

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 6 de l'ordre du jour

CX/CF 23/16/6

Février 2023

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS POUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS

Seizième session

18-21 avril 2023 (réunion plénière en présentiel)

26 avril 2023 (adoption du rapport par visioconférence)

CODE D'USAGES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DU MANIOC ET DES PRODUITS À BASE DE MANIOC PAR LES MYCOTOXINES

(À l'étape 7)

(Préparé par le groupe de travail électronique
présidé par le Nigéria et coprésidé par le Ghana)

Les membres et observateurs du Codex qui souhaitent présenter des observations à l'étape 6 sur ce document devront le faire conformément aux instructions de la lettre circulaire CL 2022/19-CF, disponible sur la page web du Codex¹

CONTEXTE

1. La 15^e session du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF15, 2022) a examiné le Code d'usages tel que présenté par le Nigéria, président du GTE. La présentation a couvert des résumés du Code d'usages mettant en évidence ses principaux axes pour la prévention ou la réduction du développement des mycotoxines dans le manioc et les produits à base de manioc, y compris les étapes auxquelles les pratiques de contrôle des risques devraient s'appliquer. Il a également mis l'accent sur les conditions de transformation requises pour prévenir ou réduire la contamination par les mycotoxines, les paramètres critiques applicables à la sélection des exploitations, la préparation des exploitations, la sélection des variétés de manioc, de la plantation à la récolte ainsi que les activités d'après récolte et les mesures préventives pendant le transport et la distribution.
2. Bien que la 15^e session du CCCF ait apporté un soutien général au Code d'usages et à son avancement à l'étape 5 pour adoption par la 45^e réunion de la CAC (2022), le Comité a demandé que le champ d'application soit clarifié dans le Code d'usages en indiquant clairement qu'il visait le manioc et les produits à base de manioc destinés à la consommation humaine plutôt qu'à l'alimentation animale, étant donné qu'une grande partie du manioc sur le marché international était utilisée pour l'alimentation animale. De même, l'accent doit être mis uniquement sur la prévention ou la réduction des mycotoxines. Le président a également affirmé la participation ouverte des membres intéressés en utilisant le forum en ligne du Codex pour les discussions du groupe de travail électronique (GTE).
3. La 15^e session du CCCF a avancé le Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination par les mycotoxines du manioc et des produits à base de manioc à la 45^e réunion de la CAC pour adoption à l'étape 5 et a rétabli le GTE, présidé par le Nigéria et coprésidé par le Ghana, pour réviser davantage le Code d'usages en vue de finaliser le document lors de la 16^e session du CCCF². La 45^e réunion de la CAC a adopté le Code d'usages à l'étape 5 et l'a avancé à l'étape 6 pour observations et examen ultérieur par la 16^e session du CCCF³.

¹ Page web du Codex/Lettres circulaires:

[Error! Hyperlink reference not valid..](#)

Page web du Codex/CCCF/Lettres circulaires:

[Error! Hyperlink reference not valid.](#)

² REP22/CF15, paragraphes 194-200

³ REP22/CAC45, paragraphes 74-75, Appendice III

PROCÉDÉ DE TRAVAIL AU SEIN DU GTE

4. Le GTE a adopté un plan de travail qui prévoit la diffusion d'une version actualisée du Code d'usages reflétant l'avis de la quinzième session du CCCF. Cette étape a été suivie de deux séries d'observations par ses membres et d'une distribution finale de la version révisée du Code d'usages. Chaque distribution était accompagnée d'un e-mail détaillé résumant et analysant les contributions de chaque membre et recherchant un consensus ; en un instant, l'attribution des tâches à un membre a été réalisée de manière appropriée.

RÉSUMÉ DE LA DISCUSSION AU SEIN DU GTE

5. Dans la section d'introduction du Code d'usages, les membres du GTE ont souhaité un bilan sur les caractéristiques et les préoccupations de santé publique des deux mycotoxines visées: les aflatoxines et l'ochratoxine. Ainsi, la 16^e session du CCCF observera une introduction plus énergique. Le GTE a également considéré qu'il était approprié d'inclure un croquis de l'organigramme de la transformation des produits à base de manioc, en raison des impacts de chaque processus unitaire dans le contrôle de la contamination par les mycotoxines dans les produits, comme expliqué dans le Code d'usages.

CONCLUSIONS

6. Le Code d'usages révisé est présenté à l'Appendice I pour examen et avancement à l'étape 8 par la 16^e session du CCCF.
7. Le président, et également au nom du coprésident, a exprimé sa reconnaissance aux membres du GTE dont la liste figure à l'annexe 2 pour leurs travaux dévoués tout au long de la mission.

RECOMMANDATIONS

8. Le GTE invite le CCF à examiner le Code d'usages tel qu'il figure à l'Appendice I et à l'avancer pour adoption finale par la 46^e réunion de la CAC (2023).

APPENDICE I

CODE D'USAGES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DU MANIOC ET DES PRODUITS À BASE DE MANIOC PAR LES MYCOTOXINES

(Pour observations)

1. INTRODUCTION

1. Les mycotoxines (AF) sont des toxines fongiques qui ont été signalées dans un large éventail de produits agricoles. Elles peuvent avoir des conséquences sanitaires et économiques. Les mycotoxines rencontrées le plus fréquemment dans le manioc et les produits à base de manioc, sont les aflatoxines et l'ochratoxine A. Les aflatoxines (AF) sont produites principalement par *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus nomius* et *Aspergillus minisclerotigenes* ; tandis que l'ochratoxine A est principalement produite par le *Penicillium verrucosum* et *Aspergillus ochraceus* ainsi que par *A. carbonarius* et *A. niger*. Les aflatoxines sont parmi les composés cancérigènes, tératogènes et mutagènes connus les plus puissants. En fonction des espèces hôtes, ces mycotoxines peuvent agir en tant que néphrotoxines, hépatotoxines, immunotoxines, neurotoxines, tératogènes ou cancérigènes ; cependant, le foie représente la principale cible pour la toxicité. Les aflatoxines majeures que l'on trouve communément dans les denrées agricoles sont les aflatoxines B1, B2, G1 et G2, parmi lesquelles l'aflatoxine B1 est la plus puissante. L'ochratoxine A peut provoquer des effets néphrotoxiques, tératogènes, immunosuppresseurs et cancérigènes, selon les espèces. Elle provoque également une néphropathie porcine et a été impliquée dans l'étiologie de la néphropathie endémique des Balkans (BEN) chez l'homme. L'ochratoxine A est l'un des carcinogènes rénaux les plus puissants, induisant le cancer chez les rats à de très faibles doses. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a répertorié les aflatoxines comme cancérigènes pour les humains (groupe 1), et l'ochratoxine A en tant que *possiblement* cancérigène pour les humains (groupe 2B).
2. La prédominance de plusieurs espèces de champignons qui sont impliqués dans la production de mycotoxines diffère généralement d'une région à l'autre. Les champignons qui peuvent être trouvés dans le sol et la poussière, les résidus des cultures, le manioc et les produits à base de manioc stockés dans les installations de transformation ou d'entreposage, sont généralement associés à la contamination pré-récolte et/ou post-récolte du manioc et des produits à base de manioc dans les régions où les conditions climatiques et pédologiques permettent la culture du manioc à petite ou grande échelle.
3. La gravité de l'infection et la propagation fongiques avant récolte dépendent largement des facteurs environnementaux et climatiques dominants qui peuvent être différents d'une année à l'autre et d'une région à l'autre. Elle dépend également de la présence d'inoculum, ainsi que des pratiques agricoles utilisées. Le degré d'endommagement des racines lors de la récolte ou par les rongeurs, insectes et autres organismes, influence également la gravité de la contamination. Les bonnes pratiques agricoles (BPA) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF) pourraient jouer un rôle majeur dans la réduction de la gravité de la contamination. La durée d'entreposage peut jouer un rôle dans la production de mycotoxines, car on sait que le risque d'infection fongique après la récolte et de production de mycotoxines dans les céréales entreposées augmente avec la durée de l'entreposage, comme l'indique le *Code d'usages en matière de prévention et réduction de la contamination des céréales par les mycotoxines* (CXC 51-2003).
4. Il y a de très nombreuses espèces et de cultivars de manioc. Les types comestibles sont classés en deux catégories, amère et douce, en fonction de la teneur en glycosides cyanogènes. Les variétés amères et douces ont respectivement une teneur élevée (≥ 100 mg/kg) et faible (≤ 50 mg/kg) en acide cyanhydrique (HCN), comme l'indique le *Code d'usages pour la réduction de l'acide cyanhydrique (HCN) dans le manioc et les produits à base de manioc* (CXC 73-2013). Les racines de manioc sont généralement transformées et consommées sous diverses formes qui peuvent être différentes d'un pays à l'autre. Cependant, la raison principale de la transformation de la racine de manioc est de réduire la teneur en glycosides cyanogènes. La présence de certaines mycotoxines dans le manioc et les produits à base de manioc destinés à l'alimentation humaine ou animale n'est pas inattendue. Par conséquent, il est important de procéder au suivi assidu des produits et processus en vue d'identifier les diverses conditions qui favorisent la contamination fongique et l'accumulation des mycotoxines, comme indiqué dans le *Code d'usages en matière de prévention et réduction de la contamination des céréales par les mycotoxines* (CXC 51-2003).
5. Le Code d'usages fournit des informations fondées sur la science que tous les pays peuvent prendre en considération dans leurs efforts pour prévenir et réduire la contamination par les mycotoxines du manioc et des produits à base de manioc.
6. L'efficacité de ce Code d'usages sera déterminée par des autorités réglementaires, éducateurs en vulgarisation, agriculteurs, producteurs, transformateurs, distributeurs propriétaires agroalimentaires dans chaque pays en prenant en considération les principes généraux et exemples de BPA et BPF fournis dans le Code. En outre,

d'autres cultures locales, le climat et les pratiques agronomiques devraient être examinés pour faciliter la mise en œuvre de ces pratiques, le cas échéant. Ce Code d'usages est censé s'appliquer à l'ensemble du manioc et des produits à base de manioc propres à l'apport alimentaire et à la santé humaine ainsi qu'au commerce international.

7. Ce Code d'usages fournit des informations sur les principes généraux pour la réduction de diverses mycotoxines dans le manioc et les produits à base de manioc. En outre, il constitue une base pour la formation et l'éducation des agriculteurs, des travailleurs agricoles, des transformateurs, des fabricants et des distributeurs.

CHAMP D'APPLICATION

8. Ce Code d'usages couvre le manioc et les produits à base de manioc destinés à la consommation humaine et vise à fournir aux autorités nationales et locales, agriculteurs, producteurs, fabricants, distributeurs et autres organismes pertinents, des informations et des conseils pour la prévention et la réduction des mycotoxines dans le manioc et les produits à base de manioc. Ces lignes directrices couvrent: Les bonnes pratiques agricoles (BPA), les bonnes pratiques de fabrication (BPF), les bonnes pratiques d'entreposage (BPE) et les bonnes pratiques de distribution (BPD).

2. PRATIQUES RECOMMANDÉES APPLICABLES À LA PHASE DE PRÉ-PLANTATION

9. L'agriculteur doit éviter de planter dans des vallées, afin d'éviter l'accumulation d'eau et les inondations. L'eau peut transporter des inoculum fongiques. Dans la mesure du possible, une planification appropriée pour la rotation des cultures pour les saisons successives doit être assurée. Ceci aidera à réduire les inoculum dans les terres agricoles qui pourraient provenir des déchets d'après récolte porteurs de spores fongiques toxigènes. Des cultures spécifiques (par exemple, les arachides, le maïs et la canne à sucre) se sont avérées particulièrement sensibles à certaines espèces de champignons toxigènes et la plantation en rotation avec ces cultures doit être surveillée et évaluée. Les cultures qui sont dites peu sensibles aux champignons toxigènes doivent être utilisées en rotation afin de réduire la contamination croisée provenant des inoculum.

2.1 Défrichage et préparation des terres agricoles

10. Après la sélection de sites pour la plantation, les terres agricoles doivent être défrichées et les déchets doivent être éliminés de manière appropriée, afin d'éviter la contamination des racines de manioc par les inoculum issus de mauvaises herbes ou autres cultures infectées. Le sol doit être ameubli par **un labourage effectué à l'aide d'outils et d'équipements agricoles propres (désinfectés) et adaptés**, afin de réduire le stress subi par les racines du manioc. Ceci est particulièrement critique durant la période de croissance et de maturation des racines, et pour aussi favoriser le développement sain des racines. Les agriculteurs sont encouragés à adopter de bonnes pratiques agricoles.

2.2 Sélection de la variété (cultivar) de manioc

11. La sélection et l'utilisation de tiges de manioc saines et exemptes de parasites et de maladies, sont importantes pour une bonne plantation. La capacité à résister aux champignons et autres agents pathogènes des plantes doit être prise en compte lors de la sélection des variétés de manioc. Des boutures de manioc qui sont exemptes de champignons doivent être plantées.

3. PRATIQUES RECOMMANDÉES APPLICABLES AU STADE DE PLANTATION ET AU STADE PRÉ-RÉCOLTE

3.1 Plantation

12. Pour éviter la croissance de champignons, aucune tige morte ne doit être plantée. Les pratiques de plantation qui ont été signalées pour prévenir la pourriture pourraient être adoptées, notamment la *plantation verticale* qui consiste à placer les boutures de manioc verticalement pour éviter la pourriture, surtout pendant la saison des pluies.
13. Il convient d'éviter de planter du manioc sur des terres où des arachides, du maïs, de la canne à sucre ou d'autres cultures hautement susceptibles d'être infectées ont été cultivés l'année précédente, car de tels sols sont vraisemblablement contaminés par *l'Aspergillus flavus*, *l'Aspergillus parasiticus* et les espèces apparentées.

3.2 Contrôle des mauvaises herbes

14. Certaines mauvaises herbes peuvent abriter des champignons toxigènes et se disputer l'humidité, la lumière et les nutriments, étouffant ainsi le développement du manioc. Les approches soit manuelle, soit mécanique, peuvent être utilisées pour le contrôle des mauvaises herbes; les herbicides approuvés pourraient également être utilisés.

15. L'utilisation d'herbicide post-émergence pourrait être recommandée dès que de mauvaises herbes sont aperçues dans le champ. Dans certains cas, des herbicides pré-émergence pourraient être utilisés avant la plantation, afin de minimiser la pousse des mauvaises herbes. Les petites exploitations pourraient utiliser des binettes et coutelas pour éliminer les mauvaises herbes, néanmoins il convient d'éviter les blessures mécaniques sur la plante. Notez que la préparation des terres doit être effectuée correctement pour contrôler les mauvaises herbes au moins pendant les 3 premiers mois.

3.3 Utilisation de pesticides

16. Des pesticides approuvés pourraient être utilisés afin de réduire au minimum les dégâts causés par les insectes et l'infection fongique dans le sol ou autour de la culture. Des modèles météorologiques pourraient être utilisés pour planifier le meilleur type de pesticides et la meilleure période d'application. Lors de l'application de pesticides, les utilisateurs doivent suivre toutes les instructions figurant sur l'étiquette afin de garantir une utilisation sûre et appropriée du produit pesticide. Le cas échéant, gardez un accès aux produits agrochimiques dont l'utilisation est autorisée.

3.4 Irrigation

17. Lorsque l'irrigation est pratiquée, assurez-vous que l'eau est répartie de façon régulière et que chaque plante en reçoit une quantité suffisante. L'irrigation est une méthode utile pour réduire le stress causé aux plantes dans certaines conditions de croissance. Des précipitations excessives pendant l'anthèse (floraison) favorisent la dissémination et l'infection par *Fusarium spp.*; par conséquent, l'irrigation doit être évitée durant l'anthèse et la maturation des racines.

4. PRATIQUES RECOMMANDÉES APPLICABLES À LA PHASE DE RÉCOLTE

4.1 Récolte

18. La récolte doit faire l'objet d'une planification adéquate afin de maintenir la qualité et d'éviter les pertes et une pourriture éventuelle. La quantité de racines à récolter doit être déterminée sur la base des besoins et de la demande du marché.
19. Le manioc doit être récolté lorsque le sol est légèrement mou et pas trop saturé, afin d'enlever facilement la terre des racines et d'éviter toute contamination lors de l'épluchage.
20. Cependant, afin de satisfaire à la demande du marché, les racines de manioc peuvent être récoltées tout au long des différentes saisons climatiques. Il est donc nécessaire que des mesures soient prises pour prévenir ou réduire les dommages aux racines de manioc récoltées, en particulier pour les sols durs, afin d'empêcher la croissance fongique après les dommages.

4.2 Moyens de convoyage

21. Les conteneurs et les moyens de transport (p.ex. camions) utilisés pour la collecte et le transport des racines récoltées du champ jusqu'aux installations de transformation et aux installations d'entreposage, doivent être propres, aseptisés, séchés et exempts de résidus de récolte, insectes et prolifération fongique visible, avant l'utilisation et la réutilisation.

4.3 Conditions de conservation

22. Préalablement à l'étape de transformation, et alors qu'elles sont conservées pour être utilisées, les racines de manioc ne doivent pas être exposées au soleil, à des températures élevées, à des dommages mécaniques ou autres conditions susceptibles de favoriser une contamination fongique, étant donné que les racines présentent encore une activité de l'eau élevée, ce qui favorise le développement microbien. L'activité de l'eau (a_w), couramment définie dans les aliments comme l'eau qui n'est pas liée aux molécules des aliments pouvant soutenir la croissance des bactéries, des levures et des champignons. Une progression continue doit être planifiée de la récolte jusqu'au produit fini, afin que les racines ne soient pas entreposées pendant une longue période. La durée idéale est de 2 à 3 jours, sans méthodes d'entreposage améliorées.
23. Les racines de manioc doivent être emportées vers un lieu adapté d'entreposage de matières premières. Les méthodes d'entreposage améliorées, telles que l'utilisation de basses températures, combinées à un traitement fongicide ou à la cire des racines peuvent contribuer à prolonger la durée de conservation des racines fraîches de 2 à 6 semaines. Cette pratique convient pour le stockage ou l'exportation de grandes quantités de racines. Les personnes en charge du traitement des aliments qui ont les moyens de se procurer l'équipement spécialisé avec les compétences techniques nécessaires peuvent utiliser des méthodes d'entreposage améliorées pour conserver les racines fraîches et les préserver.

5. PRATIQUES RECOMMANDÉES APPLICABLES AUX STADES POST-RÉCOLTE

5.1 Produits à base de manioc

24. Les racines de manioc peuvent être transformées en des produits à base de manioc fermenté et non fermenté. Ces produits, qui peuvent être spécifiques à certaines régions, ont une large gamme d'applications, y compris l'alimentation humaine. Les étapes de transformation grâce auxquelles ces divers produits sont obtenus, diffèrent et figurent dans le *Code d'usages pour la réduction du HCN dans le manioc et les produits à base de manioc* (CXC 73-2013). L'approche ici consiste à mentionner certaines des diverses étapes qui peuvent potentiellement influencer la contamination fongique, mais non pour un type de produit spécifique. Pour certains types de produits, voir la figure 1. La transformation du manioc doit commencer dans les 8 à 12 heures suivant la réception des racines de manioc en tant que matière première afin d'éviter toute détérioration.

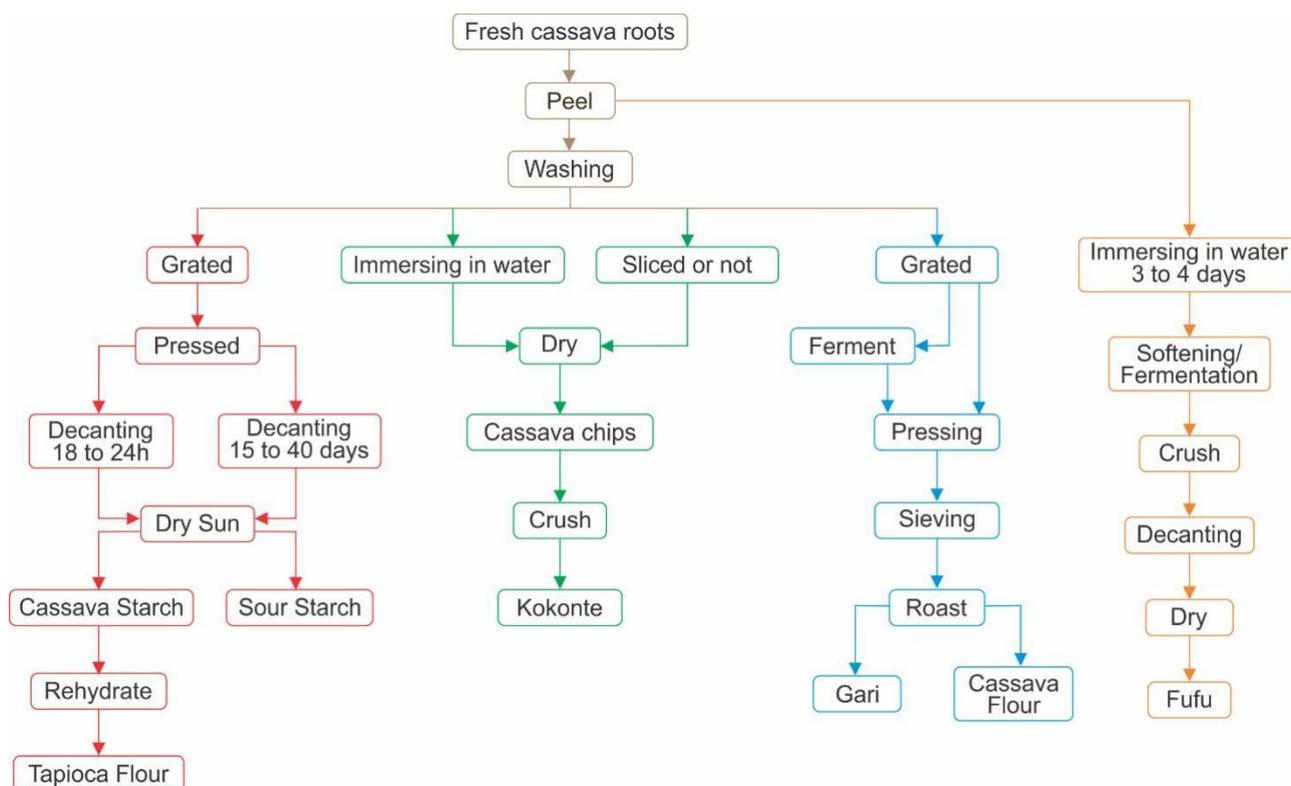


Figure 1. Organigramme des produits du manioc (Ono & Taniwaki, 2021).

ANGLAIS	FRANÇAIS
Fresh cassava roots	Racines de manioc fraîches
Peel	Épluchage
Washing	Lavage
Grated	Râpage
Pressed	Pressage
Decanting 18 to 24 h	Décantation 18 à 24 h
Decanting 15 to 40 days	Décantation 15 à 40 jours
Dry sun	Séchage au soleil
Cassava starch	Amidon de manioc
Sour starch	Amidon acide
Rehydrate	Réhydratation
Tapioca flour	Farine de tapioca
Inmersing in water	Immersion dans l'eau
Sliced or not	En tranches ou non
Dry	Séchage
Cassava chips	Chips de manioc
Crush	Écrasage
Kokonte	Kokonte
Grated	Râpage
Ferment	Fermentation
Pressing	Pressage
Sieving	Tamassage

Roast	Rôtissage
Gari	Gari
Cassava flour	Farine de manioc
Immersing in water 3 to 4 days	Immersion dans l'eau 3 à 4 jours
Softening/Fermentation	Ramollissement / Fermentation
Crush	Écrasage
Decanting	Décantation
Dry	Séchage
Fufu	Fufu

5.1.1 Lavage

25. Après la récolte, si la racine de manioc doit être transformée immédiatement, elle doit être lavée pour éliminer la saleté de surface et les inoculum d'espèces fongiques toxigènes issus du sol. La source d'eau est un facteur important à prendre en compte. Pour le lavage, il convient d'utiliser de l'eau potable ou de l'eau traitée de manière à l'adapter à l'usage auquel elle est destinée, afin d'éviter toute contamination potentielle. Un lavage adéquat est essentiel pour s'assurer que le sable ou la boue sont supprimés de toutes les parties de la racine, en particulier les contours.

5.1.2 Épluchage

26. Immédiatement après le lavage, les racines de manioc épluchées doivent être transformées, elles ne doivent pas, en effet, être entreposées non transformées. L'épluchage est effectué soit manuellement à l'aide d'un couteau, soit mécaniquement. Il est effectué pour retirer la portion extérieure non comestible des racines de manioc. L'épluchage doit être effectué dans un environnement propre, et non dans un environnement où d'autres récoltes ont été entreposées; dans le cas contraire, celles-ci peuvent constituer une source de contamination pour le manioc.

5.1.3 Cuisson par ébullition

27. Pour transformer les variétés douces de racines de manioc, il est recommandé d'ébouillanter les racines immédiatement après l'épluchage et le lavage. Ceci exposera tout champignon à des températures auxquelles il ne peut survivre. Si elles ne sont pas utilisées immédiatement, les racines doivent faire l'objet d'un soin adéquat afin de prévenir toute recontamination fongique.

5.2 Réduction de taille: Râpage, dépulpage et tranchage ou découpage

28. Lorsque la transformation ultérieure de racines de manioc lavées comprend des activités de réduction de la taille des racines à être transformées ultérieurement, de la variété de manioc ou du type d'équipement disponible, des précautions adéquates doivent être prises pour veiller à ce qu'une telle transformation n'entraîne pas de contamination fongique.
29. Lorsque des chips ou tranches de manioc sont séchées au niveau de l'exploitation ou dans une installation de transformation, les chips ou tranches doivent être séchées sur des plateformes surélevées et éloignées à une distance appropriée des sources probables de contamination, telles que des déblais de minerais. Lorsque le séchage est fait au soleil, il doit se faire sur des nattes de séchage surélevées en raphia, en bambou, en palmier à huile, en feuilles de bananier entre autres, qui garantissent une bonne pratique d'hygiène.
30. Si les chips ou les tranches sont séchées artificiellement, le thermostat des séchoirs doit être maintenu de manière optimale afin d'atteindre le degré de sécheresse souhaité du produit à base de manioc au bon moment pour éviter le développement de moisissures.
31. Des pratiques non hygiéniques à ce stade pourraient constituer des sources potentielles d'inoculum fongiques. L'environnement doit être maintenu dans un état propre et les outils utilisés pour râper, dépulper, trancher et découper doivent être nettoyés et lavés après chaque utilisation, puis entreposés au sec de façon adéquate.

5.2.1 Fermentation

32. La fermentation des racines de manioc est utilisée principalement pour l'élimination du cyanure, le développement de l'arôme et la stabilité du produit. Le sac et le récipient dans lesquels la pulpe râpée et la racine épluchée seront conservées pour le processus de fermentation doivent rester propres à tout moment et surtout avant l'utilisation, pour éviter qu'ils ne deviennent une source naturelle d'inoculum. La fermentation se déroule généralement en 2 à 5 jours.

5.2.2 Déshydratation

33. Ce processus consiste à éliminer l'eau des racines de manioc râpées, et il est généralement effectué par pression. Le processus de déshydratation peut durer jusqu'à deux jours. La déshydratation peut être effectuée avant ou après la fermentation. L'élimination de l'eau doit être optimale et il convient de veiller à ne pas utiliser de matériels de transformation contaminés, comme des sacs, car ils pourraient devenir des sources d'inoculum fongique. Des sacs de qualité alimentaire doivent être utilisés. Un nettoyage et une stérilisation adéquats des sacs doivent être effectués fréquemment.

5.3 Broyage de galette / granulation

34. Le processus consiste à introduire la galette de manioc dans une râpe à manioc qui va la broyer en granulés. Les galettes mouillées peuvent être tamisées pour éliminer les gros morceaux. Lorsque la râpe à manioc n'est pas disponible, un tamis manuel est utilisé le plus souvent pour broyer la galette et tamiser les granulés dans le même temps. La râpe doit être propre et les sacs contenant les galettes ou granulés ne doivent pas être placés sur des surfaces sales (telles que le sol). Des conteneurs propres doivent être utilisés pour contenir les granulés humides, afin de garantir que le produit n'est pas contaminé. Des récipients, bols ou sacs propres doivent être utilisés lors du vidage des galettes.

5.4 Séchage

35. De ce fait, le séchage doit s'effectuer dans un environnement contrôlé et surveillé. Le séchage du manioc au soleil doit être effectué uniquement durant les saisons sèches. Le séchage doit être effectué de manière correcte afin d'éviter les moisissures. Des charges microbiennes élevées peuvent être causées par l'utilisation de surfaces de séchage et de matériaux non nettoyés, tels que les draps sur des plateformes surélevées; il convient donc de veiller à nettoyer les surfaces. Les granulés ou chips doivent être étalés correctement par mètre carré de surface de séchage et ils ne doivent pas se recouvrir les uns les autres, afin de permettre la circulation de l'air. Des plateformes pour le séchage doivent être érigées, afin d'éviter les contaminations telles que la poussière, les animaux et parasites. Des lots de granulés qui ne sont pas séchés de manière adéquate doivent être étalés dans une pièce aérée, jusqu'à ce que le produit soit sec. Les surfaces et matériels de séchage doivent être propres.

5.5 Mouture

36. L'environnement doit être surveillé afin d'éviter la contamination croisée par la poussière. La farine séchée doit être entreposée dans un conteneur propre et étanche à l'humidité. La broyeuse doit être nettoyée et lavée après utilisation.

5.6 Tamisage

37. Le tamis devant être utilisé pour les prochaines étapes de transformation doit être entreposé correctement et nettoyé à l'eau potable et complètement séché avant utilisation.

5.7 Friture

38. La friture du gari, parmi d'autres produits à base de manioc fermenté, doit être effectuée à hautes températures et sous surveillance pour freiner toute prolifération fongique.

6. ENTREPOSAGE

39. Les installations d'entreposage doivent être nettoyées avant d'y déposer les matières, pour éliminer la poussière, les spores fongiques, les résidus de cultures, les excréments d'animaux et d'insectes, la saleté, les insectes, et des corps étrangers (par exemple cailloux, métaux et bris de verre, et autres sources de contamination). Les hangars, silos, bacs et autres matériaux de construction destinés au stockage du manioc et des produits à base de manioc doivent être séchés et bien ventilés. La contamination par les eaux souterraines, la condensation de l'humidité, la pluie, la pénétration de rongeurs et les activités des insectes peuvent rendre les produits plus sensibles aux infections fongiques. Dans l'idéal, les zones d'entreposage doivent être en mesure de prévenir les larges fluctuations de température. La température et l'humidité peuvent être surveillées et contrôlées, dans la mesure du possible.
40. Pour les produits de manioc ensachés, veillez à ce que les sacs soient propres, secs, non toxiques et empilés sur des palettes, et intercalez une couche imperméable à l'eau entre les sacs et le sol. Les sacs doivent faciliter la ventilation et être fabriqués dans des matériaux non toxiques de qualité alimentaire, qui n'attirent pas les insectes ni les rongeurs, et qui sont suffisamment solides pour permettre l'entreposage pendant des périodes prolongées, tel qu'indiqué dans le *Code d'usages pour la réduction de la contamination des céréales par les mycotoxines* (CXC 51-2003).

41. Déterminez la teneur en humidité du lot, et si nécessaire, faites sécher le produit jusqu'à la teneur en humidité appropriée, recommandée pour l'entreposage. La croissance fongique est étroitement liée à l'activité de l'eau (a_w), et il est reconnu que la croissance fongique est inhibée à une valeur d' a_w de moins de 0,60. Par ailleurs, des conseils sur l'entreposage sans risque peuvent être fournis pour refléter la situation environnementale dans chaque région.

7. EMBALLAGE

42. Les produits à base de manioc principalement sous forme de farine ou de granulés peuvent être stockés dans des sacs, scellés préalablement à la distribution et la vente sur le marché. Les emballages doivent être fabriqués dans des matériaux qui ne doivent pas absorber facilement l'humidité, une fois conditionnés et scellés.

8. TRANSPORT

43. Les conteneurs de transport, y compris les véhicules tels les camions, wagons et navires, et bateaux, doivent être secs et exempts de poussière d'anciennes récoltes, de prolifération fongique visible, d'odeur de moisissures, d'insectes et de toute matière contaminée qui pourrait contribuer aux niveaux de mycotoxines dans les lots et les cargaisons de manioc et de produits à base de manioc. Si nécessaire, les conteneurs de transport devraient être nettoyés et désinfectés avec des substances appropriées (qui ne devraient pas dégager d'odeur ni de goût désagréable, ou contaminer le manioc et les produits à base de manioc), avant l'utilisation et la réutilisation et être adaptés à la cargaison prévue. L'utilisation de fumigants ou d'insecticides homologués pourrait être utile. Au moment du déchargement, le conteneur de transport doit être vidé de toute sa cargaison et nettoyé de manière appropriée.
44. Les cargaisons de manioc et de produits à base de manioc doivent être protégées de tout surcroît d'humidité en utilisant des conteneurs couverts ou étanches ou des bâches. Minimisez les fluctuations de température et les mesures qui pourraient provoquer une condensation à la surface du manioc et des produits à base de manioc, susceptible de conduire à la formation d'humidité localisée et favoriser la croissance de moisissures et la formation de mycotoxines.
45. Évitez l'infestation par les insectes, les oiseaux et les rongeurs durant le transport en utilisant des conteneurs à l'épreuve des insectes et rongeurs ou des traitements chimiques anti-insectes et rongeurs, s'ils sont approuvés pour l'utilisation finale prévue du manioc et des produits à base de manioc.

9. CONSIGNES POUR L'ENTREPOSAGE ET L'UTILISATION DES PRODUITS

46. Des consignes d'entreposage spécifiques pour le manioc et les produits à base de manioc doivent être mentionnées sur l'emballage, afin de garantir ainsi la protection contre des conditions défavorables qui peuvent favoriser la prolifération fongique et la contamination. Les consignes pour l'entreposage avant (par exemple, l'entreposage dans un endroit frais, sec et bien ventilé) et après l'ouverture du produit doivent être lisibles et rédigées dans un langage clair, afin de maintenir la qualité du produit. Les formateurs doivent susciter la sensibilisation en termes d'empilage des produits dans des zones d'entreposage, pour éviter une humidité et une température accrues qui favoriseraient la prolifération fongique.

APPENDICE II**Liste des participants**

Présidence du Nigéria
 Dr Abimbola Opeyemi Adegboye
 National Agency for Food and Drug Administration and Control
 NAFDAC Nigéria

Co-présidence du Ghana
 M. Ebenezer Kofi Essel
 Food and Drugs Authority (FDA)

BRÉSIL

Ligia Lindner Schreiner
 Spécialiste de la réglementation sanitaire
 Brazilian Health Regulatory Agency

Carolina Araújo Viera
 Spécialiste de la réglementation sanitaire
 Brazilian Health Regulatory Agency

Ana Claudia Marquim Firmo de Araújo
 Spécialiste de la réglementation et de la surveillance
 de la santé
 Brazilian Health Regulatory Agency

UNION EUROPÉENNE

M. Frans VERSTRAETE
 Commission européenne

INDONÉSIE

Mme Yusra Egayanti
 Directeur adjoint pour la standardisation de certains
 aliments Indonesia Food and Drug Authority

Yeji Seong
 Chercheur du Codex
 Food Standard Division,
 Ministry of Food and Drug Safety (MFDS),

Miok Eom
 Spécialiste scientifique senior
 Residues and Contaminants Standard Division,
 Ministry of Food and Drug Safety (MFDS),

NIGÉRIA

Professeur Hussain Makun
 Responsable de l'Africa Centre of Excellence in
 Mycotoxin and Food Safety
 Federal University of Technology Minna État de Niger

Dr Daniel Ojochenemi Apeh
 Department of Biochemistry
 Federal University of Technology

Mme Amalachukwu Ufondu
 Directrice de la réglementation
 NAFDAC

Point de contact du Codex
 SON Nigéria National Codex Committee Secretariat
 SON Abuja

THAÏLANDE

Chutiwan Jatupornpong
 Responsable des normes
 Office of Standard Development
 National Bureau of Agricultural Commodity and Food
 Standards

Mme Korwadee Phonkliang
 Responsable des normes
 Office of Standard Development
 National Bureau of Agricultural Commodity and Food
 Standards

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Anthony Adeuya
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
 Food and Drug Administration

