



Canadian Food Agence canadienne
Inspection Agency d'inspection des aliments

PLAN D'ACTION POUR ASSURER LA SÉCURITÉ DES PRODUITS ALIMENTAIRES

RAPPORT

**2011-2012
ÉTUDES CIBLÉES - CHIMIE**

Ochratoxine A dans certains aliments

**SGDDI n° 53220010
Tableaux de données : SGDDI n° 3586540**

**Études spéciales
Évaluation chimique
Division de la salubrité des aliments
Agence canadienne d'inspection des aliments
1400, chemin Merivale
Ottawa (Ontario) K1A 0Y9**

Table des matières

Sommaire	2
1.1. Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	4
1.2. Études ciblées	4
1.3. Lois et règlements	5
2.1. OTA	6
2.2. Justification	7
2.3. Aperçu de l'échantillonnage.....	7
2.4. Méthodes d'analyse.....	9
2.5. Limites.....	9
3.1. Aperçu des résultats concernant l'OTA	9
3.2. Résultats concernant l'OTA par type de produit	15
3.2.1. Présence d'OTA dans les aliments pour nourrissons.....	15
3.2.2. Présence d'OTA dans les produits de la minoterie	16
3.2.3. OTA dans les produits de grains transformés	21
3.2.4. OTA dans d'autres produits alimentaires	25
3.3. Comparaison des résultats obtenus lors des études de l'ACIA sur l'ochratoxine A de 2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012	28
3.3.1. Aliments pour nourrissons	29
3.3.2. Produits de la minoterie	29
3.3.3. Produits à base de grains transformés	30
3.3.4. Autres produits alimentaires	31

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à améliorer le système de salubrité des aliments du Canada. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées servent à déceler des dangers chimiques et microbiologiques précis dans divers aliments.

Cette étude ciblée portait sur une toxine naturelle, l'ochratoxine A (OTA), qui peut contaminer le grain pendant l'entreposage. L'OTA étant thermostable, si présent, les aliments finis peuvent toujours en contenir des quantités détectables, malgré une importante transformation. Le Centre International de Recherche sur le Cancer a classé l'OTA parmi les agents cancérigènes possibles pour les humains.

Les principaux objectifs de l'étude étaient les suivants :

- établir des données de surveillance de base des quantités d'OTA dans les préparations pour nourrissons, la bière, les fruits séchés, les produits du soja et les produits de la minoterie (produits du blé, du maïs, de l'avoine, produits à base de grains moulus moins souvent consommés, céréales pour nourrissons, céréales pour petit déjeuner, pains, produits de boulangerie-pâtisserie et craquelins);
- comparer les quantités d'OTA dans ces produits particuliers aux concentrations maximales recommandées par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada;
- comparer la fréquence de l'OTA en 2011-2012 avec la fréquence de l'OTA en 2009-2010 et 2010-2011 dans les études du PAASPA de l'ACIA sur l'OTA et le désoxynivalénol, dans la mesure du possible.

Au total, la présence de l'OTA a été recherchée dans 1 290 échantillons. Ces échantillons comprenaient des aliments pour nourrissons (98 préparations pour nourrissons, 59 céréales pour nourrissons), des produits de la minoterie (126 produits à base d'« autres grains » [p. ex. quinoa, sarrasin], 102 produits du blé, 73 produits du maïs et 31 produits de l'avoine), des produits de la minoterie transformés (193 pains/produits de boulangerie-pâtisserie/craquelins, 155 céréales pour petit déjeuner, 150 bières) et d'autres produits alimentaires (198 produits du soja, 105 fruits séchés).

Cinquante-six pour cent des échantillons ne présentaient aucune quantité détectable d'OTA. Les échantillons comptant des quantités détectables d'OTA provenaient de tous les types de produit analysés dans l'étude. Les concentrations d'OTA se situaient entre 0,040 partie par milliard (ppb) et 28,55 ppb. Le cas échéant, les concentrations d'OTA ont été comparées aux concentrations maximales recommandées par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada. Au total, 18 échantillons présentaient des concentrations élevées d'OTA, dont 15 dépassant les concentrations maximales proposées, et trois pour lesquels il n'existait pas de concentration maximale proposée. Les quinze échantillons comprenaient dix céréales pour nourrissons, deux pains/produits de boulangerie-pâtisserie (un pain plat multigrains, un pain naan), une farine de blé à gâteau et pâtisserie, un son de blé et un germe de blé. Un échantillon de farine de soja contenait une concentration d'OTA élevée relativement aux autres produits du soja et aux produits de céréales similaires analysés dans cette étude. Deux produits d'« autres grains » (farine de sarrasin et sarrasin, aussi appelé kasha) contenaient eux

aussi des concentrations d'OTA élevées par rapport aux autres produits du sarrasin et denrées du groupe « autres grains ».

Il n'y avait aucune tendance apparente dans les valeurs d'année en année. Par rapport aux études précédentes du PAASPA, le niveau maximale d'OTA dans l'étude actuelle était plus faible dans les préparations pour nourrissons, les céréales pour nourrissons, les produits à base d'avoine, et les céréales de petit déjeuner, mais plus élevé dans les produits à base de blé, les produits à base de maïs, la bière, et les fruits séchés. Pour les produits à base d'autres grains, les pains/les produits de boulangerie-pâtisserie/les craquelins et les produits à base de soja, il n'y avait pas de données canadiennes comparables disponibles pour la comparaison et le degré d'accord était variable.

Toutes les données obtenues ont été communiquées au Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada à des fins d'évaluations des risques pour la santé humaine. Les effets néfastes sur la santé associés à l'OTA sont reliés à une exposition à long terme et, par conséquent, une exposition périodique et à court terme à des concentrations élevées d'OTA dans un nombre limité d'aliments ne serait pas réputée préoccupante pour la santé.

En l'absence de normes ou de limites de tolérances établies pour l'OTA dans les aliments, le BIPC de Santé Canada peut évaluer, au cas par cas, les concentrations élevées d'OTA dans certains aliments à l'aide des données scientifiques les plus récentes disponibles. Si le BIPC détermine qu'il existe une préoccupation potentielle relative à l'innocuité du produit, l'ACIA peut prendre des mesures de suivi. Des mesures de suivi correspondant à l'ampleur du risque pour la santé sont appliquées et peuvent comprendre des analyses plus approfondies, la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits. Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada a conclu que les concentrations d'OTA observées dans les produits analysés lors de cette étude sont très faibles dans l'ensemble, et donc peu susceptibles de présenter un risque inacceptable pour la santé. Aucune activité de suivi n'a donc été nécessaire.

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 nombre croissant de rappels de produits et aux préoccupations concernant la salubrité des aliments. Cette initiative, appelée Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation (PAASPAC), vise à moderniser et à renforcer le système canadien de salubrité des aliments et des produits de santé et de consommation. Le PAASPAC regroupe de multiples partenaires qui s'efforcent de garantir la salubrité des aliments que consomment les Canadiens.

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 PAASPAC du gouvernement. Le PAASPA a pour but de définir et de limiter les risques dans l'approvisionnement alimentaire, d'améliorer les mesures de contrôle des aliments produits au pays ou importés et de recenser les importateurs et les fabricants d'aliments.

Selon le cadre actuel de réglementation, certains produits (comme les produits de viande) faisant l'objet d'échanges interprovinciaux et internationaux sont réglementés par des lois précises et sont désignés comme étant des produits provenant d'établissements agréés par le gouvernement fédéral. Toujours selon le même cadre, les produits provenant d'établissements non agréés par le gouvernement fédéral comptent pour 70 % des aliments d'origine 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 des produits provenant d'établissements non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2. Études ciblées

Les études ciblées servent à recueillir de l'information sur la probabilité d'occurrence de dangers dans certaines denrées alimentaires. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions précises; par conséquent, contrairement aux activités de surveillance, l'analyse menée à l'égard d'un danger chimique en particulier cible des régions géographiques ou des types de produits donnés.

Compte tenu du grand nombre de combinaisons dangers/produits alimentaires, il n'est pas possible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des études ciblées pour recenser et quantifier tous les dangers 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 et/ou utilise un modèle fondé sur les risques élaboré par le Comité scientifique sur la salubrité des aliments (groupe fédéral, provincial et territorial d'experts en la matière).

Lors de la dernière rencontre des membres du CSSA, les mycotoxines (y compris l'ochratoxine A (OTA)) ont été classées comme d'intérêt hautement prioritaire en raison de leurs effets potentiels nocifs sur la santé humaine. La Commission canadienne des grains (CCG), qui réglemente la manutention des grains au Canada, surveille la présence de l'OTA et d'autres mycotoxines dans les grains bruts produits au pays. Santé Canada, qui a la responsabilité de surveiller les aliments vendus au Canada, a réalisé des études sur l'OTA qui visent généralement des aliments finis^{1,2,3,4}. La surveillance des produits finis à base de grains (produits au Canada ou importés) disponibles sur le marché de détail est cependant limitée. L'étude ciblée actuelle a été conçue par l'ACIA en consultation avec des partenaires fédéraux et provinciaux afin de poursuivre la constitution d'un ensemble de données de base pour évaluer l'exposition des Canadiens aux toxines naturelles. Elle a aussi pour objectif de chercher à déterminer les concentrations d'OTA dans les préparations pour nourrissons, les bières, les fruits séchés, les produits du soja et les produits de la minoterie moulus ou transformés.

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.

Le Bureau d'innocuité des produits chimiques (BIPC) de Santé Canada établit les limites maximales de résidus chimiques, de contaminants et de toxines naturelles dans les aliments vendus au Canada. Certaines limites maximales de contaminants chimiques dans les aliments sont énoncées dans le *Règlement sur les aliments et drogues* (RAD) du Canada, où elles sont désignées par le terme « limites de tolérance ». Il existe aussi un certain nombre de concentrations maximales qui ne figurent pas dans le Règlement et sont appelées normes. Ces concentrations sont publiées sur le site Web de Santé Canada⁵.

En 2009, le BIPC de Santé Canada a proposé des concentrations maximales pour l'OTA dans divers aliments. Les concentrations maximales ainsi qu'une valeur guide pour l'industrie à l'égard de l'OTA dans les grains céréaliers non transformés sont toujours à l'étude et demeurent à l'état de propositions⁶. L'Annexe 1 présente les normes et la valeur guide canadiennes proposées pour l'OTA ainsi que les concentrations maximales internationales établies pour l'OTA dans les aliments.

En l'absence de normes ou de seuils de tolérances établies pour l'OTA dans les aliments, le BIPC de Santé Canada peut évaluer, au cas par cas, les concentrations élevées d'OTA dans certains aliments à l'aide des données scientifiques les plus récentes disponibles. Si le BIPC détermine qu'il existe une préoccupation potentielle relative à l'innocuité du produit, l'ACIA peut prendre des mesures de suivi. Des mesures de suivi correspondant à l'ampleur de préoccupation pour la santé sont appliquées et peuvent comprendre des analyses plus approfondies, la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits.

2. Détails de l'étude

2.1. OTA

Il est connu que, partout à travers le monde, les aliments sont contaminés depuis des siècles par des moisissures et des métabolites secondaires de ces moisissures (les mycotoxines). Ces toxines sont libérées par des moisissures qui peuvent croître sur des produits agricoles, comme les céréales (p. ex. blé, maïs et avoine), les légumineuses, les noix et les fruits. Le type de produit agricole, l'ampleur des dommages causés par des insectes et les conditions climatiques (température, humidité) pendant la croissance, la transformation et l'entreposage constituent certains des facteurs pouvant influencer sur les types et les concentrations de mycotoxines dans les produits alimentaires.

Des études ont montré que parmi les centaines de mycotoxines associées aux produits alimentaires, seule une petite fraction a le potentiel de nuire à la santé humaine et constitue une préoccupation pour la santé à l'échelle mondiale. La Commission du Codex Alimentarius* a publié un Code d'usages qui énonce des directives sur les façons de réduire et de prévenir la contamination des céréales (p. ex. blé, maïs, avoine, orge) par les mycotoxines⁷. Les auteurs du Code d'usages reconnaissent qu'il est impossible d'éliminer complètement les mycotoxines des aliments. Le Code donne des conseils sur les manières de contrôler et de gérer les concentrations de mycotoxines à l'exploitation et après la récolte (c.-à-d., durant la transformation, l'entreposage le transport².

L'OTA est un métabolite naturellement présent dans les moisissures *Aspergillus* et *Penicillium*. Dans des conditions favorables d'humidité et de température, les moisissures peuvent se multiplier sur des matériaux entreposés et produire de l'OTA⁸. L'OTA a été largement détectée dans les grains céréaliers (blé, maïs, avoine et orge), le café vert, le jus de raisin, la bière, le vin, le cacao, les fruits secs et les noix⁹. L'OTA est thermostable, et n'est détruite que partiellement dans des conditions normales de transformation ou de cuisson^{10,11}.

Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé l'OTA parmi les agents cancérigènes possibles pour les humains, principalement en se fondant sur des données d'études sur les animaux¹². Le mécanisme par lequel l'OTA provoque des tumeurs rénales chez les rongeurs n'est pas encore parfaitement élucidé. Dans des études menées sur les animaux, l'OTA avait également des effets sur les reins, le développement du fœtus et le système immunitaire. Le BIPC de Santé Canada a réalisé une évaluation des risques à l'égard de l'OTA et a, par conséquent, proposé des concentrations maximales d'OTA dans divers produits alimentaires¹³ ainsi qu'une valeur guide à l'intention de l'industrie pour l'OTA dans les grains céréaliers non transformés⁶.

* La Commission du Codex Alimentarius est un organisme international mis sur pied par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et l'Organisation mondiale de la santé afin d'élaborer des normes alimentaires, des directives et des codes d'usages internationaux harmonisés visant à protéger la santé des consommateurs et à assurer des pratiques loyales dans le commerce des aliments.

2.2. Justification

L'ACIA n'effectue pas de surveillance régulière de la présence d'OTA dans les produits alimentaires finis. La CCG cherche la présence de mycotoxines, de pesticides et de certains métaux dans les grains céréaliers bruts produits au Canada et destiné à l'exportation, et plus récemment ainsi que dans une moindre mesure, ceux produits aux fins de consommation au Canada. La CCG n'a toutefois aucune autorité sur les produits de la minoterie finis ou importés. La présence de mycotoxines, y compris l'OTA, dans les grains et les produits de la minoterie a été périodiquement vérifiée par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada et par l'intermédiaire d'autres activités de l'ACIA. Le BIPC de Santé Canada a réalisé quelques études ciblées visant à détecter l'OTA dans certains produits alimentaires finis^{1,2,3,4}. Il a donc été jugé approprié de procéder à une plus vaste étude sur les aliments finis disponibles au Canada au cours de plusieurs années, dans le cadre du PAASPA de l'ACIA. Les études précédentes sur l'OTA et le DON réalisées par l'ACIA dans le cadre du PAASPA étaient centrées sur des produits de la minoterie minimalement transformés. La présente étude complète les données obtenues lors des études précédentes en cherchant la présence d'OTA dans des préparations pour nourrissons, des bières, des fruits séchés, des produits du soja et des produits à base de grains moulus, produits au pays et importés. La présence possible d'OTA dans des préparations pour nourrissons revêt un intérêt particulier, car il peut s'agir de l'unique source alimentaire du nourrisson dans les premiers mois de sa vie.

2.3. Aperçu de l'échantillonnage

Dans la présente étude ciblée du PAASPA sur l'OTA, des préparations pour nourrissons, des bières, des fruits séchés, des produits du soja et des produits de la minoterie, produits au pays et importés ont été examinés. L'objectif de l'étude était d'obtenir un instantané aperçu des concentrations d'OTA dans des produits alimentaires pouvant contribuer de manière significative à l'exposition des Canadiens à l'OTA. Une large variété de produits alimentaires disponibles dans le marché de détail au Canada a été retenue et analysée. Les types de produits choisis et le nombre d'échantillons par type de produit dépendaient de la disponibilité de ces produits en magasin.

Au total, 1 290 échantillons ont été analysés à l'égard de l'OTA. Ces 1 290 échantillons ont été répartis en quatre catégories de produits (produits alimentaires pour nourrissons, produits de la minoterie, produits à base de grains transformés et autres produits alimentaires). Les produits alimentaires pour nourrissons (157 échantillons) comprenaient des préparations pour nourrissons et des céréales pour nourrissons, notamment des préparations et des céréales à base de soja. Les produits de la minoterie (332 échantillons) comprenaient des produits dérivés du blé, du maïs, de l'avoine et d'autres grains (p. ex. quinoa, sarrasin). Les produits à base de grains transformés (498 échantillons) comprenaient des céréales pour petit déjeuner, des pains/produits de boulangerie et de pâtisserie/craquelins et des bières. Les autres produits alimentaires (303 échantillons) comprenaient des fruits séchés et des produits à base de soja. Les produits à base de soja comprenaient des boissons (p. ex. lait de soja), des fèves de soja (congelées, séchées ou en conserve), de la farine de soja, du tofu, du miso, de la pâte de soja et cinq échantillons d'autres produits du soja (fromage de soja, substitut de repas, poudre, pudding et tartinade).

Tous les échantillons ont été prélevés entre avril 2011 et mars 2012, dans des épiceries et des magasins spécialisés de 11 villes canadiennes. Des 1 290 échantillons analysés aux fins de détection de l'OTA, 640 étaient des échantillons d'aliments de provenance canadienne, 553 étaient des produits importés et 97 étaient d'origine non indiquée. Une origine non indiquée fait référence aux échantillons dont le pays d'origine ne pouvait pas être déterminé à l'aide des renseignements sur l'étiquette du produit ou des renseignements disponibles. Les échantillons provenaient d'au moins 39 pays, y compris le Canada, et environ 75 % des échantillons provenaient du Canada ou des États-Unis. Il est à noter que des produits comportaient souvent des mentions comme « transformé dans le pays X », « importé pour la compagnie A dans le pays Y » ou « fabriqué pour la compagnie B dans le pays Z ». Bien qu'un tel étiquetage puisse satisfaire à l'esprit de la norme réglementaire, il ne spécifie pas la véritable origine du produit. Seuls les produits dont l'étiquette comportait une mention claire « Produit du pays A » ont été considérés comme provenant d'un pays d'origine précis. Voir le tableau 1 pour plus de détails sur les types de produit échantillonné.

Tableau 1. Répartition des échantillons par type de produit et par pays d'origine

Catégorie	Type de produit	Nombre d'échantillons de produits d'origine canadienne	Nombre d'échantillons de produits importés	Nombre d'échantillons de produits d'origine non indiquée	Nombre total d'échantillons
Aliments pour nourrissons	Préparations pour nourrissons	8	87	3	98
	Céréales pour nourrissons	11	43	5	59
Produits de la minoterie	Produits à base d'autres grains	54	59	13	126
	Produits à base de blé	74	21	7	102
	Produits à base de maïs	25	37	11	73
	Produits à base d'avoine	23	6	2	31
Produits céréaliers transformés	Pains/Produits de boulangerie-pâtisserie/Craquelins	170	21	2	193
	Céréales pour petit déjeuner	86	58	11	155
	Bière	85	64	1	150
Autres produits alimentaires	Produits à base de soja	92	91	15	198
	Fruits séchés	12	66	27	105

2.4. Méthodes d'analyse

Les échantillons ont été analysés par un laboratoire accrédité aux normes d'ISO 17025 ayant conclu un contrat avec le gouvernement du Canada.

La méthode d'analyse employée pour l'analyse de l'OTA était fondée sur une méthode d'analyse en laboratoire de l'ACIA, soit par chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem, une méthode propre à l'OTA. La limite de détection (LD) était de 0,04 ppb pour toutes les matrices analysées.

2.5. Limites

La présente étude a été conçue pour fournir un aperçu de la prévalence et des concentrations d'OTA dans des produits alimentaires offerts aux consommateurs canadiens. Compte tenu du nombre total de ces produits vendus sur le marché de détail au Canada, une taille d'échantillonnage de 1 290 est considérée comme petite. Il faut donc interpréter ou extrapoler les résultats avec prudence. Étant donné que l'étiquette du produit peut ne pas clairement indiquer l'origine réelle des produits ou de leurs ingrédients, aucune comparaison ou conclusion ne pouvait être tirée au sujet du pays d'origine et des concentrations d'OTA dans les produits.

Tous les échantillons ont été analysés tels qu'ils sont vendus et non tels qu'ils seraient typiquement consommés (c.-à-d. non préparés en suivant les instructions du fabricant).

3. Résultats et discussion

3.1. Aperçu des résultats concernant l'OTA

Toutes les catégories de produit et tous les types de produit comportaient des échantillons contenant une concentration détectable d'OTA. Pour un type de produit donné, le pourcentage d'échantillons contenant une concentration détectable d'OTA variait de 2 % pour les préparations pour nourrissons jusqu'à 87 % pour la catégorie des pains/produits de boulangerie-pâtisserie/craquelins. La figure 1 indique le nombre d'échantillons analysés par type de produit aux fins de détection de l'OTA.

Sur les 1 290 échantillons analysés, 716 (56 %) ne présentaient pas de concentration détectable d'OTA. Dans les 574 autres échantillons, la concentration d'OTA variait de 0,040 ppb à 28,550 ppb. Un total de 18 échantillons (dix céréales pour nourrissons, deux produits d'autres grains [farine de sarrasin et sarrasin kasha], deux produits de boulangerie-pâtisserie [un pain plat multigrains, un pain naan] une farine de blé, un produit de son de blé et un produit de germe de blé) présentaient des concentrations élevées d'OTA. Les résultats étaient considérés élevés s'ils dépassaient une limite

maximale proposée par le Canada pour l'OTA (détails à l'Annexe 1)[†] ou si la concentration mesurée était notablement plus élevée que pour des produits semblables de l'ensemble de données. Les plus faibles concentrations d'OTA se trouvaient dans les préparations pour nourrissons, alors que les concentrations les plus élevées d'OTA se trouvaient dans certains produits de la minoterie et des produits à base de blé (voir section 3.2 pour les concentrations d'OTA dans des catégories et des types particuliers de produit). La figure 2 ci-dessous présente les concentrations d'OTA par type de produit et en ordre croissant de concentration.

[†] Il n'y a pas de seuil maximal établi ou proposé pour l'OTA dans la bière ou les produits à base de soja, mais les valeurs ont été comparées aux concentrations maximales proposées pour les produits dérivés de céréales aux fins d'information et de comparaison seulement.

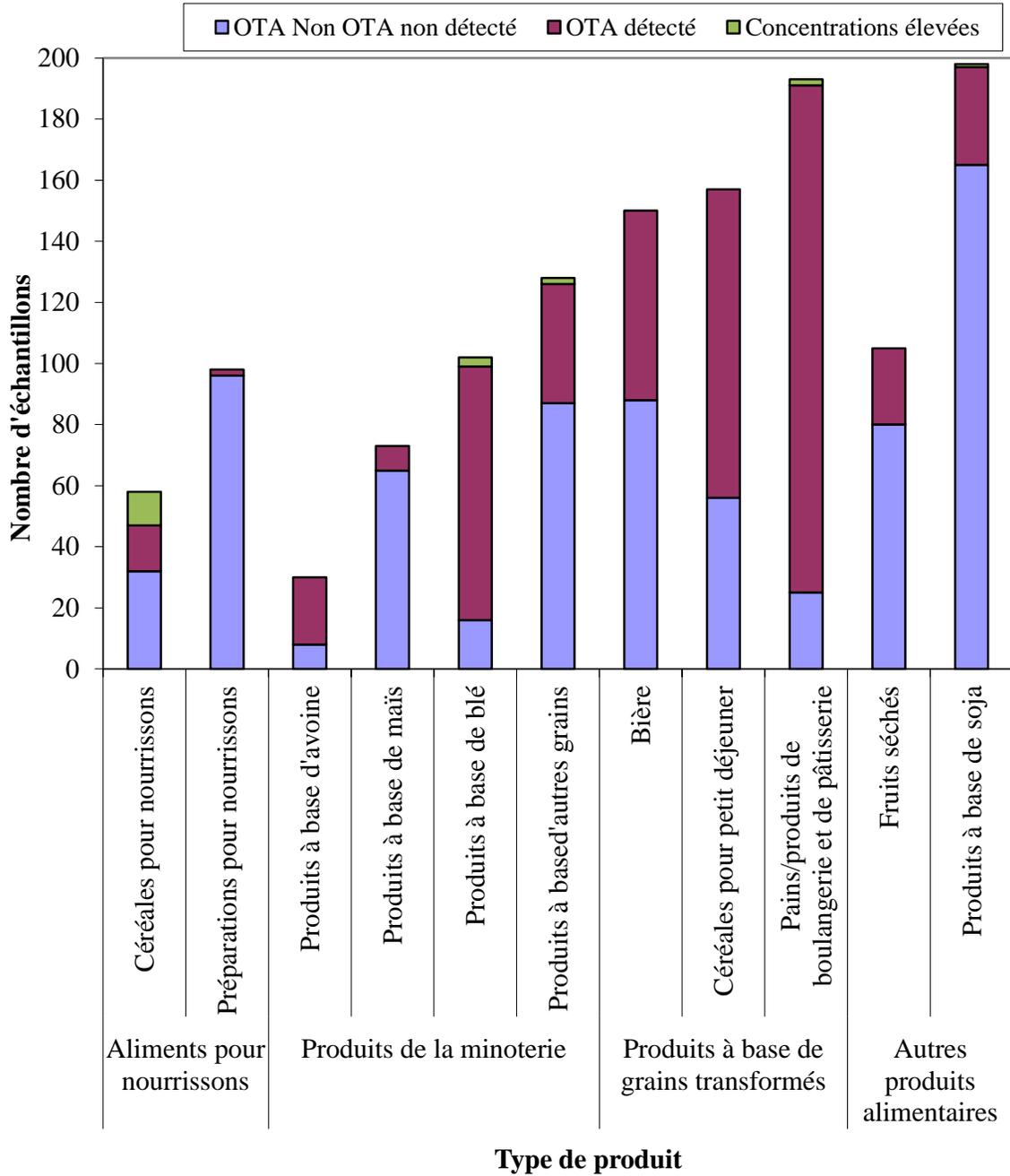
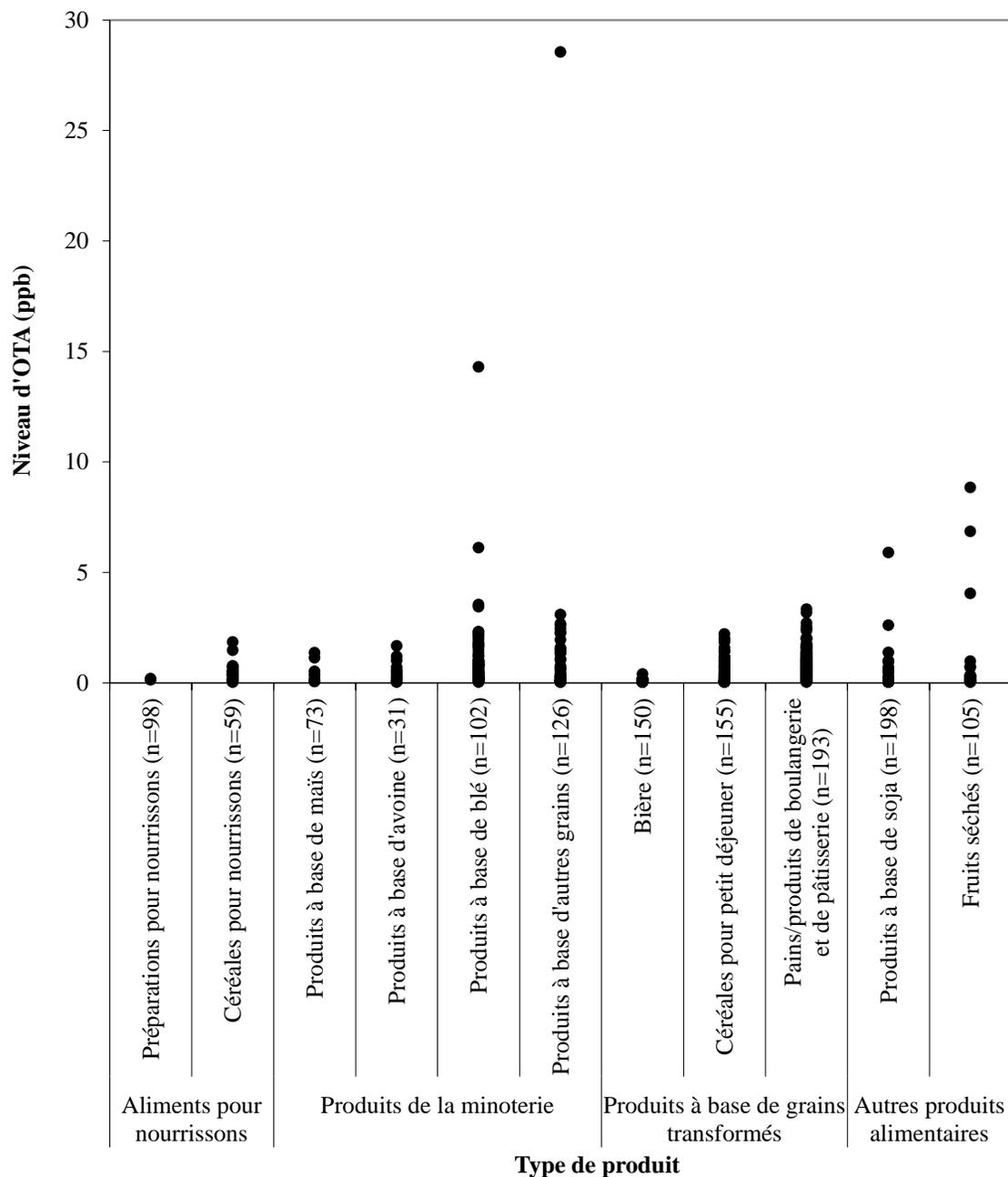


Figure 1. Nombre d'échantillons analysés aux fins de détection de l'OTA par type de produit (en ordre croissant de nombre d'échantillons par catégorie de produit)



Nota : Le graphique affiche seulement les valeurs supérieures à la limite de détection.

Figure 2. Niveau d'OTA par catégorie et par type de produit (en ordre croissant de niveau par catégorie de produit)

Les détails sur le type d'échantillon, la concentration d'OTA mesurée et la raison pour laquelle la concentration est considérée comme élevée sont présentés au tableau 2, pour les 18 échantillons ayant une concentration élevée d'OTA. Les résultats pour ces 18 échantillons, avec l'ensemble de données complet, ont été transmis au BIPC de Santé Canada aux fins d'évaluation de la salubrité. Les effets néfastes sur la santé liés à l'OTA sont associés à une exposition à long terme; par conséquent, une exposition périodique à

court terme à des concentrations élevées d'OTA contenues dans un nombre limité d'aliments ne serait pas considérée comme une préoccupation pour la sécurité. Le BIPC de Santé Canada a conclu que les concentrations d'OTA mesurées dans les produits analysés dans le cadre de cette étude sont très faibles dans l'ensemble, et donc peu susceptibles de présenter un risque inacceptable pour la santé. Les sections suivantes présentent les résultats d'analyse aux fins de détection de l'OTA dans chacun des 11 types de produit.

Tableau 2. Sommaire des résultats élevés concernant l'OTA par type de produit

Catégorie	Type de produit	Type d'échantillon	Concentration d'OTA (ppb)	Raison pour laquelle la concentration est considérée comme élevée
Aliments pour nourrissons	Céréales pour nourrissons	Avoine	1,850	Dépasse la concentration maximale proposée par le BIPC de 0,5 ppb d'OTA dans les aliments à base de grains pour les nourrissons et les jeunes enfants ⁶
			1,472	
			0,758	
			0,689	
			0,682	
			0,537	
		Multigrains	0,757	
			0,721	
		Orge	0,549	
0,543				
Produits de la minoterie	Produits d'autres grains	Farine de sarrasin	28,550	Dépasse la concentration maximale proposée par le BIPC de 3 ppb d'OTA dans les produits dérivés de céréales ⁶
		Sarrasin (kasha)	3,092	Dépasse la concentration maximale proposée par le BIPC de 3 ppb d'OTA dans les grains céréaliers consommés directement ⁶
	Produits à base de blé	Son de blé	14,300	Dépasse la concentration maximale proposée par le BIPC de 7 ppb d'OTA dans le son de blé ⁶
		Germe de blé	6,113	Dépasse la concentration maximale proposée par le BIPC de 3 ppb d'OTA dans les produits dérivés de céréales ⁶
		Farine	3,543	Dépasse la concentration maximale proposée par le BIPC de 3 ppb d'OTA dans les produits dérivés de céréales ⁶
Produits de grains transformés	Pains/ produits de boulangerie-pâtisserie/ craquelins	Pain naan	3,335	Dépasse la concentration maximale proposée par le BIPC de 3 ppb d'OTA dans les produits dérivés de céréales ⁶
		Pain plat multigrains	3,183	Dépasse la concentration maximale proposée du BIPC, de 3 ppb d'OTA dans les produits dérivés de céréales ⁶
Autres produits alimentaires	Produits de soja	Farine de soja	5,897	Aucune concentration maximale proposée pour ce type de produit ⁶ ; concentration la plus élevée mesurée pour un produit à base de soja dans le cadre de cette étude

3.2. Résultats concernant l'OTA par type de produit

Les résultats de la présente étude ciblée seront comparés aux données pertinentes provenant d'études précédentes réalisées dans le cadre du PAASPA et aux données provenant de la documentation scientifique, à la section 3.3.

3.2.1. Présence d'OTA dans les aliments pour nourrissons

La catégorie des aliments pour nourrissons comprenait des préparations pour nourrissons et des céréales pour nourrissons. Cette catégorie de produit affichait les plus faibles concentrations d'OTA. La présence d'OTA a été décelée dans 28 des 157 échantillons analysés (18 %). Tous les échantillons de préparations pour nourrissons et 83 % des céréales pour nourrissons analysés présentaient une concentration inférieure à la concentration minimale proposée de 0,5 ppb d'OTA dans les aliments pour nourrissons et les aliments à base de grains transformés pour les nourrissons et les jeunes enfants. Il a été établi qu'aucun des échantillons analysés, y compris ceux dépassant la concentration maximale proposée, ne pouvait être considéré comme susceptible de poser une préoccupation pour la santé humaine. Aucune activité de suivi n'était nécessaire étant donné l'absence de préoccupation pour la santé.

3.2.1.1 Présence d'OTA dans les préparations pour nourrissons

Des analyses visant à détecter l'OTA ont été effectuées pour 98 échantillons de préparations pour nourrissons à base de soja ou de produits laitiers (en poudre, concentré liquide et prête à servir). Les échantillons de préparations pour nourrissons comprenaient des préparations enrichies en fer, à faible teneur en fer, avec supplément nutritionnel, enrichies en oméga-3/oméga-6 et enrichies en calcium (suivant la disponibilité sur le marché). La présence d'OTA n'a été décelée dans aucun des 93 échantillons de préparations à base de produits laitiers. Deux des cinq préparations pour nourrissons à base de soja présentaient une concentration d'OTA de 0,134 ppb et 0,190 ppb, respectivement, ce qui se situe bien en-deçà de la concentration maximale proposée de 0,5 ppb pour cette catégorie.

3.2.1.2 Présence d'OTA dans les céréales pour nourrissons

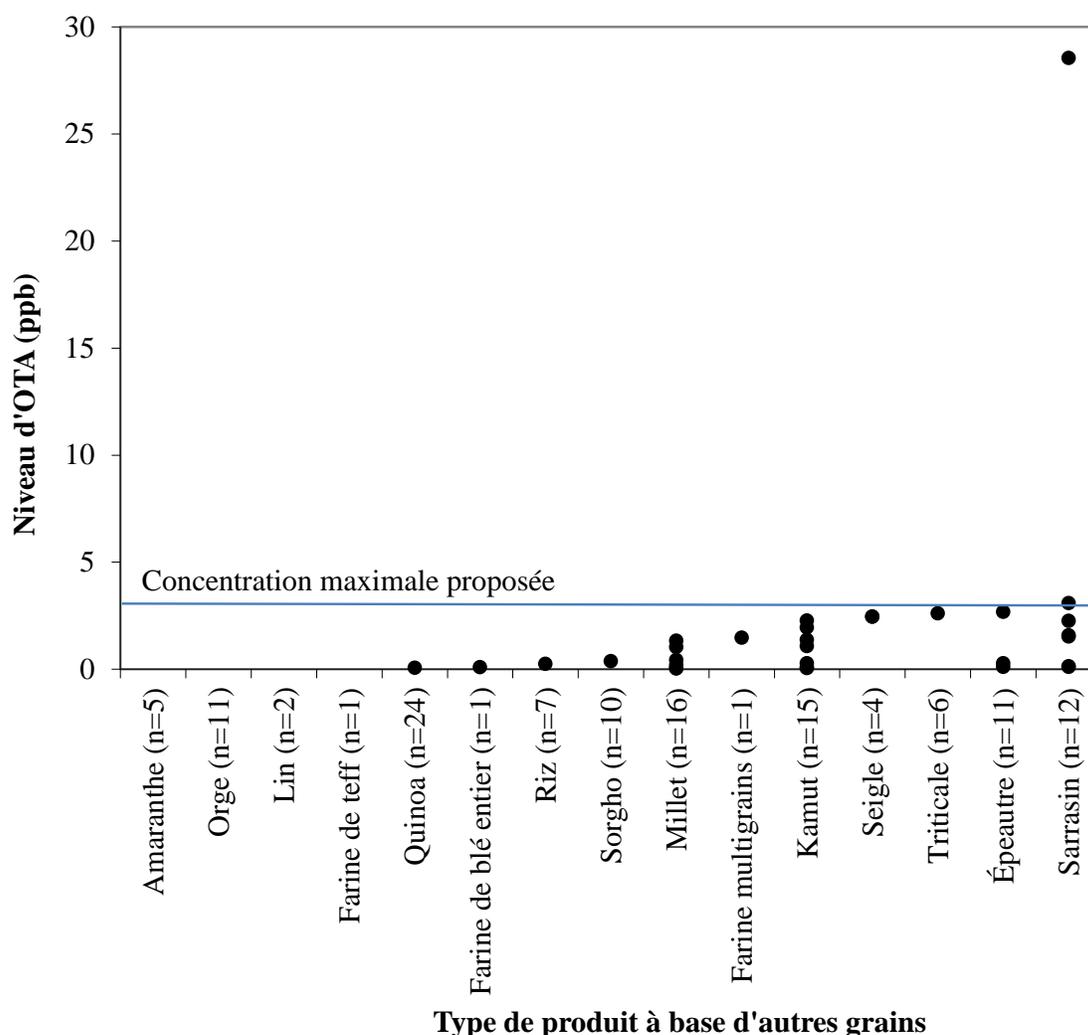
Des analyses visant à détecter l'OTA ont été effectuées pour 59 échantillons de céréales pour nourrissons (blé, riz, maïs, orge, mélange de céréales, avec/sans fruit/lait, vendues comme céréales premier âge, jusqu'à 12 mois). Vingt-six des 59 échantillons (44 %) de céréales pour nourrissons étaient positifs à l'égard de l'OTA et contenaient des concentrations variant de 0,041 ppb à 1,850 ppb. Dix échantillons (16 %) de céréales pour nourrissons présentaient une concentration d'OTA supérieure à la concentration maximale proposée de 0,5 ppb dans les aliments pour nourrissons et les aliments à base de grains transformés pour les nourrissons et les jeunes enfants. La figure 3 ci-dessous présente les résultats concernant l'OTA dans les céréales pour nourrissons par type de grain. Les concentrations d'OTA les plus élevées étaient associées aux céréales d'avoine, d'orge et multigrains.

dans les produits de la minoterie, et celles-ci ont été jugées peu susceptibles de poser une préoccupation pour la santé humaine. Aucune activité de suivi n'était nécessaire étant donné l'absence de préoccupation pour la santé.

3.2.2.1 OTA dans les produits à base d'autres grains

Les échantillons de produits à base d'autres grains comprenaient des produits à base de grains moulus/entiers, de flocons, de gruau, des grains d'orge, de sarrasin (kasha), de kamut, d'amarante, de lin, de millet, de sorgho, d'épeautre ou de triticale. Des farines d'orge, de sarrasin (kasha), de blé entier, de kamut, de millet, de mélanges de grains, de quinoa, de riz sauvage, de seigle, de sorgho, d'épeautre, de teff et de triticale ont aussi été échantillonnées et analysées. Vingt-et-un des 126 produits à base d'autres grains (17 %) présentaient une concentration détectable d'OTA, variant de 0,041 ppb à 28,550 ppb. Un échantillon de farine de sarrasin (28,550 ppb) dépassait la concentration maximale proposée de 3 ppb pour les produits à base de grains, et un échantillon de sarrasin (kasha) (3,092 ppb) dépassait la concentration maximale proposée de 3 ppb pour les grains consommés directement.

La figure 4 résume les résultats pour l'OTA dans les produits à base d'autres grains. L'OTA n'a pas été décelé dans les produits à base d'amarante, d'orge et de lin, et dans la farine de teff. Parmi tous les produits à base d'autres grains analysés, les produits du sarrasin, de l'épeautre et du triticale présentaient les concentrations maximales d'OTA les plus élevées.

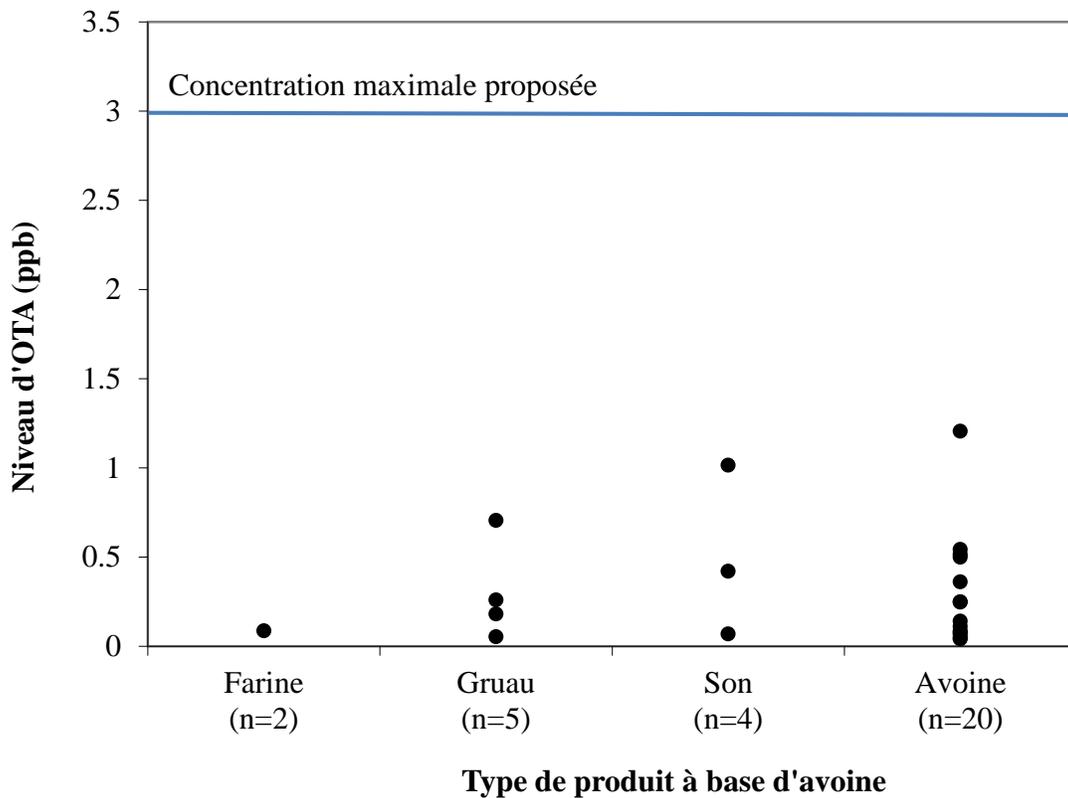


Nota : Le graphique affiche seulement les valeurs supérieures à la limite de détection.

Figure 4. Niveaux d’OTA dans les produits à base d’autres grains (par ordre croissant de niveau maximal d’OTA par produit)

3.2.2.2 OTA dans les produits à base de blé

Les produits à base de blé comprenaient le son de blé, le germe de blé, le bulgur, le couscous, le blé concassé, la crème de blé, des nouilles et des farines. Quarante-huit des 102 échantillons de produits à base blé analysés (47 %) présentait une concentration détectable d’OTA, les valeurs allant de 0,042 ppb à 14,300 ppb. Un échantillon de son de blé dépassait la concentration maximale proposée de 7 ppb pour le son de blé. Un échantillon de farine blanche dépassait la concentration maximale proposée de 3 ppb d’OTA pour les produits dérivés des grains, la farine notamment. Un échantillon de germe de blé dépassait la concentration maximale proposée de 3 ppb d’OTA pour les produits dérivés des grains. La figure 5 ci-après présente les résultats pour l’OTA par type de produit à base de blé.

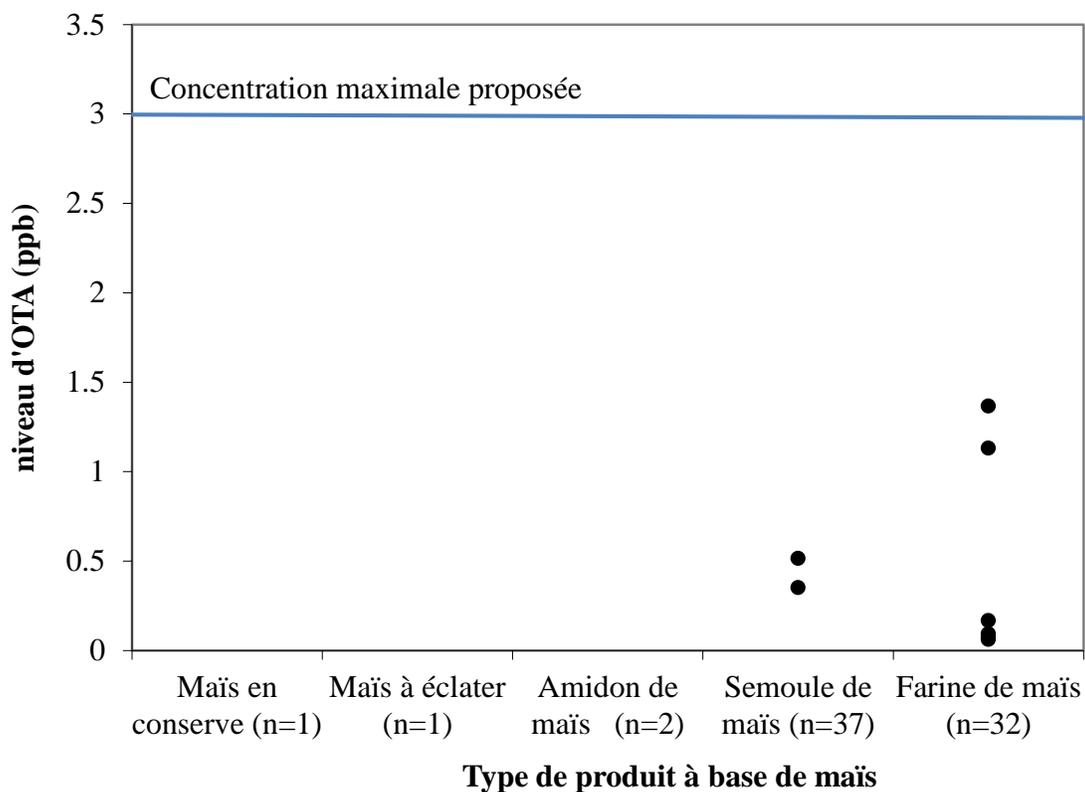


Nota : Le graphique n'illustre que les valeurs supérieures à la limite de détection. Un échantillon de farine d'avoine, un échantillon de gruau, un échantillon de son d'avoine et six échantillons d'avoine ne contenaient pas de concentration détectable d'OTA.

Figure 6. Niveaux d'OTA dans les produits à base d'avoine (par ordre croissant de niveau maximal d'OTA par produit)

3.2.2.4 OTA dans les produits à base de maïs

Les échantillons de produits à base de maïs comprenaient des échantillons de maïs en conserve, de maïs à éclater (éclaté ou non), d'amidon de maïs, de semoule de maïs et de farine de maïs. Huit des 73 échantillons de produit à base de maïs (11 %) comportaient une concentration détectable d'OTA, allant de 0,062 ppb à 1,366 ppb. Il n'y a pas de concentration maximale proposée par le Canada pour l'OTA dans les produits à base de maïs, mais à titre comparatif, ces données pourraient être comparées à la concentration maximale de 3 ppb d'OTA pour les produits dérivés de grains. La figure 7 présente les résultats pour l'OTA, par type de produit. Les concentrations les plus élevées d'OTA ont été trouvées dans les produits de maïs entier séchés/moulus (semoule et farine de maïs).



Nota : Le graphique n'illustre que les valeurs supérieures à la limite de détection. Le maïs en conserve, le maïs à éclater, 35 échantillons de semoule de maïs et 26 échantillons de farine de maïs ne contenaient pas de concentration détectable d'OTA.

Figure 7. Niveaux d'OTA dans les produits à base de maïs (par ordre croissant de niveau maximal d'OTA par produit)

3.2.3. OTA dans les produits de grains transformés

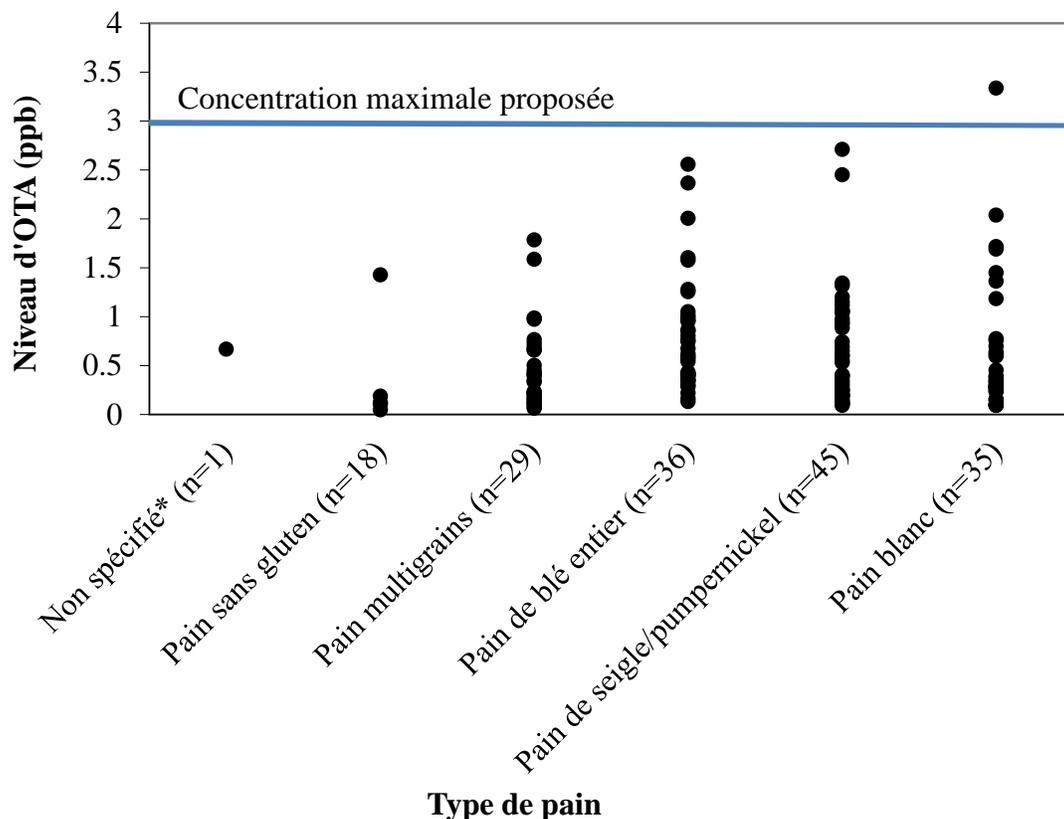
Les produits de grains transformés comprennent les céréales pour petit déjeuner, les pains, les produits de boulangerie-pâtisserie, les craquelins et les bières. Cette catégorie de produits a été associée à la présence d'OTA la plus importante (66 %). Toutefois, la concentration maximale d'OTA pour cette catégorie de produits était de 3,335 ppb, ce qui est bien inférieur à la concentration maximale associée aux produits à base de céréales moulues (28,550 ppb). La fréquence d'OTA, en pourcentage d'échantillons positifs, diminuait dans l'ordre suivant : craquelins et pains plats (100 %), pains (88 %), produits de boulangerie-pâtisserie (68 %), céréales pour petit déjeuner (64 %) et bière (41 %). La concentration maximale pour ces types de produit se situerait dans la catégorie des produits dérivés des céréales, pour lesquels le Canada propose une concentration maximale pour l'OTA de 3 ppb. Les concentrations d'OTA dans les produits transformés ont été évaluées par le Bureau de l'innocuité des produits chimiques de Santé Canada, et ils ont été considérées comme peu susceptibles d'être préoccupantes pour la santé humaine.

3.2.3.1 OTA dans les pains/produits de boulangerie-pâtisserie/craquelins

Un total de 193 échantillons de pain et de produits de boulangerie-pâtisserie ont été analysés à la recherche d'OTA. Les échantillons de pains comprenaient des échantillons

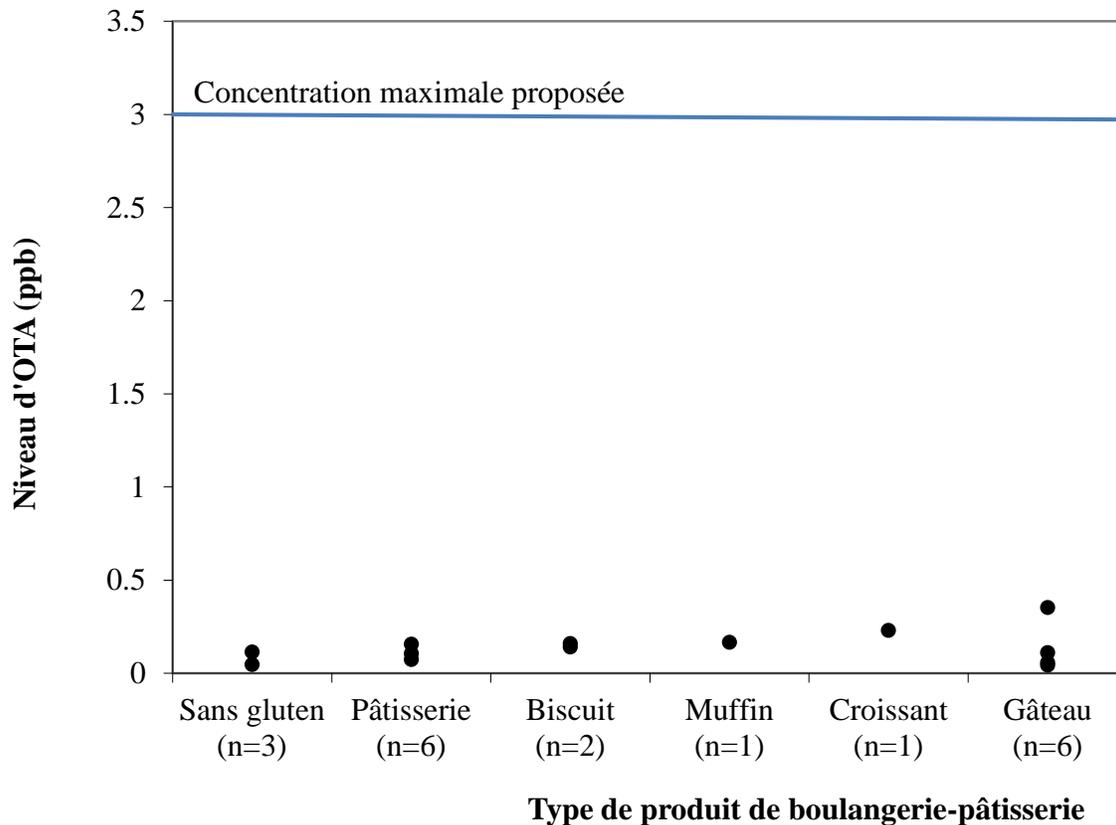
de pains à griller/sandwich (blanc, blé entier, seigle/pumpernickel, sans gluten), de petits pains, de bagels (blanc, blé entier, multigrains), de muffins anglais (blanc, blé entier), de pitas (blanc, blé entier), de tortillas (blanc, blé entier, multigrains) et de pain naan. Les échantillons de produits de boulangerie-pâtisserie comprenaient des échantillons de gâteaux, de biscuits, de croissants, de muffins et de pâtisseries, dont certains produits sans gluten. Les échantillons de craquelins (p. ex. biscuit soda) comprenaient aussi des échantillons de pains plats. Au total, 168 des 193 échantillons (87 %) de pains, produits de boulangerie-pâtisserie et craquelins présentaient une concentration détectable d'OTA, allant de 0,043 ppb à 3,335 ppb. Les échantillons de produits de boulangerie-pâtisserie avaient généralement une concentration d'OTA bien inférieure à celle des échantillons de pains ou des craquelins. Un échantillon de pain naan (3,335 ppb) et un échantillon de pain plat multigrains (3,183 ppb) avaient une concentration d'OTA relativement élevée par rapport à d'autres produits de la catégorie. Les figures 8, 9 et 10 indiquent les concentrations d'OTA constatés en fonction du type de grain dans des pains, des produits de boulangerie-pâtisserie, et des craquelins et pains plats, respectivement.

Il y a une concentration maximale de 3 ppb pour l'OTA dans les produits dérivés des grains, comme la farine et les aliments finis.



* « Non spécifié » désigne un produit portant la seule mention « pain ». Le graphique n'illustre que les valeurs supérieures à la limite de détection. Treize échantillons de pain sans gluten, un échantillon de pain multigrains, trois échantillons de pain de seigle et deux échantillons de pain blanc ne contenaient pas de concentration détectable d'OTA.

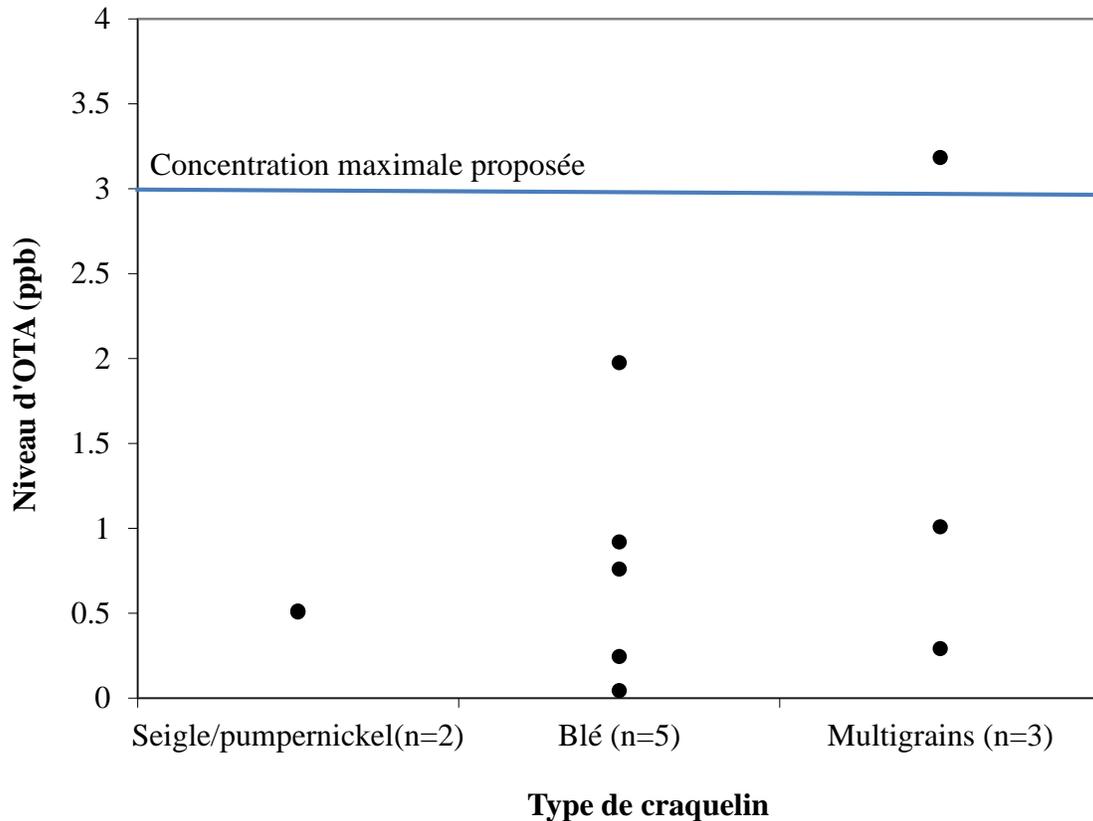
Figure 8. Niveaux d'OTA dans les pains par type de grain (par ordre croissant de niveau maximal d'OTA par produit)



Nota : Le graphique n'illustre que les valeurs supérieures à la limite de détection. Un échantillon de produit de boulangerie-pâtisserie sans gluten, trois échantillons de pâtisserie et deux échantillons de gâteau ne contenaient pas de concentration détectable d'OTA.

Figure 9. Niveau d'OTA dans les produits de boulangerie-pâtisserie par type de produit (par ordre croissant de niveau maximal d'OTA par produit)

Dans la catégorie des pains et des produits de boulangerie-pâtisserie, les produits sans gluten étaient associés aux concentrations d'OTA les plus faibles. Dans la catégorie des pains, ce sont les pains blancs qui présentaient les concentrations les plus élevées d'OTA. Dans la catégorie des produits de boulangerie-pâtisserie, les gâteaux présentaient les concentrations d'OTA les plus élevées. La plupart des produits de boulangerie-pâtisserie (16 des 19 échantillons) étaient faits à partir de farine de blé, les autres étant des produits sans gluten (trois échantillons). Dans le groupe des craquelins, les craquelins et pains plats au seigle/pumpernickel avaient les plus faibles concentrations d'OTA, alors que les craquelins et pains plats multigrains avaient les concentrations les plus élevées. Il n'y avait pas de relation évidente entre le type de grain et la concentration d'OTA observée dans ces produits.

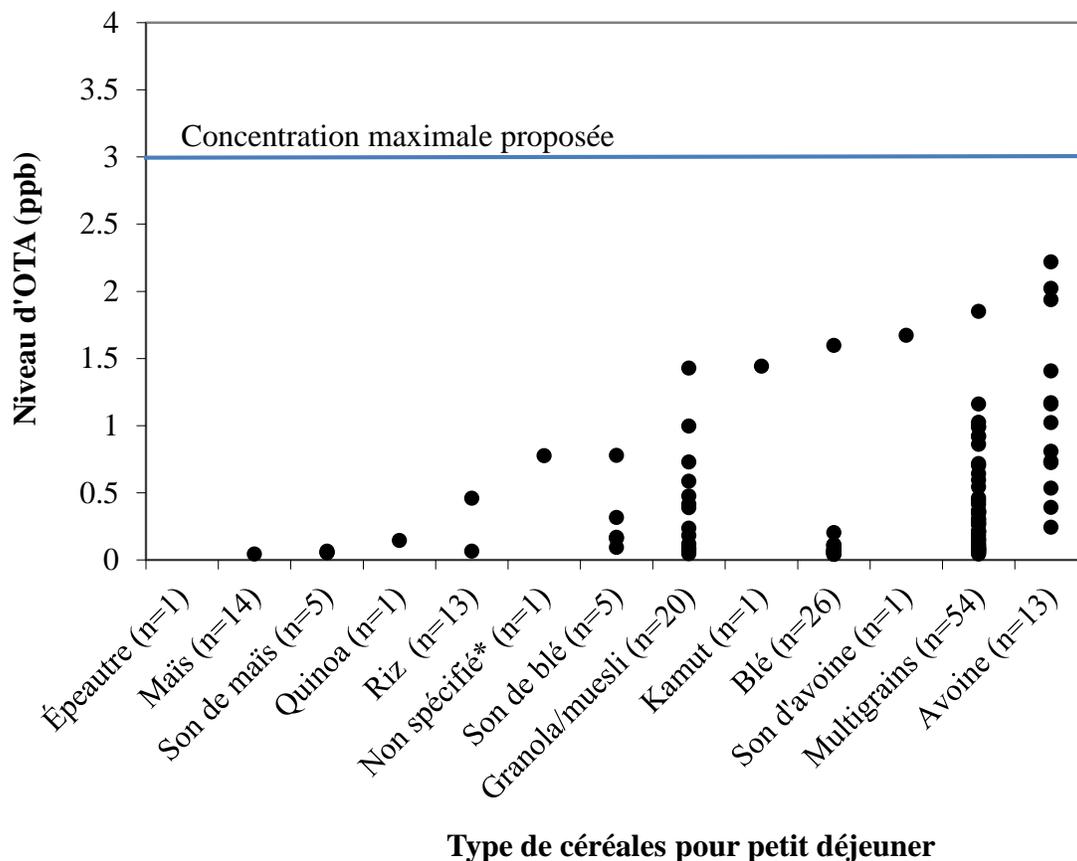


Nota : Le graphique n'illustre que les valeurs supérieures à la limite de détection.

Figure 10. Niveau d'OTA dans les craquelins et pains plats par type de grain (par ordre croissant de niveau maximal d'OTA par produit)

3.2.3.2 OTA dans les céréales pour petit déjeuner

Les céréales pour petit déjeuner comprenaient des céréales à grain unique (blé, maïs, riz, avoine, etc.) et à grains mélangés (granola, muesli), destinées aux adultes et aux enfants . Au total, 100 des 155 échantillons (65 %) de céréales pour petit déjeuner analysés présentaient des concentrations détectables d'OTA, allant de 0,041 ppb à 2,219 ppb. Les céréales d'épeautre, de maïs (13 échantillons), de son de maïs (deux échantillons), de riz (11 échantillons), de granola/muesli (cinq échantillons), de blé (11 échantillons) et de grains mélangés (12 échantillons) ne contenaient pas de quantités détectables d'OTA. Toutes les céréales pour petit déjeuner ayant produit un résultat positif pour l'OTA présentaient une concentration inférieure à la concentration maximale proposée par le Canada pour l'OTA dans les produits dérivés des céréales (3 ppb). La figure 11 présente les résultats pour l'OTA par type de produit de céréales pour petit déjeuner. Les céréales à base d'épeautre et de maïs/son de maïs présentaient les plus faibles concentrations d'OTA, tandis que les concentrations les plus élevées avaient été mesurées dans les céréales pour petit déjeuner à base d'avoine.



*Les produits dits non spécifiés sont étiquetés uniquement comme « céréale pour petit déjeuner ».
 Nota : Le graphique n'illustre que les valeurs supérieures à la limite de détection.

Figure 11. Niveaux d'OTA dans les céréales pour petit déjeuner par type de grain (par ordre croissant de niveau maximal d'OTA par produit)

3.2.3.4 OTA dans la bière

Cent-cinquante échantillons de bière ont été analysés dans la cadre de la présente étude, y compris des échantillons des principales bières canadiennes et importées et de bières provenant de brasseries artisanales ou de microbrasseries (ales, pilsners, lagers, bières brunes, bières sans alcool, bières blanches, stouts et bières légères). Les bières provenaient d'au moins 17 pays. La présence d'OTA a été décelée dans 62 des 150 échantillons (41 %), à des concentrations allant de 0,040 ppb à 0,396 ppb. Les concentrations d'OTA dans les bières étaient généralement basses. Il n'y avait pas de relation apparente entre la concentration d'OTA et le type de bière ou son pays d'origine.

3.2.4. OTA dans d'autres produits alimentaires

Les échantillons d'autres produits alimentaires comprenaient des échantillons de fruits séchés (p. ex. raisins, pruneaux) et de produits à base de soja (p. ex. boissons à base de soja, tofu). Cette catégorie de produits a été associée à la plus faible fréquence d'OTA (19 %). La concentration maximale d'OTA dans cette catégorie de produit atteignait 8,849 ppb, ce qui est supérieur à la concentration maximale d'OTA dans les produits de grains transformés (3,335 ppb), mais inférieur ;a la concentration maximale dans les produits de minoterie (28,550 ppb). La fréquence de l'OTA, mesurée en pourcentage

d'échantillons positifs, était moins importante dans les produits du soja (17 %) que dans les fruits séchés (24 %). Le BIPC de Santé Canada a évalué les concentrations d'OTA dans la catégorie des autres produits alimentaires, et les a jugées peu susceptibles d'être préoccupantes pour la santé humaine. Aucune activité de suivi n'était nécessaire étant donné l'absence d'inquiétude pour la santé.

3.2.4.1 OTA dans les fruits séchés

Les fruits séchés comprenaient l'abricot, la banane, le bleuets, la cerise, la mangue, la canneberge, le raisin de Corinthe, la datte, la figue, les fruits mélangés, la papaye, le pruneau et le raisin sec. Vingt-cinq des 105 échantillons (24 %) de fruits séchés présentaient des concentrations détectables d'OTA, allant de 0,041 ppb à 8,849 ppb. La présence d'OTA n'a pas été décelée dans les échantillons de produits séchés de la banane, du bleuets, de la canneberge, de la mangue, de fruits mélangés, de papaye et de pruneau. Le Canada propose la concentration maximale de 10 ppb pour l'OTA dans les fruits séchés produits de la vigne (raisin de Corinthe, raisin sec, sultana) et celle-ci s'appliquerait à certains des échantillons analysés dans le cadre de cette étude. Aucun des fruits séchés produits sur vigne ne présentait de concentration d'OTA dépassant la concentration maximale proposée par le Canada. Pour ce qui est des fruits séchés autres que ceux produits sur vigne analysés dans la présente étude, la concentration maximale d'OTA observée était de 0,326 ppb (soit, à titre comparatif seulement, près de 30 fois moins que la concentration maximale proposée pour les fruits produits sur vigne). La figure 12 ci-après présente un sommaire des résultats d'OTA par type de fruit séché.

dans la présente étude étaient moins élevées dans les préparations pour nourrissons, les céréales pour nourrissons, les produits à base d'avoine et les céréales pour petit déjeuner, mais plus élevées dans les produits à base de blé, les produits à base de maïs, la bière et les fruits séchés.

3.3.1. Aliments pour nourrissons

Le tableau 3 présente les concentrations d'OTA dans les produits alimentaires pour nourrissons. Dans les études sélectionnées, la plupart des échantillons de préparations pour nourrissons ne contenaient pas de quantité détectable d'OTA. Les niveaux maximaux d'OTA dans les préparations pour nourrissons et les céréales pour nourrissons mesurées dans la présente étude sont du même ordre que celles relevées dans les études antérieures du PAASPA.

Tableau 3. Résumé des données des études du PAASPA de 2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012 ayant trait aux concentrations d'OTA dans les produits alimentaires pour nourrissons

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs (%)	Niveau minimal d'OTA (ppb)	Niveau maximal d'OTA (ppb)	Niveau moyen d'OTA (ppb)
Préparations pour nourrissons						
Étude de l'ACIA	2011-2012	98	2 (2)	0,134	0,190	0,162
	2010-2011	98	3 (3)	0,063	0,370	0,192
	2009-2010	75	1 (1)	-	0,4	-
Céréales pour nourrissons						
Étude de l'ACIA	2011-2012	59	27	0,041	1,85	0,465
	2010-2011	93	26	0,043	1,587	0,343
	2009-2010	75	19	0,3	4,1	0,82

Nota : Pour les études de l'ACIA de 2010-2011 et 2011-2012, la limite de détection était de 0,04 ppb pour toutes les matrices analysées. Pour l'étude de l'ACIA de 2009-2010, le seuil de déclaration était de 0,3 ppb. Seules les valeurs détectables d'OTA ont été prises en compte dans le calcul des niveaux minimal, maximal et moyen d'OTA.

3.3.2. Produits de la minoterie

Le tableau 4 présente une comparaison des niveaux maximaux d'OTA dans les produits à base de grains moulus. La catégorie des autres grains regroupe différents types de produits à base de grains. Le rapport cité du JECFA[‡] englobait la plus grande variété de produits à base d'autres grains (orge, sarrasin, riz, seigle, épeautre et sorgho). D'autres études dans les publications scientifiques se concentraient sur un ou deux types de grain, ce qui explique la grande variabilité des concentrations d'OTA indiquées au tableau 4, provenant de diverses publications. Le niveau maximal d'OTA dans les produits d'autres grains mesurée pour la présente étude est du même ordre que les concentrations publiées

[‡] JECFA désigne le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires, un comité international d'experts scientifiques administré conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Le JECFA évalue la salubrité de contaminants et d'additifs des aliments, dont l'OTA. Dans ses évaluations, le JECFA regroupe toutes les données scientifiques pertinentes produites par les pays membres de partout dans le monde.

par le JECFA et certaines autres publications scientifiques. À l'exception d'un échantillon de produit de blé analysé en 2011-2012 (la valeur de 14,3 ppb représente plus du double de la concentration suivante la plus élevée, soit 6,1 ppb), les concentrations d'OTA de la présente étude correspondent à celles mesurées dans des produits similaires lors de l'étude de 2010-2011.

Tableau 4. Résumé des données obtenues lors des études du PAASPA de 2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012 et des données de publications ayant trait aux concentrations d'OTA dans les produits de la minoterie

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs (%)	Niveau minimal d'OTA (ppb)	Niveau maximal d'OTA (ppb)	Niveau moyen d'OTA (ppb)
Autres produits céréaliers*						
Étude de l'ACIA	2011-2012	128	21 (16)	0,041	28,55	1,500
Ibáñez-Vea ¹⁶	2012	123	71 (58)	-	3,53	0,10
Bansal ¹⁷	2011	299	44 (15)	-	0,49	0,12
Aoyama ¹⁸	2010	325	92 (28)	-	2,59	0,40
Matic ¹⁹	2009	2	1 (50)	-	15,9	15,9
Sangare-Tigori ²⁰	2006	43	43 (100)	9	92	64
Čonková ²¹	2005	35	4 (11)	0	0,038	0,0036
Park ²²	2002	62	4 (6)	0	11	Non signalés
Jørgensen ²³	2002	320	271 (85)	0,11	68	1,28
JECFA ²⁴	2001	1680	595 (35)	0,017	121,0	1,22
Produits à base de blé						
Étude de l'ACIA	2011-2012	102	86 (84)	0,042	14,3	0,973
	2010-2011	96	90 (94)	0,044	6,773	0,907
	2009-2010	75	22 (29)	0,3	3,5	1,1
Produits à base d'avoine						
Étude de l'ACIA	2011-2012	31	22 (71)	0,042	1,206	0,391
	2010-2011	17	13 (76)	0,042	0,735	0,233
	2009-2010	25	7 (28)	0,3	8,2	2,6
Produits à base de maïs						
Étude de l'ACIA	2011-2012	73	8 (11)	0,062	1,366	0,470
	2010-2011	76	7 (9)	0,047	1,328	0,346
	2009-2010	50	2 (4)	0,5	0,9	0,7

Nota : Pour les études de l'ACIA de 2010-2011 et 2011-2012, la limite de détection était de 0,04 ppb et le seuil de dosage, de 0,1 ppb pour toutes les matrices analysées. Pour l'étude de l'ACIA de 2009-2010, le seuil de déclaration était de 0,3 ppb.

Seules les valeurs détectables d'OTA ont été prises en compte dans le calcul des niveaux minimal, maximal et moyen d'OTA.

3.3.3. Produits à base de grains transformés

Le tableau 5 compare les concentrations d'OTA dans des produits à base de grains transformés. Les concentrations d'OTA dans les pains, produits de boulangerie-pâtisserie

et craquelins analysés pour cette étude ciblée sont du même ordre que celles des valeurs publiées par le JECFA, mais supérieures à celles des publications scientifiques citées. Le niveau maximal d'OTA a diminué dans les céréales pour petit déjeuner, et augmenté dans la bière à un degré relativement mineur dans la présente étude, comparativement aux résultats des études antérieures.

Tableau 5. Résumé des données obtenues pour les concentrations d'OTA lors des études du PAASPA de 2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012 et des données de publications pour les produits à base de grains transformés

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs (%)	Niveau minimal d'OTA (ppb)	Niveau maximal d'OTA (ppb)	Niveau moyen d'OTA (ppb)
Pains/Produits de boulangerie-pâtisserie/Craquelins						
Étude de l'ACIA	2011-2012	193	168	0,044	3,335	0,635
Matic ¹⁹	2009	5	1	-	1,81	-
JECFA ²⁴	2001	986	891	0,16	5,54	0,176
Céréales pour petit déjeuner						
Étude de l'ACIA	2011-2012	155	100	0,041	2,219	0,460
	2010-2011	197	123	0,040	3,077	0,470
Bière						
Étude de l'ACIA	2011-2012	150	62	0,040	0,396	0,084
	2010-2011	130	29	0,041	0,285	0,080
	2009-2010	50	0	Non décelé	Non décelé	Non décelé

Nota : Pour les études de l'ACIA de 2010-2011 et 2011-2012 la limite de détection s'établissait à 0,04 ppb et le seuil de dosage à 0,1 ppb pour toutes les matrices analysées. Pour l'étude de l'ACIA de 2009-2010, le seuil de déclaration était de 0,3 ppb. Seules les valeurs détectables d'OTA ont été prises en compte dans le calcul des niveaux minimal, maximal et moyen d'OTA.

3.3.4. Autres produits alimentaires

Le tableau 6 compare les concentrations d'OTA observées dans d'autres produits alimentaires. Les niveaux d'OTA dans les fruits séchés analysés pour la présente étude dépassent celles obtenues dans l'étude précédente du PAASPA. Les niveaux maximaux d'OTA observées dans les produits du soja lors de la présente étude du PAASPA sont plus élevées que celles rapportées par le JECFA et dans les publications scientifiques. L'étude actuelle a porté sur une variété beaucoup plus grande de produits du soja que l'étude du JECFA (visant seulement les fèves soja et la sauce de soja) ou que les autres études (portant principalement sur les fèves soja, la farine de soja et les boissons au soja), ce qui pourrait expliquer la différence entre les valeurs maximales observées.

Tableau 6. Résumé des données obtenues lors des études du PAASPA de 2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012 et des données des publications ayant trait aux concentrations de OTA dans les autres produits alimentaires

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons positifs (%)	Niveau minimal d'OTA (ppb)	Niveau maximal d'OTA (ppb)	Niveau moyen d'OTA (ppb)
Fruits séchés						
Étude de l'ACIA	2011-2012	105	25 (24)	0,042	8,849	1,002
	2010-2011	97	21 (22)	0,049	3,82	0,487
Produits du soja						
Étude de l'ACIA	2011-2012	198	33 (17)	0,041	5,897	0,485
Matic ¹⁹	2009	11	2 (18)	3,72	4,88	4,3
Rodrigues ²⁵	2008	72	9 (13)	-	6	3
Gouvernement de Hong Kong ²⁶	2006	6	Non signalés	-	0,015	0,01
JECFA ²⁴	2001	55	26 (47)	-	0,10	0,06

4. Conclusions

Au total, 1 290 échantillons ont été analysés à la recherche d'OTA. De ce total, 574 échantillons (44 %) présentaient une quantité détectable d'OTA, allant de 0,040 ppb à 28,550 ppb. Lorsque c'était possible, les résultats d'analyse ont été comparés aux concentrations maximales proposées pour l'OTA. En tout, 18 échantillons présentaient des concentrations élevées d'OTA, dont 15 qui dépassaient les concentrations maximales proposées par le Bureau d'innocuité des produits chimiques (BIPC) de Santé Canada, et trois pour lesquels il n'y avait pas de concentration maximale proposée. Ces quinze échantillons comprenaient dix céréales pour nourrissons, deux pains/produits de boulangerie-pâtisserie (un pain plat multigrains, un pain naan), une farine de blé à gâteau et pâtisserie, un son de blé et un germe de blé. Un échantillon de farine de soja contenait une concentration d'OTA élevée par rapport à d'autres produits du soja et à des produits de grains similaires analysés dans cette étude. Deux produits d'« autres grains » (farine de sarrasin et sarrasin, aussi appelé kasha) contenaient eux aussi des concentrations d'OTA élevées par rapport à d'autres produits du sarrasin et denrées du groupe « autres grains ».

Il n'y avait aucune tendance apparente dans les valeurs d'année en année. Par rapport aux études précédentes du PAASPA, le niveau maximale d'OTA dans l'étude actuelle était plus faible dans les préparations pour nourrissons, les céréales pour nourrissons, les produits à base d'avoine, et les céréales de petit déjeuner, mais plus élevé dans les produits à base de blé, les produits à base de maïs, la bière, et les fruits séchés. Pour les produits à base d'autres grains, les pains/les produits de boulangerie-pâtisserie/les

craquelins et les produits à base de soja, il n'y avait pas de données canadiennes comparables disponibles pour la comparaison et le degré d'accord était variable.

Le Bureau d'innocuité des produits chimiques (BIPC) de Santé Canada a évalué les concentrations d'OTA dans tous les échantillons. Les effets néfastes sur la santé liés à l'OTA sont associés à une exposition à long terme et par conséquent, une exposition périodique et à court terme à des concentrations élevées d'OTA dans un nombre limité d'aliments ne serait pas considérée comme préoccupante pour la santé. Le BIPC de Santé Canada a conclu que les concentrations d'OTA observées dans les produits analysés lors de cette étude sont très faibles dans l'ensemble, et donc peu susceptibles de présenter une préoccupation inacceptable pour la santé. Le BIPC de Santé Canada a établi qu'aucun des échantillons n'était source de préoccupation pour la santé humaine, peu importe le groupe de population. Aucune activité de suivi n'était nécessaire étant donné l'absence d'inquiétude pour la santé.

5. Annexe 1

Lignes directrices et concentrations maximales proposées par le Canada, et établies par d'autres pays et organismes internationaux pour l'OTA dans les aliments

Contaminant	Denrée	Canada† ⁶ (proposé)	États-Unis ²⁷	Union européenne ²⁸	Codex ²⁹
OTA (ppb)	Grains céréaliers crus/bruts*	5	Aucune concentration maximale établie à ce jour	5	5
	Grains pour consommation directe	3		3	Aucune concentration maximale établie à ce jour
	Produits dérivés de céréales (p. ex. farine, pain, céréale pour petit déjeuner)	3		3	
	Son de blé	7			
	Aliments à base de grains pour les nourrissons et les jeunes enfants	0,5		0,5	
	Gluten de blé non vendu directement au consommateur			8,0	
	Fruits de la vigne séchés (raisin sec, raisin de Corinthe, sultana)	10		10	
	Café torréfié moulu	-		5	
	Café instantané	-		10	
	Jus de raisin et produits connexes	2		2	

Contaminant	Denrée	Canada† ⁶ (proposé)	États-Unis ²⁷	Union européenne ²⁸	Codex ²⁹
	(ainsi qu'en ingrédient dans des boissons)				
	Vin	-		2	
	Épices, y compris séchées : (poivres blanc et noir, muscade, gingembre, curcuma)	-		15	
	Épices, y compris séchées : <i>Capsicum spp.</i> (ses fruits séchés, entiers ou moulus, y compris piments forts, poudre de chili, cayenne et paprika)	-		30 ppb jusqu'au 2014-12-31; 15 ppb à compter du 2015-01-01	
	Épices, y compris séchées : mélanges d'épices contenant l'une des épices qui précèdent	-		15	
	Réglisse (<i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Glycyrrhiza inflata</i> et autres espèces)	-		20	
	Racine de réglisse, ingrédient d'infusion	-		20	
	Extrait de	-		80	

Contaminant	Denrée	Canada†⁶ (proposé)	États-Unis²⁷	Union européenne²⁸	Codex²⁹
	réglisse pour usage alimentaire, en particulier boissons et confiserie				

†Concentration maximale proposée.

*Valeur-guide proposée, qui ne serait pas adoptée officiellement, mais qui servirait de valeur de guidage pour l'industrie⁶.

6. Références

- ¹ Scott, P.M., Kanhere, S.R. Determination of Ochratoxin A in beer. *Food Additives & Contaminants* 12 (1995): 31-34.
- ² Lombaert, G.A., Pellaers, P., Neumann, G., Huzel, V., Trelka, R., Kotello, S., Scott, P.M. Ochratoxin A in dried vine fruits on the Canadian retail market. *Food Additives and Contaminants* 21 (2004): 578-585.
- ³ Lombaert, G.A., Pellaers, P., Roscoe, V., Mankotia, M, Neil, R, Scott, P.M. Mycotoxins in infant cereal foods from the Canadian retail market. *Food Additives and Contaminants* 20 (2003): 494-504.
- ⁴ Roscoe, V., Lombaert, G.A., Huzel, V., Neumann, G., Melietio, J. , Kitchen, D., Kotello, S., Krakalovicha, T., Trelka, R. & Scott, P. M. Mycotoxins in breakfast cereals from the Canadian retail market: A 3-year survey. *Food Additives & Contaminants: Part A: Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment*. Volume 25 (2008): 347-355.
- ⁵ Santé Canada. *Normes canadiennes (concentrations maximales) établies à l'égard de divers contaminants chimiques dans les aliments* [en ligne]. Mise à jour: juin 2012. Consulté le 25 février 2014. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/contaminants-guidelines-directives-fra.php>
- ⁶ Santé Canada, Bureau d'innocuité des produits chimiques. *Résumé des commentaires reçus par suite de la demande de données 2010 sur l'ochratoxine A* [en ligne]. Mise à jour, octobre 2012. Consulté le 25 février 2014. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/consult/limits-max-seuils/myco_ochra-2012-summary-resume-fra.php
- ⁷ Commission du codex alimentarius. Code d'usages en matière de prévention et réduction de la contamination des céréales par les mycotoxines, y compris les appendices sur l'ochratoxine a, la zéaralénone, les fumonisines et les trichothécènes (CAC/RCP 51-2003). 2003. Consulté le 12 septembre 2013. www.codexalimentarius.org/input/download/standards/406/CXP_051f.pdf
- ⁸ Birzele, B., Prange, A., Krämer, J. Deoxynivalenol and ochratoxin A in German wheat and changes of level in relation to storage parameters. *Food Additives & Contaminants: Part A* 17.12 (2000): 1027 -1035.
- ⁹ Murphy, P.A., Hendrich, S., Landgren, C., Bryant, C. Food Mycotoxins: An Update. *Journal of Food Science*. 71. 5 (2006): R51-R65.
- ¹⁰ Bakker, M., and Pieters, M.N. RIVM report 388802025/2002: Risk Assessment of Ochratoxin A in the Netherlands. 2002. Consulté le 12 septembre 2013. <http://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/9185/1/388802025.pdf>
- ¹¹ Kushiro, M. Effects of Milling and Cooking Processes on the Deoxynivalenol Content in Wheat. *International Journal of Molecular Sciences*. 9.11 (2008): 21217-2145
- ¹² Centre international de recherché sur le cancer. Ochratoxin A. *IARC Monographies sur l'évaluation des risques de cancérogénicité pour l'homme*. Publications scientifiques du CIRC. N° 56. IARC (1991): 489–521 [en anglais]
- ¹³ Kuiper-Goodman, T.; Hilt, C., Billiard, S. M., Kiparissis, Y.; Richard, I. D. K.; Hayward, S. Health risk assessment of ochratoxin A for all age-sex strata in a market economy. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 27. 2 (2010): 212-240.
- ¹⁴ Agence canadienne d'inspection des aliments. Étude du PAASPA 2009-2010 Ochratoxine A et désoxynivalénoldans certaines denrées [en ligne]. Consulté le 12 septembre 2013. <http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/residus-chimiques/ochratoxine-a-et-desoxynivalenol/fra/1348258196979/1348258304536>

-
- ¹⁵ Agence canadienne d'inspection des aliments. Étude du PAASPA 2010-2011 *Ochratoxine A et désoxynivalénol dans les aliments sélectionnés* [en ligne]. Consulté le 12 septembre 2013. <http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/residus-chimiques/ochratoxine-a-et-desoxynivalenol/fra/1348073248340/1348074414907>
- ¹⁶ Ibáñez-Vea, M., González-Peñas, E., Lizarraga, E., López de Cerain, A. Co-occurrence of aflatoxins, ochratoxin A and zearalenone in barley from a northern region of Spain. *Food Chemistry* 132 (2012): 35-42 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611014567#>
- ¹⁷ Bansal, J., Pantazopoulos, P., Tam, J. Cavlovic, P., Kwong, K., Turcotte, A.-M., Lau, B.P.-Y., Scott, P.m. Survey of rice sold in Canada for aflatoxins, ochratoxin A and fumonisins. *Food Additives and Contaminants* 28.6 (2011): 767-774.
- ¹⁸ Aoyama, K., Nakajima, M., Tabata, S., Ishikuro, E., Tanaka, T., Norizuki, H., Itoh, Y., Fujita, K., Kai, S., Tsutsumi, T., Takahashi, M., Tanaka, H., Ilzuka, S., Ogiso, M., Maeda, M., Yamaguchi, S., Sugiyama, K.-I., Sugita-Konishi, Y. and Kumagai, S. Four-Year Surveillance for Ochratoxin A and Fumonisins in Retail Foods in Japan. *Journal of Food Protection* 73.2 (2010): 344-352.
- ¹⁹ Matic, J.J., Mastilovic, J.S., Čabarkapa, I.S., Mandić, A.I. *Mycotoxins as a Risk in the Grain Food* [en ligne]. *Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad.* 117 (2009): 79 – 86. Consulté le 12 septembre 2013. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0352-4906/2009/0352-49060917079M.pdf>
- ²⁰ Sangare-Tigori, B., Dem, A.A., Kouadio, H.J., Betbeder, A.M., Dano, D.S., Moukha, S. and Creppy, E.E. Preliminary survey of ochratoxin A in millet, maize, rice and peanuts in Côte d'Ivoire from 1998 to 2002. *Human & Experimental Toxicology* 25(2006): 211-216.
- ²¹ Čonková, E., Laciaková, A., Štyriak, I., Czerwiecki, L., and Wilczyńska, G. Fungal Contamination and the Levels of Mycotoxins (DON and OTA) in Cereal Samples from Poland and east Slovakia. *Czech Journal of Food Science* 24.1 (2005): 33-40.
- ²² Park, J.W., Kim, E.K., Shon, D.H. Kim, Y.B. Natural co-occurrence of aflatoxin B₁ fumonisin B₁ and ochratoxin a in barley and corn foods from Korea. *Food Additives and Contaminants* 19.11 (2002): 1073-1080.
- ²³ Jørgensen, K., Jacobsen, J.S. Occurrence of ochratoxin A in Danish wheat and rye, 1992-1999. *Food Additives and Contaminants* 19.12 (2002): 1184-1189.
- ²⁴ Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. *Ochratoxin A* [en ligne] 2001. Consulté le 12 septembre 2013. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v47je04.htm>
- ²⁵ Rodrigues, I. BIOMIN GmbH. *BIOMIN Mycotoxin Survey Program 2008* [en ligne]. May 2009. Consulté le 12 septembre 2013. http://www.ifsqn.com/articles_detail.php?newsdesk_id=656
- ²⁶ Centre for Food Safety, Food and Environmental Hygiene Department. The Government of the Hong Kong Special Administrative Region. *Ochratoxin A in Food* [en ligne] 2006. Consulté le 12 septembre 2013. http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_rafs/files/cfs_news_ras_23_och.pdf
- ²⁷ European Mycotoxins Awareness Network. Mycotoxins Legislation Worldwide (dernière mise à jour : février 2012). Consulté le 3 décembre 2013. <http://services.leatherheadfood.com/eman/FactSheet.aspx?ID=79>
- ²⁸ Commission des communautés européennes. *Règlement (CE) N° 1881/2006 du 19 décembre 2006 portant fixation des teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.* [en ligne]. Publié en décembre 2006. Consulté le 12 septembre 2013. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1881>

²⁹ Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Committee on Contaminants in Foods, Fifth session. *Working Document for Information and Use in Discussions Related to Contaminants and Toxins in the GSCTFF*. [en ligne]. Publié en mars 2011. Consulté le 12 septembre 2013. http://www.cclac.org/documentos/CCCF/2011/3%20Documentos/Documentos%20Ingles/cf05_INF.pdf