

## COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS



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



Organisation  
mondiale de la Santé

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

Point 9 de l'ordre du jour

CX/CF 25/18/9

Mars 2025

**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)

**RÉVISION DU CODE D'USAGES POUR LA  
PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES ARACHIDES PAR LES AFLATOXINES  
(CXC 55-2004)**

(Préparé par le groupe de travail électronique présidé par le Brésil et co-présidé par l'Inde)

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 arachides par les aflatoxines*, doivent le faire conformément aux instructions de la lettre circulaire CL 2025/13-CF, disponible sur la page web du Codex<sup>1</sup>

**GÉNÉRALITÉS**

1. Les aflatoxines (AF) sont les cancérogènes hépatiques les plus puissants connus, d'après des études sur des espèces testées et des études épidémiologiques humaines, classées par la 49<sup>e</sup> et réaffirmées par la 83<sup>e</sup> réunion du Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA)<sup>1</sup>. En outre, les aflatoxines ont des propriétés aiguës, chroniques, génotoxiques, cancérogènes et immunosuppressives. Plusieurs espèces d'*Aspergillus* de la section *Flavi produisant des aflatoxines ont été décrites, mais les plus courantes dans les aliments sont Aspergillus flavus, A. parasiticus, A. nomius* et les espèces apparentées.
2. Compte tenu de l'importance de réduire l'exposition aux aflatoxines provenant des arachides, la Commission du Codex Alimentarius (ci après la «Commission») a adopté en 2004 un *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines*. Le Code d'usages (CoP) comprend des pratiques recommandées pour réduire les aflatoxines aux stades de la pré-récolte, de la récolte, du transport, du stockage et de la fabrication.
3. La 49<sup>e</sup> réunion du JECFA (JECFA49, 1998)<sup>2</sup> a évalué les aflatoxines totales (B1, B2, G1 et G2; AFT) et a conclu que les aflatoxines sont des carcinogènes du foie humain, l'AFB1 étant la plus puissante. Les aflatoxines étant considérées comme des carcinogènes génotoxiques, aucune dose journalière tolérable n'a été proposée. L'adoption du principe ALARA (aussi bas qu'il est raisonnablement possible) a donc été recommandée pour réduire le risque potentiel. La 83<sup>e</sup> réunion du JECFA (2017)<sup>3</sup> a réévalué les données toxicologiques et l'exposition alimentaire aux AF et a réaffirmé les conclusions de la 49<sup>e</sup> réunion du JECFA.
4. Les travaux entrepris par le Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF) sur la révision des normes Codex relatives aux contaminants ont abouti à une *Liste globale des normes Codex et textes apparentés, relatifs aux contaminants dans les aliments destinés à la consommation humaine et animale les plus prioritaires*, qui identifie les besoins les plus importants en matière de révision des normes existantes et

<sup>1</sup> 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/en/?committee=CCCF>

<sup>2</sup> <https://www.who.int/publications/i/item/9241208848>

<sup>3</sup> <https://www.who.int/publications/i/item/9789241210027>

des textes apparentés élaborés par le CCCF. Lors de la 16<sup>e</sup> session du CCCF (2023), le Code d'usages a été identifié comme devant être révisé en priorité<sup>2</sup>.

5. Étant donné que l'exposition aux aflatoxines provenant des arachides reste un problème de santé publique et que de nouvelles informations sont disponibles sur la réduction des aflatoxines dans les arachides, le CCCF, à sa 16<sup>e</sup> session, a décidé d'établir un groupe de travail électronique (GTE) présidé par le Brésil pour élaborer un document de discussion afin d'examiner s'il existe de nouvelles mesures soutenant une révision du *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines* (CXC 55-2004).
6. À sa 17<sup>e</sup> session (2024), le CCCF a convenu (i) d'entamer de nouveaux travaux sur la révision du *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines* (CXC 55-2004); (ii) de transmettre le document de projet à la 47<sup>e</sup> session de la Commission du Codex Alimentarius (CAC47) pour approbation; et (iii) d'établir un GTE, présidé par le Brésil et co-présidé par l'Inde, afin de préparer un Code d'usages révisé pour observations et examen par le CCCF18.<sup>4</sup> La 47<sup>e</sup> session de la Commission (2024) a approuvé ces nouveaux travaux.<sup>5</sup>

#### PROCÉDÉS DE TRAVAIL

5. Deux projets du Code d'usages révisé ont été diffusés au sein du GTE par l'intermédiaire du Forum du Codex. Des observations ont été reçues de l'Australie, de Cabo Verde, du Canada, du Costa Rica, de l'Indonésie, de l'Iran, du Japon, des Pays-Bas, du Nigéria et des États-Unis d'Amérique (USA) et ont été prises en compte dans la révision du document.
6. La proposition de révision du *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines* (CXC 55-2004) est disponible à l'Appendice I. Pour information, les références étayant les dispositions révisées du Code d'usages sont énumérées à l'Appendice II. La liste des participants est disponible à l'Appendice III.

#### POINTS CLÉS DE LA DISCUSSION

7. Les pratiques déjà incluses dans le document CXC 55-2004 n'ont pas été modifiées, à moins que de nouvelles informations ne soient disponibles sur la base d'un ajustement étayé par la littérature. Toutefois, des modifications rédactionnelles ont été apportées à l'ensemble du document. Au cours des discussions du GTE, les conclusions suivantes ont été tirées sur la base des observations reçues des membres:
  - les sections «Introduction» et «Recommandations générales» ont été incluses pour résumer les aspects de la formation des aflatoxines, les principales espèces aflatoxigènes dans les arachides et les pratiques qui s'appliquent à plusieurs étapes de la production d'arachides. Une section «textes apparentés du Codex» a été incluse pour faire référence aux principaux textes du Codex directement liés au Code d'usages et qui devraient être examinés ensemble.
  - Les définitions ont été révisées, alignées sur d'autres définitions figurant dans les textes du Codex et complétées par d'autres définitions pertinentes pour le Code d'usages.
  - Les aliments pour animaux ont été inclus dans le champ d'application à la demande de certains membres du Codex, compte tenu du fait que les sous-produits de l'arachide peuvent être destinés à l'alimentation animale et que la contamination par les aflatoxines peut être préoccupante.
  - Les mesures identifiées dans la littérature par les membres du Codex ont été incluses si elles étaient liées à la prévention ou à la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines.
  - Les informations qui ne concernent pas directement la production d'aflatoxines dans les arachides ont été supprimées du Code d'usages telles que les pratiques visant à éviter l'érosion des sols ou la nécessité d'utiliser une eau appropriée pour l'irrigation.
  - Les sous-sections relatives à l'après-récolte ont été incluses dans la section relative aux bonnes pratiques de fabrication (BPF), car elles concernent davantage la transformation des arachides que la récolte. En parallèle, les bonnes pratiques agricoles (BPA) ont été gérées de manière distincte, en se concentrant sur les étapes de pré-récolte et de récolte de la culture de l'arachide.
  - Un tableau a été inclus pour élucider les étapes de la croissance reproductive de l'arachide, démontrant le stade de pleine maturité lorsque la récolte est optimale. Les amandes immatures ou trop mûres peuvent

---

<sup>4</sup> REP24/CF17, par. 120-123, Appendice VIII

<sup>5</sup> REP24/CAC47, par. 169 et Appendice V.

être fortement contaminées, et la compréhension du développement des arachides est directement liée à la formation d'aflatoxines.

- Différents points de vue ont été exprimés concernant la teneur en eau que les arachides doivent atteindre après le premier et le deuxième séchage. Un membre a demandé de s'aligner sur la *Norme pour les arachides* (CXS 200-1995) qui définit des teneurs maximales en eau de 10 pour cent pour les arachides en gousse et de 9,0 pour cent pour les arachides décortiquées. La norme indique également que «des teneurs limites en eau inférieures devraient être exigées pour certaines destinations en fonction du climat, de la durée du transport et du stockage». Dans les régions tropicales, une teneur en eau de 9,0 pour cent peut s'avérer dangereuse, car des aflatoxines peuvent encore être produites en raison des températures ambiantes élevées. Par conséquent, une teneur en eau de 8,0 pour cent est considérée comme plus appropriée pour les arachides décortiquées.
- Une nouvelle section contient des informations sur l'effet de la torréfaction en tant que processus important pouvant réduire la contamination par les aflatoxines.
- La section «Système de gestion complémentaire à envisager à l'avenir» a été remplacée par «Gestion des risques pour le contrôle des aflatoxines dans la filière arachide». Le texte a été revu pour plus de clarté et des exemples ont été ajoutés pour illustrer efficacement les pratiques.

### CONCLUSIONS

8. Le GTE a conclu que toutes les révisions pertinentes avaient été effectuées sur la base des informations actuelles disponibles, et que le Code d'usages révisé est à prendre en considération et à faire progresser dans le processus par étapes.

### RECOMMANDATIONS

9. Le CCCF est invité à:
- (i) examiner le *Code d'usages révisé pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines* (CXC 55-2004) à l'Appendice I, en particulier les sections qui ont été techniquement révisées ou ajoutées, à savoir:
    - Sections révisées
      - Champ d'application
      - Définitions
      - Usages recommandés basés sur les bonnes pratiques agricoles (BPA)
      - Pratiques recommandées basées sur les bonnes pratiques de fabrication (BPF)
      - Gestion des risques pour le contrôle des aflatoxines dans la chaîne de l'arachide
    - Sections supplémentaires
      - Introduction
      - Textes du Codex apparentés
      - Recommandations générales
  - (ii) faire progresser le Code d'usages dans la procédure par étapes en vue de son adoption par la Commission, à sa 48<sup>e</sup> session.

## APPENDICE I

CODE D'USAGES RÉVISÉ POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA  
CONTAMINATION DES ARACHIDES PAR LES AFLATOXINES (CXC 55-2004)

(Pour observations à l'étape 3)

## 1. INTRODUCTION

1. Comme l'ont démontré les recherches, les aflatoxines (AF) comptent parmi les cancérogènes hépatiques les plus puissants. Cette classification a été établie par le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) lors de sa quarante-neuvième réunion et réaffirmée lors de sa quatre-vingt-troisième réunion, sur la base d'études sur des espèces testées et d'études épidémiologiques chez l'homme. Outre leurs propriétés cancérogènes, les aflatoxines présentent une toxicité aiguë et chronique et des effets génotoxiques, cancérogènes et immunosuppresseurs. Les aflatoxines sont présentes dans plusieurs denrées alimentaires, notamment les arachides, les fruits à coque, les figues sèches, les céréales, les épices et les produits dérivés.
2. Plusieurs espèces du *Aspergillus* section *Flavi* sont connues pour produire des aflatoxines, *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* et les espèces apparentées étant couramment isolées des arachides. Ces champignons sont généralement présents dans les sols où poussent les arachides et peuvent les infecter dans des conditions favorables. L'interaction entre les plantes hôtes, le champignon et l'environnement détermine l'infection de l'arachide et la production d'aflatoxine qui s'ensuit. Les conditions avant la récolte, telles que la sécheresse, les températures élevées et l'humidité pendant le remplissage des graines et le développement de la plante, sont parmi les facteurs les plus importants qui influencent l'infection fongique aflatoxigène et la production d'aflatoxines.
3. Après la récolte, les arachides sont traitées, souvent séchées au soleil, stockées et commercialisées. Pour prévenir la croissance des espèces aflatoxigènes et la formation de toxines, l'activité de l'eau et/ou la teneur en eau des arachides peuvent être contrôlées et maintenues. Le tri des couleurs, le blanchiment et la torréfaction sont des étapes de la transformation qui peuvent contribuer à la réduction des aflatoxines dans la chaîne de production des arachides.

## 2. CHAMP D'APPLICATION

4. Le présent document est destiné à fournir une orientation à toutes les parties concernées par la production/transformation et la manipulation des arachides destinées au commerce international pour l'alimentation humaine et animale. Les arachides devraient être préparées et manipulées conformément aux *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969) et au *Code d'usages en matière d'hygiène pour les arachides* (CXC 22-1979), qui s'appliquent à tous les aliments préparés pour la consommation humaine. Ils décrivent les mesures qui doivent être mises en œuvre par toute personne chargée de garantir que les aliments sont sans risque et propres à la consommation.

## 3. TEXTES DU CODEX APPARENTÉS

- *Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale* (CXS 193-1995)
- *Méthodes d'analyse et d'échantillonnage recommandées* (CXS 234-1999)
- *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969)
- *Code d'usages en matière d'hygiène pour les arachides* (CXC 22-1979)
- *Norme pour les arachides* (CXS 200-1995)
- *Code d'usages pour la réduction de l'aflatoxine b1 dans les matières premières et les aliments d'appoint s pour bétail laitier* (CXC 45-1997)

## 4. DÉFINITIONS

- **Coques vides:** Arachides non décortiquées dont le poids est anormalement faible en raison de dommages importants causés par des facteurs physiologiques, des moisissures, des insectes ou d'autres causes et qui peuvent être éliminés, par exemple, par vannage pneumatique.
- **Dessiccation:** Dessiccation des arachides non décortiquées jusqu'à l'obtention d'un taux d'humidité sans danger.

- **Services de vulgarisation:** L'ensemble des organisations qui facilitent et soutiennent les personnes engagées dans des activités agricoles pour résoudre des problèmes et obtenir des informations, des compétences et des technologies afin d'améliorer leurs moyens de subsistance et leur bien-être.
- **Stock du producteur:** Arachides non décortiquées telles qu'elles arrivent des exploitations agricoles.
- **Teneur en eau:** Mesure de la teneur en eau d'un produit.
- **Gynophore:** Une tige ovarienne qui va sous terre et d'où proviennent les gousses.
- **Activité de l'eau (aw):** 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.
- **Champignons xérophiles:** Champignons pouvant se développer avec une faible activité de l'eau, inférieure à 0,85, dans au moins une série de conditions environnementales.

## 5. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

5. Documenter les procédures et les conditions de récolte, de séchage, de nettoyage et d'entreposage (température, humidité, pH, oxygène) à chaque saison pour aider à identifier les causes de la prolifération fongique et prévenir leur apparition à l'avenir. Les modèles prédictifs validés peuvent aider à prendre des décisions de gestion.
6. Avant utilisation et réutilisation, s'assurer que tous les équipements et matériaux utilisés pour la plantation, la récolte, le transport, le séchage, le nettoyage et le stockage sont en bon état:
  - nettoyés de toute source potentielle de contamination (par exemple, résidus de culture, poussière, insectes, prolifération fongique, verre brisé, excréments d'animaux) et séchés. Utiliser des nettoyeurs et des désinfectants approuvés qui ne provoquent pas d'odeurs nauséabondes, ne donnent pas de goût et ne contaminent pas la culture.
  - intacts et capables de fournir une protection contre l'eau (par exemple, précipitations, infiltration d'eaux souterraines, condensation) ainsi que contre les rongeurs, les oiseaux et les insectes susceptibles de contaminer la récolte et de causer des dommages physiques, la rendant ainsi plus vulnérable aux infections de moisissures. Utiliser des fumigants ou des insecticides homologués si nécessaire.
7. S'assurer que tous les équipements et matériels utilisés pour la plantation, la récolte, le transport, le séchage, le nettoyage et l'entreposage soient en bon état de fonctionnement et calibrés en fonction des conditions (par exemple, les capteurs d'humidité), le cas échéant. Disposer de pièces de rechange de manière à minimiser les pertes de temps liées aux réparations de l'équipement.
8. Viser à minimiser les dommages mécaniques aux plantes pendant la culture, l'irrigation, les pratiques de lutte contre les ravageurs, la récolte et le nettoyage.
9. Contacter les fabricants de produits ou d'équipements, les autorités compétentes et/ou les services de vulgarisation pour obtenir des informations complémentaires sur les pratiques mentionnées dans le présent Code d'usages.
10. Les services de vulgarisation peuvent donner des conseils sur les mesures d'atténuation des aflatoxines en fonction des conditions et des situations régionales.
11. Les produits utilisés dans la production de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux qui peuvent indirectement prévenir ou contrôler les espèces produisant des aflatoxines (par exemple, les insecticides, les additifs utilisés pour soutenir la fermentation) ou réduire directement les niveaux d'aflatoxines après la récolte (par exemple, les additifs, les agents de détoxification des mycotoxines) doivent être approuvés/enregistrés et utilisés dans le cadre des paramètres fixés par les autorités compétentes. Ces produits doivent également être simples à utiliser, abordables et efficaces pour l'objectif visé lorsqu'ils sont appliqués conformément aux instructions du fabricant. Les mesures de réduction des aflatoxines après la récolte constituent un domaine d'étude plus approfondi.
12. Les concentrations d'aflatoxine B1 dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux peuvent être hétérogènes. Il est donc important que tout échantillonnage et tout test suivent les plans d'échantillonnage du Codex ou ceux des autorités compétentes afin de fournir des résultats précis et représentatifs.

## 6. USAGES RECOMMANDÉS FONDÉS SUR LES BONNES PRATIQUES AGRICOLES (BPA)

### 6.1 Préparation de la plantation

13. Pour un contrôle efficace de la contamination des arachides par les aflatoxines avant la récolte, il est essentiel de prendre en compte tous les facteurs environnementaux et agronomiques qui influencent l'infection des

gousses et des graines par les champignons aflatoxigènes et la production d'aflatoxines. Ces facteurs peuvent varier considérablement d'un endroit à l'autre et d'une saison à l'autre dans un même endroit. Certaines conditions peuvent être particulièrement favorables à l'infection fongique et à la contamination ultérieure des arachides par les aflatoxines. Dans ces circonstances, il convient de recourir à une planification et à des pratiques agricoles appropriées pour réduire la contamination des arachides par les aflatoxines.

14. La culture d'arachides sur la même terre pendant plusieurs cycles peut conduire à la constitution de populations élevées d'*A. flavus* et/ou d'*A. parasiticus* dans le sol, ce qui augmentera la probabilité d'infection et de contamination par les aflatoxines. Quelques études ont été menées sur l'effet de la rotation des cultures sur la contamination par les aflatoxines. En milieu semi-aride, les populations de champignons aflatoxigènes peuvent être très nombreuses et les rotations de cultures auront peu d'influence sur l'activité de ces espèces. Dans certaines régions, les systèmes de culture comportent diverses pratiques culturales et de fertilisation, qui individuellement ou prises ensemble peuvent affecter la survie ou la formation de populations de champignons aflatoxigènes. Il a été démontré que les arachides cultivées sur divers types de sol peuvent afficher des niveaux d'infection très différents par les champignons. Les sols légers, par exemple, favorisent la prolifération rapide des champignons, en particulier en milieu sec. En revanche, les sols plus lourds ont une capacité de rétention de l'eau plus élevée et il est donc moins probable qu'il soit question de stress hydrique, ce qui pourrait en partie expliquer les niveaux inférieurs à la moyenne de contamination par les aflatoxines des arachides cultivées sur ces sols.
15. Utiliser les résultats de l'analyse du sol pour déterminer si des fertilisants et/ou des amendements sont nécessaires pour maintenir le pH du sol et la nutrition des plantes. Cela permettrait d'éviter le stress de la plante, en particulier pendant le développement des graines, lorsque les arachides sont plus sensibles aux infections fongiques. L'utilisation d'amendements du sol tels que le fumier de compostage et le gypse/chaux au moment du semis permet de réduire l'infection des graines par *A. flavus* et la formation d'aflatoxines. Le chaux et le gypse sont des sources de calcium qui augmentent l'épaisseur des cellules et le remplissage des gousses, et réduisent l'infection fongique tout en modifiant le pH du sol. Les suppléments organiques, tels que le fumier de compostage et les résidus de culture, améliorent la capacité de rétention d'eau du sol, minimisant ainsi l'effet de la sécheresse pendant le développement des plantes, et réduisant l'infection fongique et l'accumulation d'aflatoxines dans les graines d'arachide.
16. Le choix de la variété d'arachide est important. Avant de planter, les producteurs doivent donc consulter les autorités compétentes en matière de sélection végétale ou les services de vulgarisation afin d'identifier les cultivars les mieux adaptés à leur région. Ils doivent également tenir compte de la disponibilité de variétés résistantes à divers facteurs, tels que les infestations d'insectes, les infections fongiques et autres infections microbiennes, qui peuvent affecter la sécurité et la qualité des arachides. Il convient de sélectionner un cultivar adapté à une saison de croissance particulière et arrivant à maturité à la fin de la saison des pluies, ce qui permettrait un séchage au champ, après la récolte, dans des conditions favorables. Il n'est pas souhaitable qu'une variété souffre d'un stress dû à la sécheresse pendant la maturation des gousses; par conséquent, certains ajustements devraient pouvoir être mis en œuvre pour éviter un tel stress. Des stratégies de culture peuvent être envisagées pour maximiser la récolte en période de sécheresse tout en évitant autant que possible le stress lié à la sécheresse (par exemple, l'utilisation de cultivars à maturation précoce qui arrivent à maturité avant la fin de la saison des pluies).
17. Il est essentiel d'éviter le surpeuplement des plantes en respectant l'espacement recommandé entre les rangs et à l'intérieur des plantes pour les espèces ou variétés spécifiques cultivées. Il est essentiel d'établir des populations optimales de plantes, car des densités trop élevées peuvent entraîner un stress dû à la sécheresse, en particulier pendant les saisons où les précipitations n'atteignent pas les niveaux appropriés nécessaires à la croissance.

## 6.2 Avant la récolte

18. Si nécessaire, l'irrigation peut être utilisée comme stratégie pour atténuer l'impact du stress dû à la chaleur et à la sécheresse. Le stress hydrique agit sur les plantes de trois manières: premièrement, en flétrissant la plante et en réduisant son activité métabolique, ce qui inhibe les défenses naturelles de la plante contre les infections fongiques; deuxièmement, en réduisant l'activité de l'eau dans le sol, ce qui réduit la croissance et l'activité des micro-organismes concurrents; et troisièmement, en favorisant la croissance d'*A. flavus* ou d'*A. parasiticus*, qui sont des champignons xérophiles.
19. L'irrigation visant à assurer une humidité du sol suffisante, durant le remplissage des gousses/semences et avant la récolte, devrait réduire au minimum la contamination des arachides par les aflatoxines avant la récolte. On peut y parvenir en pratiquant une culture bien irriguée ou en utilisant une irrigation supplémentaire à une culture

pluviale. Si l'on pratique l'irrigation, il faut s'assurer que l'eau est répartie de façon régulière et que chaque plante en reçoit en quantité suffisante.

20. Le développement excessif des mauvaises herbes peut avoir un impact sur l'humidité disponible dans le sol. Une lutte efficace contre les mauvaises herbes à l'aide d'herbicides homologués ou de stratégies culturales est donc conseillée. Lors de la culture des adventices, il faut veiller à ne pas endommager ni les gynophores ni les gousses.
21. Les pratiques agricoles et les méthodes de protection des cultures qui diminuent l'incidence des insectes, des mites et des nématodes dans le sol peuvent aider à réduire la contamination par les aflatoxines. Réduire au minimum les dégâts causés par les insectes et par les infections fongiques au voisinage de la culture peut se faire en utilisant correctement des insecticides et des fongicides agréés, des cultivars résistants aux insectes et d'autres pratiques appropriées dans le cadre d'un programme de lutte intégrée contre les ravageurs. Les producteurs devraient consulter les autorités locales ou nationales et les services de vulgarisation pour identifier les insectes et les ravageurs, communément rencontrés dans leur région, susceptibles de s'attaquer aux arachides, et les rendant ainsi plus vulnérables aux infections fongiques et à la production d'aflatoxines.
22. Aucun fongicide, combinaison de fongicides ou autre traitement chimique ne semble avoir été largement adopté pour lutter contre l'infection par *Aspergillus flavus* ou *A. parasiticus* et la contamination subséquente des arachides par les aflatoxines avant la récolte. Les résultats des études sur l'application de fongicides sur des arachides fraîchement récoltées ou mises en tas sont équivoques.
23. Des méthodes biologiques pourraient être utilisées, comme les biofongicides et les biopesticides. Par exemple, l'introduction délibérée d'*A. flavus* et d'*A. parasiticus* compétitifs et non aflatoxigènes dans l'environnement agricole peut supprimer l'apparition naturelle des champignons aflatoxigènes. Tout produit utilisé doit être approuvé par les autorités compétentes, simple à utiliser, abordable et efficace contre les champignons producteurs de toxines ciblés lorsqu'il est appliqué conformément aux instructions du fabricant.

### 6.3 Récolte

24. Les autorités locales et nationales, ainsi que les associations commerciales, devraient prendre l'initiative d'informer les producteurs des dangers associés à la contamination des arachides par les aflatoxines et sur la manière d'adopter des procédés de récolte sûrs pour réduire le risque de contamination.
25. Le personnel participant à la récolte des arachides devrait être bien formé aux pratiques sanitaires et d'hygiène personnelle qui doivent être mises en œuvre pendant toute la saison de la récolte.
26. S'assurer que tous les équipements destinés à la récolte et à l'entreposage sont pleinement fonctionnels. Une panne du matériel durant cette période critique peut nuire à la qualité des arachides et augmenter le risque de formation d'aflatoxines.
27. Les arachides doivent être récoltées à pleine maturité (R8, comme indiqué dans le Tableau 1), sauf en cas de risque de chaleur, de précipitations ou de sécheresse extrêmes. Il est très important de récolter la culture à maturité optimale, car un nombre excessif de gousses trop mûres lors de la récolte peut se traduire par des niveaux élevés d'aflatoxine dans le produit. Retarder la récolte des arachides peut entraîner une augmentation significative de la teneur en aflatoxines des plantes (ou arachides) infectées. Le suivi de la maturité des cultures, des précipitations et de la température du sol, ainsi que l'utilisation de modèles prédictifs, s'ils sont disponibles, peuvent s'avérer très utiles pour cibler les périodes de récolte optimales.
28. Les gousses immatures sont plus susceptibles d'être contaminées par les aflatoxines en raison de leur faible teneur en phytoalexines, qui leur confèrent une résistance naturelle aux infections fongiques.
29. Le Tableau 1 représente les étapes de la croissance reproductive de l'arachide. Les étapes suivantes correspondent au début de la formation des gousses (R3), à leur grossissement (R4) et à la formation des graines (R5). Une fois que le gynophore, dont l'ovaire est gonflé, a atteint le sol, il double de largeur et la gousse commence à grossir. Lorsque la gousse est entièrement développée, la croissance du cotylédon de la graine commence. La formation des graines commence environ 60 jours après la plantation. Quand la cavité de la gousse est complètement remplie de graines, la plante atteint le stade R6, environ 74 jours après la plantation. Lorsque 50 pour cent des plantes ont au moins une gousse dont la partie interne du péricarpe est colorée, la plantation atteint le stade R7, ce qui indique le début de la maturation. La maturation complète (R8), qui indique le moment de la récolte, est atteinte lorsque de 70 à 75 pour cent des gousses sont placées dans la partie interne du péricarpe. Les stades R7 et R8 sont atteints approximativement au cours des 30 derniers jours du cycle de plantation de l'arachide. La maturation peut être observée par la couleur des cotylédons, qui varie du blanc (amandes immatures) au rose (amandes plus matures).

Tableau 1. Stades de la croissance reproductive de l'arachide.

| Stade | Stades de reproduction              | Description                                                                                                                | Figure                                                                                |
|-------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| R1    | Début de la floraison               | Une fleur épanouie sur un nœud de la plante.                                                                               |    |
| R2    | Début de la formation de gynophores | Un gynophore allongé.                                                                                                      |    |
| R3    | Début de la formation de gousses    | Un gynophore dans le sol, avec ovaire gonflé faisant au moins deux fois la largeur du gynophore.                           |    |
| R4    | Gousse entière                      | Une gousse entièrement développée, aux dimensions caractéristiques du cultivar.                                            |    |
| R5    | Naissance d'une graine              | Coupe transversale d'une gousse entièrement développée, dans laquelle la croissance du cotylédon de la graine est visible. |  |
| R6    | Graine entière                      | Une gousse dont la cavité est apparemment remplie de graines lorsqu'elle est fraîche.                                      |  |
| R7    | Début de maturité                   | Une gousse présentant une coloration naturelle visible ou des taches sur le péricarpe interne ou la testa.                 |  |
| R8    | Maturité de récolte                 | De 66 à 75 % de toutes les gousses développées présentent une coloration de la testa ou du péricarpe.                      |  |
| R9    | Gousse trop mûre                    | Une gousse non endommagée présentant une coloration orange-tanne de la testa ou une détérioration naturelle du gynophore.  |  |

30. Les plantes individuelles qui meurent en raison de dommages causés par des ravageurs, des agents pathogènes, tels que le *Sclerotium rolfsii* ou *Fusarium* spp. et des maladies, telles que le virus de la rosette, ou des insectes, tels que les termites, les perce-oreilles et les faux taupins qui endommagent les gousses, devraient être récoltées



séparément, dans la mesure du possible, car les arachides provenant de ces plantes sont susceptibles d'être contaminées par des aflatoxines.

31. Si des systèmes d'irrigation sont utilisés, il faut veiller à récolter les arachides au-delà de la portée des systèmes d'irrigation, séparément, afin d'éviter de mélanger les arachides des sections irriguées avec celles des sections non irriguées.
32. On évitera autant que possible d'endommager les gousses au moment de la récolte, car elles pourraient être rapidement infectées par *A. flavus* ou *A. parasiticus*. Il faudra manipuler les arachides le plus délicatement possible, en s'efforçant de minimiser les dommages physiques à tous les stades de la récolte et des procédures de transport.
33. Après la récolte, les gousses d'arachide devraient être exposées au soleil et au vent pour obtenir un taux de séchage maximal. Ce résultat peut être obtenu en retournant les plantes de manière à orienter les gousses vers le haut, loin du sol, et exposées au soleil et au vent. La dessiccation devrait être achevée dès que possible à un niveau d'activité de l'eau sûr afin d'empêcher la croissance de micro-organismes, en particulier de champignons aflatoxigènes. Toutefois, une dessiccation trop rapide peut entraîner un glissement de la peau et une perte de saveur des arachides. Lorsque la dessiccation est effectuée au moyen d'un apport thermique supplémentaire, il faudrait éviter une chaleur excessive, qui risquerait de compromettre la qualité générale du produit, par exemple en entraînant l'éclatement de certaines amandes après le décortiquage. Il conviendrait de contrôler étroitement les lots d'arachides de plantation au moyen de tests, afin de vérifier la teneur en eau et le pourcentage d'eau libre.
34. Il faudrait faire sécher les arachides de manière à réduire les dégâts le plus possible et à maintenir des taux d'humidité plus bas que ceux qui sont nécessaires à la prolifération fongique durant l'entreposage. La combinaison idéale de taux d'humidité et de période de séchage maximale autorisée varie en fonction de la variété d'arachide et de la zone agricole. Il est envisagé que le séchage préliminaire en andains permette d'atteindre un taux d'humidité inférieur à 12 pour cent, tandis que la deuxième phase de séchage, sur une surface plane ou par d'autres méthodes appropriées, permette d'atteindre un taux d'humidité inférieur à 10 pour cent pour les arachides en gousses et inférieur à 8 pour cent pour les arachides décortiquées. Les teneurs limites en eau inférieures devraient être exigées pour certaines destinations en fonction du climat, de la durée du transport et de l'entreposage.
35. Il faut nettoyer et trier les arachides fraîchement récoltées afin de retirer les amandes endommagées et les autres matières étrangères. Certains appareils de nettoyage, comme les séparateurs densimétriques ou les pousseurs pneumatiques pour éliminer les gousses excessivement légères et des grilles à fissures pour éliminer les amandes mal décortiquées, permettront d'enlever quelques amandes infectées.

## **7. USAGES RECOMMANDÉS CONFORMES AUX BONNES PRATIQUES DE FABRICATION (BPF)**

### **7.1 Transport vers les installations de traitement**

36. Les arachides de plantation devraient être transportées dans un entrepôt approprié ou dans l'aire de transformation pour y être transformées dès que possible après la récolte ou le séchage.
37. Les véhicules (par exemple, wagons, camions) à utiliser pour collecter et transporter les arachides récoltées du champ ou du stock du producteur jusqu'aux installations de séchage, puis dans les lieux d'entreposage après le séchage, devraient être propres et secs, exempts d'insectes et de prolifération fongique visible avant leur utilisation et leur réutilisation.
38. Les conteneurs destinés au transport devraient être secs et exempts de prolifération fongique visible, d'insectes et de toute matière contaminée. Selon les besoins, ils devraient être nettoyés et désinfectés avant et après l'emploi, et être appropriés pour la cargaison prévue. L'utilisation de fumigants ou d'insecticides homologués peut être utile. Au moment du déchargement, le conteneur de transport doit être vidé de toute sa cargaison et nettoyé de manière appropriée.
39. Les expéditions d'arachides de plantation doivent être protégées de l'humidité supplémentaire en utilisant des conteneurs couverts ou étanches ou des bâches, mais il convient de les retirer rapidement après le transport afin d'éviter l'accumulation d'humidité, qui pourrait rendre le lot plus vulnérable au développement de moisissures et à la contamination par les aflatoxines. Éviter les fluctuations de température susceptibles de provoquer de la condensation sur les arachides de plantation, ce qui pourrait entraîner une accumulation locale d'humidité et, par conséquent, une prolifération fongique et la formation d'aflatoxines.
40. Éviter la pénétration d'insectes, d'oiseaux et de rongeurs durant le transport en utilisant des conteneurs à l'épreuve des nuisibles ou des traitements chimiques répulsifs contre les insectes et les rongeurs s'ils sont approuvés pour l'utilisation prévue.

## 7.2 Séparation des lots contaminés par l'aflatoxine

41. Les résultats des enquêtes indiquent que le tri qualitatif permet d'éliminer une grande partie des aflatoxines présentes lors de la récolte. La répartition des aflatoxines dans un lot d'arachides est hétérogène et, par conséquent, il est essentiel de suivre un plan d'échantillonnage approprié. Le plan d'échantillonnage pour les aflatoxines totales dans les arachides est établi dans la *Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale* (CXS 193-1995).
42. Il est recommandé de dépister la contamination par les aflatoxines dans les arachides de plantation, afin de les trier pour un entreposage correct. Les cargaisons exemptes d'aflatoxines doivent être séparées de celles qui présentent de faibles niveaux de contamination, de celles destinées à subir un traitement ultérieur et un nettoyage, et de celles fortement contaminées.

## 7.3 Entreposage des arachides en coque

43. La phase d'entreposage post-récolte est cruciale pour le contrôle de la contamination des arachides par les aflatoxines.
44. Un entrepôt correctement ventilé, doté d'un toit en matériau approprié et d'un sol en béton, est nécessaire pour éviter la réhumidification des arachides. Veiller à ce que les installations d'entreposage comprennent des structures sèches et bien ventilées qui protègent de la pluie, du drainage des eaux souterraines, de la pénétration d'insectes, de rongeurs et d'oiseaux, et des fluctuations minimales de température. Voici quelques exemples d'améliorations apportées aux entrepôts et dont l'efficacité a été prouvée: (1) l'application d'une peinture blanche sur les toits des entrepôts réduit la charge calorifique solaire par rapport à un matériau galvanisé conventionnel, et (2) le concept de double toiture, consistant à installer un nouveau toit sur un toit existant défectueux en réservant un espace ventilé entre les deux toits, s'est révélé efficace pour contrôler la condensation dans l'entrepôt.
45. La teneur en eau et la température des arachides doivent être soigneusement contrôlées pendant l'entreposage.
46. Un rangement uniforme des produits dans l'entrepôt permettra à la chaleur ou à l'humidité excessives de s'échapper et réduira les zones favorables aux infestations d'insectes. Empiler les arachides peut provoquer une augmentation de la chaleur et une accumulation d'humidité, avec pour résultat la formation de moisissures et la contamination par les aflatoxines.
47. L'augmentation de la contamination par les aflatoxines durant l'entreposage et le transport dépend de l'activité de l'eau et de la teneur en eau, de la température ambiante et des conditions d'hygiène. *Aspergillus flavus* et *A. parasiticus* ne peuvent ni se développer ni produire d'aflatoxines lorsque l'activité de l'eau est inférieure à 0,7, et la teneur en eau est inférieure à 8-9 pour cent. Une humidité relative inférieure à 70 pour cent et des températures comprises entre 0 et 10 °C sont optimales pour minimiser l'altération et la prolifération fongique au cours d'un entreposage de longue durée.
48. Entreposer à la température la plus basse possible, en fonction des conditions ambiantes, mais éviter les températures proches du point de congélation. Dans la mesure du possible, aérer les arachides en faisant circuler de l'air dans la zone d'entreposage pour maintenir une température appropriée et uniforme dans toute cette zone.
49. La teneur en aflatoxines des arachides de plantation à l'entrée et à la sortie des entrepôts doit être contrôlée à l'aide de techniques d'échantillonnage et de dépistage appropriées, telles que des tests rapides donnant des résultats acceptables/non acceptables.
50. Pour les arachides en sacs, il faut s'assurer que les sacs sont propres et secs et qu'ils sont empilés sur des palettes, ou intercaler une couche imperméable à l'eau entre les sacs et le sol.
51. Pendant l'entreposage, mesurer si possible la température des arachides entreposées à des intervalles programmés. L'augmentation de la température est probablement un bon indicateur de la croissance microbienne et de l'infestation par les insectes. Vérifier visuellement que les arachides ne présentent pas de traces de moisissures ni de dégâts causés par les insectes. Séparer les arachides apparemment infectées et envoyer des échantillons pour analyse si possible. Ensuite, abaisser la température des arachides restantes et aérer. Éviter d'utiliser des arachides visiblement infectées pour la production d'aliments destinés à la consommation humaine ou animale.
52. Utiliser de bonnes méthodes d'entretien afin de réduire le plus possible la quantité d'insectes et de moisissures dans les entrepôts. On utilisera notamment des pièges appropriés et des insecticides, des fongicides et des fumigants homologués. Tout produit utilisé doit être approuvé par les autorités compétentes, conformément aux instructions du fabricant.

53. Enregistrer les procédures de récolte et d'entreposage employées, à chaque saison, et documenter les mesures de la température, des teneurs en eau, de l'activité de l'eau et de l'humidité, ainsi que tout écart ou modification par rapport aux pratiques conventionnelles. Ces informations pourraient être très utiles pour expliquer les causes de la prolifération fongique et de la contamination par les aflatoxines durant une année de récolte particulière et permettraient d'éviter de répéter les mêmes problèmes par la suite.

#### 7.4 Réception et décortilage

54. L'acheteur d'un lot destiné à l'usine de décortilage, qu'elle soit située dans l'exploitation ou à l'extérieur, devrait contrôler la qualité des arachides qui lui sont proposées et aider les fournisseurs à renoncer aux pratiques inadéquates. Les acheteurs doivent encourager les fournisseurs d'arachides de plantation à respecter les bonnes pratiques agricoles (BPA) décrites dans le présent document, y compris l'application et la documentation des bonnes pratiques agricoles, l'assurance de la qualité et les mesures de contrôle de la qualité.
55. Les arachides de plantation reçues à l'usine de décortilage doivent être inspectées à leur arrivée. Il est opportun de connaître l'origine et l'historique de chaque lot d'arachides. Le véhicule de transport devrait être examiné. Si le véhicule n'est pas entièrement fermé, on veillera à ce qu'il soit couvert, par exemple avec une bâche, pour être protégé de la pluie ou de toute autre forme d'humidité. L'aspect général des arachides devrait être examiné au cours du déchargement. Si elles sont humides au toucher, elles ne devraient pas être mélangées avec des arachides dans un entrepôt de vrac. Le véhicule contenant les arachides devrait être mis de côté jusqu'à ce qu'une décision soit prise au sujet de sa cargaison. Prélever si possible un échantillon de chaque lot, mettre de côté les arachides sans coque et décortiquer les autres pour procéder à des observations en vue du classement des produits avant qu'une décision ne soit prise concernant leur acceptation.
56. Les spécifications relatives à l'achat d'arachides destinées à une transformation ultérieure devraient comprendre une teneur maximale en aflatoxines fondée sur des méthodes d'échantillonnage et d'analyse appropriées.
57. Les arachides présentant des signes de dégâts causés par des insectes ou des moisissures doivent être rejetées en raison du risque accru de contamination par les aflatoxines. Les résultats des tests de détection des aflatoxines devraient être connus avant d'autoriser la transformation de lots d'arachides fraîches. Tout lot d'arachides fraîches affichant une teneur inacceptable en aflatoxines, qui ne peut être ramenée aux niveaux autorisés à l'aide du matériel de triage disponible, devrait être écarté.
58. Les fournisseurs d'arachides décortiquées devraient se conformer aux exigences du transformateur afin de garantir que le produit fini répond à toutes les spécifications, y compris la limite maximale pour les aflatoxines.
59. On examinera toutes les arachides sans coque, endommagées et trop petites pour y déceler la présence éventuelle de moisissures. Si aucune moisissure n'est visible à l'extérieur, les arachides seront fendues pour que les moisissures éventuellement cachées apparaissent. Des moisissures en quantités excessives ou la présence de moisissures du type *A. flavus* justifie un test chimique de détection des aflatoxines ou un rejet du lot.

#### 7.5 Tri

60. Plusieurs procédés de traitement des arachides, telles que le tri, la flottation par densité, le blanchiment et la torréfaction, ont permis de réduire les niveaux d'aflatoxines jusqu'à 99 pour cent. Les aflatoxines peuvent être réduites à n'importe quel stade de la production en éliminant les arachides présentant des défauts et les autres corps étrangers par triage (électronique ou manuel), vannage, séparation par gravité ou par d'autres méthodes. Le triage est l'ultime étape permettant de rejeter les arachides défectueuses.
61. Lors du tri électronique ou au laser, chaque arachide décortiquée est inspectée et les arachides décolorées sont éliminées, car la décoloration est souvent le signe d'une prolifération fongique et d'une contamination potentielle par les aflatoxines. Le triage peut réduire jusqu'à 70 pour cent des aflatoxines. Outre le triage électronique ou au laser basé sur l'apparence des amandes, l'utilisation d'un équipement capable d'éliminer les amandes présentant des défauts internes grâce à des différences de transmittance dans le proche infrarouge s'est avérée être une méthode efficace pour réduire les niveaux d'aflatoxines.
62. Dans le cas du triage manuel, les bandes doivent être bien éclairées, les arachides ne doivent pas passer à plus d'une couche de profondeur et doivent fonctionner à une vitesse permettant aux trieurs manuels d'éliminer efficacement les matières étrangères et les amandes défectueuses. Les machines de triage devraient être réglées aussi souvent que possible par rapport aux normes afin de garantir l'élimination de toutes les amandes défectueuses. Les réglages doivent être vérifiés fréquemment et régulièrement.
63. Pour éliminer efficacement les arachides contaminées par les moisissures, il convient d'effectuer un tri avant et après le blanchiment et la torréfaction. Lorsque le fendage fait partie de l'opération de transformation, les amandes qui résistent devraient être éliminées. L'efficacité des techniques de triage devrait être vérifiée en

procédant à des analyses périodiques pour déceler la présence d'aflatoxines dans l'arachide triée ou le produit fini, ou dans les deux. Cela devrait être effectué assez fréquemment pour avoir la certitude que le produit est parfaitement acceptable.

64. Les amandes défectueuses (moisies, décolorées, rances, avariées, ridées, endommagées par les insectes ou de toute autre façon) devraient être ensachées séparément et identifiées par une marque indiquant que le produit est impropre à la consommation humaine. Les conteneurs d'arachides défectueuses devraient être retirés de la zone de transformation dès que possible. Les arachides éventuellement contaminées ou contaminées par des aflatoxines sur la base d'analyses antérieures devraient être réorientées vers la production d'huile, les utilisations non alimentaires ou l'alimentation animale, si les normes acceptables sont respectées.

#### **7.6 Blanchiment**

65. Le blanchiment (dépelliculage) est un procédé qui implique le séchage partiel des arachides fraîches décortiquées dans le but de détacher les pellicules/testas pour faciliter leur enlèvement par des rouleaux. Les amandes blanchies sont ensuite triées manuellement ou à l'aide de trieurs de couleurs électroniques afin de détecter toute décoloration. Le blanchiment, associé à des tables à gravité et à un triage manuel ou électronique, peut éliminer jusqu'à 90 pour cent des amandes contaminées par l'aflatoxine. Si le triage colorimétrique est inefficace pour les arachides blanchies, comme cela peut se produire lorsqu'une sécheresse sévère déclenche un séchage des arachides dans le sol avant la récolte, il est courant de torréfier les arachides blanchies avant d'effectuer à nouveau un triage colorimétrique. Cela accentue le processus de brunissement et facilite ce type de triage.

#### **7.7 Torrification**

66. La torréfaction peut réduire les aflatoxines totales de 43 à 90 pour cent, selon le procédé utilisé. Une température de 200 °C pendant 25 minutes peut dégrader environ 90 pour cent des aflatoxines totales, mais dans ces conditions, certaines caractéristiques physiques ainsi que les propriétés sensorielles (saveur et odeur du produit) passent à un état de brûlure indésirable. Par conséquent, le processus de torréfaction doit être effectué de manière à ce que les caractéristiques organoleptiques, les valeurs nutritionnelles et l'acceptation globale ne soient pas altérées dans le produit final.

#### **7.8 Emballage et entreposage du produit final**

67. Les arachides devraient être conditionnées dans des emballages appropriés, tels que des sacs de jute propres, des cartons ou des sacs en polypropylène. Veiller à ce que les matériaux en contact avec les aliments soient conformes aux normes de sécurité fixées par les autorités réglementaires. Tous les sacs/cartons devraient être identifiés par lot pour faciliter la traçabilité avant d'être déplacés vers des installations d'entreposage contrôlées ou transportés.
68. Les arachides devraient être stockées et transportées dans des conditions de nature à assurer une protection parfaite du contenant et du produit qu'il contient. Les véhicules de transport devraient être propres et secs, à l'épreuve des intempéries, exempts de vermine et plombés pour éviter que l'eau, les rongeurs ou les insectes n'atteignent les arachides. Les arachides devraient être chargées, conservées et déchargées de manière à être protégées de l'eau et des avaries. Il est recommandé d'utiliser des véhicules bien isolés ou réfrigérés pour effectuer le transport quand les conditions climatiques l'exigent. D'extrêmes précautions devraient être prises pour éviter la condensation lors du déchargement des arachides d'une chambre froide ou d'un véhicule réfrigéré. Par temps chaud et humide, il faudrait ramener les arachides à la température ambiante avant de les exposer à l'air libre. Cela peut prendre 1 à 2 jours. Les arachides qui ont été répandues sur le sol sont exposées à la contamination et ne devraient pas être utilisées pour des produits comestibles.
69. Les arachides brutes de qualité export doivent être clairement étiquetées comme étant «prêtes à consommer» ou «destinées à une transformation ultérieure», ce qui indique qu'une transformation supplémentaire est nécessaire avant qu'elles ne soient utilisées comme ingrédient dans des denrées alimentaires, transformées d'une autre manière ou proposées à la consommation humaine.

### **7. GESTION DES RISQUES POUR LE CONTRÔLE DES AFLATOXINES DANS LA FILIÈRE ARACHIDE**

70. Le Système d'analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise (HACCP) est un système intégré de gestion de la sécurité sanitaire des aliments qui sert à identifier et à maîtriser les dangers durant la production et la transformation. Les principes généraux de l'HACCP sont décrits dans les *Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CXC 1-1969).
71. Les aflatoxines présentes dans les arachides sont un problème à la fois microbien et chimique. Lorsqu'il est correctement mis en œuvre, ce système devrait déboucher sur une réduction du niveau des aflatoxines dans les arachides. L'utilisation des principes HACCP comme système de gestion de la sécurité sanitaire des aliments

présente de nombreux avantages par rapport à d'autres systèmes de contrôle de la gestion dans certains secteurs de l'industrie alimentaire. Le contrôle de la contamination par les aflatoxines au cours de la production agricole est principalement réalisé en minimisant l'infestation par les insectes et en contrôlant l'irrigation. Il convient de prêter une attention particulière à la population fongique du sol, à la santé des semences, au déficit hydrique du sol aux stades de la formation et de la maturité de la gousse et aux pluies pendant la récolte. Après la récolte, les points de contrôle critiques peuvent être identifiés pour détecter les aflatoxines produites par les champignons durant le séchage et l'entreposage. Par exemple, les aflatoxines peuvent se former pendant le séchage des arachides, qui a généralement lieu dans les champs, et peuvent également continuer à se former pendant l'entreposage à la ferme si le séchage a été inadéquat ou si les arachides sont entreposées dans des conditions d'humidité relative ou à des températures élevées. Pendant la transformation, le triage et la torréfaction sont les principales étapes dans la réduction des aflatoxines et constituent donc des points de contrôle critiques potentiels.

72. Il est recommandé de consacrer les ressources à la promotion des bonnes pratiques agricoles (BPA) et des bonnes pratiques de fabrication (BPF) avant, pendant et après la récolte, le séchage, l'entreposage, la transformation et la distribution de divers produits. Un système HACCP devrait être fondé sur des BPA et des BPF efficaces.
73. Les programmes intégrés de contrôle des aflatoxines peuvent incorporer les principes HACCP pour contrôler les risques associés à la contamination des denrées alimentaires et des aliments pour animaux par les aflatoxines. La mise en œuvre des principes HACCP peut réduire la contamination des arachides par les aflatoxines moyennant l'application de mesures préventives prises autant que possible aux stades de la production, de la manutention, de l'entreposage et de la transformation de chaque récolte d'arachides.

**APPENDICE II**  
**(Pour information)**

**Références à l'appui des dispositions révisées dans le Code d'usages**

- Alaniz Zanon MS, Chiotta ML, Giaj-Merlera G, Barros G, Chulze S. Evaluation of potential biocontrol agent for aflatoxin in Argentinean peanuts. *Int J Food Microbiol.* 2013 Apr 1;162(3):220-5. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.01.017. Epub 2013 Jan 31. PMID: 23454811.
- Bediako, K. A., Ofori, K., Offei, S. K., Dzidzienyo, D., Asibuo, J. Y., & Amoah, R. A. (2019). Aflatoxin contamination of groundnut (*Arachis hypogaea* L.): Predisposing factors and management interventions. *Food Control*, 98, 61-67.
- Guchi, Ephrem. (2015). Aflatoxin Contamination in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Caused by *Aspergillus* Species in Ethiopia. 3. 11-19. 10.12691/jaem-3-1-3.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) (2018). *Microbiological testing in food safety management. Microorganisms in foods, Vol. 7, second ed.* Springer: Switzerland.
- JECFA. Évaluation de la sécurité de certains contaminants dans les aliments. Préparé par la quatre-vingt-troisième réunion du Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA). SÉRIE D'ADDITIFS ALIMENTAIRES OMS : 74, 2018.
- Kong Q, Shan S, Liu Q, Wang X, Yu F. Biocontrol of *Aspergillus flavus* on peanut kernels by use of a strain of marine *Bacillus megaterium*. *Int J Food Microbiol.* 2010 Apr 30;139(1-2):31-5. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.036. Epub 2010 Feb 1. PMID: 20156660.
- Lavkor, I., & Var, I. (2017). The Control of Aflatoxin Contamination at Harvest, Drying, Pre-Storage and Storage Periods in Peanut: The New Approach. *InTech*. doi: 10.5772/intechopen.68675
- Martins, L. M.; Sant'Ana, A. S.; Fungaro, M. H. P.; Silva, J. J.; Nascimento, M. S.; Frisvad, J. C.; Taniwaki, M. H. The biodiversity of *Aspergillus* section *Flavi* and aflatoxins in the Brazilian peanut production chain. *Food Research International*, 94 (2017). <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.02.006>
- Martins, L. M.; Bragagnolo, N.; Calori, M. A.; Ianamaka, B. T.; Alves, M. C.; Martins, W. P.; Godoy, I. J.; Taniwaki, M. H. The Effect of Harvest Dates on Production, Lipid Composition, *Aspergillus* Section *Flavi* Contamination, and Aflatoxin Production in High Oleic Acid Peanut Cultivars in Brazil. *e ACS Food Sci. Technol.* 2023, 3, 1006–1013. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.2c00427>
- Martins, L. M.; Bragagnolo, N.; Calori, M. A.; Ianamaka, B. T.; Alves, M. C.; Silva, J. J.; Godoy, I. J.; Taniwaki, M. H. Assessment of early harvest in the prevention of aflatoxins in peanuts during drought stress conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 405(2023). <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110336>
- Norlia, M., Jinap, S., Nor-Khaizura, M. A. R., Radu, S., Samsudin, N. I. P., & Azri, F. A. (2019). *Aspergillus* section *Flavi* and aflatoxins: Occurrence, detection, and identification in raw peanuts and peanut-based products along the supply chain. *Frontiers in microbiology*, 10, 2602.
- Okano K, Ichinoe M, Ozu Y, Takahashi H. Evaluation of reduction of aflatoxins by near infrared spectrometric sorting in the highly aflatoxin-contaminated peanut lots. *JSM Mycotoxins.* 2021 Jul 31;71(2):51-7. <https://doi.org/10.2520/myco.71-2-4>
- Torres, A. M., Barros, G. G., Palacios, S. A., Chulze, S. N., & Battilani, P. (2014). Review on pre- and post-harvest management of peanuts to minimize aflatoxin contamination. *Food Research International*, 62, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.023>
- Waliyar, Farid & Kumar, Lava & Traoré, Aoua & Ntare, B.R. & Diarra, Bamory & Kodio, Ondié. (2008). Pre- and Postharvest Management of Aflatoxin Contamination in Peanuts. 10.1079/9781845930820.0209
- Winter, G.; Pereg, L. (2019). A review on the relation between soil and mycotoxins: Effect of aflatoxin on field, food and finance. *European Journal of Soil Science.* 10.1111/ejss.12813
- Zhang C, Selvaraj JN, Yang Q, Liu Y. A Survey of Aflatoxin-Producing *Aspergillus* sp. from Peanut Field Soils in Four Agroecological Zones of China. *Toxins (Basel).* 2017 Jan 20;9(1):40. doi: 10.3390/toxins9010040. PMID: 28117685; PMCID: PMC5308272.

**APPENDICE III  
Liste des participants**

**Présidence**

**BRÉSIL**

Larissa Bertollo Gomes Pôrto  
Health Regulation Specialist  
Brazilian Health Regulatory Agency

**Co-présidence**

**INDE**

Ms Reeba Abraham  
Deputy General Manager,  
Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority (APEDA)  
Ministry of Commerce & Industry, Govt. of India

**AUSTRALIE**

Mr Keith Henderson  
Manager Surveillance  
Food Standards Australia New Zealand

**BRÉSIL**

Ligia Lindner Schreiner  
Food risk assessment manager  
Brazilian Health Regulatory Agency

Carolina Araújo Vieira  
Health Regulation Specialist  
Brazilian Health Regulatory Agency

Rafael Ribeiro Gonçalves Barrocas  
Federal Food Inspector  
Ministry of Agriculture and Livestock

Mrs Marta Hiromi Taniwaki  
PhD in Food Science and Technology  
Instituto de Tecnologia de Alimentos

Liliana Oliveira Rocha  
Department of Food Science and Nutrition  
Food Engineering Faculty  
Universidade Estadual de Campinas

**CABO VERDE**

Edmilson Semedo  
Técnico de Regulação  
Entidade Reguladora Independente da Saúde

**CANADA**

Elizabeth Elliott  
Scientific Evaluator  
Chemical Health Hazard Assessment Division –  
Packaging & Contaminants  
Bureau of Chemical Safety, Health Canada

Rosalie Awad  
Head, Food Contaminants Section  
Chemical Health Hazard Assessment Division –  
Packaging & Contaminants  
Bureau of Chemical Safety, Health Canada

**CHINE**

Dr Yongning WU  
Professor, Chief Scientist  
NHC Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment,  
China National Center of Food Safety Risk Assessment  
(CFSA)

Dr Yi SHAO  
Professor  
Division II of Food Safety Standards, China National  
Center of Food Safety Risk Assessment (CFSA)

Dr Shuang ZHOU  
Professor  
NHC Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment,  
China National Center for Food Safety Risk Assessment  
(CFSA)

Dr Pingping ZHOU  
Professor  
Division II of Risk Assessment, China National Center  
for Food Safety Risk Assessment (CFSA)

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

Dr Jin YE  
Associate Professor  
Academy of National Food and Strategic Reserves  
Administration

**COSTA RICA**

Ana cristina Brione  
Coordinator of the National CCCF Committee

María Viñas, PhD  
Profesora asociada/investigadora  
Member of the National CCCF Committee

Amanda Lasso C  
Technical Advisor of the National Codex Contact Point  
Ministry of Economy, Industry and Commerce

**ÉQUATEUR**

Geovanna del Pilar Amancha Vega  
Analista de Vigilancia y Control de Contaminantes  
AGROCALIDAD

Natalia Piedad Quintana Garzón  
Especialista de Certificación de Producción Primaria y  
Buenas Prácticas  
AGROCALIDAD

Ana Lucía Pilaquinga Cantuña  
Analista de Vigilancia y Control de Contaminantes  
AGROCALIDAD

**UNION EUROPÉENNE**

Mr Frans VERSTRAETE  
Deputy Head of Unit  
European Commission / Directorate General for  
Health and Food Safety

**HONDURAS**

Maria Sevilla (HND-Sevilla)  
Technical Manager for Food Safety

**INDONÉSIE**

Yeni Restiani  
Team Leader for Standardization and Assessment of  
Raw Materials, Food Categories, and Product  
Information  
Indonesian Food and Drug Authority

Desiardy Muharyadi Putra  
Food Security Analyst  
National Food Agency

**JAPON**

Tetsuo URUSHIYAMA(Mr.)  
Associate Director  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,

Tomoaki MIURA (Mr.)  
Associate Director  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,

Noriyuki OCHIAI (Dr.)  
Technical Officer  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,

Nobuhito NAKAMURA(Mr.)  
Subsection Chief  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,

Fumimasa ICHINOSE(Mr.)  
Deputy Director  
Ministry of Health, Labour and Welfare

**PAYS-BAS**

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

**SINGAPOUR**

Dr. Wesley Zongrong Yu  
Specialist Team Lead (Organic Contaminants)  
Food Science Rapid Response Department  
Singapore Food Agency

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

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

**ESPAGNE**

María José Nogueiras  
Head of Chemistry Area  
National Reference Laboratory for Food Safety Agency  
for Food Safety and Nutrition (AESAN)

**SUÈDE**

Ms. Nurun Nahar, Dr.  
Principal Regulatory Officer  
Swedish Food Agency

**SUISSE**

Ms. Judit Valentini  
Scientific Officer  
Federal Food Safety and Veterinary Office FSVO

**THAÏLANDE**

Ms. Chutiwan Jatupornpong  
Standards officer, Office of Standard Development,  
National Bureau of Agricultural Commodity  
and Food Standards

**ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE**

Anthony Adeuya  
Chemist  
FDA

Lauren Robin  
Branch Chief  
FDA

Quynh-Anh Nguyen  
Biologist  
FDA



Tabitha Miller  
Chemist  
FDA

Alexandra Ferraro  
International Issues Analyst  
USDA

**MALAWI**

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

**NOUVELLE ZÉLANDE**

Jeane Nicolas  
Specialist Adviser Toxicology  
Ministry for Primary Industries

**NIGÉRIA**

Mrs. Maymunah Ummjamil MAZAI  
Principal Standards Officer

**PARAGUAY**

Hilce Avalos  
Técnica del Departamento de Calidad e Inocuidad de  
Productos Vegetales/Ingeniera Agrónoma  
SENAVE

Zuny Zarza  
Licenciada en Tecnología de los alimentos  
INAN

Juliana Moura Mendes Arrua  
Investigador tiempo completo/ Farmacéutica-  
bioquímica Doctor en Ciencias Biomédicas  
CEMIT-UNA

**ARABIE SAOUDITE**

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

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

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

**ÉMIRATS ARABES UNIS**

Dr Jihad Al Bayari  
Food Policy and Legislation Specialist

**ASSOCIATION INTERNATIONALE DE LA CONFISERIE  
(ICA/IOCCC)**

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

**INSTITUT DES TECHNOLOGUES DE L'ALIMENTATION  
(IFT)**

Dr. Abimbola Uzomah  
Professor of Food Science & Technology  
Federal University of Technology, Owerri, Nigeria

**CONSEIL INTERNATIONAL DES FRUITS SECS (INC)**

Ms. Irene Gironès  
Statistics and Technical Projects Manager