3-3597-0329  
 E-mail: [kiyoshi\\_ooshima@nm.maff.go.jp](mailto:kiyoshi_ooshima@nm.maff.go.jp)

**KENYA**

Mr Robert KILONZO  
Public Health Officer  
Ministry of Health, Environmental Health  
P.O. Box 30016  
00100 Nairobi  
KENYA  
Tel.: +254 202 717 077  
Fax.: +254 202 710 055  
E-mail: [rmkilonzo@yahoo.co.uk](mailto:rmkilonzo@yahoo.co.uk)

Charles NKONGE

Program Officer, Adaptive Research  
Kenya Agricultural Research Institute  
P O Box 57811 - 00200  
Nairobi, Kenya  
Tel. 254-020-4183301-20  
Fax. 254-020-4183344  
E-mail [CNkonge@kari.org](mailto:CNkonge@kari.org)

**NEW ZEALAND-NOUVELLE-ZÉLANDE  
- NUEVA ZELANDIA**

Mr John VAN DEN BEUKEN  
Programme Manager (Composition)  
New Zealand Food Safety Authority, Food Standards  
Group  
P.O. Box 2835, 86 Jervois Quay  
6140 Wellington  
NEW ZEALAND  
Tel.: +64 4 894 2581  
Fax.: +64 4 894 2583  
E-mail: [john.vandenbeuken@nzfsa.govt.nz](mailto:john.vandenbeuken@nzfsa.govt.nz)

**PHILIPPINES-FILIPINAS**

Ms Alicia LUSTRE  
Director  
National Food Authority, Food Development Center  
FTI cor. DBP Avenue, FTI Complex  
Taguig City  
PHILIPPINES  
Tel.: +63 2 838 4715  
Fax.: +63 2 838 4692  
E-mail: [lustre@pacific.net.ph](mailto:lustre@pacific.net.ph)

**POLAND-POLOGNE-POLONIA**

Dr Lucjan SZPONAR  
Deputy Director for Safety of Food  
National Food and Nutrition Institute  
02-903 Warsaw, POLAND  
61/63 Powsinska str.  
Tel. +4822 55 09 620  
Fax. +4822 651 63 30  
E-mail: [l.szponar@izz.waw.pl](mailto:l.szponar@izz.waw.pl)

Dr Hanna MOJSKA

Head of Department of Chemical Safety of Food  
National Food and Nutrition Institute  
02-903 Warsaw,  
POLAND  
61/63 Powsinska str.  
Tel. +4822 55 09 656  
Fax. +4822 55 09 887  
E-mail: [hmojska@izz.waw.pl](mailto:hmojska@izz.waw.pl)

**SOUTH AFRICA-AFRIQUE DU SUD  
SUDÁFRICA**

Ms Maryke HERBST  
Assistant Director  
Department of Health  
Private Bag X828  
0001 Pretoria SOUTH AFRICA  
Tel.: +27 123 120 164  
Fax.: +27 123 123 180  
E-mail: [herbsm@health.gov.za](mailto:herbsm@health.gov.za)

**SWEDEN-SUÈDE-SUECIA**

Carmina LONESCU  
National Food Administration  
Box 62, SE-751 26 Uppsala  
Sweden  
Tel.: +46 18 17 56 01  
Fax.: +46 709 24 56 01  
E-mail: [caio@slv.se](mailto:caio@slv.se)

**SWITZERLAND –SUISSE-SUIZA**

Mr Michel DONAT  
Head of Section Foodstuff and Commodities  
(Health Officer)  
Swiss Federal Office of Public Health,  
Consumer Protection Seilerstrasse 8  
3003 Bern SWITZERLAND  
Tel.: +41 31 322 9581  
Fax.: +41 31 322 9574  
E-mail: [michel.donat@bag.admin.ch](mailto:michel.donat@bag.admin.ch)

**THAILAND-THAÏLANDE-TAILANDIA**

Voranuch KITSUKCHIT  
Standards Officer,  
Office of Commodity and System Standards,  
National Bureau of Agricultural Commodity and Food  
Standards,  
3 Rajadamnern Nok. Avenue,  
Bangkok 10200 Thailand  
Tel.: +66 228 316 00/1177  
Fax.: +66 228 038 99  
E-mail: [kvoranuch@yahoo.com](mailto:kvoranuch@yahoo.com)

**TURKEY – TURQUIE - TURQUÍA**

Mr Ömer Faruk DOĞAN  
Deputy Undersecretary  
Prime Ministry Undersecretariat for Foreign Trade  
Inönü Bulvarı 36, Balgat 06100 Ankara  
TURKEY  
Tel.: +90 312 212 8731  
Fax.: +90 312 212 8738  
E-mail: [doganof@dtm.gov.tr](mailto:doganof@dtm.gov.tr)

**MEMBER ORGANIZATION****EUROPEAN COMMISSION**

Ms Almut BITTERHOF  
 Administrator  
 European Commission, Health and Consumer  
 Protection DG  
 Rue Froissart 101  
 1049 Brussels BELGIUM  
 Tel.: +32 2 298 6758  
 Fax.: +32 2 299 1856  
 E-mail: [Almut.Bitterhof@ec.europa.eu](mailto:Almut.Bitterhof@ec.europa.eu)

**INTERNATIONAL  
 INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS  
 ORGANISATIONS GOUVERNEMENTALES  
 INTERNATIONALES  
 ORGANIZACIONES  
 GUBERNAMENTALES INTERNACIONALES**

**FAO**

Ms Annika WENNBERG  
 Senior Officer  
 FAO JECFA Secretary  
 Food and Nutrition Division  
 Food and Agriculture Organization  
 of the United Nations  
 Viale delle Terme di Caracalla  
 Roma ITALY  
 Tel.: +39 6 5705 3612  
 Fax.: +39 6 5705 4593  
 E-mail: [annika.wennberg@fao.org](mailto:annika.wennberg@fao.org)

**JECFA**

Dr Angelika TRITSCHER  
 WHO Joint Secretary to JECFA and JMPR  
 SDE/PHE/PCS  
 Tel. direct: +41 22 791 3569  
 Fax direct: +41 22 791 4848  
 E-mail: [tritschera@who.int](mailto:tritschera@who.int)

**WHO**

Dr Gerald G. MOY  
 GEMS/Food Manager  
 Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborne  
 Diseases  
 World Health Organization  
 CH-1211 Geneva27  
 Switzerland  
 Tel. 41 22 791 3698  
 Fax. 41 22 791 4807  
 Email. [moyg@who.int](mailto:moyg@who.int)

**INTERNATIONAL NON-GOVERNMENTAL  
 ORGANIZATIONS  
 ORGANISATIONS NON-  
 GOUVERNEMENTALES INTERNATIONALES  
 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES NO  
 GUBERNAMENTALES**

**CIAA**

Dr. Richard STADLER  
 Nestlé Product Technology Centre Orbe  
 CH-1350 Orbe  
 SWITZERLAND  
 Tel: +[41] 21 785 8360  
 Fax: +[41] 21 785 8553  
 E-Mail: [richard.stadler@rdor.nestle.com](mailto:richard.stadler@rdor.nestle.com)

**Beate KETTLITZ**

Director - Food Policy, Science and R&D  
 Confederation of the Food and Drink Industries of the  
 EU. Avenue des Arts, 43  
 1040 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel: + 32 2 500 87 50 / Fax: + 32 2 508 10 21 /  
[www.ciaa.eu](http://www.ciaa.eu)

**ICD**

Yasmine MOTARJEMI  
 Food Safety Manager  
 Quality Management, Nestlé  
 55 Avenue Nestlé  
 CH-1800 Vevey, Switzerland  
 Tel: +0041-21-924 4246  
 Fax.:+0041-21-924 3056  
 E-mail: [Yasmine.Motarjemi2@nestle.com](mailto:Yasmine.Motarjemi2@nestle.com)

**ICGMA**

Mr Martin SLAYNE  
 Director International Food Safety & Nutrition  
 PepsiCo International.  
 7701 Legacy Drive  
 75024 Plano, Texas  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +1 972 334 4832  
 Fax.: +1 972 334 6271  
 E-mail: [martin.slayne@intl.pepsico.com](mailto:martin.slayne@intl.pepsico.com)

**IFT**

Mr James R. COUGHLIN  
 President  
 Institute of Food Technologists/Coughlin & Associates  
 La Paz Road 27881, Suite G, PMB 213  
 92677 Laguna Niguel CA  
 UNITED STATES OF AMERICA  
 Tel.: +1 949 916 6217  
 Fax.: +1 949 916 6218  
 E-mail: [jrcoughlin@cox.net](mailto:jrcoughlin@cox.net)

Ms Gloria BROOKS-RAY  
Advisor  
Codex and International Regulatory Affairs  
Exponent Food Safety and Nutrition  
P.O. Box 97  
07046 Mountain Lakes NJ  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 973 334 4652  
E-mail: [gbrooksey@exponent.com](mailto:gbrooksey@exponent.com)

Mr Cory BRYANT  
Senior Research Scientist  
Intstitute of Food Technologists  
1025 Connecticut Avenue, NW, Suite 503  
20036 Washington DC  
UNITED STATES OF AMERICA  
Tel.: +1 202 330 4978  
Fax.: +1 202 315 5168  
E-mail: [cmbryant@ift.org](mailto:cmbryant@ift.org)

**ISDI**

Dr Andrée BRONNER  
Secretary General  
IDACE/IFM/ISDI  
194 rue de Rivoli  
F-75001 Paris  
FRANCE  
Tel : 33/(0)1.53.45.87.87  
Fax : 33/(0)1.53.45.87.80  
Email : [andree.bronner@isdifederation.org](mailto:andree.bronner@isdifederation.org)