

COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture



Organisation
mondiale de la Santé

F

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie - Tél: (+39) 06 57051 - Courrier électronique: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Point 12 de l'ordre du jour

CX/CF 24/17/12

Avril 2024

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS

Dix-septième session
15-19 avril 2024
Panama (ville), Panama

DOCUMENT DE TRAVAIL SUR L'ACRYLAMIDE DANS LES ALIMENTS

(Préparé par l'Inde et coprésidé par l'Arabie saoudite)

INTRODUCTION

1. Lors de la 16^e session¹ du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF), il a été convenu de créer un GTE présidé par l'Inde et coprésidé par l'Arabie saoudite, afin de préparer le document de travail sur l'acrylamide (AA) dans les aliments, en vue d'évaluer l'efficacité et la faisabilité d'une ou plusieurs mesures de gestion des risques, pour examen par la 17^e session du CCCF.
2. Le présent document de travail a pour objet de résumer des informations les risques pour la santé, la toxicologie, l'analyse et les lacunes en termes de connaissances liés à la présence d'acrylamide dans les aliments. Le document de travail met principalement l'accent sur les évaluations les plus récentes réalisées par le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) lors de ses 64^e (2005)² et 72^e (2010)³ réunions, ainsi que sur les rapports d'autres pays et organisations membres sur les mesures de gestion des risques.
3. L'AA a été propulsé sous les feux de la rampe en 2002, lorsque l'Administration nationale suédoise de l'alimentation et l'Université de Stockholm ont signalé des niveaux considérablement élevés de ce composé probablement cancérigène dans des aliments couramment consommés tels que le pain, le café, les chips, les frites et bien d'autres encore.⁴ [

FORMATION DANS LES ALIMENTS

4. La formation d'AA commence par la réaction d'un composé carbonyle (un sucre réducteur) avec un acide aminé, l'asparagine, ce qui entraîne la conjugaison (N-glycosyl) correspondante et la formation d'une base de Schiff (après déshydratation à haute température). Après sa déshydratation, la base de Schiff peut se convertir directement en AA et une imine ou en aminopropionamide et en composés carbonylés par hydrolise. En outre, l'aminopropionamide peut également générer de l'AA après l'élimination d'un groupement d'ammonium (figure 1).
5. L'AA se forme principalement à partir de l'asparagine libre et des sucres réducteurs au cours de la cuisson à haute température et de la transformation des aliments courants, principalement par le biais de la réaction de Maillard. Compte tenu de l'effet toxique de l'AA sur les humains et les animaux, la recherche sur cette substance a connu un regain d'intérêt au cours des 20 dernières années. De fortes concentrations d'AA peuvent être trouvées dans des aliments de base populaires tels que le café, le pain ou les produits à base de pommes de terre (annexe I).

¹ REP23/CF16, par. 133 (iv)

² Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA). Résumé et conclusions: Soixante-quatrième réunion, Rome, 8-17 février 2005.

³ Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA). Résumé et conclusions: Soixante-douzième réunion, Rome, 16-25 février 2010.

⁴ Administration nationale suédoise de l'alimentation. Analytical methodology and survey results for acrylamide in foods. <http://www.slv.se/engdefault.asp>. 2002.

6. En présence d'asparagine, la réaction de Maillard s'est avérée être le principal mécanisme de formation d'AA dans une large gamme d'aliments traités à haute température.⁵
7. L'AA se forme principalement au cours du traitement thermique (>120 °C) des aliments, surtout ceux d'origine végétale tels que les pommes de terre et les produits céréaliers. Des expériences de marquage aux isotopes stables ont montré que l'épine dorsale de la molécule d'AA provient de l'acide aminé asparagine. L'asparagine seule pourrait en principe former de l'AA par décarboxylation et désamination directes, mais la réaction est inefficace, avec des rendements extrêmement faibles. Cependant, en présence de sucres réducteurs (un composé hydroxycarbonylé ou des composés dicarbonylés réactifs), l'asparagine fournit de l'AA dans une proportion allant jusqu'à 1 mol % dans des systèmes modèles.

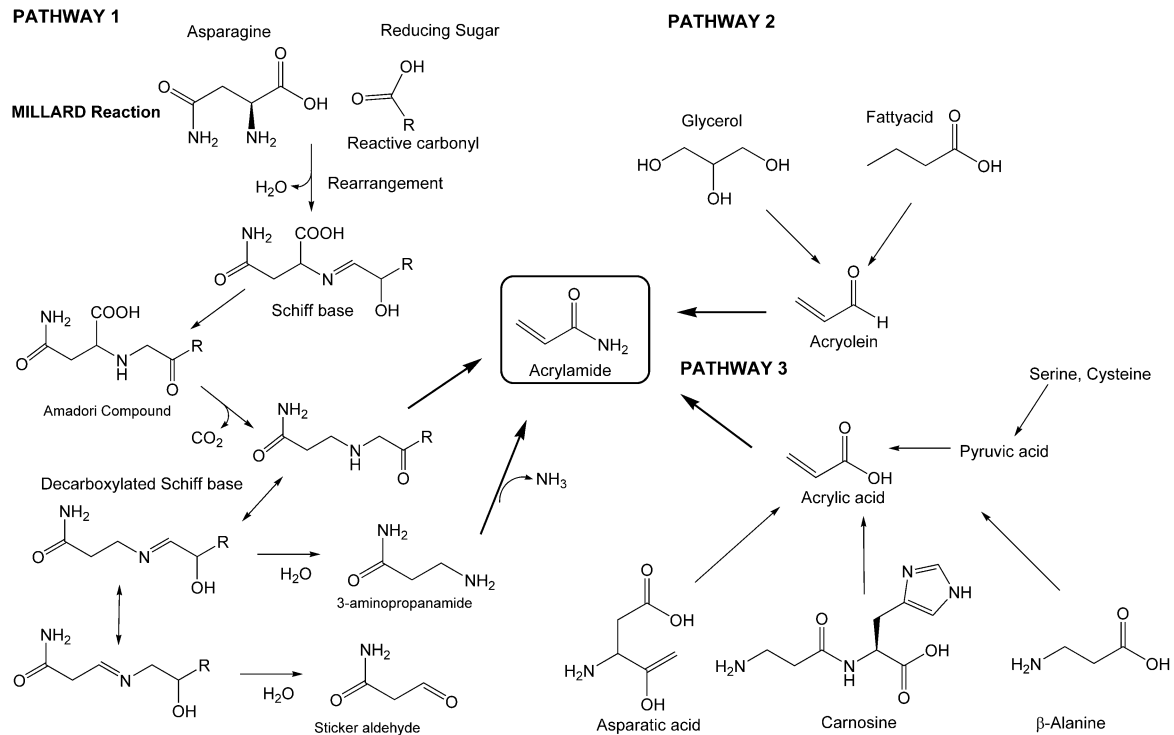


Figure 1: Mécanismes proposés de formation de l'acrylamide dans les aliments.

8. D'autre part, des mécanismes menant à la formation d'AA sans présence d'asparagine (mécanismes alternatifs) ont fait l'objet de publication au cours de ces dernières années.⁵ Cependant, ces mécanismes de formation sans présence d'asparagine peuvent être considérés comme ayant une importance marginale, car des études sur des aliments à base de pommes de terre et de céréales ont démontré l'importance de l'asparagine en réduisant efficacement l'AA via l'utilisation de l'enzyme asparaginase qui sélectionne les substrats.

TOXICOLOGIE ET ÉPIDÉMIOLOGIE

TOXICOCINÉTIQUE

9. L'AA est rapidement absorbé par le tractus gastro-intestinal après consommation et largement distribué dans les tissus. L'AA ingéré pénètre dans la circulation et est excrété principalement dans l'urine sous forme de conjugués d'acide mercapturique (c'est-à-dire des métabolites de l'AA et du glycidamide).^{2,3,5-6}
10. La majorité de l'AA est conjuguée au glutathion et une petite quantité est activée par l'enzyme cytochrome P450 (CYP2E1) en un composant époxyde réactif, le glycidamide (GA). Le GA est ensuite métabolisé et déttoxié par le glutathion.⁶
11. Des études sur les rats, les souris et l'homme suggèrent que ce dernier métabolise efficacement l'AA en glycidamide. Toutefois, chez l'homme, le degré de conversion de l'AA en glycidamide varie considérablement, ce qui semble être lié à la variabilité interindividuelle de la quantité de CYP2E1 dans le foie.
12. Des expériences menées sur des rats, des souris, des chiens et des porcs ont montré que l'AA est rapidement distribué dans tous les tissus, y compris les testicules, et qu'après avoir franchi la barrière placentaire, l'AA atteint

⁵ CX/FAC 06/38/35, Document de travail sur l'acrylamide

⁶ Organisation mondiale de la santé. Health Implications of Acrylamide in Food. [Error! Hyperlink reference not valid..](#)

également le fœtus. L'adduit Hb carbamoyl-éthyl-valine a été mesuré pour donner une orientation sur les niveaux d'exposition interne. En tant que tel, l'adduit sert de passerelle vers des paramètres d'évaluation de la toxicité potentielle.⁶⁻⁹

TOXICODYNAMIQUE

13. Les principaux effets toxiques des AA sont la neurotoxicité chez l'homme et l'animal, la toxicité pour le développement et la reproduction chez les rongeurs, ainsi que la génotoxicité et la cancérogénicité chez les rongeurs.¹⁰⁻¹²
14. La neurotoxicité des AA a été signalée à la suite d'intoxications accidentelles et d'expositions professionnelles chroniques. Bien que des neuropathies périphériques aient été principalement signalées, d'autres parties du système nerveux sont également affectées, avec par exemple des lésions des cellules de Purkinje du cervelet et la dégradation de la partie distale des axones dans le système nerveux central et le système nerveux périphérique.⁸
15. En outre, la dégradation des terminaisons nerveuses entraînerait une altération des fonctions cognitives et des lésions du cortex cérébral, du thalamus et de l'hippocampe. En étudiant d'une consommation alimentaire moyenne et élevée de 0,001 mg/kg/bw/jour et de 0,004 mg/kg/bw/jour, il n'a pas été constaté d'effets neurologiques indésirables, mais des changements morphologiques au niveau des nerfs.^{3,7,8}

MÉTHODES ANALYTIQUES

16. Lorsque la présence d'AA dans les aliments a été découverte en Suède en 2002, une méthode de quantification par chromatographie liquide et spectrométrie de masse en tandem (CL-SM/SM) a été introduite. Cette méthode implique une extraction à l'eau et un nettoyage par extraction en phase solide (SPE), ainsi qu'une caractérisation plus poussée des ions parents et fils de l'AA.¹³
17. Les méthodes chromatographiques permettent de déterminer l'AA de façon rapide, précise et reproductible. Les méthodes les plus largement utilisées sont basées sur la CL-SM-SM ou la chromatographie gazeuse-spectrométrie de masse (CG-SM).
18. La détermination de l'AA par CL-SM/SM peut éviter la dérivation et présente l'avantage d'une sensibilité et d'une stabilité assez élevées. L'utilisation de la chromatographie liquide ultra-performante (UPLC)-SM/SM ou de l'UPLC- spectrométrie de masse en temps de vol (TOF)-SM peut encore réduire les analyses d'échantillons et le temps de travail, et permettre d'atteindre une limite de quantification de < 1 µg/kg.⁻¹.
19. La CG-SM après bromation est jusqu'à présent la meilleure approche de la CG, car cette méthode est une technique couplée relativement aboutie, présentant une sensibilité adéquate et permettant le suivi d'ions multiples. L'utilisation de la CG-SM/SM ou le couplage à la SM à haute résolution permettrait d'abaisser encore la limite de détection de certains aliments à 1-2 µg kg⁻¹.
20. Une étude interlaboratoire sur les méthodes CL-SM/SM et CG-SM pour la quantification de l'AA dans les produits de boulangerie et les produits à base de pommes de terre dans une fourchette de 20 à 9 000 µg kg⁻¹ a révélé que la performance de la méthode CL-SM-SM était supérieure à celle de la CG-SM.¹⁴
21. Outre les méthodes de détection par SM, des méthodes telles que la CLHP à barrette de diodes (DAD), la CLHP-UV, la CG associée à la détection par capture d'électrons (ECD), l'électrophorèse à zone capillaire (CZE), des tests

⁷ Série de rapports techniques de l'OMS, Évaluation des contaminants dans les aliments, Soixante-douzième rapport du Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires <https://www.who.int/publications/i/item/9789241209595>

⁸ SÉRIE «ADDITIFS ALIMENTAIRES» DE L'OMS: 63, MONOGRAPHIES JECFA FAO Safety evaluation of certain contaminants in food (Addenda Acrylamide p. 1-151)

⁹ Comité scientifique sur les aliments de l'Union européenne. Avis du Comité scientifique sur les aliments de l'UE sur les nouvelles découvertes portant sur la présence d'acrylamide dans l'alimentation, 3 juillet 2002.

¹⁰ Centre international de recherche sur le cancer. Monographies du CIRC sur l'évaluation des risques de cancérogénicité des produits chimiques pour l'homme: Acrylamide. [60], 389-433. 1994. Lyon, France, Centre international de recherche sur le cancer.

¹¹ National Toxicology Program. NTP-CERHR expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of acrylamide. http://cerhr.niehs.nih.gov/news/acrylamide/final_report.pdf.

¹² Avis scientifique sur l'acrylamide dans les aliments, Groupe scientifique de l'EFSA sur les contaminants de la chaîne alimentaire (CONTAM), journal EFSA 2015; 13(6):4104

¹³ Wenzl,T., De La Calle,M.B., & Anklam,E. Analytical methods for the determination of acrylamide in food products: a review. Food Addit. Contam. 20, 885-902 (2003).

¹⁴ Wenzl,T. et al. Evaluation of the results from an inter-laboratory comparison study of the determination of acrylamide in crispbread and butter cookies. Anal. Bioanal. Chem. 379, 449-457 (2004).

immuno-enzymatiques et, récemment, des biocapteurs électrochimiques ont été introduits. Les tests immuno-enzymatiques sont basés sur la liaison sélective d'antigènes à quantifier par des anticorps. Les techniques électrophorétiques nécessitent un temps d'analyse court et ont un pouvoir de résolution élevé.¹³

22. La spectrométrie dans le proche infrarouge (SPIR) et l'analyse d'images basée sur la vision par ordinateur élargissent le choix des méthodes d'analyse de l'AA ou de contrôle des teneurs en AA dans la production alimentaire. Étant donné que plusieurs études ont fait état d'une bonne relation linéaire entre le brunissement et l'accumulation d'AA dans les frites, et dans les systèmes modèles, l'analyse d'image du brunissement peut servir de mesure indirecte de la concentration d'AA en tant qu'outil en ligne de contrôle du processus pour l'industrie des produits à frire et à cuire au four.
23. En collaboration avec l'Institut allemand de recherche et d'essai sur les matériaux, le groupe de travail du Centre commun de recherche (CCR) de la CE a mis au point des matériaux de référence certifiés pour l'acrylamide à des fins environnementales ainsi que pour les boissons alimentaires dans le cadre du projet HEATOX.¹⁵

DONNÉES D'OCCURRENCE

24. La teneur en acrylamide des aliments varie en fonction de nombreux facteurs, tels que le type et le contenu de l'aliment, la technique de transformation employée et les conditions de stockage.
25. Le JECFA a précédemment réalisé une analyse complète des données d'occurrence de 24 pays afin d'évaluer les principaux aliments contributeurs, et l'ampleur totale de la contamination par l'acrylamide dans l'alimentation n'était pas claire.^{5,16}
26. Dans ce contexte, de nombreuses recherches, également effectuées sur des aliments traditionnels spécifiques à des sociétés et notamment des aliments largement consommés dans le monde, ont été menées jusqu'en 2008 et ne couvrent pas nécessairement toutes les denrées alimentaires des pays (annexe 1, tableau 1).
27. Les données GEMS de l'OMS indiquent l'absence d'acrylamide dans les fruits, la chair de poulet, les grains de café et les tisanes. En revanche, des niveaux élevés d'acrylamide ont été relevés dans les en-cas (1286,8 µg/kg), les en-cas à base de pomme de terre (1583,7 µg/kg) et les boissons à base de café (245 µg/kg).
28. Des études récentes ont indiqué des teneurs en acrylamide de 779-1299 µg/kg dans les frites et de 211-3515 µg/kg dans les chips, ce qui est relativement élevé par rapport aux teneurs acrylamide relevées dans d'autres aliments.¹² Ces résultats justifient la nécessité d'évaluer les données relatives à la présence d'acrylamide dans plusieurs denrées et aliments traditionnels.
29. Des teneurs en acrylamide de 31-454 µg/kg dans le pain, 135-1139 µg/kg dans le café, et 5,30-79,5 µg/kg dans le café prêt à boire (infusé) ont été signalées.¹²

EXPOSITION ALIMENTAIRE

30. Le groupe de travail de l'atelier du JIFSAN sur l'acrylamide dans les aliments, de 2004, qui s'est intéressé tout spécialement à l'exposition et aux biomarqueurs, a examiné diverses études épidémiologiques sur l'acrylamide. Il a constaté que ces études n'avaient pas la force statistique nécessaire pour identifier les risques de cancer associés à une exposition alimentaire à l'acrylamide aux niveaux indiqués par la recherche toxicologique.¹⁷
31. Il est très important d'évaluer le niveau d'exposition des consommateurs à des aliments riches en acrylamide afin de comprendre les risques potentiels de l'acrylamide pour la santé et de développer de nouvelles stratégies d'atténuation pour l'avenir. La Commission européenne⁹ et le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA)^{2,3,7,8} ont indiqué que les études sur l'exposition et l'évaluation des risques liés aux aliments contaminés par l'acrylamide ne sont pas suffisantes, et qu'il est nécessaire de réaliser des études systématiques et exhaustives dans ce contexte.
32. C'est pourquoi de nombreux pays et chercheurs ont étudié l'analyse des risques liés à l'exposition alimentaire à l'acrylamide et aux effets néfastes sur la santé qui en découlent. Les chercheurs ont signalé que chez l'homme, l'exposition alimentaire à l'acrylamide provenant de différents aliments était de 0,43 µg/kg pc/jour en Pologne, de 0,22 µg/kg pc/jour en Turquie et de 0,38 µg/kg pc/jour au Portugal¹² de 0,5 µg/kg pc/jour en Suède, de 0,4 µg/kg pc/jour aux États-Unis, de 0,3 à 0,4 µg/kg pc/jour au Canada et de 0,166 µg/kg pc/jour. Alors que les

¹⁵ HEATOX (Substances toxiques alimentaires générées par la chaleur: identification, caractérisation et minimisation des risques): EC Project FOOD_CT-2003-506820-STREP. www.heattox.org. 2003.

¹⁶ Code d'usages pour la diminution de l'acrylamide dans les aliments (CXC 67-2009)

¹⁷ Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition ou JIFSAN (Institut conjoint pour la sûreté alimentaire et la nutrition appliquée). Rapport de synthèse sur l'exposition et les biomarqueurs du groupe de travail de l'atelier du JIFSAN sur l'acrylamide dans les aliments (2004).

nourrissons et les enfants constituent le groupe le plus vulnérable et le plus exposé à l'acrylamide (absorption moyenne d'acrylamide de 0,5 à 1,9 µg/kg pc/jour), les préparations pour les nourrissons représentent une part importante de cette exposition, au moins deux fois supérieure à celle des adultes.¹²

33. Dans le rapport 2015 de l'EFSA,¹² il est indiqué que l'exposition moyenne à l'acrylamide chez les jeunes, les adultes, les personnes âgées et les personnes encore plus âgées se situe entre 0,4 et 0,9 µg/kg pc/jour.

ÉVALUATION DU JECFA

34. Lors de la 64^e réunion du JECFA, le Comité a conclu que les marges d'exposition (ME) ont été calculées à des niveaux d'ingestion de 0,001 mg d'acrylamide/kg pc/jour (représentant l'ingestion moyenne) et de 0,004 mg d'acrylamide/kg pc/jour (représentant l'ingestion par de grands consommateurs). Une comparaison avec la DSEO (dose sans effet observé) de 0,2 mg/kg pc/j pour les modifications nerveuses chez les rats a fourni des ME de, respectivement, 200 et 50. Une comparaison avec la DSEO de 2,0 mg/kg pc/jour pour les effets sur la reproduction et le développement a fourni des ME de, respectivement, 2000 et 500.
35. Lors de la 72^e réunion du JECFA, la BMDL₁₀ (la limite inférieure de l'intervalle de confiance à un niveau de réponse de 10 %) de 0,31 mg/kg pc/d pour les tumeurs mammaires chez les rats a résulté dans des ME de 310 et 78. Le JECFA a également conclu qu'une BMDL₁₀ de 0,18 pour les tumeurs de la glande de Harder chez les souris résultait dans des ME de, respectivement, 180 et 45 (annexe 1, tableau 2).^{3,8}
36. Compte tenu de ces résultats, il est peu probable qu'il soit question d'effets néfastes en cas d'ingestion moyenne, mais des modifications nerveuses chez les grands consommateurs ne peuvent pas être exclues. Le JECFA a formulé les recommandations suivantes: (1) l'acrylamide devrait être réévalué lorsque les résultats des études en cours sur la cancérogénicité et la neurotoxicité à long terme seront disponibles,¹⁸ (2) les travaux devraient être poursuivis sur l'utilisation de la modélisation pharmacocinétique basée sur la pharmacologie (PBPK) pour mieux relier les données sur les biomarqueurs humains aux évaluations de l'exposition et aux effets toxicologiques chez les animaux de laboratoire, (3) des efforts appropriés pour réduire les concentrations d'acrylamide dans les aliments devraient se poursuivre, et (4) il serait utile de disposer de données sur la présence d'acrylamide dans les aliments tels qu'ils sont consommés dans les pays en développement.⁵
37. Selon des études récentes, l'évaluation des risques liés à l'ingestion d'AA par voie alimentaire au Japon présente un faible risque non néoplasique. Les marges d'exposition (ME) pour les effets non néoplasiques de l'AA ont été estimées sur la base de la BDML₁₀ de référence à 0,43 mg/kg/pc/d, et pour les effets néoplasiques de 0,17 mg/kg/pc/d chez les souris et de 0,3 mg/kg/d chez les rats.
38. L'AA étant de nature génotoxique et cancérogène, la marge d'exposition est de 260-960, ce qui suscite de graves inquiétudes pour la santé^{2,3,7-12} et incite à poursuivre les efforts appropriés pour réduire la présence d'acrylamide dans les denrées alimentaires.
39. En raison de sa toxicité, l'Organisation mondiale de la santé (OMS)⁸ a suggéré une limite maximale de résidus (LMR) de 0,5 lg/l pour l'eau potable, et la Commission européenne (COM) a fixé sa nouvelle LMR pour l'AA dans l'eau potable à 0,1 lg/l.¹⁹

CONSIDÉRATIONS EN MATIÈRE DE GESTION DES RISQUES

40. La FAO et l'OMS¹⁸ ont pris conjointement des initiatives en matière de recherche mondiale, dans le cadre de laquelle le document de travail sur l'AA⁵ et le code d'usage pour l'AA¹⁶ ont fourni des stratégies pour la prévention et le contrôle de l'AA dans les denrées alimentaires.
41. L'élimination complète de l'AA est impossible, mais plusieurs pays en développement ont mis en place des stratégies pour réduire l'AA au cours de la transformation des aliments, notamment des conditions de stockage des pommes de terre réduisant la teneur en sucres, l'utilisation d'enzymes telles que l'asparaginase, les acides

¹⁸ FAO-OMS. FAO-OMS. Réseau FAO-OMS sur l'acrylamide dans les aliments (Acrylamide Infonet). <http://www.acrylamidefood.org/index.htm>. 2004.

¹⁹ Commission européenne. Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Journal officiel des Communautés européennes L330, 21-29 (1998).

aminés et les sels de calcium, la réduction des levains pour les produits de boulangerie, l'augmentation de la durée de fermentation avec de la levure.^{5,16}

42. Des études de recherche suggèrent que ces mesures réduisent efficacement la teneur en AA dans les denrées alimentaires. Les États membres de l'UE^{19,20}, le Canada,²¹, les États-Unis et le Royaume-Uni ont mis en place un suivi efficace des niveaux de AA dans les denrées alimentaires afin d'évaluer l'efficacité de la stratégie.²²
43. Ceci inclut l'évaluation d'aliments contenant des niveaux élevés d'AA, tels que le café, les céréales pour le petit-déjeuner, les chips, les biscuits, le pain, y compris les biscuits destinés aux enfants en bas âge, et les crackers; des études d'atténuation sont mentionnées dans l'Acrylamide Tool Box.²³
44. En outre, surveillance des teneurs en AA dans l'environnement pour sa persistance due à sa libération sous forme de colorants synthétiques, de polymères, d'adhésifs, de papier/carton, d'additifs textiles, etc.
45. Un rapport de surveillance canadien porte sur un total de 2284 échantillons qui ont été testés pour déceler la présence d'acrylamide. Parmi ces échantillons, 87% (1983) présentaient des niveaux décelables d'acrylamide.²¹
46. L'USFDA a signalé une diminution significative des niveaux d'acrylamide dans les chips et les crackers, et a observé que diverses catégories d'aliments n'afichaient pas de diminution significative de 2011 à 2015 par rapport à la période précédente 2002-2006. Elle a recommandé des mesures continues de gestion des risques pour prévenir et contrôler les teneurs en acrylamide dans les denrées alimentaires²².

CONCLUSION

47. L'évaluation des risques liés à l'AA et le code d'usages pour la prévention et le contrôle de l'AA dans les aliments ont précédemment été examinés par le JECFA, qui a recommandé de poursuivre les efforts en matière d'occurrence et d'exposition alimentaire afin d'identifier l'ampleur possible des problèmes occasionnés par l'AA. Plusieurs pays ont communiqué des données d'occurrence et ont mis en œuvre des mesures de gestion des risques liés à la présence d'AA dans les denrées alimentaires. Tout en procédant à une évaluation détaillée de l'efficacité des mesures d'atténuation et en permettant la faisabilité d'un code d'usages pour d'autres pays, le JECFA propose une révision, le cas échéant, pour la prévention et le contrôle d'autres aliments traditionnels de différents pays.

RECOMMANDATION

48. Le CCCF est invité à:
 - a. examiner si le document de travail doit être élaboré plus avant. Le CCCF et ses membres sont invités à identifier les lacunes ou les informations recueillies afin de guider le travail du GTE.
 - b. demander au Secrétariat du JECFA de lancer un nouvel appel de données sur (a) les études de toxicité à long terme (b) l'occurrence (c) les données sur l'exposition alimentaire (d) les données de contrôle ou de surveillance.
 - c. demander aux membres de partager leurs recommandations et suggestions sur les mesures de gestion des risques, l'examen des données des études de la toxicité à long terme.

²⁰ RÈGLEMENT (UE) 2017/2158 DE LA COMMISSION établissant des mesures d'atténuation et des niveaux de référence pour la réduction de la présence d'acrylamide dans les denrées alimentaires

²¹ Évaluation révisée de l'exposition à l'acrylamide dans les aliments de Santé Canada, août 2012

²² Eileen Abt Eileen et al., Acrylamide levels and exposition alimentaire du foods in the États-Unis D'amérique, an update based on 2011-2015 data, Food Additives & Contaminants: Part A 2019, DOI: 10.1080/19440049.2019.1637548

²³ Acrylamide Tool Box 2019 et sur [http:// ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide_en.htm)

Annexe I

Tableau 1: Résumé des valeurs signalées pour les acrylamides dans les aliments ($\mu\text{g}/\text{kg}$) dans les différents échantillons d'aliments provenant de différents pays (base de données GEMS de l'OMS)

Catégories d'aliments	Denrée alimentaire	N	Année	Pays	Échantillons positifs	Maximum (mg/kg)	Moyenne	Référence
Céréales et produits à base de céréales	Pain et autres produits cuits à base de céréales	50	2005, 2007-08	EURO, UE, WPRO	48	65,9	29,30	OMS
	Céréales en grains	13	2005, 2007-08	EURO, UE, WPRO	10	29,2	15,85	OMS
	Pain blanc	04	2007-08	Euro, UE	2	11,6	11,6	OMS
	Pain complet	04	2007-08	Euro, UE	04	48,3	38,3	OMS
	Orge	01	2005	WPRO	0	-	-	OMS
Aliments composites (y compris produits surgelés)	Plats à base de céréales	50	2007-09	Euro, UE	24	80,5	27,25	OMS
	Repas à base de viande	04	2007-08	Euro, UE	04	38,3	33,85	OMS
	Plats à base de pomme de terre	08	2008-09	Euro, UE	04	13,9	6,95	OMS
Poisson et autres produits de la mer (y compris amphibiens,	Poissons	32	2007-09	Euro, UE	16	30	8,56	OMS
Fruits et produits à base de fruits	Pomme	04	2007-08	Euro, UE	00	-	-	OMS
	Fruits et produits à base de fruits NDA	04	2007-08	Euro, UE	00	-	-	OMS
Viande et produits à base de viande (y compris abats comestibles)	Chair de poulet	04	2007-08	Euro, UE	00	-	-	OMS
	Chair de dinde	08	2007-08	Euro, UE	02	46,2	11,55	OMS
Boissons non alcoolisées (à l'exception du lait, des jus de fruits et de légumes, de l'eau et des boissons stimulantes)	Boisson au cacao	28	2007-09	Euro, UE	28	30	21,76	OMS
En-cas et desserts	Aliments à grignoter	52	2007-09	Euro, UE	52	1286,8	679,11	OMS
	Glaces et desserts	40	2007-08	Euro, UE	20	53,9	14,32	OMS

Racines et tubercules amylicés	Pomme de terre	34	2005, 2007-09	EURO, UE, WPRO	32	1583,7	724,93	OMS
	Patate douce	01	2005	WPRO	0	-	-	OMS
Boissons stimulantes, séchées et diluées à l'exclusion des produits à base de cacao	Café (boisson)	36	2007-09	Euro, UE	26	245	67,13	OMS
	Grains de café, torréfiés	01	2005	WPRO	0	-	-	OMS
	Thé et tisanes (solides)	01	2005	WPRO	0	-	-	OMS
Sucrerie et confiserie (y compris les produits à base de cacao)	Pâte de cacao	14	2007-058	Euro, UE	14	171,5	80,54	OMS

Veuillez noter que: Les teneurs en acrylamide des en-cas frits traditionnels indiens, qui sont à base de céréales et de légumineuses, varient de 22,0 à 361 µg/kg, tandis que celles des confiseries se situent entre 137,3 et 1 420,6 µg/kg. Parmi les sucreries traditionnelles, la teneur en acrylamide était la plus faible dans le Jamun (137,3 µg/kg) et la plus élevée dans le Kajjaya (1420 µg/kg). En Arabie saoudite, la teneur en acrylamide varie de 28 à 954 µg/kg, les chips salées en contenant la quantité la plus élevée (954 µg/kg) et les chips aromatisées au labneh et à la menthe la plus faible (28 µg/kg). Les résultats indiquent une variation significative de la teneur en acrylamide, probablement influencée par des facteurs tels que le type d'aliment, les ingrédients pour la cuisine, les méthodes, ainsi que le temps et la température de cuisson.

Tableau 2: Résumé des évaluations toxicologiques de l'acrylamide selon les 64^e et 72^e réunions du JECFA, où les estimations de l'exposition alimentaire prises en compte étaient les suivantes: moyenne: 0,001 mg/kg (pc) par jour et élevée: 0,004 mg/kg (pc) par jour.

Effet	DSENO/BMDL ₁₀ (mg/kg/ pc par jour)	Exposition alimentaire moyenne	Exposition alimentaire élevée
Modifications morphologiques des nerfs chez le rat	0,2 (DSENO)	200	50
Effets sur la reproduction, le développement et autres effets non néoplasiques	2,0 (DSENO)	2000	500
Tumeurs mammaires chez le rat	0,31 (BMDL ₁₀)	310	78
Tumeurs de la glande de Harder chez la souris	0,18 (BMDL ₁₀)	180	45

BMDL₁₀, limite inférieure de l'intervalle de confiance pour une réponse de 10 %; pc, poids corporel; ME, marge d'exposition; DSENO, dose sans effet nocif observé.