



PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS

Dix-huitième session

23-27 juin 2025

Bangkok (Thaïlande)

CODE D'USAGES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES ALIMENTS PAR LE CADMIUM

(Préparé par le groupe de travail électronique présidé par les États-Unis d'Amérique)

Les membres et les observateurs du Codex qui souhaitent formuler des observations à l'étape 3 sur la révision du *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des aliments par le cadmium*, doivent le faire conformément aux instructions de la lettre circulaire CL 2025/10-CF, disponible sur la page web du Codex¹

GÉNÉRALITÉS

1. La 17^e session du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCCF17, 2024) a convenu d'établir un groupe de travail électronique (GTE) présidé par les États-Unis d'Amérique pour préparer un *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des aliments par le cadmium* pour examen lors de la prochaine session du Comité.
2. Les travaux porteront sur les mesures, étayées par des données scientifiques, qui préviennent ou réduisent la contamination par le cadmium dans tous les aspects de la production alimentaire: techniques agricoles et aquacoles, mesures à la source (réduction du cadmium dans le sol et l'eau), eau potable, ingrédients et transformation des denrées alimentaires, production et utilisation des produits d'emballage et de stockage des denrées alimentaires.
3. Ces travaux s'appuieront sur les travaux antérieurs concernant le cadmium, dont le plus récent est l'élaboration du *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium* (CXC 81-2022).²
4. Ces travaux font suite aux recommandations de l'Union européenne (UE) et du Japon en réponse à la lettre circulaire CL 2022/85-CF¹ sur l'*Examen des normes Codex pour les contaminants*³, selon laquelle un Code d'usages devrait être envisagé avant d'examiner/réviser les limites maximales de cadmium (LM).
5. La 17^e session du CCCF a examiné le document de discussion⁴ et a pris note du soutien apporté à l'élaboration d'un Code d'usages ainsi que des points suivants:
 - Il y a suffisamment d'informations pour entamer les travaux sur le Code d'usages.
 - Compte tenu des divers facteurs qui influencent les teneurs en cadmium dans les fruits de mer, des mesures de réduction régionales ou nationales spécifiques, telles que des conseils aux consommateurs ou des normes régionales, peuvent également s'avérer appropriées.
 - L'élaboration d'annexes contenant des recommandations spécifiques aux denrées alimentaires dépendra des informations fournies au GTE, c'est-à-dire si elles sont suffisamment détaillées ou spécifiques pour

¹ Page web du Codex/Lettres circulaires: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/en/>.

Page web du Codex/CCCF/Lettres circulaires: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee/related-circular-letters/fr/?committee=CCCF>

² Les documents de travail du CCCF et les rapports de ses sessions, ainsi que d'autres documents pertinents, peuvent être téléchargés à partir de la page web du Codex/CCCF: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee/en/?committee=CCCF>

³ CX/CF 23/16/4

⁴ CX/CF 24/17/16

justifier des annexes spécifiques aux denrées alimentaires.

- Si des annexes spécifiques aux denrées alimentaires sont élaborées, les aliments qui contribuent de manière significative à l'exposition au cadmium, tels que le riz, les céréales et les produits à base de céréales, le poisson et les fruits de mer devraient être considérés comme une priorité.

6. La 17^e session du CCCF a convenu de⁵:

- entamer de nouveaux travaux sur un Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des aliments par le cadmium,
- soumettre le document de projet à la 47^e réunion de la CAC en vue de son approbation; et
- créer un groupe de travail électronique (GTE) présidé par les États-Unis, chargé d'élaborer un Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des aliments par le cadmium, pour commentaires et examen par la CCCF18 (2025), et de déterminer s'il est nécessaire d'élaborer des annexes contenant des recommandations spécifiques à chaque denrée alimentaire.

7. La 47^e session de la Commission du Codex Alimentarius (CAC47, 2024) a approuvé les nouveaux travaux, qui devraient être achevés en 2027.⁶

PROCÉDÉ DE TRAVAIL

8. Le GTE a reçu et examiné les observations et les informations scientifiques en réponse à la lettre circulaire CL 2024/26-CF¹ et à deux projets de Code d'usages, qui ont été partagés sur le forum en ligne du Codex en 2024-2025.

9. Pour le deuxième projet préparé pour la CCCF18, deux annexes spécifiques aux denrées alimentaires sur les algues marines et le riz ont été présentées. Le GTE a été invité à donner son avis sur les points suivants:

- (i) s'il y avait suffisamment d'informations pour justifier l'élaboration de recommandations spécifiques aux denrées alimentaires dans les annexes, et
- (ii) si les annexes doivent être des documents autonomes ou ne présenter que des informations uniques, à l'instar de l'approche utilisée dans le *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des céréales par les mycotoxines* (CXC 51-2003).

L'Appendice II comprend les références utilisées dans les annexes.

10. Des observations en réponse à la lettre circulaire et/ou aux deux projets sur le forum en ligne ont été reçues de l'Australie, du Brésil, du Canada, du Chili, de Cuba, de l'Équateur, de l'Égypte, de l'UE, de l'Institute of Food Technologists (IFT), de l'Indonésie, de l'Iraq, de l'Irlande, de la Jamaïque, du Japon, des Pays-Bas, de la Nouvelle-Zélande, du Panama, du Pérou, de la Russie, de Singapour, de la Thaïlande, des Émirats arabes unis (EAU), du Royaume-Uni, et des États-Unis d'Amérique. La liste des membres et des observateurs inscrits pour participer au GTE figure à l'Appendice III.

POINTS CLÉS DE LA DISCUSSION

11. Un consensus général s'est dégagé sur la portée des mesures de réduction abordées dans la partie générale du Code d'usages, qui couvre les mesures à la source, les techniques agricoles et aquacoles, l'eau potable, les ingrédients alimentaires et la transformation des aliments, la production et l'utilisation des produits d'emballage et de stockage des aliments, ainsi que les pratiques des consommateurs.
12. Outre les observations reçues sur les dispositions générales du Code d'usages, il a été convenu que seules des informations uniques devraient être présentées dans les annexes.
13. La question de savoir si les informations disponibles étaient suffisantes pour élaborer les annexes n'a pas fait l'objet d'un consensus aussi large. Le Canada a soutenu les annexes sur les algues et le riz. Le Japon a soutenu l'annexe sur le riz, mais a déclaré qu'une annexe sur les algues n'était pas nécessaire, étant donné qu'il existe peu de recommandations spécifiques aux algues. Les autres membres/observateurs n'ont pas fait de commentaires sur le caractère suffisant des informations pour l'élaboration de l'annexe.
14. Le GTE a été informé que la biodisponibilité du cadmium, pour les humains qui consomment des cultures et des espèces terrestres et aquacoles, est un domaine de recherche actif, car les différences de biodisponibilité

⁵ REP24/CF17, par. 130-133 et Appendice IX

⁶ REP24/CAC47, par. 154, Appendice V

pourraient affecter l'absorption du cadmium, et que cela devrait être pris en compte dans le développement d'un Code d'usages. Le JECFA n'ayant pas pris en compte la biodisponibilité dans son évaluation des risques (JECFA73⁷, 2011; JECFA91⁸, 2021), le GTE n'a pas intégré de considérations relatives à la biodisponibilité dans le Code d'usages proposé.

CONCLUSIONS

15. Le GTE a conclu comme suit:

- (i) Les informations disponibles ont été examinées et intégrées dans le Code d'usages, selon le cas. D'autres pratiques de gestion des risques qui n'ont pas encore été prises en compte dans le projet actuel peuvent être fournies en réponse à la lettre circulaire et en séance plénière.
- (ii) Il y a un certain soutien pour l'élaboration d'annexes en vue de traiter les recommandations spécifiques à des denrées alimentaires données et les mesures de réduction associées qui ne sont pas couvertes par les dispositions générales du Code d'usages.
 - (a) L'élaboration d'annexes dépend de la disponibilité des données sur les mesures de réduction spécifiques aux denrées alimentaires (c'est-à-dire de la question de savoir si les informations sont suffisamment détaillées et spécifiques).
 - (b) Le riz et les algues ont été proposés comme annexes possibles. Il y a un certain soutien pour l'élaboration d'une annexe sur le riz. Un pays membre a fait remarquer que les algues marines ne comportaient que quelques mesures de réduction uniques et ne justifiaient donc peut-être pas l'élaboration d'une annexe.
- (iii) Le GTE a soutenu le Code d'usages pour examen par la CCCF18, y compris les annexes qui contiennent des informations uniques qui ne sont pas abordées dans la partie générale du Code d'usages. Les annexes relatives au riz et aux algues doivent faire l'objet d'un examen plus approfondi.

RECOMMANDATIONS

16. Le CCCF est invité à examiner la proposition de Code d'usages figurant à l'Appendice I comme suit:

- (i) Examiner la structure générale et le contenu du Code d'usages, y compris la disponibilité de données et d'informations supplémentaires sur les pratiques de gestion des risques visant à réduire ou à prévenir la contamination des aliments par le cadmium.
 - (ii) Examiner les annexes sur les algues (Appendice I) et le riz (Appendice II) afin de déterminer:
 - (a) s'il existe des informations suffisantes pour justifier leur élaboration;
 - (b) s'il existe des informations supplémentaires sur les mesures de réduction du cadmium dans les algues marines et le riz afin de développer davantage les annexes;

Remarque: Les mesures de gestion des risques à inclure dans les Codes d'usages du Codex devraient être facilement disponibles, applicables dans le monde entier et avoir fait la preuve de leur efficacité à différentes échelles de production, y compris dans les petites et moyennes entreprises.

 - (c) s'il existe d'autres denrées pour lesquels des annexes seraient appropriées (c'est-à-dire des denrées qui contribuent de manière significative à l'exposition et pour lesquelles il existe des mesures de réduction détaillées et spécifiques qui ne sont pas abordées dans la partie générale du Code d'usages).
- (iii) Examiner si le *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium* (CXC 81-2022) doit être converti en Appendice et, dans l'affirmative, s'il est opportun de charger le GTE de ces travaux.
- (iv) Envisager de rétablir le GTE pour continuer à travailler sur les dispositions générales et spécifiques du Code d'usages afin de soutenir la prévention et la réduction de la contamination des aliments par le cadmium, et soumettre un document révisé à l'examen de la CCCF18 (2026).

⁷ <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a3da64ef-146b-4818-9cdb-2a37e1fe59d9/content>
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241209601>
<https://iris.who.int/handle/10665/44515>

⁸ <https://www.who.int/publications/i/item/9789240100152>
https://cdn.who.int/media/docs/default-source/food-safety/jecfa/summary-and-conclusions/jecfa91-1to12march2021-summary-and-conclusions.pdf?sfvrsn=1d79351f_5

(v)

APPENDICE I**PROPOSITION DE CODE D'USAGES POUR LA
PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES ALIMENTS PAR LE CADMIUM****(Pour observations à l'étape 3)****INTRODUCTION**

1. Le cadmium est un métal lourd toxique présent dans l'environnement issu de sources naturelles et anthropiques. L'exposition au cadmium peut se produire par ingestion, inhalation et contact cutané. L'exposition au cadmium alimentaire est principalement associée à des effets néfastes sur les reins et les os. Le cadmium est relativement peu absorbé par l'organisme, mais une fois absorbé, il est lentement excrété, avec une demi-vie comprise entre 10 et 33 ans.
2. Les sources d'exposition au cadmium sont l'alimentation, l'eau, les dépôts atmosphériques (par exemple, la combustion de carburants, les fonderies de métaux), le tabagisme, les expositions professionnelles et les produits de consommation (par exemple, les piles, les peintures, les revêtements, les bijoux et les pigments utilisés dans les finitions de poterie, la verrerie et sur certains plastiques). L'alimentation est la principale source d'exposition au cadmium pour la plupart des gens, à l'exception des fumeurs, pour qui le tabac est une source importante de cadmium, ou des personnes exposées professionnellement.
3. Le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) a achevé les évaluations (2010, 2013, 2021) du cadmium dans les aliments, notamment les légumes, les fruits, les abats de viande et de volaille, les crustacés/mollusques, les céréales, les fruits à coque et les graines oléagineuses, ainsi que les épices. Lors de sa 73^e session (2010), le JECFA a établi une dose mensuelle tolérable provisoire (DMTP) de 25 µg/kg pc, reflétant la longue demi-vie du cadmium chez l'homme. Le JECFA a réalisé des évaluations supplémentaires de l'exposition alimentaire au cadmium lors de sa 77^e session (2013) et de sa 91^e session (2021), en se concentrant sur la contribution des produits cacaotés à l'exposition au cadmium. L'évaluation la plus récente du JECFA a conclu que les principales sources d'exposition alimentaire au cadmium sont les céréales et les produits à base de céréales, les légumes, le poisson et les fruits de mer.
4. Le cadmium est présent à de faibles teneurs dans la plupart des aliments, avec des gammes de concentrations moyennes plus élevées signalées par le JECFA pour les légumes (0,006-0,1 mg/kg); les abats (0,03-0,5 mg/kg), les abats de volaille (0,006-0,5 mg/kg), les crustacés/mollusques (0,01-4,8 mg/kg), les fruits à coque et les oléagineux (0,02-0,1 mg/kg), le café, le thé et le cacao (0,0001-1,8 mg/kg) et les épices (0,006-0,2 mg/kg). Certains champignons, le riz et les algues, cultivés dans certaines régions géographiques où le taux de cadmium est plus élevé, peuvent également contenir des concentrations élevées.
5. Le cadmium présent dans les aliments provient de nombreuses sources, dont le sol et l'air. Le cadmium est naturellement présent dans les sols, y compris dans les roches sédimentaires et schisteuses. Le cadmium dans le sol provient également des exploitations minières et des fonderies, des boues d'épuration, du fumier et des engrais phosphatés contenant des niveaux élevés de cadmium. Les cultures agricoles peuvent absorber le cadmium présent dans le sol. Les particules atmosphériques de cadmium provenant de la poussière du sol et des activités industrielles (par exemple, la combustion de carburants, les fonderies de métaux) peuvent se déposer à la surface des plantes (par exemple, les légumes-feuilles, le blé). Les cultures, la végétation indigène et le sol contenant du cadmium sont également une source potentielle de contamination du bétail.
6. Le cadmium peut également pénétrer dans la chaîne alimentaire à partir de l'eau. Les cultures agricoles peuvent absorber le cadmium contenu dans l'eau d'irrigation. Les eaux de surface contaminées par des eaux de ruissellement provenant d'activités industrielles ou de dépôts atmosphériques peuvent constituer une source potentielle de contamination pour les algues et les fruits de mer récoltés à l'état sauvage ou cultivés dans le cadre de l'aquaculture. Pour l'eau potable et l'eau utilisée dans la préparation des aliments, la contamination par le cadmium peut résulter d'impuretés de cadmium dans le zinc utilisé dans les tuyaux en acier galvanisé ou de soudures contenant du cadmium dans les raccords métalliques utilisés dans les systèmes de distribution d'eau.
7. L'absorption du cadmium par les cultures ou l'aquaculture peut également être affectée par la disponibilité du cadmium en fonction de la chimie du sol et de l'eau (par exemple, le pH, la chlorinité). Les différentes cultures, les animaux d'élevage et les espèces aquatiques n'ont pas tous la même propension à absorber et à accumuler le cadmium.
8. La contamination par le cadmium peut également résulter de la transformation et de l'emballage des aliments.

L'acier galvanisé utilisé pour la préparation ou le broyage des aliments peut contribuer à la présence de cadmium dans les aliments. Le sulfure de cadmium et le sélénure de cadmium ont été utilisés comme pigments de couleur rouge, jaune et orange dans les plastiques et divers types de peintures. La céramique, la verrerie et la vaisselle en plastique de couleur vive utilisées pour la préparation ou l'emballage des aliments peuvent, lorsqu'elles ne sont pas correctement élaborées, constituer une source potentielle de cadmium dans les aliments.

9. En résumé, de faibles teneurs en cadmium dans les aliments peuvent être inévitables, en raison de l'omniprésence du cadmium dans le monde industriel moderne. Toutefois, de bonnes pratiques agricoles, aquacoles et de fabrication, la connaissance des normes recommandées et des efforts plus larges en matière de santé publique peuvent minimiser la contamination des aliments par le cadmium.
10. La Commission du Codex Alimentarius a recommandé des limites maximales (LM) pour le cadmium dans diverses denrées alimentaires (*Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale* (CXS 193-1995)¹. Les autorités nationales compétentes ont également recommandé ou établi des normes pour le cadmium dans les denrées alimentaires.
11. L'objectif de ce Code d'usages est de fournir des conseils aux pays et à l'industrie sur la prévention et la réduction de la contamination des aliments par le cadmium. Ce Code d'usages rassemble des informations pratiques sur les mesures visant à prévenir ou à réduire la présence de cadmium dans les aliments, notamment par des mesures à la source, des techniques agricoles et aquacoles, l'eau potable, les ingrédients alimentaires et la transformation des aliments, ainsi que la production et l'utilisation des produits d'emballage et de stockage des denrées alimentaires. Étant donné que de nombreuses interventions utiles pour réduire le cadmium reposent sur des actions menées par les consommateurs, une section contenant des suggestions sur les pratiques des consommateurs est également incluse. Ce Code d'usages s'appuie sur les mesures identifiées dans le *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium* (CXC 81-2022).

PRATIQUES RECOMMANDÉES BASÉES SUR LES BONNES PRATIQUES AGRICOLES (BPA) ET LES BONNES PRATIQUES DE FABRICATION (BPF)

Mesures prises à la source

13. Les autorités nationales ou compétentes de contrôle des denrées alimentaires devraient envisager la mise en œuvre de mesures à la source dans le *Code d'usages concernant les mesures prises à la source pour réduire la contamination chimique des aliments* (CXC 49-2001).

Agriculture

Cultures

14. Il est important d'être conscient des sources de cadmium dans les sols agricoles. Les teneurs en cadmium peuvent augmenter à la suite de dépôts atmosphériques (par exemple, la combustion de carburants, la fusion de métaux), de l'épandage de boues d'épuration et de fumier, de l'utilisation d'engrais phosphatés non contrôlés pour le cadmium et des inondations avec de l'eau contaminée par le cadmium. En outre, les terres cultivées près des rivières peuvent être contaminées par le cadmium par des mines ou d'autres activités industrielles.
15. Certaines cultures étant plus sensibles à l'absorption de cadmium, les agriculteurs peuvent juger utile, avant de planter un nouveau champ, de consulter les services de vulgarisation agricole ou d'autres autorités compétentes afin de déterminer si certaines cultures sont susceptibles d'absorber du cadmium.
16. Pour les cultures sujettes à l'absorption de cadmium, les agriculteurs devraient envisager de consulter les services de vulgarisation agricole pour examiner les cartes d'étude des sols afin de déterminer si un champ de culture se trouve dans une zone où l'on sait que les niveaux de cadmium sont élevés. Si un champ se trouve dans une zone où l'on sait que la teneur en cadmium est élevée, il peut être nécessaire d'évaluer ces teneurs en cadmium directement par le biais d'un programme d'analyse du sol. Les teneurs en cadmium peuvent varier à l'intérieur d'un champ. Il peut donc être utile d'obtenir des informations spécifiques sur ces teneurs à différents endroits du champ et à différentes profondeurs.
17. L'absorption du cadmium par les cultures étant influencée par les propriétés du sol, notamment le pH, la teneur en carbone organique, la teneur en zinc, la chlorinité, la capacité d'échange cationique, le potentiel d'oxydoréduction, la teneur en argile et les oxydes de fer et de manganèse, les agriculteurs devraient, dans la mesure du possible, procéder à des analyses des propriétés du sol, les analyses du pH, du carbone organique et du zinc étant les plus importantes. Ces tests doivent être réalisés par des laboratoires accrédités utilisant des

¹ *Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale* (CXS 193-1995)

méthodes validées et reconnues au niveau international.

18. Lors de la planification des analyses de sol, les agronomes et les agriculteurs doivent réfléchir à la profondeur appropriée du sol à analyser et à la méthode d'échantillonnage composite. Lorsqu'elles sont disponibles, les analyses de caractérisation des sols doivent être effectuées par des laboratoires accrédités, à l'aide de méthodes validées qui incluent l'utilisation de matériaux de référence et d'étalons certifiés et qui fournissent les incertitudes associées. Il convient de prélever au moins un échantillon composite de sol (composé de sol provenant d'au moins 10 endroits) par champ de 4 hectares (10 acres). Toutefois, si le champ est plus grand, il faut prélever au moins un échantillon supplémentaire pour chaque hectare (ou 2 acres) supplémentaire. Si le champ contient plusieurs types de sol distincts, prélevez et analysez un échantillon composite pour chaque type de sol.
19. Planter les cultures loin des zones urbaines ou des zones à forte circulation, si possible, afin de réduire l'exposition des cultures aux émissions des moteurs à combustion (par exemple, les véhicules), car ils pourraient contenir du cadmium. De même, les cultures doivent être situées dans des zones loin des zones minières, des zones de fusion, des déchets industriels et des eaux usées, car ces zones peuvent être des sources de cadmium.
20. Une plus grande quantité de matière organique dans le sol peut améliorer la rétention du cadmium dans le sol et donc contribuer à réduire l'absorption de cadmium par les cultures. L'utilisation d'engrais organiques à faible teneur en cadmium, tels que le fumier traité ou le compost, peut augmenter la teneur en matière organique du sol, tout en améliorant son activité microbiologique. Les engrais organiques ne doivent pas contenir de micro-organismes pathogènes (CXC 53-2003).
21. L'épandage d'amendements du sol (par ex., magnésium, sulfate, humus, charbon de bois, calcaire dolomitique, substrat de champignons épuisés, fumier de ferme et engrais à base de sulfate de zinc) peut réduire les concentrations de cadmium dans les cultures en augmentant le pH ou en se liant directement au cadmium. L'adéquation et l'efficacité des amendements varient en fonction des caractéristiques du sol et des cultures.
22. La zone la plus sensible à l'absorption du cadmium par le sol se situe au niveau des racines. Il est important de s'assurer que la gestion des engrais à base de cadmium, de pH et de zinc s'effectue au niveau des racines.
23. Les engrais phosphatés épandus sur les champs agricoles doivent contenir de faibles teneurs en cadmium. Pour réduire l'absorption du cadmium, les engrais phosphatés utilisés sur les cultures agricoles doivent respecter les normes disponibles fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne le rapport cadmium/phosphore (Cd:P ou Cd:P₂O₅).
24. Les fumiers, les composts, les biosolides et les eaux usées irriguées peuvent également contenir du cadmium. Dans les zones agricoles où l'on sait que les sols contiennent beaucoup de cadmium, il faut veiller à utiliser des engrais (y compris des engrais phosphatés), du fumier et des eaux usées d'irrigation à faible teneur en cadmium.
25. La phytodisponibilité du cadmium pour les cultures est fortement influencée par le pH du sol au niveau des racines. Le cadmium est plus mobile dans les sols acides dont le pH est inférieur à 5,5-6,0, tandis que dans les sols plus alcalins (pH supérieur à 6), le cadmium est moins mobile, se liant à la matière organique et à d'autres minéraux du sol. Lorsqu'il est travaillé au niveau des racines, le chaulage a permis d'augmenter le pH et de réduire l'absorption du cadmium. Toutefois, il est important de vérifier que la chaux ajoutée ne contient pas de cadmium. En outre, le pH du sol doit être testé pour déterminer la nécessité d'un chaulage, car le chaulage peut entraîner des teneurs élevées en calcium dans le sol, ce qui augmente la disponibilité du cadmium.
26. Le cadmium est en concurrence avec le zinc pour l'absorption par les plantes, et il est plus susceptible de pénétrer dans les cultures et de s'accumuler dans les plantes lorsque la concentration de zinc dans le sol est faible. Ainsi, pour les cultures qui présentent une carence en zinc dans le sol, les teneurs en zinc doivent être augmentées au niveau des racines avec un engrais à base de zinc. Les agriculteurs devraient consulter les services de vulgarisation pour obtenir des conseils sur l'application d'engrais à base de zinc.
27. Pour le riz, le contrôle des cycles d'inondation peut limiter l'absorption du cadmium par les plantes. Le cadmium est moins phytodisponible dans des conditions d'inondation et d'anaérobie. Ce point est examiné plus en détail à l'Appendice II.
28. Les mesures visant à réduire les teneurs en cadmium dans les fèves de cacao pendant la culture du cacao comprennent l'utilisation de cultures de couverture pour améliorer la matière organique du sol et protéger le sol de l'érosion, l'élimination des branches et des feuilles de cacao taillées, et l'épandage de produits de chaulage et d'engrais à base de zinc. Des recommandations supplémentaires sont examinées dans le *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fèves de cacao par le cadmium* (CXC 81-2022).
29. L'absorption du cadmium par les cultures peut également être influencée par la teneur en chlorure de l'eau

d'irrigation et du sol, car des teneurs en chlorure plus élevées peuvent augmenter la phytodisponibilité du cadmium. La surveillance des teneurs en chlorure dans l'eau d'irrigation et du sol peut aider à minimiser l'absorption de cadmium en fonction des conditions du sol.

30. Étant donné que certaines cultures sont plus sensibles à l'absorption du cadmium et que certaines variétés (cultivars) absorbent davantage de cadmium, il peut être préférable de planter des variétés de cultures ayant un potentiel d'absorption du cadmium plus faible sur des sols connus pour contenir des teneurs élevées en cadmium, tout en tenant compte de la nécessité d'une rotation des cultures. Des cultures ou des variétés à faible absorption ont été développées grâce à des techniques de sélection végétale et au génie génétique et sont disponibles dans certains pays. Les exemples incluent le développement de cultivars de blé dur à faible teneur en cadmium au Canada et aux États-Unis, et de cultivars de riz au Japon.

Bétail

31. Le bétail peut absorber du cadmium en ingérant du sol ou de l'eau pendant le pâturage, en consommant des cultures affichant des teneurs en cadmium élevées ou en consommant directement des engrais. Le fait de faire paître les animaux d'élevage dans des pâturages situés à proximité de sites industriels ou d'autres zones contenant des teneurs élevées en cadmium peut augmenter le risque d'exposition au cadmium chez ces animaux.
32. Pour les bovins élevés dans des régions où les niveaux de cadmium dans le sol sont élevés, où il n'existe pas de normes pour le cadmium dans les aliments pour animaux et où la consommation de rognons est courante, il peut être prudent d'exclure de la chaîne alimentaire les rognons des bovins plus âgés (par exemple, > 2 ans).
33. Les teneurs en cadmium dans les abats ne doivent pas dépasser les normes fixées par les autorités compétentes et, en l'absence de telles normes, les teneurs en cadmium dans les abats doivent être aussi basses que raisonnablement possible.
34. Les ingrédients utilisés dans l'alimentation animale, y compris les additifs minéraux tels que les phosphates, le sulfate de zinc, l'oxyde de zinc, les algues et les produits dérivés des algues, peuvent contenir du cadmium. Les teneurs en cadmium de ces ingrédients d'aliments pour animaux doivent être conformes aux normes établies par les autorités compétentes afin de garantir que les animaux ne consomment pas de quantités excessives de cadmium et, en l'absence de normes, les teneurs en cadmium doivent être aussi faibles que raisonnablement possible.
35. Il convient d'empêcher le bétail de paître dans les zones où se trouvent des sources de cadmium, y compris les déchets agricoles tels que le métal mis au rebut (par exemple, l'acier galvanisé) qui peut être une source de cadmium.
36. Les autorités compétentes locales et nationales ainsi que les services de vulgarisation agricole devraient sensibiliser les agriculteurs aux pratiques appropriées pour réduire et prévenir la contamination des cultures et du bétail par le cadmium.

Fruits de mer et algues d'élevage et sauvages

37. Les autorités nationales ou compétentes devraient envisager des mesures pour prévenir ou réduire la contamination des fruits de mer par le cadmium, comme le prévoit le *Code d'usages sur les poissons et les produits de la pêche* (CXC 52-2003).
38. Le cadmium a tendance à se bioaccumuler dans les viscères des fruits de mer, en particulier les coquilles Saint-Jacques et les céphalopodes. Pour les coquilles Saint-Jacques, les entreprises de transformation recommandent de retirer les viscères (c'est-à-dire les reins et les glandes digestives) et, pour les céphalopodes, de retirer le sac d'encre avant la consommation afin de réduire l'exposition au cadmium.
39. La «chair de crabe brun» issue du céphalothorax des crabes, qui comprend l'hépatopancréas, est connue pour contenir des teneurs plus élevées de cadmium. Les conseils aux consommateurs peuvent être ciblés sur des populations particulières qui consomment de la chair de crabe brune afin de les informer des risques potentiels.
40. Le ruissellement agricole et d'autres sources ponctuelles contenant des concentrations élevées de cadmium peuvent entraîner une bioaccumulation du cadmium dans les organismes marins ou d'eau douce (crevettes, crabes, moules et autres mollusques) à proximité des zones côtières. La surveillance des teneurs en cadmium dans l'eau et dans les espèces bioindicatrices, telles que les mollusques bivalves, peut fournir des informations sur l'étendue de la contamination et éclairer les programmes de qualité de l'eau conçus pour réduire et prévenir la pollution par le cadmium.
41. Étant donné la grande variété de facteurs affectant les teneurs en cadmium dans les différents types de fruits de

mer et d'algues, y compris les différents modes d'absorption, les caractéristiques de l'environnement aquatique et la proximité des sources de cadmium, des mesures de réduction spécifiques à chaque région peuvent s'avérer les plus appropriées. Il peut s'agir de conseils aux consommateurs ou de normes fixées par les autorités compétentes (par ex., des limites réglementaires). Les mesures ciblées au niveau régional doivent également tenir compte des habitudes alimentaires des populations locales.

42. La gestion des aliments pour les espèces aquacoles devrait garantir que les produits alimentaires contiennent de faibles teneurs en cadmium, notamment en évitant, dans la mesure du possible, d'utiliser des organismes marins ou des sous-produits d'algues marines présentant des teneurs élevées en cadmium et en testant les aliments commerciaux destinés à l'aquaculture pour détecter la présence de cadmium.
43. Les algues marines sont connues pour fixer et bioaccumuler le cadmium présent dans l'eau de mer. La culture d'algues marines dans des environnements aquatiques où les teneurs en cadmium sont plus faibles réduit le risque d'une concentration élevée de cadmium dans ces algues. Ce point est examiné plus en détail à l'Appendice I.

Eau potable et eau issue de la transformation

44. L'eau potable provenant de puits privés ou de réseaux d'eau publics peut contenir du cadmium. La présence de cadmium dans les puits privés peut résulter de la présence naturelle de cadmium dans les roches et le sol, qui s'infiltre dans les eaux souterraines. Le cadmium peut également provenir d'impuretés dans le zinc utilisé dans les tuyaux en acier galvanisé ou de soudures contenant du cadmium dans les raccords métalliques. La corrosivité de l'eau (par ex., un pH faible), la quantité de cadmium dans les composants du système de plomberie et la quantité d'eau prélevée dans le système de plomberie influencent les teneurs en cadmium dans l'eau potable et dans l'eau utilisée pour la transformation des aliments.
45. Les administrateurs de réseaux d'eau présentant des teneurs élevées en cadmium doivent remplacer, le cas échéant, les conduites de service, les tuyaux ou les composants en acier galvanisé qui posent problème. La corrosivité de l'eau doit être surveillée.
46. Les autorités compétentes nationales ou locales devraient envisager d'établir des niveaux de cadmium admissibles ou des techniques de traitement appropriées pour contrôler les teneurs en cadmium dans l'eau potable. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a établi une valeur indicative de 0,003 mg/L pour la concentration maximale de cadmium dans l'eau potable.

Ingrédients alimentaires et transformation

47. Les producteurs de denrées alimentaires doivent limiter le cadmium dans les aliments à des teneurs inférieures aux LM recommandées dans la *Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale* (CXS 193-1995) ou aux normes établies par les autorités nationales ou locales pour les denrées alimentaires et les additifs alimentaires; ceci est particulièrement important pour les aliments destinés aux nourrissons et aux enfants.
48. En l'absence de normes, les autorités compétentes nationales ou régionales pourraient envisager d'établir des normes limitant la concentration de cadmium autorisée dans les denrées alimentaires qui contribuent aux expositions les plus élevées et pour lesquelles il existe un risque identifié ou élevé de risque inacceptable pour la santé des consommateurs. En l'absence de normes, les autorités compétentes nationales ou locales ou l'industrie peuvent contrôler certains aliments, y compris les compléments alimentaires, afin de s'assurer que les teneurs en cadmium ne dépassent pas les niveaux de fond normaux ou sont aussi basses que raisonnablement possible.
49. Les entreprises de transformation des aliments devraient choisir des aliments et des ingrédients alimentaires, y compris des ingrédients utilisés pour les compléments alimentaires, qui ont des teneurs inférieures aux LM ou aux spécifications recommandées ou, en l'absence de LM ou de spécifications, qui ont des teneurs aussi basses que raisonnablement possible. Dans la mesure du possible, elles devraient examiner si les zones de production où les cultures, les algues ou les coquillages sont produits peuvent contenir des teneurs élevées en cadmium.
50. Les entreprises de transformation des aliments devraient envisager de mettre en place des mesures de contrôle afin de surveiller les ingrédients entrants ou de vérifier que leurs fournisseurs livrent des ingrédients dont les teneurs sont inférieures aux limites maximales ou aux spécifications recommandées ou, en l'absence de limites maximales ou de spécifications, que leurs teneurs sont aussi basses que raisonnablement possible. Les entreprises de transformation de denrées alimentaires devraient envisager de tester occasionnellement la présence de cadmium dans les matières premières entrantes et les produits finis afin de vérifier l'efficacité de leurs mesures de contrôle.
51. Des tests plus ciblés devraient être envisagés pour les ingrédients ou les produits connus pour contenir des

teneurs élevées en cadmium ou qui sont destinés aux nourrissons et aux enfants.

52. Pour les aliments destinés aux nourrissons et aux enfants, il convient de tenir compte de l'origine des matières premières et des ingrédients utilisés dans la fabrication des produits finis afin de garantir que les teneurs en cadmium sont aussi basses que raisonnablement possible.
53. Au cours de la transformation, il convient d'éliminer le cadmium en surface, notamment en lavant soigneusement les légumes, en particulier les légumes-feuilles. L'épluchage des légumes-racines, le cas échéant, peut réduire les teneurs en cadmium. Par exemple, pour les pommes de terre, des niveaux plus élevés de cadmium ont été trouvés dans la peau par rapport à la chair.
54. La mouture des grains peut réduire les concentrations de cadmium, car les concentrations de cadmium sont généralement plus élevées dans les couches extérieures du grain que dans les parties internes. Il a été démontré que le fait de moudre le blé dur réduisait les teneurs en cadmium de 29 à 37 % dans la semoule par rapport au grain entier.
55. Étant donné que les adjuvants de filtration (en particulier la terre de diatomée, la bentonite et le charbon de bois) utilisés dans le traitement des jus de fruits, des vins et de la bière peuvent contenir du cadmium, la sélection d'adjuvants de filtration, s'ils sont disponibles, avec des teneurs en cadmium plus faibles ou le lavage des adjuvants de filtration avec des solutions telles que l'acide éthylènediamine tétraacétique (EDTA) ou une solution d'acide chlorhydrique peuvent réduire les teneurs en cadmium dans les boissons. D'autres méthodes de filtration peuvent également être utilisées, par exemple l'ultrafiltration. Les directives du Codex sur les substances utilisées en tant qu'auxiliaires technologiques (CXG 75-2010) fournissent des conseils sur les auxiliaires de filtration qui peuvent être utilisés pour le traitement des boissons.
56. Les entreprises de transformation de denrées alimentaires devraient s'assurer que l'approvisionnement en eau pour la transformation des denrées alimentaires est conforme aux LM pour le cadmium établies par les autorités compétentes nationales ou locales.
57. Les entreprises de transformation des aliments devraient utiliser des métaux de qualité alimentaire pour toutes les surfaces métalliques qui entrent en contact avec les aliments et les boissons. Par exemple, l'acier galvanisé utilisé dans les applications de préparation et de transport des aliments ne doit pas être utilisé avec des aliments à forte teneur en acide tels que les tomates, les oranges et les citrons verts, en raison du risque de lixiviation du cadmium dans des conditions acides.
58. Les entreprises de transformation de denrées alimentaires qui pratiquent la mouture doivent s'assurer que les composants métalliques utilisés pour la mouture ne contribuent pas à une teneur plus élevée en cadmium dans le produit final.
59. Les autorités compétentes nationales et locales pourraient envisager de fixer des normes pour la migration du cadmium et la composition en cadmium des matériaux en contact avec les aliments utilisés dans la transformation ou la fabrication des aliments.

Production et utilisation de produits d'emballage et de stockage

60. L'emballage des aliments destinés à la vente dans des céramiques émaillées au cadmium devrait être évité, car ces céramiques peuvent lixivier des quantités importantes de cadmium dans les aliments lorsqu'elles ne sont pas émaillées à des températures appropriées et pendant la durée requise.
61. Les articles céramiques décoratifs ou autres matériaux en contact avec les aliments qui peuvent lixivier des quantités inacceptables de cadmium (par exemple, certains étains et verres colorés décoratifs) devraient être clairement étiquetés comme n'étant pas destinés à un usage alimentaire.
62. Les autorités compétentes nationales et locales devraient envisager de fixer des normes limitant la migration du cadmium à partir de la céramique émaillée au cadmium et d'autres articles contenant du cadmium, tels que les plastiques et la verrerie, ou les métaux et alliages contenant du cadmium en tant qu'impureté, tels que l'étain, qui pourraient potentiellement être utilisés pour le stockage et la préparation des aliments ou pour la vaisselle.
63. Les autorités compétentes nationales et locales pourraient envisager de mettre en œuvre des contrôles de la chaîne d'approvisionnement portant sur la qualité et la composition des matières premières utilisées dans la fabrication des emballages alimentaires et des produits de stockage des denrées alimentaires.
64. Des données indiquent que certains articles de table en plastique aux couleurs vives disponibles sur le marché peuvent contenir des teneurs élevées en cadmium susceptibles de s'infiltrer dans les aliments. La vaisselle en plastique, y compris celle destinée spécifiquement aux enfants, doit être conforme à des normes garantissant que les teneurs en cadmium sont aussi basses que raisonnablement possible.

Pratiques de consommation et prise en compte de certains aliments

65. Les consommateurs doivent laver soigneusement les légumes et les fruits afin d'éliminer la poussière et la terre qui peuvent contenir du cadmium. Éplucher les légumes-racines peut réduire les teneurs en cadmium. Se laver les mains avant de préparer les aliments permet également d'éliminer toute poussière ou salissure contenant du cadmium sur les mains.
66. Les autorités compétentes nationales ou locales devraient informer les consommateurs des risques potentiels liés à la consommation de spécialités alimentaires locales (par exemple, organes de poissons et de crustacés) ou d'aliments sauvages collectés (par exemple, champignons, rognons de viande de gibier) qui pourraient contenir des teneurs élevées en cadmium.
67. Les consommateurs devraient être informés des risques d'exposition au cadmium liés à la géophagie, pratique consistant à consommer de l'argile ou de la terre.

APPENDICE I**ALGUES****Introduction**

1. En plus des approches de réduction identifiées dans la partie générale du Code d'usages, cette annexe traite des pratiques de réduction spécifiques aux algues marines.
2. Les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de fabrication comprennent la réduction du cadmium dans les algues marines (macro-algues) grâce à des pratiques de culture, de récolte, de post-récolte et de transformation. Les algues sont récoltées soit naturellement (algues sauvages), soit à partir de cultures (algues d'élevage).

Pratiques de culture/récolte

3. Se référer aux paragraphes 40-43 de la partie générale du Code d'usages
4. Il est recommandé d'analyser l'eau dans les zones de culture afin de réduire le risque de concentration élevée de cadmium dans les algues marines. Ceci est particulièrement important dans les zones côtières identifiées comme sensibles à la pollution humaine.
5. L'aquaculture (culture) des algues marines peut offrir des possibilités de normalisation et de contrôle plus poussés des teneurs en cadmium par rapport à la récolte sauvage.
6. Lors de la culture des algues dans des réservoirs terrestres, minimiser l'utilisation d'engrais contenant du cadmium.

Post-récolte et transformation

7. Se référer aux paragraphes 41, 48-50 de la partie générale du Code d'usages.
8. Les entreprises de transformation devraient avoir connaissance du fait que les teneurs en cadmium dans les algues marines varient considérablement en fonction du type d'algue, de l'origine géographique et de la proximité de l'activité humaine, ainsi que de l'âge, de la saison, de la température, du pH, de l'ensoleillement, des concentrations de nutriments et de l'oxygène. Par conséquent, il peut être nécessaire de répéter les tests sur des lots récoltés à des moments et dans des lieux différents. Au fur et à mesure que l'on disposera d'informations sur les mesures de culture et de transformation visant à réduire la teneur en cadmium des algues marines, il sera peut-être possible de sélectionner des espèces d'algues marines présentant des teneurs en cadmium plus faibles pour la transformation et la consommation. Par exemple, les données suggèrent que les algues vertes (par exemple la laitue de mer) contiennent moins de cadmium que les algues brunes ou rouges (par exemple le nori et le wakame), car les algues brunes et rouges ont tendance à se lier plus fortement au cadmium, ce qui entraîne des concentrations de cadmium plus élevées. Toutefois, il est reconnu que la saveur et l'utilisation souhaitées des algues varient selon les espèces, et que le profil de saveur peut influencer la capacité à sélectionner d'autres espèces.
9. Le lavage ou le trempage des algues au cours de la transformation peut contribuer à réduire les teneurs en cadmium dans les produits finis, l'augmentation des temps de lavage entraînant une réduction des teneurs en cadmium. Les solutions de lavage ou de trempage (par exemple avec du chlorure de sodium) devraient être efficaces pour réduire les teneurs en cadmium et devraient être conformes aux normes appropriées élaborées par les autorités compétentes nationales ou régionales.
10. La teneur en cadmium de l'eau utilisée pour laver les algues (eau de mer et eau douce) doit être vérifiée. Lors du lavage des algues au cours de la transformation, il faut s'assurer que les teneurs en cadmium dans l'eau sont inférieurs à ceux des algues et que l'eau est remplacée si nécessaire pour réduire le cadmium.
11. La fermentation, une étape de la transformation des algues marines qui suit le lavage ou le blanchiment et qui est utilisée pour réduire la teneur en sel, s'est avérée réduire les teneurs en cadmium.
12. Lors du nettoyage et de la transformation des algues, il est conseillé de trier les lots d'algues en fonction du lieu de récolte/de la ferme d'algues afin de pouvoir remonter à la source si des teneurs élevées en cadmium sont détectées lors de l'analyse des produits finis.

APPENDICE II

RIZ

Introduction

1. En plus des approches de réduction identifiées dans la partie générale du Code d'usages, cette annexe traite des pratiques de réduction spécifiques au riz.
2. Les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de fabrication comprennent des méthodes visant à réduire la présence de cadmium dans le riz par le biais des pratiques de culture, de récolte, de post-récolte et de transformation.

La réduction du cadmium dans le riz est plus efficace au stade de la production, par le biais de la gestion et la culture du riz, les principales méthodes de réduction étant les suivantes: 1) modification des propriétés physicochimiques du sol de la rizière par l'ajout d'amendements pour réduire la disponibilité du cadmium, 2) recours à la gestion de l'irrigation pour modifier la solubilité du cadmium, 3) utilisation de cultivars à faible teneur en cadmium qui absorbent moins de cadmium du sol, ou une combinaison de ces méthodes.

Mesures à la source

3. Se référer aux paragraphes 13 et 14 de la partie générale du Code d'usages.

Mesures agricoles (pratiques de culture/récolte)

4. Se référer aux paragraphes 14, 16-18, 20-26 et 30 de la partie générale du Code d'usages.
5. L'analyse des concentrations d'arsenic dans le sol, ainsi que d'autres propriétés du sol (par. 17), peut être importante étant donné le défi que représente la réduction du cadmium et de l'arsenic.
6. Pour les cultures de riz, l'ajustement du pH du sol peut ne pas être suffisant pour réduire le cadmium (voir par. 25) et il peut être nécessaire de le combiner avec la gestion des inondations.
7. La gestion de l'irrigation ou des inondations peut affecter de manière significative la mobilité du cadmium dans le sol des rizières en modifiant le potentiel d'oxydoréduction du sol. Les concentrations de cadmium dans les plants de riz peuvent être réduites de manière significative dans des conditions d'inondation, en raison de la complexation du cadmium avec le sulfure dans le sol et de son insolubilité, ce qui réduit sa phytodisponibilité pour les plants de riz.
8. Toutefois, lors de l'application de techniques de gestion de l'irrigation telles que l'inondation pour réduire le cadmium, il convient de tenir compte des propriétés du sol et de l'effet de l'inondation sur l'absorption de l'arsenic. Si les concentrations d'arsenic dans le riz sont préoccupantes dans une région géographique, les gestionnaires de risques doivent s'assurer que la mise en œuvre des mesures de contrôle du cadmium n'augmente pas les concentrations d'arsenic dans le riz à des niveaux dangereux.
9. De même, les gestionnaires de risques doivent s'assurer que les mesures de contrôle de l'arsenic dans le riz (par exemple, le *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination du riz par l'arsenic* (CXC 77-2017)) n'augmentent pas l'absorption du cadmium. Dans les régions aux sols calcaires, lorsque les champs sont drainés pendant la culture du riz pour réduire les teneurs en arsenic, les teneurs en cadmium n'augmentent pas. Toutefois, dans d'autres régions où les sols ne sont pas calcaires et où le pH est acide, le drainage du champ pour minimiser l'absorption d'arsenic pendant la culture du riz peut augmenter de manière significative l'absorption de cadmium.
10. Par conséquent, lors de la culture du riz dans des sols non calcaires, le contrôle des cycles d'inondation afin d'augmenter le temps passé en conditions d'inondation (par ex., trois semaines avant et après la période de floraison) peut limiter l'absorption du cadmium par les plantes, étant donné que le cadmium est moins phytodisponible dans des conditions d'inondation et d'anaérobiose.
11. Si les teneurs en cadmium dans le sol et dans l'eau d'irrigation sont faibles, l'augmentation du cadmium dans le riz résultant de l'irrigation par séchage humide alterné (lorsque les champs sont drainés et réalimentés une ou plusieurs fois au cours d'une saison de croissance) peut maintenir les teneurs en cadmium dans le riz à un niveau bas.
12. Étant donné que les variétés de riz à faible teneur en cadmium ont tendance à produire du riz à faible teneur en cadmium même dans des conditions de sol aérobie telles que l'irrigation intermittente, il n'est peut-être pas nécessaire de mettre en œuvre une gestion de l'inondation pour supprimer l'absorption du cadmium.
13. Dans les champs où il y a une carence en manganèse (un élément essentiel pour la croissance des plantes) et où

le riz cultivé est une variété de riz à faible teneur en cadmium présentant un défaut dans le gène OsNRAMP5, il peut être nécessaire d'ajouter du manganèse, car ces variétés de riz à faible teneur en cadmium ont une absorption réduite du manganèse par rapport aux variétés de riz conventionnelles.

14. Lors de l'utilisation de variétés de riz à faible teneur en cadmium, il est important d'introduire des variétés adaptées aux régions de culture et d'évaluer le rendement et la croissance des variétés plantées.
15. En termes de gestion des teneurs en cadmium dans le riz, plusieurs mesures de réduction peuvent être nécessaires, notamment l'utilisation d'amendements pour augmenter le pH (par exemple, le carbonate de calcium), combinée avec des cultivars à faible accumulation de cadmium, et l'utilisation d'un drainage retardé de l'eau des rizières pendant la phase tardive de remplissage des grains (c'est-à-dire lorsque les grains de riz se forment) pour réduire les teneurs en cadmium dans les grains.
16. Si la culture du riz dans des conditions d'inondation ne permet pas de réduire le cadmium, il faut envisager de recouvrir les terres agricoles contaminées par un sol contenant moins de cadmium afin d'assainir le sol. Comme les racines du riz paddy se trouvent généralement à moins de 20 cm de la surface du sol, même si le sol est contaminé par le cadmium, il est possible de ramener le cadmium dans la couche de culture du riz à des niveaux non contaminés en la recouvrant de 20 à 40 cm de sol non contaminé. Toutefois, ces mesures sont coûteuses et ne sont pas applicables à de vastes champs.
17. Pour les régions de culture spécifiques, les agriculteurs et les services de vulgarisation devraient consulter les documents d'orientation sur la réduction du cadmium disponibles pour chaque région afin d'obtenir des conseils sur les conditions locales de culture et de récolte d'un riz à faible teneur en cadmium.

Post-récolte et transformation

18. Se référer aux paragraphes 48-50 de la partie générale du Code d'usages.
19. Le polissage du riz peut réduire les concentrations de cadmium, car les concentrations de cadmium peuvent être plus élevées dans les couches externes du grain que dans les parties internes. Par exemple, le polissage du riz peut réduire les concentrations de cadmium de 20 à 40 %.
20. Le lavage du riz à l'eau claire avant la cuisson peut être utilisé pour réduire les concentrations de cadmium dans le riz. Lorsque cela est possible, le fait de cuire le riz dans une eau abondante (6 à 10 volumes d'eau pour 1 volume de riz), puis d'égoutter le riz avant la consommation, peut réduire de 10 à 15 % la teneur en cadmium du riz.

APPENDICE II

Bibliographie pour les Annexes sur les algues et le riz

(Pour information)

1. McHugh 2004. A guide to the seaweed industry. FAO Fisheries Technical Paper. 441. (Voir par. 2)
2. Commission européenne. 2018. Commission recommendation (2018/464) on the monitoring of metals and iodine in seaweed, halophytes and products based on seaweed.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0464&from=EN>; FAO/WHO 2022. Report of the Expert Meeting on Food Safety for Seaweed. Current Status and Future Perspectives. October 28-29, 2021 (Table 15). (See para. 4)
3. FAO/WHO 2022. (See para. 5)
4. Concepcion et al. 2020. Seaweed production and processing in Connecticut: A guide to understanding and controlling potential food safety hazards. Groton, Connecticut. uconn.edu/wp-content/uploads/sites/1985/2020/01/Seaweed-Hazards-Guide_Jan2020_accessible.pdf. (See para. 6)
5. Food Safety Authority of Ireland. 2020. Safety considerations of seaweed and seaweed-derived foods available on this Irish Market; FAO/WHO 2022. Report of the Expert Meeting on Food Safety for Seaweed. Current Status and Future Perspectives. October 28-29, 2021; FAO/WHO 2022. Report of the Expert Meeting on Food Safety for Seaweed. Current Status and Future Perspectives. October 28-29, 2021. (See para. 8)
6. Roleda et al. 2019. Variations in polyphenol and heavy metal contents of wild-harvested and cultivated seaweed bulk biomass: health risk assessment and implication for food applications. Food Control. 95: 121-124; Circuncisao et al. 2018. Minerals from macroalgae origin: health benefits and risks for consumers. Marine Drugs. 16: 400. (See para. 8)
7. Stevant, P. et al. 2018. Biomass soaking treatments to reduce potentially undesirable compounds in the edible seaweeds sugar kelp (*Saccharina latissimi*) and winged kelp (*Alaria esculenta*) and health risk estimation for human consumption. Journal of Applied Phycology. 30: 2047-2060. (See para. 9)
8. Banach et al. 2024. A case study on Norwegian commercial harvesting and production of *Saccharina latissimi* (Part 1): Effect of processing seaweed on chemical hazards, allergens, and microbiological hazards. Food Control. 162: 110461. (See para 11)
9. Hussain et al. 2020. Strategies for reducing cadmium accumulation in rice grains. Journal of Cleaner Production. 286: 12557. (See para. 7)
10. Japan Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. 2018. Implementation guidelines for the reduction of cadmium in rice. (See para 12)
11. Japan Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. 2018. Implementation guidelines for the reduction of cadmium in rice. (See para 13)
12. Japan Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. 2018. Implementation guidelines for the reduction of cadmium in rice. (See para 14)
13. Chen et al. 2018. Effective methods to reduce cadmium accumulation in rice grain. Chemosphere. 207: 699-707. (See para 15)
14. MAFF, Japan. Implementation guidelines for reduction of cadmium in rice. (See para 17)
15. Meharg et al. 2013. Variation in rice cadmium related to human exposure. Environmental Science & Technology. 47: 5613-5618. (See para 19)
16. Gu et al. 2020. Chemical speciation and distribution of cadmium in rice grain and implications for bioavailability to humans. Environmental Science and Technology. 54: 12072-12080. (See para 19)
17. Gray et al. 2015 Cooking rice in excess water reduces both arsenic and enriched vitamins in the cooked grain. Food Additives & Contaminants: Part A. 33(1): 78-85. (See para 20)

APPENDICE III**LIST OF PARTICIPANTS****PRÉSIDENCE États-Unis**

Eileen Abt

Chemist, Division of Chemical Contaminants

Office of Food Chemical Safety, Dietary Supplements, and Innovation

U.S. Food and Drug Administration

Lauren Posnick Robin

U.S. Delegate

Acting Director, Division of Chemical Contaminants

Office of Food Chemical Safety, Dietary Supplements, and Innovation

U.S. Food and Drug Administration

Ruth Oni

Regulatory Scientist

Processed Food & Beverage Policy Branch

Office of Microbial Food Safety

U.S. Food and Drug Administration

Argentine

Martin Fernández
National Institute of Foods

Silvana Ruarte
National Institute of Foods

Gisele Simondi
National Institute of Foods

Beatriz Campana
National Institute of Foods

Ana Donolo
National Service of Agrifood Health and
Quality

Australie

Nick Fletcher
Manager Standards and Surveillance
Food Standards Australia New Zealand

Stephen Pahl
Seafood Safety and Market Access Program
Leader
Department of Primary Industry and Regions

AUTRICHE

Daniela Hofstaedter
Senior Expert
Austrian Agency for Health and Food Safety

Belgique

Fabio Enrico Occhetti

Brésil

Larissa Bertollo Gomes Porto
Health Regulation Specialist
Brazilian Health Regulatory Agency - ANVISA

Lígia Lindner Schreiner
Food Risk Assessment Manager
Brazilian Health Regulatory Agency

Carolina Araujo Viera
Health Regulation Specialist
Brazilian Health Regulatory Agency

Canada

Elizabeth Elliott
Scientific Evaluator
Chemical Health Hazard Assessment Division
Bureau of Chemical Safety
Health Canada

Rosalie Awad
Head, Food Contaminants Section
Bureau of Chemical Safety
Health Canada

Chine

Yongning Wu
Professor, Chief Scientist
China National Center of Food Safety Risk
Assessment (CFSA)

Yi Shao
Associate Professor
Division II of Food Safety Standards
China National Center of Food Safety Risk
Assessment (CFSA)
Xiaohong Shang
Professor
China National Center for Food Safety Risk
Assessment (CFSA)

Jinfang Sun
Associate Professor, Biostatistics
School of Public Health, Southeast University

Xin Liu
Professor
School of Food Science and Engineering
Wuhan Polytechnic University

Équateur

Geovanna del Pilar Amancha Vega
Analyst for Monitoring and Control of
Contaminants
AGROCALIDAD

Natalia Piedad Quintana Garzón
Primary Production and Good Practices
Certification Specialist
AGROCALIDAD

Ana Lucí Pilaquinga Cantuñ
Analyst for Monitoring and Control of
Contaminants
AGROCALIDAD

Égypte

Noha Mohammed Attiya
Food Standards Specialist
Egyptian Organization for Standardization &
Quality

Union européenne

Vereeke Vanheusde
European Commission
Health and Food Safety Directorate-General

Honduras

Maria Sevilla
Technical Manager for Safety

Inde

Shri R. Yathavamoorthi
Assistant Director
Export Inspection Agency

Shri. Chirag Gadi
Technical Officer
Export Inspection Council

Venugopal G
Scientist A
Spices Board, Ministry of Commerce and Industry
Sarita Bhalla
Independent Consultant

Indonésie

Yeni Restiani
Team Leader for Standardization and Assessment of Raw Materials
Indonesian Food and Drug Authority

Desiardy Muharyadi Putra
Food Security Analyst
National Food Agency

Irlande

Joe Hannon
Senior Technical Executive, Chemical Safety
Food Safety Authority of Ireland

Japon

Tomoaki Miura
Associate Director
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Tetsuo Urushiyama
Associate Director
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Yutaro Kobayashi
Technical Official
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Fumimasa Ichinose
Deputy Director
Ministry of Health, Labour and Welfare

Daisuke Aoki
Deputy Director
Consumer Affairs Agency

Kazuma Haruta
Technical Official
Consumer Affairs Agency

Corée (République de)

Codex Secretariat
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

Kim Jooyeon
MFDS
Food Safety Policy Division

Malawi

Demster Edward Kumvenji
Deputy Director of Quality Assurance Services-
Certification and Inspectorate
Malawi Bureau of Standards

Malaisie

Shazlina Mohd Zaini
Food Technologist

Rodiyah Mohamed
Food Technologist

Pays-Bas

Nikki Emmerik
Senior Policy Officer
Ministry of Health, Welfare and Sport

Nouvelle-Zélande

Jeane Nicolas
Specialist Advisor Toxicology
Ministry for Primary Industries

Nigéria

Maymunah Ummjamil Mazai
Principal Standards Officer

Panama

Joseph Gallardo
Food Engineer
Codex Contact Point

Paraguay

Zuni Zarza
INAN

Edith Gayoso
SENACSA

Laura Mereles
Faultad de Química-UNA

Pérou

Javier Aguilar Zapata
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
Ministry of Agriculture

Philippines

Phelan G. Apostol
Food Drug Regulation Officer III
Food and Drug Administration

Neri O. Camitan
Chief Science Research Specialist
Food Development Center

Karl Bryan Perelonia
Chemist III
National Fishery Research and Development
Institute

Russie

Vera Pavilcheva
Codex Contact Point

Arabie saoudite

Nimah M. Baqadir
Standards and Regulations Expert
Saudia Food and Drug Authority

Yasir A. AlAqil
Senior Standards and Specifications Expert
Saudi Food and Drug Authority

Fatmah A. Alasmay
Senior Expert, Specifications and Regulations
Saudi Food and Drug Authority

Mohammed A. Al Mutairi
Director of Food Chemistry Reference
Laboratory
Saudia Food and Drug Authority

Lama A. Almainan
Senior Risk Assessment Expert
Saudi Food and Drug Authority

Mohammed A. Ben Eid
Head of Chemical Risks
Saudia Food and Drug Authority

Sénégal

Aita Sylla
CCCF Coordinator
Head of Monitoring and Evaluation Office

Sokhna Ndao Diao
Chemical Laboratory – Cheikh Anta Diop
Univ.

Ndeve Maquette Diop
Codex Expert

Ndeye Mossane Diouf
Quality Manager

Kounady Diop
Codex Secretariat

Singapour

Ng Hwee-Ee
Assistant Director/Risk Management and
Surveillance Department
Singapore Food Agency

Ng Wan Ling
Senior Scientist/Food Science Rapid Response
Department
Singapore Food Agency

Er Jun Cheng
Acting Branch Head/Risk Assessment and
Communications Department
Singapore Food Agency

Suisse

Judit Valntini
Scientific Officer
Federal Food Safety and Veterinary Office

Thaïlande

Chutiwan Jatupornpong
Standards Office, Office of Development and
Standards
National Bureau of Agricultural Commodity
and Food Standards

Türkiye

Arslan Sinan
Ministry of Food, Agriculture

Émirats arabes unis

Yousef Husein Tawalbeh
Specialist/Food Risk Analysis

Royaume-Uni

Helen Twyble
Senior Policy Advisor

Craig Jones
Senior Policy Advisor
Food Standards Agency

Ese Hughes
Policy Advisor

États-Unis d'Amérique

Eileen Abt
Chemist
Office of Food Chemical Safety, Dietary
Supplements, and Innovation
U.S. Food and Drug Administration

Lauren Posnick Robin
U.S. Delegate
Office of Food Chemical Safety, Dietary
Supplement, and Innovation
U.S. Food and Drug Administration

Ruth Oni
Regulatory Scientist
Office of Microbial Food Safety
U.S. Food and Drug Administration

Alexandra Ferraro
Codex Contact Point
U.S. Codex Office
U.S. Department of Agriculture

THIE (Tea & Herbal Infusions Europe)
Farshad La-Rostami
Manager, Scientific Affairs

FIA (Food Industry Asia)
Jelene Teo
Regulatory Affairs, Senior Executive

ICA (International Confectionery Association)
Farida Mohamedshah
Senior Vice President, Scientific & Regulatory
Affairs

Eleonora Alquati
Senior Regulatory and Scientific Affairs
Manager

Allie Graham
Senior Director of Food Policy & Global
Regulatory Affairs

**ICBA (International Council of Beverages
Associations)**
Simone SooHoo
Director Global Affairs

**ICGA (International Chewing Gum
Association)**
Christophe Leprêtre
Executive Director, Regulatory and Scientific
Affairs

IFT (Institute of Food Technologists)
Martin Slayne
VP Scientific and Regulatory Affairs
Ingredion Corporation

**IFU (International Fruit and Vegetable Juice
Association)**
Tatiana Campos
Executive Director

Dr. David Hammond
Chair Legislation Commission

Aintzane Esturo
Technical Director

**IOSTA (International Organization of Spice
Trade Association)**
Shannen Kelly
Senior Manager, Regulatory & Scientific Affairs
American Spice Trade Association

**ISDI (International Special Dietary Foods
Industries)**
Jean-Christopher Kremer
Secretary General

