



Canadian Food
Inspection Agency

Agence canadienne
d'inspection des aliments

Aflatoxines dans les produits du maïs, les noix, les produits de noix, les raisins secs, la poudre de cacao, la poudre de chili et le paprika – 1 avril 2012 au 31 mars 2013

Chimie des aliments – Études ciblées - Rapport final



Résumé

Les études ciblées fournissent des renseignements sur les dangers alimentaires potentiels et contribuent à améliorer les programmes de surveillance régulière de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Ces études permettent de recueillir des données sur la sécurité de l'approvisionnement alimentaire, de cerner les nouveaux risques éventuels ainsi que de fournir de nouveaux renseignements et de nouvelles données sur les catégories alimentaires, là où ils pourraient être limités ou inexistantes. L'ACIA se sert souvent des études ciblées pour orienter ses activités de surveillance vers les domaines où le risque est le plus élevé. Les études peuvent aussi aider à dégager de nouvelles tendances et fournissent des renseignements sur la façon dont l'industrie se conforme à la réglementation canadienne.

Les aflatoxines appartiennent à une famille de mycotoxines (métabolites secondaires toxiques d'origine naturelle) produites par des champignons *Aspergillus*. Les conditions chaudes et humides, de même que les dommages causés par les organismes nuisibles durant la croissance ou l'entreposage des plantes, peuvent favoriser le développement de champignons qui produisent des aflatoxines, et celles-ci peuvent se retrouver dans les aliments. Des aflatoxines peuvent être présentes dans les noix et les produits de noix, les aliments déshydratés, les céréales, les épices et les fèves de cacao. La présente étude visait les produits du maïs, les noix et les produits de noix, les raisins secs, la poudre de cacao, le paprika et la poudre de chili.

Pour déterminer les concentrations d'aflatoxines présentes dans les aliments vendus au détail au Canada, l'ACIA a réalisé une étude sur des aliments susceptibles de contenir des aflatoxines. Dans le cadre de cette étude, 904 produits ont été échantillonnés. Des aflatoxines ont été trouvées dans 17 % des échantillons analysés. Aucune limite n'a été établie au Canada concernant les concentrations d'aflatoxines dans les produits du maïs, les raisins secs, la poudre de cacao, le paprika et la poudre de chili, mais il existe une concentration limite de 15 ppb d'aflatoxines totales pour les noix et les produits de noix. Les résultats d'analyse obtenus pour les échantillons de noix et de produits de noix ont été comparés à la concentration limite de 15 ppb; 99,8 % des échantillons présentaient des concentrations inférieures à cette limite. Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada examine tous les cas de concentrations élevées d'aflatoxines pour déterminer s'il existe un danger pour les consommateurs. Les concentrations mesurées dans le cadre de la présente étude sont considérées comme propres à la consommation pour les Canadiens, et aucun rappel de produit n'a été nécessaire.

En quoi consistent les études ciblées?

L'ACIA effectue des études ciblées pour concentrer ses activités de surveillance dans les domaines à risque élevé. Les données recueillies grâce à ces études permettent à l'Agence d'établir ses priorités en matière d'activités afin de cibler les domaines qui suscitent le plus de préoccupations. Les études ciblées, menées à l'origine dans le cadre du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA), ont été intégrées aux activités de surveillance courantes de l'ACIA en 2013. Elles constituent un outil précieux pour générer de l'information sur certains risques posés par les aliments, cerner ou caractériser les nouveaux risques et les risques émergents, recueillir l'information nécessaire à l'analyse des tendances, réaliser ou raffiner les évaluations du risque pour la santé humaine, mettre en évidence d'éventuels problèmes de contamination ainsi qu'évaluer et promouvoir la conformité avec les règlements canadiens.

La salubrité des aliments est une responsabilité partagée. L'ACIA collabore avec les paliers d'administrations fédérales, provinciales, territoriales et municipales et exerce une surveillance de la conformité aux règlements visant l'industrie alimentaire pour promouvoir la manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. Les secteurs de l'industrie alimentaire et de la vente au détail au Canada sont responsables des aliments qu'ils produisent et qu'ils vendent, et il appartient aux consommateurs de manipuler de manière sécuritaire les aliments en leur possession.

Pourquoi avoir mené cette étude?

Les aflatoxines sont des mycotoxines d'origine naturelle produites par des champignons *Aspergillus*¹. Les 4 principales aflatoxines sont AFB₁, AFG₁, AFB₂ et AFG₂. L'aflatoxine B₁ est la plus commune et constitue la forme d'aflatoxine la plus toxique². L'exposition à court terme à des concentrations très élevées d'aflatoxines peut causer des vomissements, des douleurs abdominales et la mort². L'exposition à long terme à des concentrations plus élevées d'aflatoxines, surtout la forme AFB₁, a été associée au cancer du foie et à des maladies du foie ainsi qu'à une croissance inadéquate chez les enfants². Il faut noter que l'exposition à des concentrations très élevées d'aflatoxines est très rare dans les pays développés.

On peut trouver des aflatoxines dans des aliments tels que les noix et les produits de noix, les épices, le riz, les aliments déshydratés, les céréales et les fèves de cacao¹. Durant la croissance et la récolte des plantes, les conditions chaudes et humides de même que les organismes nuisibles peuvent favoriser le développement de moisissures entraînant la contamination par des aflatoxines¹. La principale source d'exposition aux aflatoxines chez les humains est la consommation d'aliments contaminés, ingérés directement ou sous forme d'ingrédients². La présente étude donne un aperçu des concentrations trouvées dans des produits alimentaires vendus au Canada.

Quels produits ont été échantillonnés?

Divers produits canadiens et importés – produits du maïs, noix et produits de noix, raisins secs, poudre de cacao, paprika et poudre de chili – ont été échantillonnés entre le 1^{er} avril 2012 et le 31 mars 2013. Les échantillons de produits ont été prélevés dans des commerces de détail locaux et régionaux, dans 11 grandes villes du Canada. Ces villes représentaient quatre régions : l'Atlantique (Halifax et Saint John), le Québec (ville de Québec et Montréal), l'Ontario (Toronto et Ottawa) et l'Ouest (Vancouver, Kelowna, Calgary, Saskatoon et Winnipeg). Le nombre d'échantillons prélevés dans chaque ville était proportionnel à la population relative des différentes régions. Les différents types de produits échantillonnés dans le cadre de la présente étude sont indiqués au tableau 1.

Tableau 1. Répartition des échantillons d'après le type et l'origine des produits

| Type de produit | Nombre d'échantillons canadiens | Nombre d'échantillons importés | Nombre d'échantillons dont l'origine n'est pas précisée ^a | Nombre total d'échantillons |
|------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------|
| Produits du maïs | 38 | 165 | 92 | 295 |
| Noix | 53 | 136 | 94 | 283 |
| Beurres de noix | 103 | 27 | 24 | 154 |
| Poudre de cacao | 0 | 24 | 1 | 25 |
| Raisins secs | 0 | 79 | 19 | 98 |
| Poudre de chili | 0 | 21 | 4 | 25 |
| Paprika | 0 | 18 | 6 | 24 |
| Total | 194 | 470 | 240 | 904 |

^aFait référence aux échantillons pour lesquels un pays d'origine n'a pu être déterminé d'après l'étiquette du produit ou l'information disponible.

Comment les échantillons ont-ils été analysés et évalués?

Les échantillons ont été analysés par des laboratoires d'analyse des aliments accrédités ISO 17025 liés par contrat au gouvernement du Canada. Ils ont été analysés tels que vendus, c'est-à-dire que le produit a été analysé tel quel et non préparé selon les instructions figurant sur l'emballage.

Aucune limite n'a été établie au Canada concernant les concentrations d'aflatoxines dans les produits du maïs, la poudre de cacao, les raisins secs et les épices, mais il existe une concentration limite de 15 ppb d'aflatoxines totales pour les noix et les beurres de noix. Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada examine tous les cas de concentrations élevées d'aflatoxines pour déterminer s'il existe un danger pour les consommateurs. Les concentrations mesurées dans le cadre de la présente étude sont considérées comme propres à la consommation pour les Canadiens, et aucun rappel de produit n'a été nécessaire.

Résultats de l'étude

Sur les 904 échantillons analysés dans le cadre de la présente étude, 750 (83 %) ne contenaient pas de concentrations détectables d'aflatoxines. La plage des concentrations détectées dans les autres échantillons est indiquée au tableau 2. Les concentrations moyennes les plus élevées ont été trouvées dans la poudre de chili et les concentrations les plus faibles, dans la poudre de cacao et les raisins secs.

Produits du maïs

Aucune concentration d'aflatoxines n'a été détectée dans 86 % des échantillons de produits du maïs. Les concentrations moyennes les plus élevées ont été trouvées dans des tortillas/croustilles de maïs (0,8 ppb). Aucune concentration d'aflatoxines n'a été détectée dans le maïs soufflé.

Noix

Aucune concentration d'aflatoxines n'a été détectée dans 93 % des échantillons de noix. Les concentrations moyennes les plus élevées ont été trouvées dans des arachides (3,8 ppb). Aucune concentration d'aflatoxines n'a été détectée dans les amandes et les pistaches. À l'exception d'un échantillon d'arachides contenant 28 ppb d'aflatoxines, tous les échantillons étaient conformes à la norme de 15 ppb d'aflatoxines totales établie dans le *Règlement sur les aliments et drogues* du Canada pour les noix et les produits de noix.

Beurres de noix

Aucune concentration d'aflatoxines n'a été détectée dans 61 % des échantillons de beurres de noix. Les concentrations moyennes les plus élevées ont été trouvées dans le beurre d'arachide (1,9 ppb). Les beurres de noix de Grenoble, de noix de cajou, de noix de macadamia et de noix mélangées ne présentaient pas de concentrations détectables. Tous les échantillons de beurres de noix présentaient des concentrations d'aflatoxines totales inférieures à la limite de 15 ppb fixée pour les noix et les produits de noix.

Tableau 2. Concentrations d'aflatoxines dans les produits du maïs, les noix, les beurres de noix, les raisins secs, la poudre de cacao, le paprika et la poudre de chili.

| Type de produit | Nombre total d'échantillons | Nombre d'échantillons présentant des concentrations détectables (%) | Concentration minimale (ppb) | Concentration maximale (ppb) | Concentration moyenne ^b (ppb) |
|------------------|-----------------------------|---|------------------------------|------------------------------|--|
| Produits du maïs | 295 | 40 (14) | 0,1 | 20 | 0,5 |
| Noix | 283 | 19 (7) | 0,1 | 28 | 3,0 |
| Beurres de noix | 154 | 60 (39) | 0,2 | 8,5 | 1,5 |
| Raisins secs | 98 | 1 (1) | 0 | 0,2 | 0,2 |
| Poudre de cacao | 25 | 0 (0) | 0 | 0 | 0 |
| Paprika | 24 | 7 (29) | 0,4 | 13 | 1,6 |
| Poudre de chili | 25 | 8 (32) | 0,2 | 44 | 6,4 |

^bSeuls les résultats positifs ont été utilisés pour le calcul des concentrations moyennes d'aflatoxines.

Que signifient les résultats de l'étude?

Tableau 3. Concentrations d'aflatoxines minimales, maximales et moyennes mesurées dans le cadre de différentes études

| Type de produit | Étude | Année | Nombre total d'échantillons | Nombre d'échantillons positifs (%) | Concentration minimale (ppb) | Concentration maximale (ppb) | Concentration moyenne (ppb) ^c |
|------------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| Produits du maïs | Étude présente de l'ACIA | 2012-2013 | 295 | 40 (14) | 0 | 20 | 0,5 |
| | Étude de l'ACIA ³ | 2011-2012 | 304 | 20 (7) | 0,1 | 1,5 | 0,4 |
| | Étude de l'ACIA ⁴ | 2010-2011 | 285 | 23 (8) | 0 | 1,2 | 0,4 |
| Noix | Étude présente de l'ACIA | 2012-2013 | 283 | 19 (7) | 0,1 | 28 | 3,0 |
| | Étude de l'ACIA ³ | 2011-2012 | 295 | 21 (7) | 0,1 | 7,6 | 0,9 |

| | | | | | | | |
|-----------------|--|-----------|-----|-----------|--------|------|------|
| | Étude de l'ACIA ⁴ | 2010-2011 | 234 | 12 (5) | 0 | 1,9 | 0,57 |
| Beurres de noix | Étude présente de l'ACIA | 2012-2013 | 154 | 60 (39) | 0,2 | 8,5 | 1,5 |
| | Étude de l'ACIA ³ | 2011-2012 | 104 | 34 (33) | 0,1 | 12,5 | 1,8 |
| | Étude de l'ACIA ⁴ | 2010-2011 | 19 | 9 (47) | 0 | 0,5 | 0,2 |
| Raisins secs | Étude présente de l'ACIA | 2012-2013 | 98 | 1 (1) | 0 | 0,2 | 0,2 |
| | Feizy <i>et al.</i> ⁵ | 2009-2011 | 22 | 1 (4) | 0 | 0,6 | 0,6 |
| Poudre de cacao | Étude présente de l'ACIA | 2012-2013 | 25 | 0 (0) | 0 | 0 | 0 |
| | Santé Canada ⁶ Poudre de cacao | 2011-2012 | 15 | 14 (93) | < LD | 3,5 | 1,15 |
| | Santé Canada ⁶ Poudre de cacao alcalinisée | 2011-2012 | 21 | 20 (95) | < LD | 0,97 | 0,43 |
| Paprika | Étude présente de l'ACIA | 2012-2013 | 24 | 7 (29) | 0,4 | 13 | 1,6 |
| | Codex ⁷ | 2009-2013 | 692 | 692 (100) | 0,1 | 221 | s.o. |
| Poudre de chili | Étude présente de l'ACIA | 2012-2013 | 25 | 8 (32) | 0,2 | 44 | 6,4 |
| | Codex ⁷ | 2009-2013 | 29 | 29 (100) | 0,0169 | 120 | s.o. |

⁶Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour le calcul des concentrations moyennes d'aflatoxines dans le cadre des études de l'ACIA.

Le pourcentage d'échantillons contenant des concentrations détectables d'aflatoxines concorde avec les valeurs mesurées lors d'études précédentes. Les échantillons de produits du maïs présentent des concentrations moyennes semblables dans toutes les études de l'ACIA. Le pourcentage d'échantillons de noix contenant des concentrations détectables d'aflatoxines est également similaire, mais la concentration moyenne calculée dans la présente étude est légèrement supérieure à celle des années antérieures. Cette différence pourrait être due à l'augmentation du nombre d'échantillons d'arachides dans le cadre de la présente étude par rapport aux années précédentes, car les arachides contiennent des aflatoxines⁸.

Le pourcentage d'échantillons de beurre de noix positifs et la concentration moyenne mesurée sont comparables aux résultats des années précédentes, aucune concentration n'ayant dépassé la limite de 15 ppb établie pour les aflatoxines totales. Les concentrations d'aflatoxines mesurées dans les raisins secs concordent avec ceux d'une étude réalisée en Iran. Les deux études font état de concentrations moyennes semblables de 0,2 ppb et de 0,6 ppb, et chacune des études a trouvé un seul échantillon contenant des aflatoxines.

Les échantillons de poudre de cacao ne contenaient pas de concentrations détectables d'aflatoxines. Les concentrations ont diminué par rapport aux concentrations mesurées dans le cadre d'une étude sur la poudre de cacao réalisée par Santé Canada en 2011-2012, selon laquelle 93 % à 95 % des échantillons contenaient des concentrations détectables d'aflatoxines.

Les concentrations mesurées dans le paprika et la poudre de chili ont été comparées à celles d'une étude internationale du Codex portant sur les aflatoxines dans les épices. Les concentrations maximales et la prévalence des aflatoxines dans les échantillons de paprika et de poudre de chili mesurées dans le cadre de la présente étude sont inférieures aux valeurs de l'étude du Codex. Étant donné qu'aucune limite n'a été établie au Canada concernant les concentrations d'aflatoxines dans les produits du maïs, les raisins secs, la poudre de cacao, le paprika et la poudre de chili, tous les résultats positifs ont été évalués au cas par cas par Santé Canada.

Dans le cas de l'échantillon d'arachides présentant une concentration supérieure à 15 ppb, on a procédé à l'analyse d'échantillons supplémentaires d'arachides de la même marque. Aucune concentration détectable d'aflatoxines n'a été trouvée dans ces échantillons de suivi. Santé Canada a examiné l'échantillon en question et a établi que la concentration élevée d'aflatoxines qu'il contenait ne correspondait pas aux concentrations habituelles trouvées dans les arachides. Santé Canada a conclu qu'une exposition à long terme à des concentrations très élevées était peu probable, et qu'une exposition à court terme à cette concentration d'aflatoxines ne constituerait pas un risque pour la santé.

Les résultats de l'étude de l'ACIA montrent que les produits du maïs, les noix, les beurres de noix, les raisins secs, la poudre de cacao, le paprika et la poudre de chili peuvent être

consommés sans danger. Aucune mesure de suivi n'a été prise à la suite de cette étude. Les études ciblées futures porteront sur les produits du maïs, les noix, les beurres de noix, les fruits séchés, les épices, la poudre de cacao, le pain et les céréales pour petit déjeuner et pour nourrissons, car il est connu que ces aliments contiennent des concentrations détectables d'aflatoxines.

Références

1. [Aflatoxines dans les denrées alimentaires](#). (2018) Union européenne. Autorité européenne de sécurité des aliments.
2. Kumar, P., Mahato, D.K., Kamle, M., Mohanta, T.K., Kand, S.G. (2016). Aflatoxins: A Global Concern for Food Safety, Human Health and Their Management. *Front Microbiol.*, 7 (2170).
3. Agence canadienne d'inspection des aliments. [2011-2012 - Aflatoxines dans les produits du maïs, les noix et les beurres de noix](#) (2015). Canada. Gouvernement du Canada.
4. Agence canadienne d'inspection des aliments. [2010-2011 - Aflatoxines dans les fruits séchés, les noix et les produits de noix, et les produits de maïs](#) (2014). Canada. Gouvernement du Canada.
5. Feizy, J., Beheshti, H.R., Asadi, M. (2012) [Ochratoxin A and aflatoxins in dried vine fruits from the Iranian market](#). *Mycotoxin Research*, 28 (4), pp. 237-242.
6. Turcotte, A.M. Scott, P.M., Tague. B. (2013). [Analysis of cocoa products for ochratoxin A and aflatoxins](#). *Mycotoxin Research*, 29 (3), pp. 193–201.
7. [Document de discussion sur la contamination des épices par les mycotoxines](#). (2015) Inde. Commission du Codex Alimentarius.
8. Marin, S., Ramos. A. J. (2016). *Food Hygiene and Toxicology in Ready-to-Eat Foods*. 1st edition. Lleida, Spain. Elsevier Inc. pp. 295-312.