

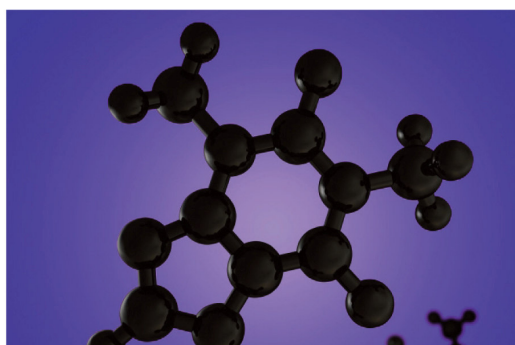


Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2010-2011 Études ciblées

Chimie



Aflatoxines dans les fruits séchés, les noix et les produits de noix, et des produits de maïs

TS-CHEM-10/11-02

Table des matières

Sommaire	3
1. Introduction.....	5
1.1. Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	5
1.2. Études ciblées.....	5
1.3. Lois et règlements	6
2. Étude sur les aflatoxines.....	7
2.1. Aflatoxines (AF)	7
2.2. Justification	8
2.3. Survol de la méthode d'échantillonnage pour l'étude ciblée.....	9
2.4. Précisions méthodologiques.....	9
2.5. Limites	9
3. Résultats.....	10
3.1. Produits de maïs.....	10
3.2. Produits de noix	11
3.3. Figues séchées et dattes séchées	14
4. Discussion.....	14
5. Conclusions.....	17
6. Références.....	17

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à améliorer le système canadien de salubrité des aliments. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées sont effectuées afin d'analyser divers aliments en vue de déceler certains dangers.

Les aflatoxines (AF) forment une famille de toxines naturelles qui sont produits par des moisissures du genre *Aspergillus*. Il en existe au moins 20 formes différentes, mais les formes B1, B2, G1 et G2 sont les plus fréquentes et les plus toxiques formes dans les aliments à base de plantes. Les AF sont des cancérogènes puissants pour le foie. Les AF se trouvent dans le maïs et les produits de maïs, les noix, les fruits séchés, les grains et les épices produits et/ou entreposés dans des conditions chaudes et humides. La principale voie d'exposition des humains aux aflatoxines est la consommation de noix et de maïs contaminés. La norme établie par Santé Canada pour les noix écalées et les produits de noix est de 15 parties par milliard (p.p.b.) d'AF selon B.01.046(n) du *Règlement sur les aliments et drogues*.

Les principaux objectifs de l'étude sur les aflatoxines étaient les suivants :

- recueillir des données de base en matière de surveillance relativement aux concentrations d'AF dans les figues séchées, les dattes séchées, les produits de maïs, et les produits de noix (noix écalées et beurres de noix);
- comparer la fréquence des AF dans les figues séchées et les dattes séchées entre les périodes 2009-2010 et 2010-2011.

Un total de 628 échantillons ont été recueillis et analysés dans la présente étude ciblée. Les échantillons ont été analysés quant à la présence de résidus d'AF à l'aide d'une méthode multi-résidus qui détecte les formes B1, B2, G1 et G2. Les concentrations de chacune de ces formes ainsi que les concentrations totales pour l'ensemble de ces formes ont été rapportées. La plupart des échantillons (584/628, soit 93 %) ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF.

Aucun des 90 échantillons de dattes séchées et de figues séchées renfermaient de concentrations détectables d'AF. Ces résultats sont semblables à ceux de l'étude ciblée du PAASPA de 2009-2010, dans laquelle 100 % des échantillons de dattes séchées et 92 % des échantillons de figues séchées ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF.

Deux cents quatre vingt cinq produits de maïs ont été analysés quant à la présence d'AF; 262 (92 %) d'entre eux ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Le mélange à pain de maïs, le maïs en conserve, la farine de maïs, le gruau de maïs, la semoule de maïs, l'amidon de maïs, et les tortillas ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Des coquilles à taco (12/23), des croustilles de maïs (5/51), des céréales de maïs (5/57) et du maïs soufflé (1/29) renfermaient des concentrations totales d'AF de 0,1 à 1,7 p.p.b..

Deux cents cinquante trois produits de noix ont été analysés quant à la présence d'AF; 232 (92 %) d'entre eux ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Neuf des 21 échantillons positifs concernaient des beurres de noix. Les produits de cajou, de noix

de macadamia, de pacane et de pistache ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Des produits d'arachide (10/45), de noix du Brésil (2/13), de noisette (2/23), d'amande (4/51) et de noix de Grenoble (3/48) renfermaient des concentrations d'AF de 0,1 à 28,7 p.p.b.. Deux des échantillons renfermaient des concentrations supérieures à la limite maximale canadienne de 15 p.p.b. d'AF établie pour les noix. Les résultats concernant ces deux échantillons ont été transmis au programme de l'ACIA désigné pour la prise des mesures de suivi appropriées. Ces mesures peuvent comprendre la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel de produits. Aucun des échantillons de la présente étude renfermant des concentrations supérieures à la norme n'a donné lieu à un rappel de produit.

1. Introduction

1.1. Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

En 2007, le gouvernement du Canada a lancé une initiative quinquennale en réponse à un accroissement du nombre de rappels de produits et aux préoccupations concernant la salubrité des aliments. Cette initiative, le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation (PAASPAC), vise à moderniser et à améliorer le système réglementaire de salubrité des aliments. Le PAASPAC regroupe de multiples partenaires qui s'efforcent d'assurer la salubrité des aliments que consomment les Canadiens.

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) de l'ACIA est un volet du PAASPAC. Le but du PAASPA est de définir et de limiter les risques dans l'approvisionnement alimentaire, d'améliorer les mesures de contrôle des aliments importés et produits au pays ainsi que d'identifier les importateurs et les fabricants. Le PAASPA vise également à assurer l'application, par l'industrie, de mesures préventives et l'intervention rapide en cas d'échec de ces mesures.

Le PAASPA comprend douze principaux secteurs d'activité, dont celui de la cartographie des risques et de la surveillance de base. Le principal objectif de ce secteur consiste à mieux cerner, évaluer et classer les dangers possibles au chapitre de la salubrité des aliments grâce à la cartographie des risques, à la collecte de renseignements et à l'analyse des aliments offerts sur le marché canadien. Les études ciblées servent à vérifier la présence et à déterminer le niveau d'un danger précis dans des aliments déterminés. Les études ciblées portent principalement sur les 70 % d'aliments canadiens et importés qui sont réglementés exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et la *Loi sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation* (LEEPC) et leurs règlements d'application, et qui sont généralement désignés comme étant des produits non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2. Études ciblées

Les études ciblées sont des études pilotes dont le but est de recueillir des données sur la présence potentielle de résidus chimiques dans des produits déterminés. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions précises. Par conséquent, contrairement aux activités de surveillance, l'analyse d'un danger chimique donné cible des types de produits et/ou des régions géographiques déterminés.

En raison du très grand nombre de combinaisons de dangers chimiques et de produits alimentaires, il est impossible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des études ciblées pour recenser et quantifier tous les dangers chimiques dans les aliments. Pour déterminer les combinaisons aliment-danger qui peuvent poser le plus grand risque pour la santé, l'ACIA utilise des documents scientifiques, des reportages médiatiques et/ou un modèle basé sur les risques élaboré par le Comité des sciences sur la salubrité des aliments (CSSA). Le CSSA a réalisé un classement de diverses combinaisons toxine-produit par ordre d'importance quant au risque qu'elles présentent. Les aflatoxines ont été classées comme un danger prioritaire parce qu'elles sont des cancérogènes

puissants pour le foie, qu'elles sont associées principalement à des produits importés, et que le degré d'exposition de la population canadienne à ces toxines par consommation de fruits séchés et de maïs est largement inconnu.

1.3. Lois et règlements

La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* stipule que l'ACIA est responsable d'appliquer les lois et règlements du Canada qui concernent la production, la vente, la composition et les teneurs des aliments et des produits alimentaires, comme il est décrit dans la *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application.

Santé Canada (SC) détermine les limites sanitaires applicables aux résidus de contaminants dans les aliments. Les tolérances sont établies à titre d'outil de gestion du risque, et en général uniquement pour les aliments qui contribuent de façon importante à l'exposition alimentaire totale. Santé Canada a établi une tolérance de 15 parties par milliard (p.p.b.) pour les aflatoxines dans les noix écalées et les produits de noix (voir l'article B.01.046 du *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application). Aucune tolérance canadienne n'a été établie pour les aflatoxines dans les produits de maïs ou dans les fruits séchés.

Les aliments pour lesquels aucune norme n'a été établie peuvent contribuer un peu à l'exposition alimentaire totale aux aflatoxines. L'absence de norme pour ces aliments s'explique par le fait qu'ils présentent un faible risque sanitaire pour la population canadienne générale. Les concentrations élevées d'aflatoxines dans certains aliments peuvent cependant être examinées et évaluées par Santé Canada au cas par cas à l'aide des données scientifiques les plus récentes. Quand les concentrations d'AF dans les aliments sont jugées dangereuses, des mesures correctives (comme des rappels publics, la rétention de produits et/ou l'établissement de limites maximales) peuvent être prises par l'ACIA et Santé Canada.

Tableau 2.1 Tolérances, normes ou limites maximales canadiennes et internationales pour les aflatoxines

Produit	Canada	États-Unis	Union européenne	Codex
Noix et produits de noix	15 p.p.b.	20 p.p.b. pour certaines noix, 20 p.p.b. pour tous les aliments destinés à la consommation humaine	4-10 p.p.b. (concentration totale d'AF) pour les noix prêtes-à-manger et les produits dérivés des noix; 10-15 p.p.b. AF totale (selon la noix) pour les noix destinées à autres procédés physiques	15 p.p.b. pour les arachides, amandes, noix du Brésil, noisettes, et les pistaches destinés à autres procédés physiques ; 10 p.p.b. pour les amandes, noix du Brésil, noisettes, et les pistaches prêts-à-manger
Fruits séchés	Aucune	20 p.p.b. pour tous les aliments destinés à la consommation humaine	4-10 p.p.b. (concentration totale d'AF) pour les fruits séchés prêts-à-manger; 10 p.p.b. (concentration totale d'AF) pour les fruits séchés destinés à autres procédés physiques	Aucune
Produits de maïs	Aucune	20 p.p.b. pour tous les aliments destinés à la consommation humaine	4-10 p.p.b. (concentration totale d'AF) pour les céréales et les produits céréaliers prêt-à-manger; 10 p.p.b. (céréales) pour le maïs destiné à autres procédés physiques	Aucune

2. Étude sur les aflatoxines

2.1. Aflatoxines (AF)

Les aflatoxines sont des métabolites secondaires naturels produits par des espèces fongiques formant des moisissures et appartenant au genre *Aspergillus*, comme *A. flavus* et *A. parasiticus*. Il existe au moins 20 différentes formes d'AF. Les quatre formes

d'aflatoxines les plus répandues dans les aliments à base végétale, en ordre décroissant de toxicité, sont les formes B1, G1, B2 et G2. La forme B1 est la forme prédominante d'AF, et les trois autres formes sont rarement observées sans qu'une certaine quantité de la forme B1 soit également présente.

Les champignons producteurs d'aflatoxines peuvent contaminer des fruits, des noix ou les maïs s'ils sont cultivés, entreposés et/ou transformés dans des conditions favorisant la croissance de ces champignons. Des climats chauds et humides ainsi que les pressions parasitaires qui entraînent des meurtrissures et des coupures sur les produits favorisent la croissance de champignons producteurs d'aflatoxines, sur le terrain ou durant l'entreposage. L'entreposage prolongé et/ou la contamination durant l'entreposage ou le transport ont également été associés à des concentrations plus élevées d'AF^{1,2}.

Dans le cas des fruits séchés, un autre facteur qui influe sur les concentrations d'AF est le type de méthode de séchage utilisé. L'industrie alimentaire utilise de nombreuses variations et/ou combinaisons de procédés de séchage, selon les caractéristiques prévues pour le produit final, les coûts et la disponibilité de l'équipement. Les températures habituellement utilisées pour les procédés de séchage classiques ne dépassent pas 120 °C et sont donc trop basses pour causer une dégradation appréciable des aflatoxines. Le procédé de séchage le plus communément utilisé pour les fruits est le séchage solaire^{3,4}. En raison de la nature même de ce procédé, les fruits ainsi traités se trouvent ici aussi sujets aux pressions climatiques, météorologiques et parasitaires qui peuvent favoriser la croissance de champignons et entraîner la production de concentrations élevées d'AF^{5,6}.

2.2. Justification

L'étude sur les concentrations d'AF dans les produits de maïs, les produits de noix et les fruits séchés a été réalisée à cause des effets sur la santé humaine de l'exposition aux aflatoxines, du manque de données sur l'exposition de la population canadienne à ce type de toxines, de la forte consommation de ces produits et des résultats de l'étude ciblée sur les aflatoxines réalisée en 2009-2010 dans le cadre du PAASPA.

Les aflatoxines sont considérées comme les mycotoxines les plus toxiques. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) considère l'aflatoxine B1 comme un cancérigène puissant, qui touche principalement le foie⁷. Outre leurs propriétés cancérigènes, on croit que les aflatoxines ont des effets mutagènes, tératogènes et immunosuppresseurs sur les humains et les animaux⁸. Ces effets sur la santé des humains et des animaux ont suscité l'adoption des codes d'usages du Codex pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides⁹, des figues sèches¹⁰ et des noix à coque¹¹ par les aflatoxines. Il n'existe pas de codes d'usages du Codex visant spécifiquement la production et l'entreposage des beurres de noix parce qu'il est présumé que si la conformité à la réglementation des noix utilisées dans la fabrication de ces produits est bien assurée et que ces derniers sont ensuite entreposés de façon appropriée, alors les beurres de noix seront eux aussi conformes à la réglementation.

Les aflatoxines peuvent apparaître dans le maïs et les produits de maïs, les noix, les fruits séchés, les grains et les épices^{5,6}. La principale voie d'exposition des humains aux aflatoxines est la consommation de noix écalées, de produits de noix et de maïs contaminés. Les produits de maïs et de noix sont populaires comme aliments consommés directement ou sous la forme d'ingrédients. À cause du climat, il est peu

probable que les produits cultivés au Canada contiennent des aflatoxines. Cependant, les produits importés peuvent en contenir. Le degré d'exposition de la population canadienne aux AF par consommation de fruits séchés, de grains tel que le maïs, d'épices et de produits de maïs est largement inconnu.

Les concentrations d'AF dans les noix et produits de noix, les produits de maïs et les fruits séchés ne sont pas régulièrement surveillées par l'ACIA. Dans l'étude ciblée de 2009-2010 sur les concentrations d'AF dans les figues séchées et les dates séchées, quatre échantillons de figues ont été trouvés qui renfermaient des concentrations supérieures à la limite maximale établie par l'Union européenne pour les fruits consommés directement. Il a paru opportun de réaliser en 2010-2011 une nouvelle étude sur les AF qui procéderait à un nouvel examen des fruits séchés et couvrirait également d'autres denrées comme les produits de maïs et de noix.

2.3. Survol de la méthode d'échantillonnage pour l'étude ciblée

L'étude de 2010-2011 sur les AF visait des figues séchées et des dattes séchées importées, des produits de noix fabriqués au Canada ou importés, et des produits de maïs fabriqués au Canada ou importés. Tous les aliments examinés ont été prélevés dans des épiceries et des boutiques spécialisées de 11 villes canadiennes. Un total de 628 échantillons (285 pour les produits de maïs, 90 pour les fruits séchés, et 253 pour les produits de noix) ont été analysés quant à la présence d'AF.

2.4. Précisions méthodologiques

Les échantillons de l'étude ciblée de 2010-2011 sur les aflatoxines ont été analysés par un laboratoire tiers accrédité. Une méthode multi-résidus (MMR) a été utilisée pour le dosage des aflatoxines dans les fruits séchés, les produits de noix et les produits de maïs. Cette méthode permet le dosage simultané des principales formes d'AF, soit les formes B1, B2, G1 et G2. La méthode était basée sur la méthode de référence de l'ACIA BFCL-002 intitulée « Dosage d'aflatoxines dans les produits alimentaires – méthode d'immunoaffinité sur colonne », qui consiste en une séparation sur colonnes d'immunoaffinité suivie d'une détection par spectrométrie de masse. Le seuil de déclaration pour chaque forme d'AF est de 0,1 p.p.b.. La concentration de chacune des formes d'AF et la concentration totale de ces formes sont déclarées. L'évaluation des résultats est basée sur la concentration totale d'AF.

2.5. Limites

L'étude sur les aflatoxines dans les aliments visait à obtenir un aperçu ponctuel de la présence et des concentrations de ces toxines dans les fruits séchés et les produits de maïs et de noix vendus au Canada. Par rapport à la quantité totale de ces produits sur le marché de détail canadien, l'analyse de 628 échantillons est modeste. Par conséquent, il faut interpréter les résultats avec prudence. Cette étude n'examine pas les effets de la durée de conservation des produits ou le coût des produits sur le marché libre. Enfin, il faut savoir que même si les énoncés tels que « transformé dans le pays X », « importé pour l'entreprise A dans le pays Y » ou « fabriqué pour l'entreprise B dans le pays Z » –

souvent présents sur les étiquettes des produits – sont exacts, ils n’indiquent pas clairement l’origine véritable des ingrédients du produit. On ne peut donc établir un lien précis entre les concentrations d’AF dans les produits et les pays d’origine de ces derniers.

3. Résultats

3.1. Produits de maïs

Un total de 285 échantillons de produits de maïs ont été analysés quant à la présence d’AF. La figure 1 montre la répartition de ces échantillons par type de produit.

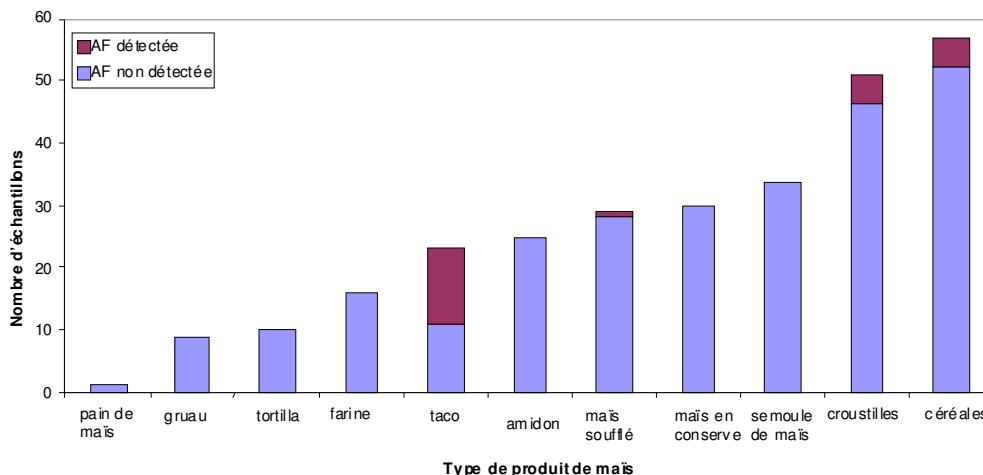


Figure 1. Répartition des échantillons de produits de maïs par type de produit

Sur les 285 échantillons de produits de maïs, 262 (92 %) ne renfermaient pas de concentrations détectables d’AF. Le mélange à pain de maïs, le maïs en conserve, la farine de maïs, le gruaux de maïs, la semoule de maïs, l’amidon de maïs, et les tortillas ne renfermaient pas de concentrations détectables d’AF. Les échantillons positifs concernaient des coquilles à taco (12/23), des croustilles de maïs (5/51), des céréales de maïs (5/57) et du maïs soufflé (1/29). Les concentrations totales d’AF étaient de 0,1 à 1,7 p.p.b. (voir la figure 2). La concentration totale moyenne d’AF (calculée pour les résultats positifs seulement) était de 0,5 p.p.b..

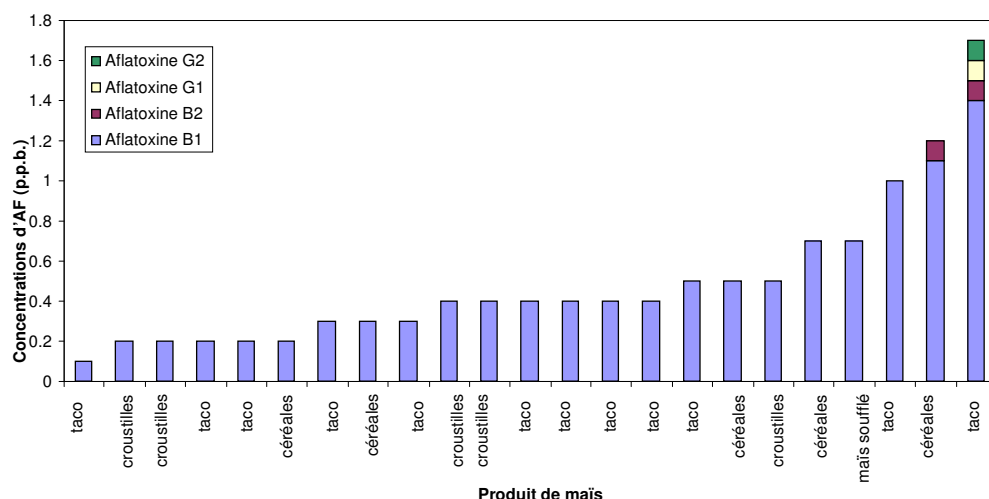


Figure 2. Concentrations totales d'AF et répartition des formes d'AF dans les échantillons positifs de produits de maïs

Le nombre de formes d'AF détectées par échantillon variait selon les produits. La forme B1 a été détectée dans tous les échantillons positifs. Une seule forme d'AF a été détectée dans 21 des 23 échantillons positifs (voir la figure 2). Deux formes d'AF ont été détectées dans un échantillon de céréales de maïs, et les quatre formes recherchées ont été détectées dans un échantillon de coquille à taco.

3.2. Produits de noix

En tout, 253 échantillons de produits de noix ont été analysés quant à la présence d'AF, dont 234 échantillons de noix écalées (entières, en moitiés, tranchées, assaisonnées, ou grillées) et 19 échantillons de beurres de noix. La figure 3 montre la répartition des échantillons par type de produit.

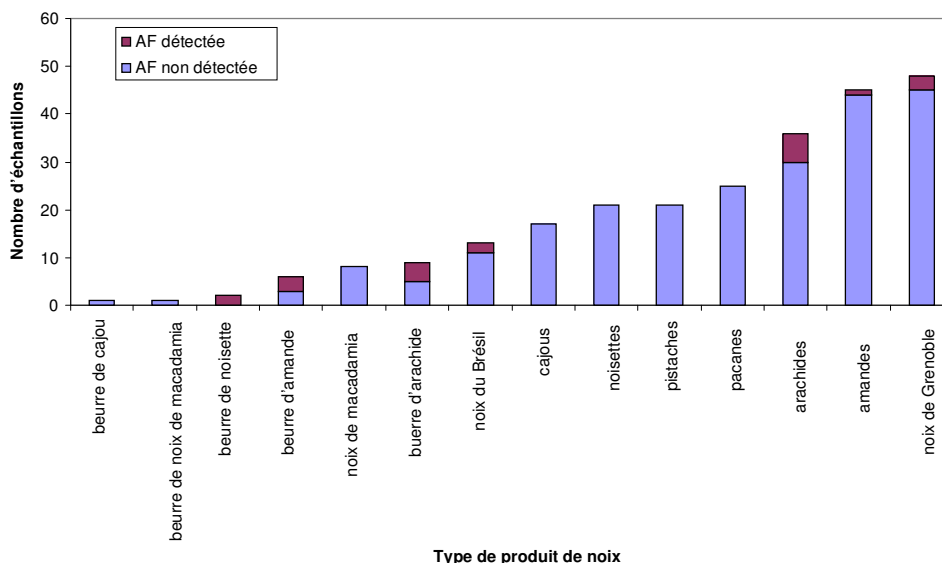


Figure 3. Répartition des échantillons de produits de noix par type de produit

Sur les 253 échantillons de noix écalées et de beurres de noix analysés, 232 (92 %) ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Les produits de cajou, de noix de macadamia, de pacane et de pistache ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Les 21 échantillons positifs concernaient des produits d'arachide (10/45), de noix du Brésil (2/13), de noisette (2/23), d'amande (4/51) et de noix de Grenoble (3/48). Les concentrations mesurées d'AF (total) dans les produits de noix (noix écalées et beurres de noix) étaient de 0,1 à 28,7 p.p.b.. La concentration totale moyenne d'AF dans les produits de noix (moyenne des échantillons positifs) était de 4,1 p.p.b.. La figure 4 montre les concentrations totales d'AF selon les produits.

Sur les 234 échantillons de noix écalées, 222 (95 %) ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Les 12 échantillons positifs concernaient des arachides (6/36), des noix du Brésil (2/13), des noix de Grenoble (3/48) et des amandes (1/45). Les concentrations mesurées d'AF (total) dans les noix écalées étaient de 0,1 à 28,7 p.p.b.. La concentration totale moyenne d'AF dans les noix écalées (moyenne des échantillons positifs) était de 3,2 p.p.b..

Sur les 19 échantillons de beurres de noix, 10 (53 %) ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Les neuf échantillons positifs concernaient des beurres de noisette (2/2), des beurres d'amande (3/6) et des beurres d'arachide (4/9). Les concentrations mesurées d'AF (total) dans les beurres de noix étaient de 0,1 à 16,0 p.p.b.. La concentration totale moyenne d'AF dans les beurres de noix (moyenne des échantillons positifs) était de 5,3 p.p.b..

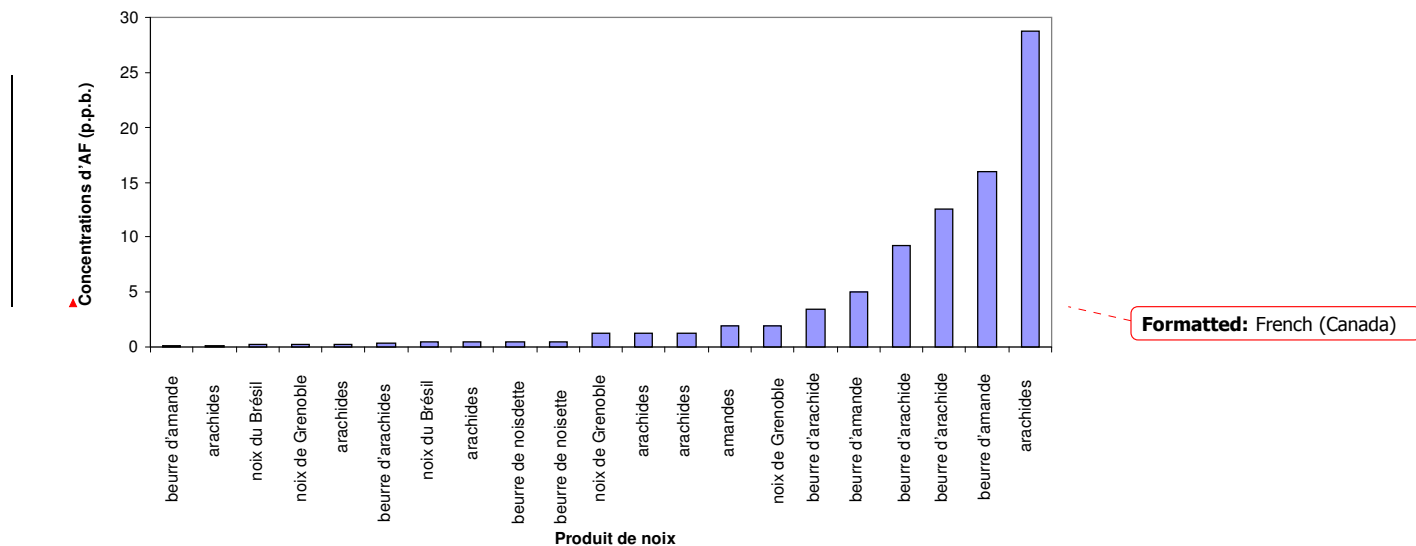


Figure 4. Concentrations totales d'AF dans les échantillons positifs de produits de noix

Le nombre de formes d'AF détectées par échantillon variait selon les produits. Comme le montre la figure 5, la forme B1 a été détectée dans les 21 échantillons positifs. Une seule forme d'AF a été détectée dans dix des échantillons positifs. Deux formes d'AF ont été détectées dans six échantillons (un échantillon de beurre de noisette, un d'amandes, un de noix de Grenoble, un d'arachides et deux de beurre d'arachide). Cinq de ces six échantillons renfermaient les formes B1 et B2, et un les formes B1 et G1. Trois formes d'AF (B1, B2 et G1) ont été détectées dans trois échantillons (un échantillon de noix de Grenoble, un de beurre d'amande et un de beurre d'arachide). Quatre formes d'AF ont été détectées dans trois échantillons (un échantillon de beurre d'amande et deux d'arachides).

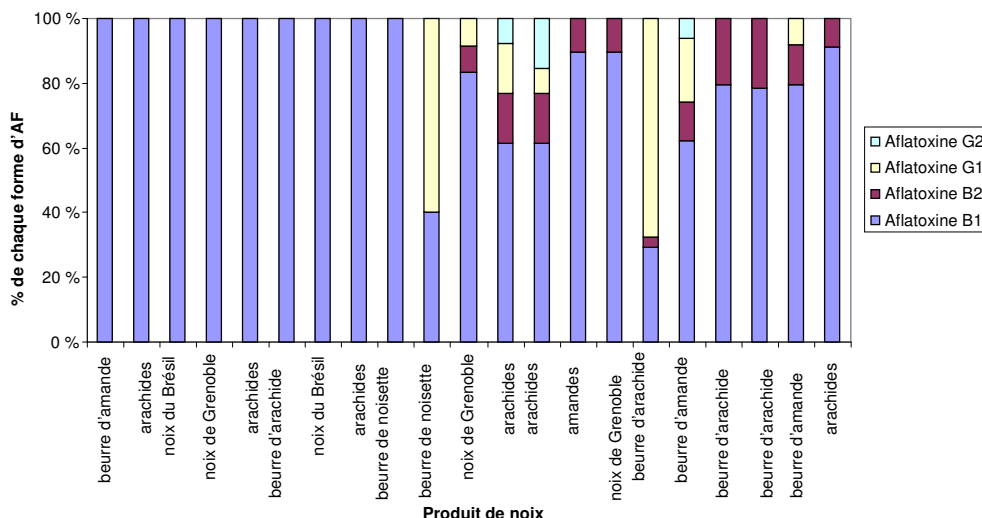


Figure 5. Répartition des formes d'AF dans les échantillons positifs de produits de noix

3.3. Figes séchées et dattes séchées

Un total de 90 échantillons de fruits séchés ont été analysés quant à la présence d'AF. Les analyses ont porté sur 43 échantillons de figes séchées et 47 échantillons de dattes séchées. Aucun de ces échantillons ne renfermait de concentrations détectables d'AF.

4. Discussion

Un total de 628 échantillons (285 de produits de maïs, 90 de fruits séchés et 253 de produit de noix) ont été analysés quant à la présence d'AF. Comme le montre les résultats présentés ci-dessus, la majorité des produits analysés (93 %) ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF (la limite de détection est de 0.1 p.p.b.).

En 1998, le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) a établi qu'à l'échelle mondiale, la plus grande partie de l'exposition aux aflatoxines est due aux produits de noix et de maïs contaminés¹². L'évaluation réalisée par JECFA indiquait que les noix les plus touchées par la contamination étaient les arachides, les pistaches et les noix du Brésil. Une évaluation de l'exposition mise à jour réalisée par JECFA en 2008 a confirmé que les noix contaminées par les aflatoxines, tel les amandes, les noix de Brésil, les noisettes et les pistaches, contribuent de la façon plus importante à l'exposition alimentaire aux aflatoxines¹³. Les données rapportées ne concernaient que les noix écalées

Dans l'étude ciblée du PAASPA de 2010-2011 sur les AF, des types similaires de noix ont été analysés. La plupart des échantillons positifs concernaient des produits d'arachide et de noix du Brésil, ce qui va dans le sens des résultats de l'évaluation du JECFA. Les concentrations maximales d'AF rapportées dans la présente étude étaient notablement

inférieures à celles de l'évaluation du JECFA pour les arachides (28,7 p.p.b. dans la présente étude contre 10 à 8 070 p.p.b. dans la rapport du JECFA), les pistaches (< 0,1 p.p.b. contre 450 à 8 030 p.p.b.) et les noix du Brésil (0,4 p.p.b. contre 35 à 123 p.p.b.). Deux des 21 échantillons positifs renfermaient des concentrations d'AF qui dépassaient la norme établie dans la réglementation canadienne. Ces échantillons ont été transmis au programme approprié pour la prise éventuelle de mesures de suivi.

L'un des échantillons qui dépassait la norme canadienne (un échantillon de beurre de noix) renfermait une concentration totale d'AF de 16 p.p.b., et l'autre (un échantillon de d'arachides blanchies en vrac) en renfermait une de 28,7 p.p.b.. Le *Règlement sur les aliments et drogues* établit la concentration maximale acceptable d'aflatoxines dans les noix à 15 p.p.b., mais il faut savoir que la méthode d'analyse des AF comporte une variance de 50 %. Par conséquent, les résultats inférieurs à 24 p.p.b. sont sujets à interprétation et peuvent ne pas indiquer une infraction au *Règlement sur les aliments et drogues*. L'ACIA a établi des directives pour ses activités d'inspection en ce qui concerne les mesures à prendre quand les aflatoxines sont présentes à des concentrations de plus de 24 p.p.b.. Dans l'examen des résultats en vue d'établir s'il y a infraction, les effets sur la santé associés aux aflatoxines, qui sont liés à une exposition chronique à long terme, sont pris en considération. L'ACIA a jugé que la consommation du produit en question (arachides blanchies en vrac) ne présentait pas de risque pour la santé humaine. Par ailleurs, aucun suivi direct de produit n'a été requis relativement à l'échantillon de beurre de noix pour les raisons susmentionnées. Le suivi direct de produit pour l'échantillon d'arachides blanchies en vrac était impossible étant donné que de multiples lots différents de produits en vrac peuvent être versés dans les contenants de vrac durant la reconstitution des stocks. De plus, d'information concernant les importateurs ou producteurs du produit en vrac manquait. L'ACIA poursuivra dans le cadre de ses programmes et inspections ses activités régulières visant à assurer la sécurité de l'approvisionnement alimentaire au Canada.

La présente étude ciblée diffère de celle du JECFA en ceci que des beurres de noix ont aussi été analysés. L'incidence de détections positifs pour les AF est supérieure à la pourcentage de détections positifs pour les beurres de noix (47 %) que pour les noix écalées. Cependant, il faut être prudent dans l'interprétation de ces résultats étant donné que seulement 19 échantillons de beurres de noix ont été analysés. Les AF sont des toxines qui peuvent apparaître dans les récoltes ou lors de l'entreposage. La présence de concentrations élevées d'AF dans les produits de noix, comme les beurres de noix, peut être due à la présence d'AF dans les noix brutes utilisées dans la fabrication des produits de noix et/ou à de mauvaises conditions d'entreposage des produits finaux. Comme les échantillons analysés dans la présente étude proviennent de produits vendus au détail, il est impossible de déterminer lequel de ces facteurs serait éventuellement responsable des différences observées dans les concentrations d'AF.

En ce qui concerne le maïs, les concentrations d'AF rapportées par le JECFA ne concernaient que le maïs brut. Les pourcentages d'échantillons positifs étaient de 12 % à 56 %. Les concentrations maximales d'AF étaient de 66 à 2 440 p.p.b.. Ce rapport indiquait aussi que la transformation du maïs réduisait les concentrations d'AF de 90-99 %¹².

L'étude ciblée du PAASPA de 2010-2011 visait des produits de maïs dans lesquels le maïs avait subi un certain degré de transformation. Le mélange à pain de maïs, le maïs en conserve, la farine de maïs, le gruau de maïs, la semoule de maïs, l'amidon de maïs, et les tortillas ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF. Les échantillons positifs concernaient des coquilles à taco (12/23), des croustilles de maïs (5/51), des céréales de maïs (5/57) et du maïs soufflé (1/29). La concentration maximale d'AF détectée était de 1,7 p.p.b.. Cette concentration est inférieure à la limite établie par l'Union européenne pour les AF en ce qui concerne les céréales et les produits céréaliers, et tombe dans la plage de concentrations attendues d'AF selon les résultats susmentionnés du rapport de JECFA de 1998.

L'étude ciblée du PAASPA de 2010-2011 n'a pas détecté d'AF dans les 90 échantillons de figes séchées et de dattes séchées analysés. Ces résultats sont comparables à ceux de l'étude ciblée du PAASPA de 2009-2010 sur les AF, dans laquelle 100 échantillons de figes séchées et de dattes séchées ont été analysés. Dans l'étude de 2009-2010, 92 % des échantillons de figes séchées et 100 % des échantillons de dattes séchées ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF.

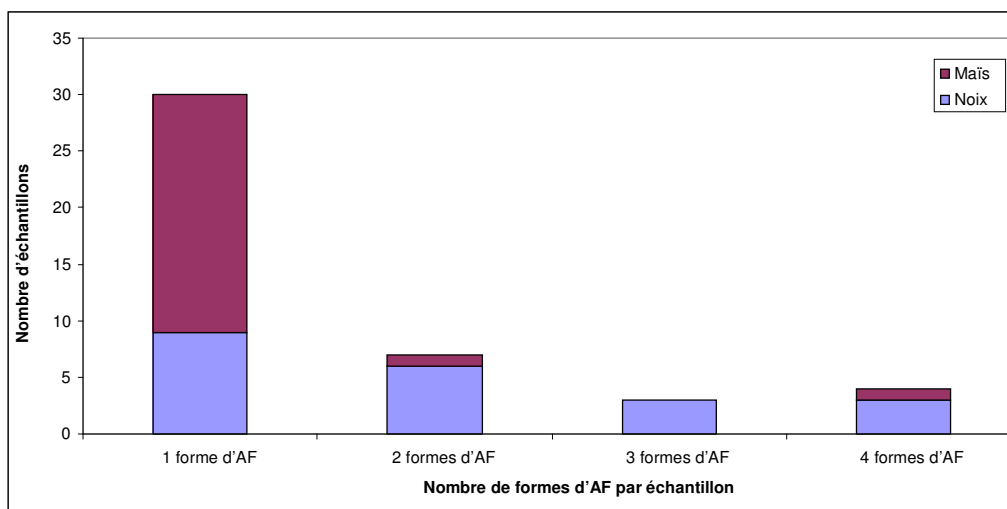


Figure 6. Répartition des formes d'AF dans tous les échantillons positifs pour toutes les denrées analysées

Selon la littérature, la forme B1 est la plus fréquente (et la plus toxique) des formes d'AF¹². Les 44 échantillons positifs de la présente étude ciblée renfermaient tous des concentrations détectables de la forme B1. Comme le montre la figure 5, la forme B1 était la seule forme d'AF détectée dans 30 des 44 échantillons positifs (21 échantillons de produits de maïs, 9 échantillons de produits de noix). Deux formes d'AF ont été trouvées dans sept échantillons (six échantillons de noix, un échantillon de maïs) – six de ces sept échantillons positifs renfermaient les formes B1 et B2, et l'autre les formes B1 et G1. Trois échantillons positifs renfermaient les formes B1, B2 et G1. Il n'y avait pas de corrélation apparente entre les formes d'AF détectées et le type de produit analysé. Les formes d'AF détectées dans les produits pourraient être associées aux espèces

d'*Aspergillus* présentes. Les formes B1 et B2 sont produites par l'*Aspergillus flavus* et l'*A. parasiticus*, et les formes G1 et G2 par l'*A. parasiticus*¹⁴.

5. Conclusions

La présente étude ciblée a été réalisée pour examiner les concentrations d'AF présentes dans les figes séchées, les dattes séchées, les produits de maïs et les produits de noix (noix écalées et beurres de noix), et pour comparer la fréquence des AF dans les figes séchées et les dattes séchées avec celle observée dans l'étude de 2009-2010. La plupart des échantillons analysés (584/628, soit 93 %) ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF (la limite de détection est de 0.1 p.p.b.). Les 23 échantillons positifs de produits de maïs renfermaient des concentrations d'AF de 0,1 p.p.b. à 1,7 p.p.b.. Ces concentrations étaient inférieures aux limites réglementaires établies par l'Union européenne pour les céréales et les produits céréaliers. Les 21 échantillons positifs de produits de noix renfermaient des concentrations d'AF de 0,1 p.p.b. à 28,7 p.p.b.. Deux de ces échantillons (un échantillon d'arachides, un échantillon de beurre d'amande) renfermaient des concentrations d'AF supérieures à la limite maximale canadienne de 15 p.p.b. établie pour les noix et les produits de noix. Les résultats concernant ces deux échantillons ont été transmis au programme de l'ACIA désigné pour la prise des mesures de suivi appropriées. Aucun des échantillons de figes séchées ou de dattes séchées analysés dans l'étude ciblée du PAASPA de 2010-2011 sur les AF ne renfermait de concentrations détectables d'AF. Ces résultats sont semblables à ceux de l'étude du PAASPA de 2009-2010, dans laquelle aucun des échantillons de dattes séchées et la grande majorité de ceux de figes séchées (47/51) ne renfermaient pas de concentrations détectables d'AF.

6. Références

¹ Buchanan, J.R., N.F. Sommer et R.J. Fortlage. *Aspergillus flavus* Infection and Aflatoxin Production in Fig Fruits. *Applied Microbiology* 30(2) (1975): 238-241. Internet. Document consulté le 30 août 2011. <http://aem.asm.org/cgi/reprint/30/2/238>

² Wogan, G.N. Chemical Nature and Biological Effects of the Aflatoxins. *Bacteriological Reviews* 30(2) (1966): 460-470. Internet. Document consulté le 30 août 2011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC441006/pdf/bactrev00193-0205.pdf>

³ Togrul, I.T., et D. Pehlivan. Modelling of thin layer drying kinetics of some fruits under open-air sun drying process. *Journal of Food Engineering* 65(3) (2004): 413-425. Imprimé.

⁴ Nagaya, K., Y. Li, Z. Jin, M. Fukumoro, Y. Ando et A. Akaishi. Low-temperature desiccant-based food drying system with airflow and temperature control. *Journal of Food Engineering* 75(1) (2006): 71-77. Imprimé.

⁵ Zinedine, Abdellah, et Jordi Manes. Occurrence and legislation of mycotoxins in food and feed from Morocco. *Food Control* 20 (2009): 334-344. Imprimé.

⁶ Tabata, S. Mycotoxins: Aflatoxins and Related Compounds. *Encyclopedia of Dairy Sciences* (2004): 2087-2095. Imprimé.

⁷ International Agency for Research on Cancer — IARC. (1993). Some naturally occurring substances: food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins. *In* IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans (vol. 56, p. 489–521). Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Internet. Document consulté le 30 août 2011.
<http://apps.who.int/bookorders/anglais/detart1.jsp?sesslan=1&codlan=1&codcol=72&codcch=56>

⁸ Brera, C., B. De Santis, F. Debegnach et M. Miraglia. Mycotoxins. *In* *Comprehensive Analytical Chemistry: Food Contaminants and Residue Analysis*. Espagne: Elsevier, 2008. 363-427. Imprimé.

⁹ Codex Alimentarius. Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines (CAC/RCP 55-2004). 2004. Internet. Document consulté le 30 août 2011.
http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10084/CXC_055_2004f.pdf

¹⁰ Codex Alimentarius. Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination par les aflatoxines des figes sèches (CAC/RCP 65-2008). 2008. Internet. Document consulté le 30 août 2011.
http://www.codexalimentarius.net/download/standards/11025/CXP_065f.pdf

¹¹ Codex Alimentarius. Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des fruits à coque par les aflatoxines (CAC/RCP 59-2005, rév. 1 2006). 2006. Internet. Document consulté le 30 août 2011.
http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10221/CXP_059f.pdf

¹² Henry, S., F.X. Bosch, J.C. Bowers, C.J. Portier, B.J. Petersen et L. Barraç. Aflatoxins. Organisation mondiale de la santé. Rapport préparé pour la 49^e réunion du Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA). 1998. Internet. Document consulté le 30 août 2011.
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v040je16.htm>

¹³ Organisation mondiale de la santé. Safety Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. WHO Food Additives Series: 59. Rapport préparé pour la réunion du Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA). 2008. Web. Document consulté le 22 février 2012.
http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241660594_eng.pdf

¹⁴ Boutrif, E. Prevention of Aflatoxins in Pistachios. Département de l'agriculture et de la protection des consommateurs de la FAO. Adaptation de la présentation de l'auteur à la Pistachio '97 Conference, 27-28 octobre 1997, Rome (Italie). Internet. Document

consulté le 29 août 2011. <http://www.fao.org/docrep/W9474T/w9474t06.htm> [Comprend un résumé en français intitulé « Prévention de la contamination des pistaches par les aflatoxines ».]