

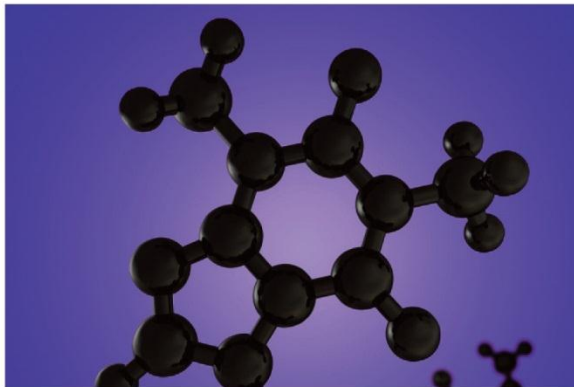


Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2011-2012 Études ciblées

Chimie



*Aflatoxines dans les produits du maïs, les noix et
les beurres de noix*

TS-CHEM-11/12

Table des matières

Sommaire	2
1 Introduction	4
1.1 Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	4
1.2 Enquêtes ciblées	4
1.3 Lois et règlements	5
2 Détails de l'enquête	5
2.1 Aflatoxines	6
2.2 Justification	6
2.3 Répartition des échantillons	7
2.4 Détails de la méthode	8
2.5 Limites	8
3 Résultats et discussion	9
3.1 Aperçu des résultats	9
3.2 Résultats par type de produit	10
3.2.1 <i>Produits du maïs</i>	11
3.2.2 <i>Noix</i>	13
3.2.3 <i>Beurres de noix</i>	14
4 Conclusions	16
5 Annexe	18
6 Références	19

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à améliorer le système canadien de sécurité des aliments. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des enquêtes ciblées sont effectuées afin de déceler la présence de dangers d'ordre chimique et microbiologique dans divers aliments.

Les principaux objectifs de l'enquête ciblée étaient de produire des données de surveillance de base sur les concentrations d'aflatoxines dans les produits du maïs, les noix et les beurres de noix offerts sur le marché canadien de détail, et de comparer la prévalence des aflatoxines dans les produits du maïs, les noix et les beurres de noix au cours de la présente enquête par rapport aux produits similaires étudiés au cours de l'enquête menée sur les aflatoxines dans le cadre du PAASPA de l'ACIA en 2010-2011.

Les aflatoxines forment une famille de mycotoxines (métabolites secondaires naturels et toxiques) produits par les moisissures du genre *Aspergillus*. La chaleur, des conditions humides et les dommages causés par les ravageurs pendant la croissance ou l'entreposage des plantes peuvent favoriser la croissance de champignons producteurs d'aflatoxines, ce qui entraîne la présence d'aflatoxines dans les aliments. Il est connu que les aflatoxines sont présentes dans le maïs et les produits du maïs, les noix et les produits des noix, les fruits séchés, les grains et les épices. L'exposition aiguë aux aflatoxines peut causer une maladie (l'aflatoxicose) chez l'être humain, qui se caractérise par des vomissements, une douleur abdominale, l'œdème pulmonaire, des convulsions, le coma et la mort. L'aflatoxicose est très rare dans les pays industrialisés. L'exposition chronique aux aflatoxines a été liée à un certain nombre d'effets sur la santé, y compris le risque de cancer du foie.

L'enquête sur les aflatoxines menée par l'ACIA en 2011-2012 a porté sur des produits du maïs, des noix et des beurres de noix canadiens et importés. Au total, 703 échantillons ont été recueillis dans des magasins de détail de 11 villes canadiennes entre avril 2011 et mars 2012. Au nombre de ces échantillons, se comptait 304 produits du maïs (p. ex. farine de maïs, tacos de maïs et croustilles de maïs/tortilla), 295 noix et 104 beurres de noix. Les échantillons ont fait l'objet d'une méthode multi-résidus qui permet de déceler de multiples formes d'aflatoxines. La plupart des échantillons (89 %) ne contenaient aucune concentration détectable d'aflatoxines. Les concentrations totales d'aflatoxines dans les échantillons restants allaient de 0,1 partie par milliard (ppb) à 12,5 ppb.

Parmi les 304 échantillons de produits de maïs, 284 ne contenaient aucune concentration détectable d'aflatoxines. Vingt échantillons de produits du maïs avaient des concentrations d'aflatoxines se situant entre 0,1 ppb et 1,5 ppb. Étant donné qu'il n'y a aucun règlement au Canada qui régit les concentrations d'aflatoxines dans les produits du maïs, il a été impossible d'évaluer la conformité à une norme numérique. Santé Canada a déterminé qu'aucun des échantillons ne présentait une préoccupation inacceptable pour la santé humaine. Aucun rappel de produit n'était justifié compte tenu de l'absence de préoccupation pour la santé.

Sur les 295 échantillons de noix analysés, 274 ne contenaient aucune concentration détectable d'aflatoxines et 21 avaient des concentrations totales d'aflatoxines allant de 0,1 ppb à 7,6 ppb. Sur les 104 échantillons de beurres de noix analysés, 70 ne contenaient aucune concentration détectable d'aflatoxines et 34 avaient des concentrations totales d'aflatoxines se situant entre 0,1 et 12,5 ppb. Tous les échantillons de noix et de beurres de noix (100 %) étaient conformes à la limite réglementaire fixée par le *Règlement sur les aliments et drogues* du Canada (concentrations totales d'aflatoxines de 15 ppb pour les noix et les produits des noix) et, par conséquent, aucun suivi n'a été nécessaire.

La prévalence et les concentrations d'aflatoxines dans les produits de maïs, les noix et les beurres de noix observées au cours de la présente enquête ont été comparées avec celles observées au cours de l'enquête du PAASPA visant les aflatoxines menée par l'ACIA en 2010-2011. La prévalence des aflatoxines a été similaire entre les deux années d'enquête (taux positif de 11% dans l'année en cours et le taux positif de 8% l'année précédente). En général, les niveaux d'aflatoxines signalés dans l'enquête du PAASPA courant concordaient avec les résultats obtenus lors de l'enquête précédente du PAASPA.

1 Introduction

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

En 2007, le gouvernement canadien a lancé une initiative de cinq ans en réponse à un nombre croissant de rappels de produits et d'inquiétudes soulevées au sujet de la sécurité des aliments. Cette initiative, appelée Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation (PAASPAC), a pour but de moderniser et de renforcer le système de réglementation de la sécurité des aliments, les produits de santé et des produits de consommation.

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) constitue l'un des éléments de l'initiative globale du PASPAC du gouvernement. L'objectif du PAASPA est de cerner les risques de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, de réduire la possibilité que ces risques surviennent, d'améliorer les mesures de contrôle visant les aliments canadiens et importés et d'identifier les importateurs et les fabricants de produits alimentaires.

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 domaine d'activité est de mieux déterminer et évaluer les risques potentiels d'insalubrité des aliments et d'établir un ordre de priorité grâce à la cartographie des risques, à la collecte de renseignements et à l'analyse des aliments sur le marché canadien. Les études ciblées sont utilisées pour évaluer la présence et le niveau d'un risque particulier posé par des aliments spécifiques.

Selon le cadre actuel de réglementation, certains produits (comme les produits de la viande) transigés à l'échelle internationale et interprovinciale sont réglementés par des lois précises. Ces produits sont désignés comme étant des produits fabriqués dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral. Toujours selon ce cadre, les produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral comptent pour 70 % des aliments de provenance canadienne et importés qui sont régis exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application. Les études ciblées portent principalement sur les produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral, notamment sur les produits du maïs, les noix et les beurres de noix.

1.2 Enquêtes ciblées

Les enquêtes ciblées servent à recueillir des données sur la présence possible de dangers chimiques (contaminants) dans des produits alimentaires donnés. Ces enquêtes sont conçues pour répondre à des questions précises. Par conséquent, contrairement aux

activités de surveillance, le contrôle d'un danger particulier cible des types de produits ou des régions géographiques.

Compte tenu du grand nombre de combinaisons aliment-danger chimique, il n'est pas possible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des enquêtes ciblées pour cerner et quantifier tous les risques posés par les aliments. Afin de cerner les combinaisons aliment-danger présentant le plus grand risque potentiel pour la santé, l'ACIA consulte des documents scientifiques et des rapports médiatiques ou utilise un modèle fondé sur les risques élaboré par le Comité scientifique de la sécurité des aliments (CSSA), un groupe fédéral, provincial et territorial d'experts en la matière. Le CSSA a classé les aflatoxines présentes dans les noix, les produits des noix (y compris les beurres de noix) et les produits du maïs comme étant une priorité élevée en raison des effets sur la santé humaine et des habitudes de consommation.

1.3 Lois et règlements

Conformément à la *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments*, l'ACIA est responsable de l'application des restrictions quant à la production, à la vente, à la composition et au contenu des aliments et des produits alimentaires énoncées dans la *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application.

Santé Canada établit des concentrations maximales basées sur la santé pour les résidus de composés chimiques et les contaminants dans les aliments vendus au Canada. Certaines concentrations maximales pour les résidus chimiques dans les aliments figurent dans le *Règlement sur les aliments et drogues*, où elles sont désignées par les expressions « limites de réglementation » ou « de tolérance ». Les limites réglementaires sont établies pour servir d'outil de gestion du risque et, en général, uniquement pour les aliments qui contribuent de façon importante à l'exposition alimentaire à cet aliment. Les noix et les produits des noix sont considérés comme des aliments falsifiés s'ils contiennent plus de 15 parties par milliard d'aflatoxines totales dans la graine de la noix du produit selon l'article B.01.046 (n) du *Règlement sur les aliments et les drogues*¹⁴.

Il n'existe pas de limite réglementaire pour les aflatoxines dans les produits du maïs. Pour tous les produits qui n'ont pas de concentration maximale établie, y compris les produits du maïs, les concentrations élevées d'aflatoxines sont évaluées par Santé Canada au cas par cas en s'appuyant sur les données scientifiques les plus à jour. Des mesures de suivi sont appliquées d'une manière correspondant à l'ampleur de la préoccupation pour la santé, ce qui peut comprendre un échantillonnage additionnel, d'autres inspections ou, en dernier ressort, le retrait du produit du marché canadien.

2 Détails de l'enquête

2.1 Aflatoxines

Les aflatoxines sont une famille de métabolites secondaires naturels et toxiques produits par des espèces formant des moisissures du type *Aspergillus flavus* et *A. parasiticus*. Il y a au moins 20 formes chimiques différentes d'aflatoxines. Les quatre formes d'aflatoxines les plus courantes dans les aliments à base végétale sont, en ordre décroissant de toxicité, B₁, G₁, B₂, et G₂. L'aflatoxine B₁ est la forme prédominante et les autres formes sont généralement cooccurrentes à B₁.

Les champignons producteurs d'aflatoxines peuvent contaminer les noix, le maïs et leurs produits s'ils sont cultivés, entreposés ou transformés dans des conditions chaudes ou humides pendant de longues périodes, ou si des pressions parasitaires entraînent des meurtrissures ou des coupures sur le produit^{1,2}. La pression de la sécheresse sur le maïs est également un facteur de risque majeur d'apparition d'aflatoxines dans les champs. En raison du climat canadien, le maïs et les noix cultivés au Canada (et leurs produits) sont moins susceptibles de contenir des aflatoxines que le maïs et les noix cultivés dans des pays plus chauds.

Les aflatoxines ne peuvent pas être détruites par la chaleur, la cuisson et la plupart des autres méthodes de traitement³. Pour cette raison, si les noix utilisées dans la fabrication des beurres de noix sont contaminées par des aflatoxines, il est possible que les beurres de noix faits à partir de ces noix dépassent les limites réglementaires canadiennes.

2.2 Justification

Il est connu que les aflatoxines contaminent le maïs et les produits du maïs, les noix et les beurres de noix, les fruits séchés, les grains et les épices^{9,10}. Chez l'être humain, la principale voie d'exposition aux aflatoxines est la consommation de noix, de beurres de noix et de produits du maïs⁴.

L'aflatoxine B₁ est parmi les plus puissants cancérigènes pour le foie qui sont naturellement présents. Selon le classement fait par le Centre International de recherche sur le Cancer (CIRC), les aflatoxines sont un agent cancérigène du groupe 1 pour les êtres humains⁵. L'exposition chronique aux aflatoxines a également été liée à l'inhibition de la croissance d'enfants vivant dans des pays en développement où l'exposition aux aflatoxines est relativement élevée. Les aflatoxines peuvent également avoir des effets immunosuppresseurs chez les animaux de laboratoire⁶. Veuillez consulter les références 7 et 8 pour plus d'information sur les effets de l'exposition aux aflatoxines sur la santé des humains et des animaux^{7,8}.

La Commission du Codex Alimentarius, qui a été créée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et par l'Organisation mondiale de la Santé en 1963, met au point des normes alimentaires, des lignes directrices et des codes d'usages internationaux et harmonisés visant à protéger la santé des consommateurs et à assurer des pratiques équitables dans le commerce des aliments. Les effets de la consommation d'aflatoxines sur la santé humaine ont entraîné l'adoption de plusieurs codes d'usages du Codex visant à prévenir et à réduire la contamination par les aflatoxines des arachides⁹,

des figues sèches¹⁰ et des noix à coque¹¹. Jusqu'à présent, il n'existe pas de codes d'usages du Codex pour la production et l'entreposage des beurres de noix, du maïs et des produits du maïs.

Les concentrations d'aflatoxines dans les noix, les beurres de noix et les produits du maïs ne sont pas régulièrement surveillées par l'ACIA. La présente enquête ciblée fournit de données de surveillance de base additionnelles sur les concentrations d'aflatoxines dans les noix, les beurres de noix et les produits du maïs.

2.3 Répartition des échantillons

L'enquête sur les aflatoxines faite par l'ACIA en 2011-2012 ciblait les noix, les beurres de noix et les produits du maïs. Les échantillons ont été recueillis dans des magasins de détail de 11 villes canadiennes entre avril 2011 et mars 2012 par des échantillonneurs ayant conclu un contrat avec le gouvernement du Canada. Les 703 échantillons de l'enquête provenaient de 289 produits canadiens, de 249 produits importés (venant d'au moins 17 pays) et de 165 produits dont l'origine n'était pas précisée. Les échantillons dont le pays d'origine ne pouvait pas être déterminé étaient ceux pour lesquels ce renseignement ne figurait pas sur l'étiquette du produit ou dans l'information sur l'échantillon. Le tableau 1 présente la répartition des échantillons de l'enquête par pays d'origine.

Il est important que l'étiquette des produits échantillonnés l'énonce « transformé dans le pays X », « importé pour l'entreprise A dans le pays Y » ou « fabriqué pour l'entreprise B dans le pays Z ». Même si cet étiquetage conforme au but de la norme réglementaire, il ne permet pas d'identifier la véritable origine des ingrédients du produit. Seuls les produits dont l'étiquette précisait clairement « Produit de (pays d'origine) » ont été considérés comme provenant d'un pays précis.

Tableau 1. Répartition des échantillons de l'enquête par denrée et par pays d'origine (selon l'ordre croissant du nombre d'échantillons)

Pays d'origine	Nombre d'échantillons de produits du maïs	Nombre d'échantillons de noix	Nombre d'échantillons de beurres de noix	Nombre total d'échantillons
Allemagne			1	1

Inde	1			1
Italie	1			1
Kenya		1		1
Pologne	1			1
Afrique du Sud		1		1
Bolivie		2		2
Brésil		2		2
Philippines		1	1	2
Colombie	3			3
Belgique			4	4
Chine	1	3		4
Mexique	4			4
Pérou		6		6
Turquie		7		7
Vietnam		7		7
Non précisé*	29	122	14	165
É.-U.	105	67	30	202
Canada	159	76	54	289
Total	304	295	104	703

* L'expression « non précisé » désigne les échantillons dont il a été impossible de déterminer le pays d'origine à partir de l'étiquette ou de l'information disponible sur l'échantillon.

2.4 Détails de la méthode

Les échantillons de l'enquête ciblant les aflatoxines ont été analysés par des laboratoires ayant un contrat avec le gouvernement du Canada. Ces laboratoires, qui sont agréés par le Conseil canadien des normes (CCN) ou par la Canadian Association for Laboratory Accreditation Inc. (CALA), devaient employer des méthodes d'analyse qui respectaient ou dépassaient les exigences et les limites de détection des méthodes équivalentes de l'ACIA.

La méthode utilisée détecte les principales formes d'aflatoxines, soit B₁, B₂, G₁, et G₂. Cette méthode se base sur la méthode de l'ACIA, 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 ppb. La concentration d'aflatoxines déclarée dans la présente enquête renvoie au total des concentrations de chacune des quatre formes d'aflatoxines (c.-à-d. la concentration d'aflatoxine B₁ + la concentration d'aflatoxine B₂ + la concentration d'aflatoxine G₁ + la concentration d'aflatoxine G₂). Les produits échantillonnés ont été analysés tels que vendus, c'est-à-dire que les produits n'ont pas été préparés selon le mode d'emploi figurant sur l'emballage (le cas échéant).

2.5 Limites

La présente enquête ciblée visait à donner un aperçu des concentrations d'aflatoxines présentes dans les noix, les beurres de noix et les produits du maïs vendus au Canada, et à mettre en évidence certains produits méritant une enquête plus approfondie. La taille

restreinte des échantillons analysés ne représente qu'une petite fraction des produits offerts aux consommateurs canadiens. Par conséquent, les résultats doivent être interprétés et extrapolés avec prudence. La présente enquête n'a pas tenu compte des différences régionales, des effets de la durée de conservation sur le produit, des conditions d'entreposage, ni du coût du produit sur le marché libre.

Il existe des limites pour ce qui est de la taille de l'échantillon prélevé. Cela est un facteur important dans les analyses d'aflatoxines en raison de l'occurrence de poches de contamination. L'échantillonnage d'arachides à des fins de conformité en tient compte et nécessite des échantillons de grandes tailles, p. ex., d'environ 10 kg. Les courbes d'efficacité montreront que lorsque la taille de l'échantillon est réduite, la probabilité de surestimer ou de sous-estimer le niveau de contamination augmente (ce qui mène à la probabilité d'évaluer faussement la conformité du lot). L'incertitude d'échantillonnage pour les analyses des mycotoxines est habituellement supérieure à l'incertitude analytique¹². Dans la présente enquête, un kilogramme du produit a été échantillonné.

Les produits du maïs minimalement traités, comme le maïs sucré, le maïs en épis et le maïs en grains (sauf le maïs en conserve) n'ont pas été analysés.

3 Résultats et discussion

3.1 Aperçu des résultats

Dans le cadre de l'enquête de 2011-2012 ciblant les aflatoxines, 703 échantillons obtenus sur le marché de détail canadien ont été analysés. Parmi les échantillons, 304 provenaient de produits du maïs, 295, de noix et 104, de beurres de noix. Les aflatoxines n'ont pas été détectées dans 89 % des échantillons analysés. Dans 11 % des échantillons contenant des concentrations détectables d'aflatoxines, les concentrations variaient de 0,1 ppb à 1,5 ppb dans les produits du maïs, de 0,1 ppb à 7,6 ppb dans les noix, et de 0,1 ppb à 12,5 ppb dans les beurres de noix. La figure 1 présente les concentrations totales d'aflatoxines détectées par échantillon et par type de produit.

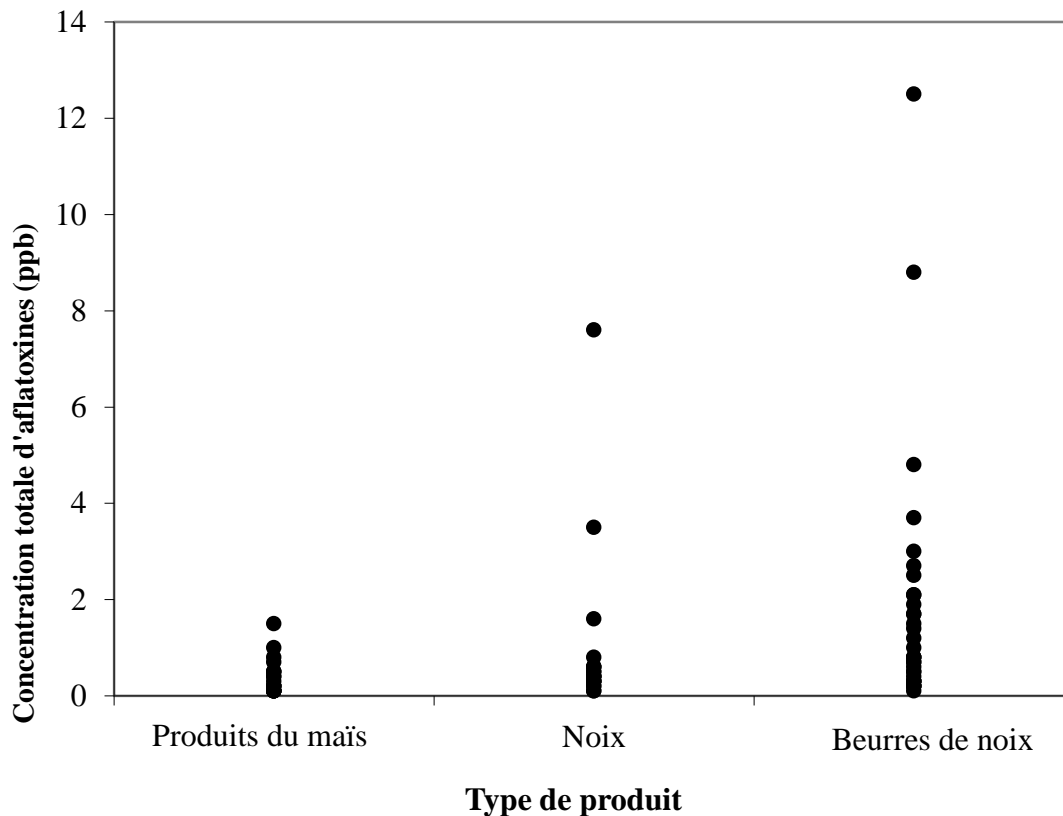


Figure 1. Répartition de la concentration totale d'aflatoxines par échantillon et par type de produit (selon l'ordre croissant du nombre d'échantillons)

Puisqu'aucune concentration maximale (limite réglementaire, tolérances ou norme) n'est établie pour les aflatoxines dans les produits du maïs, la conformité à une norme numérique n'a pas pu être évaluée. Dans le cas des produits du maïs, les échantillons positifs ont été évalués et, le cas échéant, Santé Canada a été consulté à propos des concentrations totales d'aflatoxines. Santé Canada a déterminé qu'aucun des échantillons positifs de produits du maïs n'était susceptible de présenter une préoccupation inacceptable pour la santé humaine.

La limite réglementaire canadienne pour les concentrations totales d'aflatoxines présentes dans les noix et les beurres de noix est de 15 ppb. Toutes les noix et tous les beurres de noix analysés au cours de la présente enquête respectaient la limite réglementaire.

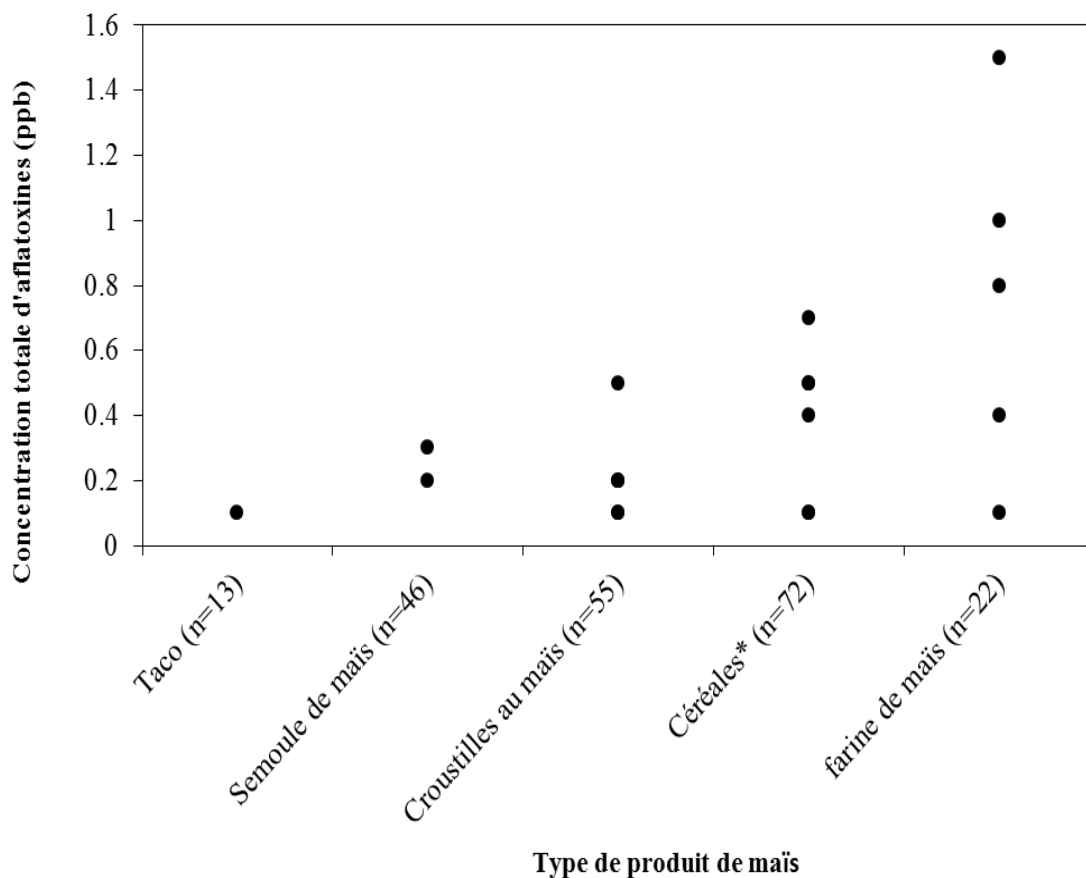
3.2 Résultats par type de produit

Les sections qui suivent présentent les résultats par type de produit. Les résultats de la présente enquête ciblée sur les aflatoxines ont été comparés à ceux de l'enquête de 2010-2011 du PAASPA, qui ciblait également les aflatoxines¹³.

3.2.1 Produits du maïs

Trois cent quatre produits du maïs ont été analysés au cours de cette enquête. Il n'y avait aucune concentration détectable d'aflatoxines dans 284 échantillons (93 %). Les concentrations totales d'aflatoxines des 20 échantillons restants allaient de 0,1 ppb à 1,5 ppb. Santé Canada a déterminé qu'aucun des échantillons positifs de produits du maïs n'était susceptible de présenter une préoccupation inacceptable pour la santé humaine.

La figure 2 illustre la répartition des concentrations totales d'aflatoxines par type de produit du maïs. La farine de maïs et les céréales pour petit-déjeuner ou pour nourrisson renfermaient les concentrations totales d'aflatoxines les plus élevées. Aucune concentration d'aflatoxines n'a été détectée dans le maïs en conserve, le gruau de maïs, la maïs soufflé, l'amidon et les tortillas de maïs.



* Céréales pour petit-déjeuner/pour nourrisson

Nota : le maïs en conserve, le gruau de maïs, le maïs soufflé, l'amidon et les tortillas ne contenaient pas de concentration détectable d'aflatoxines

Figure 2. Répartition de la concentration totale d'aflatoxines par type de produit du maïs (selon l'augmentation de la concentration d'aflatoxines)

En ce qui concerne la plupart des types de produit du maïs, les résultats de cette enquête concordent avec ceux de l'enquête précédente (voir le tableau 2)¹³. La différence notable

entre les deux enquêtes est que des aflatoxines n'ont pas été détectées dans la farine de maïs ou la semoule de maïs au cours de l'enquête précédente du PAASPA¹³. Ces produits ont toutefois été associés à des concentrations d'aflatoxines détectables au cours de la présente enquête.

La faible occurrence et les faibles concentrations observées dans les produits du maïs au cours de cette enquête correspondent bien aux données de surveillance de la CCG. Au cours de la dernière décennie, la CCG n'a vu aucun échantillon de maïs canadien destiné à l'exportation qui était positif pour les aflatoxines. La CCG se sert d'une méthode avec une LQ de 1 ppb pour chaque forme d'aflatoxines (communication personnelle de la CCG).

Tableau 2. Concentrations totales d'aflatoxines dans les produits du maïs par année d'enquête et par type de produit

Type de produit	Année d'enquête du PAASPA de l'ACIA	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs	Concentration minimale d'aflatoxines (ppb)	Concentration maximale d'aflatoxines (ppb)	Concentration totale moyenne d'aflatoxines (ppb)
Maïs en conserve	2010-2011	30	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	31	0	< LD	< LD	< LD
Gruau de maïs	2010-2011	9	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	1	0	< LD	< LD	< LD
Maïs soufflé	2010-2011	29	1	-	0,7	-
	2011-2012	32	0	< LD	< LD	< LD
Amidon	2010-2011	30	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	31	0	< LD	< LD	< LD
Tortilla	2010-2011	10	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	1	0	< LD	< LD	< LD
Taco	2010-2011	23	12	0,1	1,7	0,5
	2011-2012	13	1	-	0,1	-
Semoule de maïs	2010-2011	34	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	46	2	0,2	0,3	0,2
Croustilles au maïs	2010-2011	51	5	0,2	0,5	0,3
	2011-2012	55	6	0,1	0,5	0,2
Céréales pour petit-déjeuner/ pour nourrisson	2010-2011	57	5	0,2	1,2	0,6
	2011-2012	72	6	0,1	0,7	0,4
Farine de maïs	2010-2011	16	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	22	5	0,1	1,5	0,8

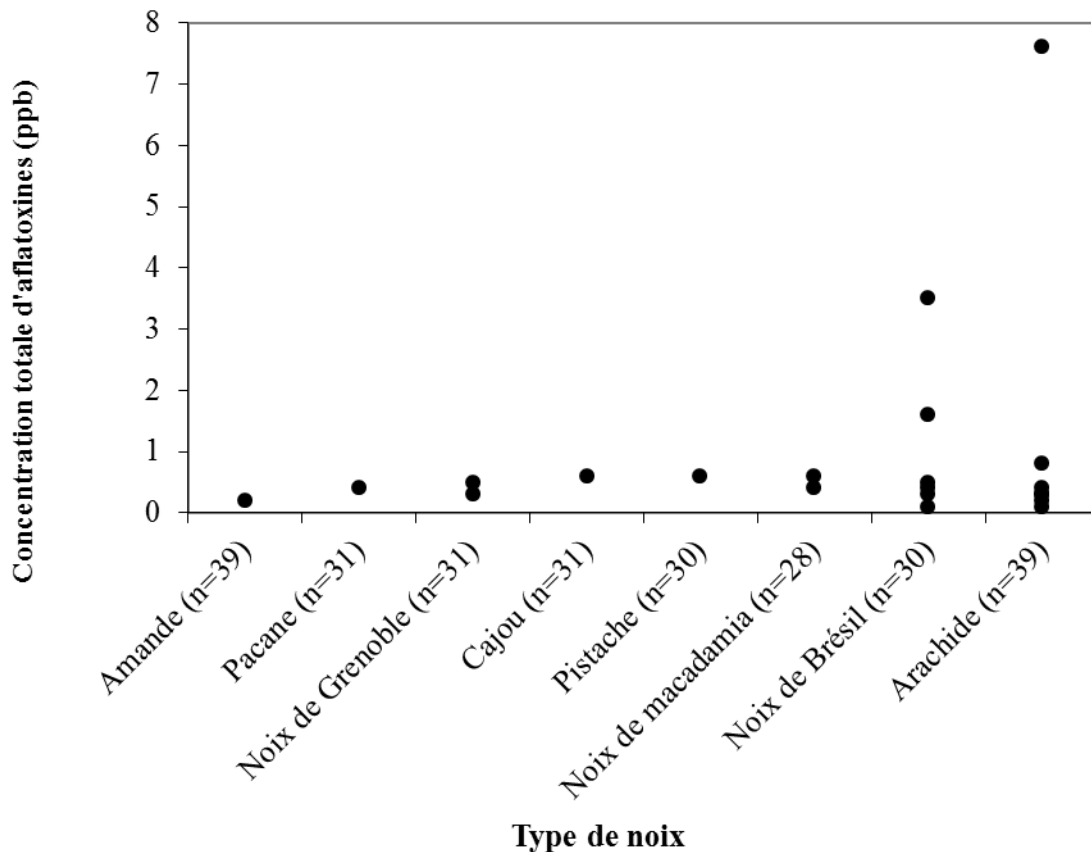
< LD = sous la limite de détection (0,1 ppb)

Nota : les valeurs moyennes ont été calculées en n'utilisant que les résultats obtenus pour les échantillons présentant un niveau détectable d'aflatoxines

3.2.2 Noix

Deux cent soixante-quatorze des 295 (93%) échantillons de noix ne contenaient pas de concentration détectable d'aflatoxines. Les concentrations totales d'aflatoxines dans les 21 autres échantillons allaient de 0,1 ppb à 7,6 ppb. Tous les échantillons de noix étaient conformes à la limite réglementaire canadienne pour ce qui est de la limite maximale des concentrations totales aflatoxines et, par conséquent, aucune mesure de suivi n'était considérée nécessaire.

La figure 3 montre la répartition de la concentration totale d'aflatoxines par type de noix. Les arachides et les noix du Brésil contenaient les concentrations totales maximales les plus élevées. Des aflatoxines n'ont pas été détectées dans les échantillons de noisettes.



Total Aflatoxin Level (ppb) = Concentration totale d'aflatoxines (ppb)

Nota : Les aflatoxines n'ont pas été détectées dans les noisettes

Figure 3. Répartition des concentrations totales d'aflatoxines par type de noix (selon l'augmentation de la concentration d'aflatoxines)

Pour ce qui est de la plupart des types de noix, les résultats de la présente enquête concordent avec les résultats de l'enquête précédente (voir le tableau 3)¹³ Par contre, des aflatoxines n'ont pas été détectées dans les noix de macadamia, les cajous, les pistaches et les noix de pacane au cours de l'enquête précédemment menée dans le cadre du PAASPA¹³, mais ces produits étaient associés à des concentrations détectables au cours de la présente enquête. La concentration totale maximale d'aflatoxines dans un échantillon de noix était beaucoup plus faible dans la présente enquête (7,6 ppb) que dans l'enquête précédente du PAASPA (28,7 ppb).

Tableau 3. Concentrations d'aflatoxines présentes dans les noix par année d'enquête et par type de noix

Type de produit	Année d'enquête du PAASPA de l'ACIA	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs	Concentration totale minimale d'aflatoxines (ppb)	Concentration totale maximale d'aflatoxines (ppb)	Concentration totale moyenne d'aflatoxines (ppb)
Noisette	2010-2011	21	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	36	0	< LD	< LD	< LD
Amande	2010-2011	45	1	-	1,9	-
	2011-2012	38	1	-	0,2	-
Pacane	2010-2011	25	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	31	1	-	0,4	-
Noix	2010-2011	48	3	0,2	1,9	1,1
	2011-2012	31	2	0,3	0,5	0,4
Cajou	2010-2011	17	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	31	1	-	0,6	-
Pistache	2010-2011	21	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	30	1	-	0,6	-
Macadamia	2010-2011	8	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	28	2	0,4	0,6	0,5
Noix du Brésil	2010-2011	13	2	0,2	0,4	0,3
	2011-2012	30	6	0,1	3,5	1,1
Arachide	2010-2011	36	6	0,1	28,7	5,3
	2011-2012	39	7	0,1	7,6	1,4

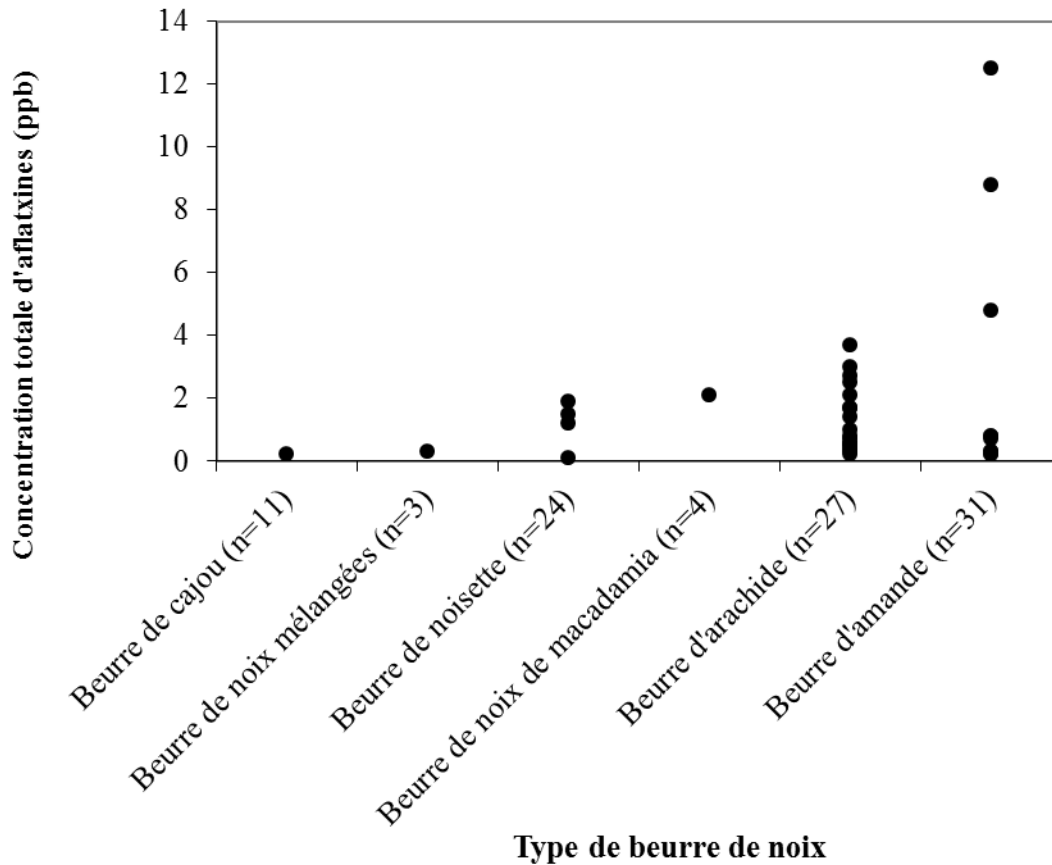
< LD = sous la limite de détection (0,1 ppb)

Nota : les valeurs moyennes ont été calculées à partir des résultats obtenus pour les échantillons contenant des concentrations d'aflatoxines détectables

3.2.3 Beurres de noix

Soixante-dix (67 %) des 104 échantillons de beurre de noix ne contenaient pas de concentrations détectables d'aflatoxines. Les concentrations totales d'aflatoxines dans les 34 échantillons restants variaient de 0,1 ppb à 12,5 ppb. Tous les échantillons de beurres de noix étaient conformes à la limite réglementaire canadienne pour ce qui est des concentrations totales d'aflatoxines et, par conséquent, aucune mesure de suivi n'était considérée nécessaire.

La figure 4 montre la répartition des concentrations totales d'aflatoxines par type de beurre de noix. Les concentrations totales d'aflatoxines les plus élevées ont été observées dans le beurre d'arachide et le beurre d'amande. Des d'aflatoxines n'ont pas été détectées dans les échantillons de beurre de noix de Grenoble.



*Le beurre de noix mélangées est fait à partir de deux types de noix ou plus

Nota : Les beurres de noix de Grenoble ne contenaient pas de concentration détectable d'aflatoxines

Figure 4. Répartition des concentrations totales d'aflatoxines par type de beurre de noix (selon l'augmentation de la concentration d'aflatoxines)

Le tableau 4 met en comparaison les concentrations d'aflatoxines au cours des deux enquêtes menées dans le cadre du PAASPA. Le nombre total d'échantillons de beurres de noix est passé de 19 dans l'enquête du PAASPA de 2010-2011 à 104 échantillons dans l'enquête du PAASPA de 2011-2012. Le nombre accru d'échantillons peut expliquer certaines des différences apparentes qui ont été observées entre les deux années d'enquête.

Dans la présente enquête et l'enquête précédente du PAASPA¹³, les concentrations positives observées pour les beurres de noix étaient considérablement supérieures à celles observées pour les noix écalées comparables. Au cours des deux années d'enquête¹³, les beurres de noisette, d'amande et d'arachide ont été associés aux concentrations

déTECTABLES d'aflatoxines les plus élevées. En revanche, les beurres de noix de macadamia et de cajou contenaient des concentrations détectables d'aflatoxines au cours de la présente enquête, mais pas au cours de l'enquête précédente. La concentration totale maximale d'aflatoxines constatée dans les échantillons de beurres de noix était légèrement inférieure dans cette enquête du PAASPA (12,5 ppb) à celle observée au cours de l'enquête précédente du PAASPA (16,0 ppb).

Tableau 4. Concentrations d'aflatoxines présentes dans les beurres de noix par année d'enquête et par type de beurres de noix

Type de produit	Année d'enquête du PAASPA de l'ACIA	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs	Concentration minimale d'aflatoxines (ppb)	Concentration maximale d'aflatoxines (ppb)	Concentration moyenne d'aflatoxines (ppb)
Beurre de noix	2010-2011	-	-	-	-	-
	2011-2012	4	0	< LD	< LD	< LD
Beurre de cajou	2010-2011	1	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	11	1	-	0,2	-
Beurre de noix mélangées*	2010-2011	-	-	-	-	-
	2011-2012	3	1	-	0,3	-
Beurre de noisette	2010-2011	2	2	0,5	0,5	0,5
	2011-2012	24	4	0,1	1,9	1,2
Beurre de noix de macadamia	2010-2011	1	0	< LD	< LD	< LD
	2011-2012	4	1	-	2,1	-
Beurre d'arachide	2010-2011	9	4	0,3	12,5	6,4
	2011-2012	27	17	0,2	3,7	1,4
Beurre d'amande	2010-2011	6	3	0,1	16,0	7,0
	2011-2012	31	10	0,2	12,5	2,9

< LD = sous la limite de détection (0,1 ppb)

Nota : les valeurs moyennes ont été calculées à partir des résultats obtenus pour les échantillons contenant des concentrations d'aflatoxines détectables

*Le beurre de noix mélangées est fait à partir de deux types de noix ou plus

4 Conclusions

L'enquête de 2011-2012 ciblant les aflatoxines a fourni des données de surveillance de base additionnelles sur les concentrations totales d'aflatoxines présentes dans les produits du maïs ainsi que les noix et les beurres de noix canadiens et importés qui sont offerts sur le marché canadien de détail. Les 703 échantillons recueillis incluaient 304 échantillons de produits du maïs, 295 échantillons de noix et 104 échantillons de beurres de noix.

Des aflatoxines n'ont pas été détectées dans 89 % des échantillons analysés. Dans la présente enquête, des concentrations d'aflatoxines ont été détectées dans 75 échantillons (20 échantillons de produit du maïs, 21 échantillons de noix et 34 échantillons de beurres de noix). Les concentrations d'aflatoxines se situaient entre 0,1 ppb et 12,5 ppb.

De façon générale, les concentrations d'aflatoxines signalées dans la présente enquête du PAASPA concordaient avec les résultats de l'enquête précédente. Les concentrations maximales totales d'aflatoxines présentes dans les noix et les beurres de noix étaient inférieures à celles détectées au cours de l'enquête précédente, même si pour certains denrées (farine de maïs, semoule de maïs, noix de macadamia, noix de cajou, pistache, noix de pacane, beurres de noix de macadamia et de noix de cajou), les concentrations présentes étaient supérieures au cours de cette enquête. Puisque dans les deux cas, la même méthode d'analyse a été utilisée, tout écart observé peut être dû au fait que les sources diffèrent, aux conditions dans les champs, aux conditions de transport/stockage/traitement ou simplement à une variation aléatoire de la taille restreinte des échantillons. Les échantillons étant recueillis chez des détaillants, il est impossible de déterminer avec certitude auquel de ces facteurs la différence observée est attribuable.

Étant donné qu'il n'y a pas de réglementation ou de concentration maximale canadienne (seuil de tolérance ou norme) pour les concentrations totales d'aflatoxines des produits du maïs, il a été impossible d'évaluer la conformité à une norme numérique. Santé Canada a déterminé que les concentrations d'aflatoxines présentes dans les produits du maïs qui ont été observées n'étaient pas susceptibles de présenter une préoccupation pour la santé des Canadiens. Toutes les concentrations totales d'aflatoxines présentes dans les noix et les beurres de noix étaient inférieures à la limite réglementaire de 15 ppb établie dans le *Règlement sur les aliments et drogues* du Canada (taux de conformité de 100 %). Aucune activité de suivi n'a été jugée nécessaire pour quelconque des échantillons analysés au cours de la présente enquête.

5 Annexe

Limites/normes/concentrations maximales canadiennes et internationales pour aflatoxines dans certains aliments

Produit	Canada ¹⁴	É.-U. ¹⁵	Union européenne ¹⁶	Codex ^{9,10,11}
Noix et beurres de noix	15 ppb seulement pour les noix écalées	20 ppb pour des noix précises, 20 ppb pour tous les aliments destinés à la consommation humaine	4-10 ppb (selon le type de noix) pour les noix et les beurres de noix prêts à manger*; 10-15 ppb (selon le type de noix) pour les noix destinées à un traitement physique ultérieur**	15 ppb pour les arachides, les amandes, les noix du Brésil, les noisettes et les pistaches destinées à une transformation ultérieure; et 10 ppb pour les amandes, les noix du Brésil, les noisettes et les pistaches prêtes à manger
Produits du maïs	Aucune	20 ppb pour tous les aliments destinés à la consommation humaine	4 ppb pour les céréales prêtes et les produits céréaliers prêts à manger; 10 ppb pour le maïs destiné à un traitement physique ultérieur	Aucune

* Les amandes, les pistaches, les noisettes et les noix de Brésil sont soumis à une limite maximale de 10 ppb pour les aflatoxines tandis que d'autres noix à coque sont soumis à une limite réglementaire de 4 ppb s'ils sont destinés à la consommation humaine directe

**Les amandes, les pistaches, les noisettes et les noix de Brésil sont soumis à une limite maximale de 15 ppb pour les aflatoxines tandis que d'autres noix à coque sont soumis à une limite réglementaire de 10 ppb s'ils sont destinés à subir un traitement physique

6 Références

- ¹ Buchanan, J.R., Sommer, N.F., Fortlage, R.J. *Aspergillus flavus* Infection and Aflatoxin Production in Fig Fruits. *Applied Microbiology* [en ligne]. 30.2 (1975): 238-241. Consulté le 21 février 2013. <http://aem.asm.org/cgi/reprint/30/2/238>
- ² Wogan, G.N. "Chemical Nature and Biological Effects of the Aflatoxins." *Bacteriological Reviews* [online]. 30.2 (1966): 460-470. Accessed February 21, 2013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC441006/pdf/bactrev00193-0205.pdf>
- ³ Zinedine, A. and Manes, J. Occurrence and legislation of mycotoxins in food and feed from Morocco. *Food Control*. 20. (2009):334-344. Sous forme imprimée.
- ⁴ Medline Plus. Aflatoxin [en ligne]. Mis à jour en janvier 2013. Consulté le 13 juin 2013. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/002429.htm>
- ⁵ International Agency for Research on Cancer – IARC (2012). In *A Review of Human Carcinogens: Chemical Agents and Related Occupations*, IARC Monographs, Volume 100 – Part F, pp 225-248. Consulté le 15 août 2013, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F/mono100F-23.pdf>
- ⁶ Brera, C., De Santis, B., Debegnach, F., Miraglia, M. "Mycotoxins". *Comprehensive Analytical Chemistry: Food Contaminants and Residue Analysis*. Spain: Elsevier, 2008. 363-427. Sous forme imprimé.
- ⁷ Wild, CP., Gong YY., 2010. Mycotoxins and human disease: a largely ignored global health issue. *Carcinogenesis*. 31:71-78.
- ⁸ Williams, JH, Phillips, TD, Jolly, PE., Stiles, JK., Jolly, CM., Aggarwal, D. 2004. Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. *Am J Clin Nutr*. 80:1106-1120.
- ⁹ Codex Alimentarius. *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des arachides par les aflatoxines (CAC/RCP 55-2004)*. [en ligne] 2004. Internet. Consulté le 21 février 2013. 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 figues sèches (CAC/RCP 65-2008)* [en ligne]. 2008. Consulté le 21 février 2013. 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)* [en ligne]. 2006. Consulté le 21 février 2013. http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10221/CXP_059f.pdf
- ¹² Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Sampling Plans for aflatoxin analysis in peanuts and corn*. FAP Food and Nutrition Paper 55. ISSN 0254-4725. <http://www.fao.org/docrep/014/t0838e/t0838e.pdf>
- ¹³ Agence canadienne d'inspection des aliments. Enquête du PAASPA 2010-2011: *Aflatoxines dans les fruits séchés, les noix et les produits de noix, et des produits de maïs* [en ligne]. Modifié en septembre 2012. Consulté le 21 février 2013. <http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/residus-chimiques/aflatoxines/fra/1347377061474/1347377332021>
- ¹⁴ Justice Canada. *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application. [en ligne]. 1985. Consulté le 6 mars 2013. <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/F-27/>

¹⁵ U.S. Food and Drug Administration. *CPG Sec. 570.375 Aflatoxin in Peanuts and Peanut Products* [en ligne]. Mis à jour en décembre 2009. Consulté le 6 mars 2013. <http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074598.htm>

¹⁶ Communauté européenne. Eur-Lex.
RÈGLEMENT (CE) No 1881/2006 DE LA COMMISSION du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) [en ligne]. December 2006. Consulté le 6 mars 2013. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006R1881:20100701:FR:PDF>