

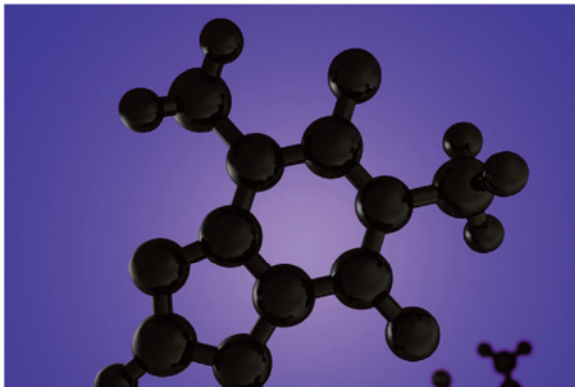


Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2009-2010 Études ciblées

Chimie



*Ochratoxine A et désoxynivalénol
dans certaines denrées*

TS-CHEM-09/10-04

Table des matières

1. Sommaire	3
2. Introduction	4
2.1. Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	4
2.2. Études ciblées.....	4
2.3. Lois et règlements.....	5
3. Étude sur l'ochratoxine et le désoxynivalénol	6
3.1. Toxines naturelles	6
3.1.1. <i>OTA</i>	6
3.1.2. <i>DON</i>	7
3.2. Justification.....	7
3.3. <i>OTA</i> et <i>DON</i> dans certaines denrées	7
3.3.1. <i>OTA</i> dans les aliments pour nourrissons	7
3.3.2. <i>OTA</i> dans les boissons	8
3.3.3. <i>OTA</i> et <i>DON</i> dans les produits à base de blé, de maïs et d'avoine	9
3.4. Survol de la méthode d'échantillonnage pour l'étude ciblée.....	9
3.5. Méthode d'analyse détaillée	10
3.6. Limites	11
4. Résultats et discussion	11
4.1. <i>Ochratoxine A</i>	11
4.1.1. <i>OTA</i> dans les aliments pour nourrissons	11
4.1.2. <i>OTA</i> dans les boissons	13
4.1.3. <i>OTA</i> et <i>DON</i> dans les produits céréaliers	14
5. Conclusion.....	16
6. Considérations futures.....	17
7. Références bibliographiques	18

1. Sommaire

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

La présente étude ciblée met l'accent sur l'ochratoxine A (OTA) et le désoxynivalénol (DON), lesquels forment une classe de mycotoxines produites par la contamination fongique des aliments tels que des grains et des fruits. La contamination fongique peut survenir au champ ou durant l'entreposage des denrées brutes. La transformation de grains ou de fruits touchés peut entraîner une concentration détectable de ces mycotoxines dans les produits alimentaires finis.

La présente étude avait comme objectifs principaux de :

- Procurer des données initiales de surveillance pour les concentrations d'OTA dans les aliments connus comme pouvant être contaminés par l'OTA et le DON. Ces aliments comprennent les aliments pour nourrissons (préparations, céréales), les boissons (jus de raisin, vin, bière) et les produits céréaliers (blé, avoine et maïs).
- Obtenir un portrait instantané des aliments pour nourrissons, des boissons et des denrées à base de céréales qui sont offerts et de leur conformité aux lignes directrices proposées par Santé Canada pour l'OTA.
- Procurer des données initiales de surveillance pour les concentrations de DON dans les produits du blé, du maïs et de l'avoine.

Le taux de conformité pour l'OTA dans les aliments pour nourrissons, qui comprenaient les préparations pour nourrissons et les céréales pour nourrissons, était de 96 %. Des 150 échantillons d'aliments pour nourrissons (75 préparations et 75 céréales), 20 échantillons contenaient des concentrations détectables d'OTA. Des 20 échantillons positifs, six échantillons de céréales pour nourrissons dépassaient les normes pour l'OTA proposées par Santé Canada.

Le taux de conformité pour l'OTA dans les boissons (jus de raisin, vin et bière – 50 échantillons chacun) était de 100 %. De l'OTA a été détectée dans un échantillon de vin, mais la concentration respectait les limites réglementaires proposées par Santé Canada pour l'OTA.

Dans les produits céréaliers, le taux de conformité pour l'OTA était de 98 %. Des 150 produits céréaliers échantillonnés (75 échantillons de produits à base de blé, 50 échantillons de produits à base de maïs, 25 échantillons de produits à base d'avoine), 31 contenaient une concentration détectable d'OTA. Des 31 échantillons positifs, trois échantillons d'avoine dépassaient les normes proposées par Santé Canada pour l'OTA.

Le taux de conformité pour le DON dans les produits céréaliers n'a pas pu être déterminé, puisqu'il n'existe aucune limite réglementaire établie ou proposée pour le DON dans les

denrées analysées dans le cadre de cette étude. Aucune concentration détectable de DON n'a été décelée dans 39 % des produits à base de blé, 32 % des produits à base de maïs et 72 % des produits à base d'avoine échantillonnés. Les teneurs en DON variaient de 0,01 à 6,01 ppm dans les produits à base de blé, de 0,01 à 1,38 ppm dans les produits à base de maïs et de 0,02 à 0,13 ppm dans les produits à base d'avoine.

En résumé, 450 échantillons ont été analysés quant à l'OTA, et un taux de conformité globale de 98 % a été mesuré. Cent cinquante de ces échantillons ont aussi été analysés quant au DON, et celui-ci a été détecté dans 42 % de ces échantillons. Tous les échantillons qui dépassaient les normes proposées pour l'OTA et tous les échantillons positifs pour le DON ont été transférés au programme de l'Agence canadienne d'inspection des aliments désigné pour la prise des mesures de suivi appropriées. Ces mesures peuvent comprendre la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel de produits.

2. Introduction

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

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à renforcer le système canadien d'assurance de la salubrité des aliments. Le PAASPA regroupe de multiples partenaires qui s'efforcent de garantir la salubrité des aliments que consomment les Canadiens.

Dans le cadre du PAASPA, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a élargi ses pouvoirs quant à la surveillance des risques potentiels associés aux aliments en plus d'empêcher la vente de produits alimentaires insalubres sur le marché canadien. L'ACIA remplit son mandat par le biais d'une initiative de vérification accrue, qui comprend des études ciblées. L'ACIA participe à cette initiative en collaboration avec des partenaires fédéraux (Agriculture et Agroalimentaire Canada, Santé Canada, Commission canadienne des grains) et des représentants provinciaux et territoriaux.

2.2. *Études ciblées*

Les études ciblées sont des études pilotes dont le but est de recueillir des données sur la présence potentielle de résidus chimiques dans des aliments en particulier. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions spécifiques. Contrairement aux activités de surveillance, elles sont souvent axées sur la collecte de données relatives à un danger chimique, à un type de denrée et/ou à une zone géographique en particulier. En raison du très grand nombre de combinaisons de dangers chimiques et de produits alimentaires, il est impossible, voire non nécessaire, de recourir à des études ciblées pour recenser et quantifier tous les dangers chimiques dans tous les aliments.

Afin de déterminer les combinaisons aliment-danger qui pourraient poser le plus grand risque pour la santé, l'ACIA utilise différentes sources, notamment des reportages médiatiques, des ouvrages scientifiques, et/ou un modèle basé sur les risques élaboré par

le Comité des sciences sur la salubrité des aliments (CSSA). Au cours de la dernière réunion de la CSSA, les mycotoxines ont été classées comme étant une priorité élevée en raison de leurs effets négatifs sur la santé. Par le passé, Santé Canada et la Commission canadienne des grains (CCG) ont surveillé la présence de l'OTA dans les grains bruts et les denrées à base de grains. La CCG continue de surveiller les grains bruts pour détecter la présence de diverses mycotoxines, mais il n'y a pas de surveillance des produits finis à base de grains dans les magasins de détail. La présente étude ciblée a été conçue par l'ACIA en consultation avec ses partenaires fédéraux et provinciaux afin d'acquérir une meilleure connaissance des concentrations d'OTA et de DON dans les aliments pour nourrissons, les boissons et les produits céréaliers.

2.3. Lois et règlements

La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* précise que l'ACIA est chargée d'appliquer les restrictions relatives à la production, à la vente, à la composition et au contenu des aliments et des produits alimentaires, comme le prescrit la *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application.

Santé Canada fixe les limites légales de résidus de contaminants dans les aliments, dont les toxines naturelles comme le DON et l'OTA. Les normes canadiennes et internationales proposées et établies pour l'OTA et le DON dans les aliments figurent au tableau 2.1.

Tableau 2.1 – Normes canadiennes et internationales pour l'OTA et le DON dans les aliments

Danger	Denrée	Canada	É.-U.	UE	Codex
DON (ppm)	blé, tendre, brut	1-2*			Règlement en attente d'information sur la transformation des aliments + règlements précurseurs
	blé, dur, brut			1,75	
	blé, autre, brut			1,25	
	avoine, maïs, brut			1,75	
	farine, son, germe		1	0,75	
	farine, aliments pour nourrissons			-	
	pâtes alimentaires, sèches			0,75	
	aliments au détail dérivés des céréales			0,50	
	aliments : bébés, jeunes enfants			0,20	
OTA ⁺ (ppb)	blé + autres grains	3-7**		5	5
	farine, produits alimentaires			3	
	raisins secs, de Corinthe, sultanas	10		10	
	café : torréfié moulu			5	5
	café : soluble			10	
	vin, jus de raisin, etc.	2		2	
	aliments pour nourrissons	0,5		0,5	
	cacao			-	5

- + Réglementation proposée
- * 2 ppm dans les denrées autres que des aliments de base, 1 ppm dans les aliments pour bébés
- ** 3 ppb pour les grains destinés directement aux consommateurs, les produits céréaliers dérivés (farine), les céréales pour petit-déjeuner
- ** 5 ppb pour les grains de céréales bruts
- ** 7 ppb pour les produits céréaliers dérivés (son de blé)

3. Étude sur l'ochratoxine et le désoxynivalénol

3.1. Toxines naturelles

Les toxines naturelles contaminent les aliments depuis des siècles et elles représentent une préoccupation mondiale. Ces composés chimiques sont produits par des microorganismes comme les algues, les champignons et les moisissures. Les toxines naturelles, comme les mycotoxines, se distinguent des autres contaminants chimiques (tels que les pesticides ou les médicaments vétérinaires) car elles ne sont ni ajoutées délibérément ni absorbées à partir des milieux environnementaux. Les mycotoxines sont produites par des champignons qui peuvent croître sur des denrées agricoles. Plus les conditions climatiques, d'entreposage ou de transformation sont favorables à la contamination par les champignons, plus les concentrations de mycotoxines risquent d'être élevées.

Les mycotoxines produites en raison de la croissance des champignons peuvent avoir des effets néfastes sur la santé humaine. Le Canada et la communauté internationale se sont engagés à réduire au plus bas niveau possible les concentrations de ces toxines en raison de la gravité de certains effets sur la santé associés à leur exposition (p. ex. possibles cancérogènes). Les deux mycotoxines visées par la présente étude sont le désoxynivalénol (DON) et l'ochratoxine A (OTA). Le DON est une toxine produite généralement dans les cultures avant la récolte, tandis que l'OTA est une toxine qui se forme généralement durant l'entreposage des cultures. Ces toxines, qui peuvent être présentes séparément ou en même temps dans certaines denrées agricoles, sont préoccupantes en raison de leurs effets nocifs sur la santé humaine et de la grande consommation des denrées dans lesquelles elles sont habituellement présentes.

3.1.1. OTA

L'OTA est un métabolite naturel des espèces fongiques appartenant aux souches des genres *Aspergillus* et *Penicillium*. Dans des conditions favorables d'humidité et de température, les champignons peuvent se multiplier et produire des mycotoxines¹. L'OTA a été largement détectée dans les grains de céréales (blé, maïs, avoine et orge), le café vert, le jus de raisin, la bière, le vin, le cacao, les fruits secs et les noix². On a également décelé de l'OTA dans des produits de viande et des fromages issus d'animaux consommant des grains contaminés par l'OTA³. Santé Canada a déterminé que la plupart des Canadiens consomment quotidiennement une quantité très faible d'OTA; de plus, en

raison de leur faible masse corporelle, les jeunes enfants forment le groupe de personnes dont l'exposition à l'OTA est la plus élevée⁴.

Le Centre international de recherche sur le cancer a classifié l'OTA comme un cancérigène possible pour l'homme⁵. On soupçonne aussi l'OTA d'avoir des effets négatifs sur la santé des reins, des fœtus en développement et du système immunitaire. Suite à l'évaluation des risques associés à l'OTA qui a été réalisée récemment par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada, des limites maximales pour l'OTA dans diverses denrées alimentaires ont été proposées (voir le tableau 2.1)⁶.

3.1.2. DON

Le DON est une mycotoxine produite par différentes espèces de moisissure du genre *Fusarium*. On le trouve le plus souvent dans les produits céréaliers (principalement le blé, l'orge et le maïs), et il est habituellement associé à des grains atteints de la brûlure de l'épi causée par le *Fusarium*. Des conditions météorologiques chaudes et humides favorisent particulièrement le développement de la brûlure de l'épi causée par le *Fusarium* et, par la suite, du DON.

Le DON n'est pas reconnu pour être cancérigène. Les effets à court terme associés à la consommation d'aliments fortement contaminés par le DON comprennent des vomissements, des douleurs abdominales et des étourdissements. L'exposition à long terme à de faibles concentrations de DON peut entraîner une dangereuse réduction de l'appétit, une perte de poids, des lésions au tractus intestinal et un affaiblissement du système immunitaire⁷.

3.2. Justification

Les grains céréaliers bruts sont analysés par la CCG à l'égard des mycotoxines, des pesticides et des métaux. Les mycotoxines comme le DON et l'OTA qui sont présentes dans les grains et les produits céréaliers ont été étudiées périodiquement par Santé Canada et dans le cadre d'autres activités de l'ACIA^{6,11,12}. La CCG n'a aucun droit de regard sur les produits céréaliers finis, et l'ACIA ne dispose pas de programme régulier de surveillance pour les toxines naturelles dans les aliments finis.

Étant donné que les mycotoxines dans les produits finis n'ont pas fait l'objet d'une surveillance régulière, il était nécessaire de recueillir des données de surveillance de base pour les concentrations d'OTA et de DON dans les produits finis vendus au détail. La présente étude ciblée a été conçue pour évaluer les concentrations d'OTA et de DON dans les aliments pour nourrissons, les boissons et les produits céréaliers.

3.3. OTA et DON dans certaines denrées

3.3.1. OTA dans les aliments pour nourrissons

Les aliments pour nourrissons présentent un intérêt particulier en raison de la population cible vulnérable qui consomme ces aliments. En effet, les préparations pour nourrissons peuvent être la seule source de nourriture pour les nourrissons durant les premiers mois

de leur vie, tandis que les céréales pour nourrissons sont habituellement les premiers aliments solides consommés.

Des études ont démontré qu'il est possible que l'OTA consommée par les bovins par le biais des grains soit transférée dans leur lait⁸ et que l'OTA puisse alors être détectée dans les préparations à base de lait. Des échantillons à base de soja ont aussi été analysés afin d'étudier la possibilité que des produits du soja brut soient contaminés par l'OTA et que de l'OTA soit transférée dans des préparations finies à base de soja. Selon une évaluation des risques pour la santé réalisée par Santé Canada, l'exposition à l'OTA chez les nourrissons (< 1 an) était généralement moins élevée que chez les enfants âgés de un an, sauf dans le cas de nourrissons consommant des préparations pour nourrissons à base de soja. Étant donné que les nourrissons ont été décrits comme étant l'un des groupes les plus vulnérables en raison de la part importante que représentent les préparations dans leur alimentation, les concentrations d'OTA pouvant être présentes dans les préparations pour nourrissons à base de lait et à base de soja ont été étudiées.

Les céréales pour nourrissons sont habituellement les premiers aliments solides consommés par les nourrissons. Pendant une courte période, il est possible qu'elles constituent la principale composante de leur alimentation. Les céréales pour nourrissons sont habituellement composées de grains uniques (le plus souvent du riz, du blé, de l'orge ou de l'avoine) ou de céréales multigrains (pouvant contenir une combinaison de riz, de blé, d'orge, d'avoine ou de maïs). Ainsi, une contamination par l'OTA peut survenir suite à l'utilisation de grains contaminés dans la production de ces céréales.

3.3.2. OTA dans les boissons

Le jus de raisin, le vin et la bière ont été choisis pour cette étude, puisque des concentrations d'OTA ont été relevées dans ces produits par le passé^{9,11}. En outre, le jus de raisin est le troisième jus le plus consommé au Canada, tandis que le vin et la bière sont couramment consommés par les Canadiens adultes. En 2008, la consommation par habitant de jus de raisin, de vin et de bière était respectivement de 3,99 L, 15,0 L et 77,2 L.

Un certain nombre d'études scientifiques ont été menées et ont permis de détecter de l'OTA dans des raisins et des produits du raisin transformés^{9,11}. Le jus de raisin et le vin revêtent un intérêt particulier, car d'importants volumes de raisins sont utilisés pour obtenir ces produits, alors que les conditions climatiques durant la saison de croissance du raisin peuvent avoir une grande incidence sur la croissance d'organismes pouvant produire de l'OTA. Une étude limitée portant sur l'OTA dans les vins et les jus de raisins vendus au Canada a montré que, comparativement aux vins importés et particulièrement aux vins d'origine méditerranéenne, les vins canadiens rouges et blancs présentaient des concentrations inférieures d'OTA et étaient moins susceptibles d'être contaminés par l'OTA. De plus, la présence et les concentrations d'OTA dans les jus de raisin produits au Canada et aux États-Unis étaient inférieures à celles signalées en Europe. Les résultats de la présente étude s'ajouteront aux données de l'étude de Santé Canada, et ce, en examinant les vins rouges canadiens et importés d'Europe et d'autres régions viticoles du

monde. De plus, ces données fourniront une indication de la variabilité d'une année à l'autre.

La bière est une boisson faite essentiellement à partir de grains céréaliers, principalement l'orge. La principale source d'ochratoxine dans la bière provient de la prolifération de champignons produisant de l'ochratoxine sur les ingrédients bruts. Les concentrations présentes dans les produits finis de bière varient en fonction des conditions de croissance et de stockage des ingrédients bruts, de même qu'en fonction des étapes de transformation/brassage. Un examen des derniers documents scientifiques a permis de conclure que l'OTA est un contaminant courant de la bière et que l'OTA est présente dans les bières de partout dans le monde. Les concentrations d'OTA dans les produits de bière vendus à la population canadienne ont été examinés dans le cadre de cette étude.

3.3.3. OTA et DON dans les produits à base de blé, de maïs et d'avoine

Le désoxynivalénol est la mycotoxine la plus souvent relevée dans les céréales produites au Canada¹⁰. Le DON est principalement observé dans les champs lorsque des grains céréaliers sont contaminés par des moisissures du genre *Fusarium*. L'ochratoxine A est moins souvent observée dans les grains canadiens, mais elle doit faire l'objet d'étude, puisqu'il s'agit d'une substance très cancérigène pour les reins. L'OTA est habituellement associée à des conditions humides et tempérées d'entreposage et de transport.

Les grains choisis pour les analyses comprenaient le blé, le maïs et l'avoine, car il s'agit de grains consommés en grande quantité par les humains. Ces denrées représentent aussi un intérêt en raison de leur vulnérabilité à la contamination fongique, laquelle peut entraîner la formation d'OTA et de DON. Bien que l'analyse des grains bruts aux fins de dépistage des mycotoxines soit réalisée par la CGC, il serait intéressant de mener une étude sur les produits céréaliers finis afin de connaître les effets du broyage et de la transformation sur la concentration d'OTA et de DON dans les produits céréaliers vendus au détail.

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

La présente étude portait sur un certain nombre de denrées. Ces denrées ont été obtenues sous forme de produits préemballés vendus au détail dans des épiceries, des marchés ethniques et des magasins spécialisés de la région de Vancouver.

Au total, 450 produits ont été analysés quant à l'OTA et/ou le DON. Ces échantillons ont été divisés également (150 échantillons chacun) entre des aliments pour nourrissons, des boissons et des produits céréaliers. Consulter le tableau 3.1 pour obtenir une description détaillée des échantillons de l'étude.

Tableau 3.1. – Distribution des échantillons aux fins de l’analyse quant à l’OTA et au DON

Denrée	Type d'échantillon	Description	Nombre d'échantillons	Analysés quant à l'OTA	Analysés quant au DON
Aliments pour nourrissons	Préparations pour nourrissons	—	75	X	—
	Céréales pour nourrissons	—	75	X	—
Boissons	Bière	—	50	X	—
	Vin	—	50	X	—
	Jus de raisin	—	50	X	—
Produits céréaliers	Blé	Son	24	X	X
		Bulgur	4		
		Couscous	1		
		Farine	46		
		TOTAL	75		
	Maïs	Farine	9	X	X
Gruau		10			
Masa		2			
Semoule		29			
TOTAL		50			
Avoine	Son	3	X	X	
	Gruau	6			
	Grains entiers	16			
	TOTAL	25			

3.5. Méthode d’analyse détaillée

Les échantillons de l’étude ciblée sur l’OTA et le DON ont été analysés par le laboratoire de Burnaby de l’ACIA.

La méthode d’analyse BFCL-040 a été utilisée pour quantifier les concentrations d’OTA dans les aliments pour nourrissons, les boissons et les produits céréaliers. La limite de détection (LD) pour cette méthode par CLHP-SM/SM pour résidu unique était de 0,1 ppb, tandis que la limite de quantification (LQ) était de 0,3 ppb pour toutes les matrices analysées.

La méthode d’analyse BFCL-038 a été utilisée pour déterminer les concentrations de DON dans les produits céréaliers. La LD de cette méthode par CPL-SM/SM pour résidu unique était de 0,0005 ppm, tandis que la LQ était de 0,001 ppm pour toutes les matrices analysées. Le seuil de déclaration pour la méthode d’analyse était de 0,01 ppm pour toutes les matrices analysées.

3.6. Limites

L'étude sur l'OTA et le DON dans les aliments a été conçue pour donner un aperçu des aliments pour nourrissons, des boissons et des produits céréaliers offerts aux consommateurs. Par rapport au nombre total de ces produits vendus aux consommateurs canadiens, l'analyse de 450 échantillons est considérée comme étant de faible envergure. Par conséquent, il faut interpréter les résultats avec prudence, puisque les données ne peuvent pas être considérées comme représentatives des concentrations d'OTA ou de DON dans toutes les catégories d'aliments ni pour tous les pays d'origine des denrées. La présente étude ne traite pas de la saisonnalité, des tendances d'une année à l'autre, des conséquences de la durée de vie ou du coût des denrées sur le marché libre.

4. Résultats et discussion

4.1. Ochratoxine A

4.1.1. OTA dans les aliments pour nourrissons

Les produits alimentaires pour nourrissons comprenaient 75 échantillons de préparations en poudre pour nourrissons destinées aux nourrissons âgés de 0 à 24 mois et 75 échantillons de céréales pour nourrissons destinées aux nourrissons de 6 à 12 mois, étiquetées comme étant composées de « blé », de céréales « multigrains », d'un « mélange de céréales » ou de « muesli ». La figure 4.1 illustre la distribution des échantillons par pays d'origine, tel qu'il est indiqué sur l'étiquette du produit.

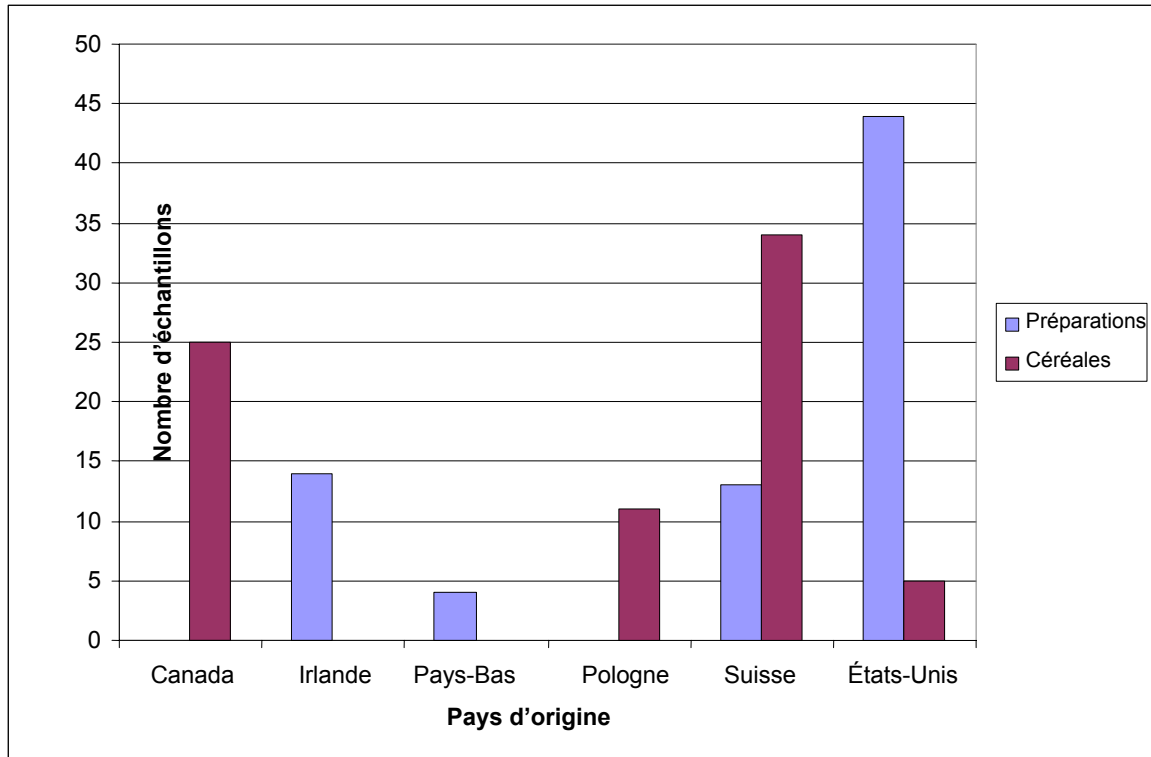


Figure 4.1. Distribution des préparations en poudre pour nourrissons et des céréales pour nourrissons par pays d'origine

Soixante-quinze échantillons de préparations pour nourrissons ont été analysés quant à l'OTA; neuf de ces préparations étaient à base de soja tandis que le reste des préparations étaient à base de lait. Ces échantillons comprenaient des préparations enrichies en fer, à faible teneur en fer, contenant des suppléments nutritionnels ou des oméga-3/oméga-6, et enrichies en calcium. De plus, quatre produits étaient étiquetés comme étant biologiques (trois produits à base de lait et un produit à base de soja).

Des 75 échantillons, un seul échantillon de préparation à base de soja pour nourrissons contenait une concentration détectable (0,4 ppb) d'OTA. Les 75 échantillons de préparations pour nourrissons analysés quant à l'OTA respectaient la norme canadienne proposée de 0,5 ppb pour les aliments pour bébés. Le taux de conformité était de 100 % pour tous les types de préparations pour nourrissons et pour tous les pays d'origine pris en compte dans le cadre de l'étude.

Soixante-quinze échantillons de céréales pour nourrissons ont été analysés quant à l'OTA. Aucun des produits analysés n'était étiqueté comme étant biologique. Parmi les échantillons, 69 (92 %) respectaient la norme canadienne proposée pour l'OTA de 0,5 ppb dans les aliments pour nourrissons. Cinquante-six échantillons ne contenaient aucune quantité détectable d'OTA, tandis que treize échantillons présentaient une concentration d'OTA inférieure à 0,5 ppb. Six échantillons présentaient des concentrations d'OTA supérieures à la norme canadienne proposée, ces concentrations

allant de 0,6 ppb à 4,1 ppb. Les résultats de non-conformité ont été soumis au programme pertinent de l'ACIA aux fins de suivi. Les résultats de cette étude ont été transmis à Santé Canada pour une évaluation des risques pour la santé, ce qui a entraîné le rappel volontaire des deux produits présentant les concentrations d'OTA les plus élevées. Le taux de conformité globale pour l'OTA était de 92 % pour les céréales pour nourrissons. Aucun de ces produits n'a été analysé quant au DON.

4.1.2. OTA dans les boissons

Parmi les 150 échantillons de boisson recueillis, on comptait 50 échantillons de jus de raisin produit au Canada ou importé (concentré ou prêt à servir), 50 échantillons de vin rouge canadien ou importé et 50 échantillons de bière canadienne ou importée. Le tableau 4.1 présente la distribution des échantillons de bière, de jus de raisin et de vin par pays d'origine, tel qu'il est indiqué sur l'étiquette du produit.

Tableau 4.1 Répartition des échantillons de boissons par pays d'origine

Pays d'importation	Bière	Jus de raisin	Vin	Total général
Argentine			4	4
Australie			4	4
Belgique	3			3
Canada	25	5	25	55
Chili			4	4
Chine	1			1
Allemagne	5			5
France		1	5	6
Royaume-Uni	8	1		9
Italie			4	4
Pays-Bas	2			2
Singapour	1			1
États-Unis	5	42	4	51
Afrique du Sud		1		1
Total général	50	50	50	150

Aucune trace d'ochratoxine A n'a été détectée dans les 50 échantillons de jus de raisin analysés. Une étude réalisée en 2004 par Santé Canada a permis d'obtenir des résultats similaires, alors que seulement 4 des 71 échantillons de jus de raisin étaient positifs à l'égard de l'OTA. Dans le cadre de l'étude de Santé Canada, la concentration moyenne d'OTA était de 0,013 ppb¹¹. Il faut noter que la concentration moyenne de 0,013 ppb était inférieure à la LQ de la méthode utilisée dans la présente étude ciblée; par conséquent, les résultats ne peuvent pas être comparés directement à ces concentrations. Le taux de conformité était de 100 % par rapport aux règlements proposés pour les types de jus de raisin analysés dans la présente étude ciblée.

Quarante-neuf des 50 échantillons de vin analysés ne présentaient aucune trace détectable d'OTA. Un échantillon de vin rouge provenant de France contenait 0,5 ppb d'OTA. Les

résultats sont conformes à la limite canadienne proposée de 2 ppb pour l'OTA dans le vin et le jus de raisin. Ces résultats sont semblables à ceux d'une étude de Santé Canada publiée en 2004, alors que 47 des 180 échantillons de vin contenaient de l'OTA à une concentration moyenne de 0,163 ppb²⁴. Comme dans le cas du jus de raisin, la concentration moyenne d'OTA dans le vin mesurée dans le cadre de l'étude de Santé Canada était inférieure à la LQ pour la méthode utilisée dans la présente étude ciblée. Le taux de conformité était de 98 % par rapport aux règlements proposés pour les types de vin analysés dans cette étude ciblée.

Aucun échantillon de bière analysé dans le cadre de la présente étude ciblée ne contenait de l'ochratoxine A à une concentration supérieure à la LQ de 0,3 ppb. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus dans une étude de Santé Canada menée en 1995. L'étude de Santé Canada a permis de détecter de l'OTA dans 26 échantillons de bière sur 41, alors que la concentration maximale d'OTA détectée était de 0,2 ppb et que la concentration moyenne d'OTA était de 0,061 ppb¹². Actuellement, il n'y a aucune norme proposée pour l'OTA dans la bière. Cependant, les concentrations d'OTA mesurées dans le cadre de la présente étude ciblée et de la précédente étude de Santé Canada sont inférieures à la concentration maximale établie par l'Union européenne pour l'orge de brasserie, soit 0,3 ppb.

4.1.3. OTA et DON dans les produits céréaliers

Dans le cadre de la présente étude ciblée, les produits céréaliers échantillonnés (75 produits à base de blé, 50 produits à base de maïs et 25 produits à base d'avoine) ont été analysés quant à l'OTA et au DON. La figure 4.2 illustre la distribution des produits à base de blé, de maïs et d'avoine par pays d'origine, tel qu'il est indiqué sur l'étiquette du produit.

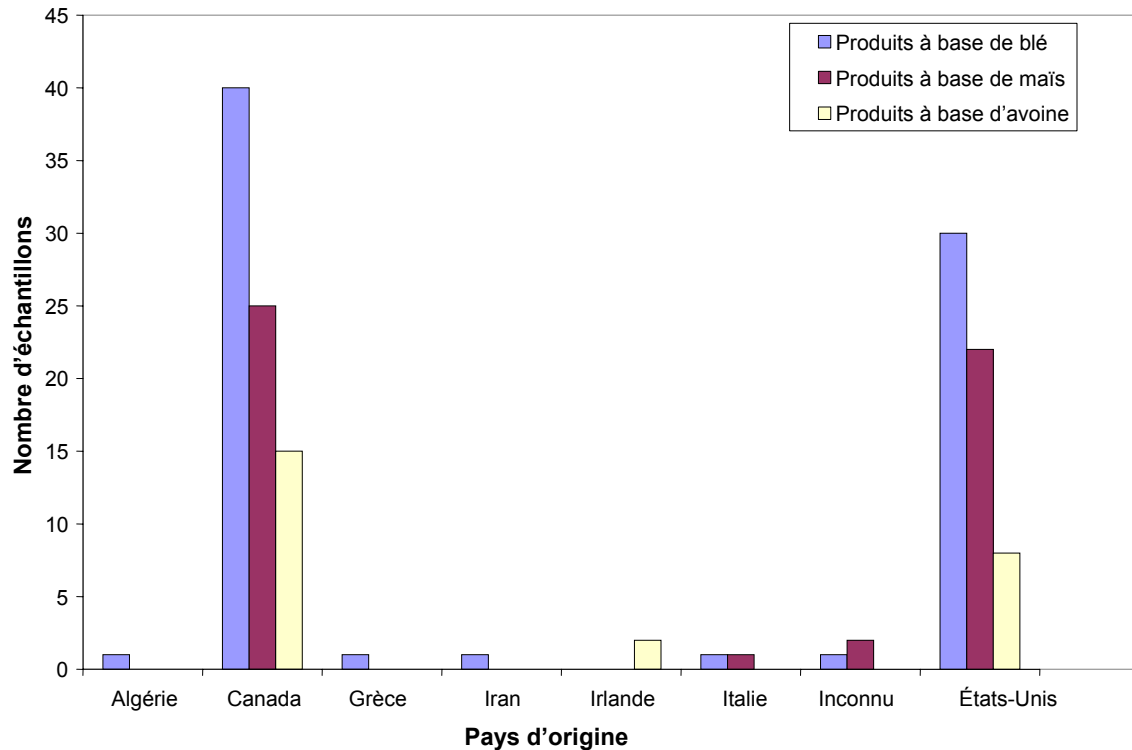


Figure 4.2 Répartition des produits céréaliers par pays d'origine

Les 75 échantillons de produits à base de blé étaient subdivisés comme suit : 46 échantillons de farine, 24 échantillons de son, 1 échantillon de couscous et 4 échantillons de bulgur. Des 75 échantillons, 53 (70,6 %) ne présentaient aucune trace détectable d'OTA. Les 22 autres échantillons présentaient des concentrations d'OTA allant de 0,3 à 3,5 ppb.

Parmi les 50 produits à base de maïs qui ont été analysés, on comptait 29 échantillons de semoule de maïs, 10 échantillons de gruau de maïs, neuf échantillons de farine de maïs et deux échantillons de masa de maïs. Quarante-huit de ces échantillons (96 %) ne présentaient aucune trace détectable d'OTA. Les deux autres échantillons présentaient des concentrations d'OTA de 0,5 ppb et de 0,9 ppb.

Toutes les concentrations d'OTA détectées dans les produits à base de blé et de maïs respectent les limites maximales proposées par Santé Canada, c'est-à-dire de 3 ppb pour les grains consommés directement et les produits céréaliers dérivés comme la farine et de 7 ppb pour le son de blé. Le taux de conformité était de 100 % pour les produits à base de blé et de maïs analysés dans le cadre de la présente étude.

Parmi les 25 échantillons de produits à base d'avoine, 16 étaient des échantillons d'avoine entière, six étaient des échantillons de farine d'avoine et trois étaient des échantillons de son d'avoine. Dix-huit des échantillons (72 %) ne présentaient aucune trace d'OTA détectable. Les sept autres échantillons présentaient une concentration d'OTA se situant entre 0,3 et 7,2 ppb. Tous les échantillons positifs étaient associés aux

échantillons d'avoine entière, dont quatre qui respectaient les normes proposées pour l'OTA. Les trois échantillons qui ne respectaient pas la norme canadienne proposée contenaient des concentrations de résidus allant de 4,1 à 7,2 ppb. Ces échantillons d'avoine ont été soumis au programme pertinent de l'ACIA aux fins de suivi. Les mesures de suivi comprenaient la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel de produits. Les concentrations d'OTA les plus élevées mesurées dans l'avoine ont été associées au rappel de trois produits. Le taux de conformité était de 88 % pour les produits à base d'avoine analysés dans le cadre de la présente étude.

4.1.3.1. DON dans les produits céréaliers

Les 75 produits à base de blé, les 50 produits à base de maïs et les 25 produits à base d'avoine mentionnés ci-dessus ont aussi été analysés quant au DON. Vingt-neuf échantillons de blé (38,6 %) ne présentaient aucune trace détectable de DON. Les autres échantillons de blé présentaient une concentration de DON allant de 0,01 à 6,01 ppm. Seize des produits à base de maïs (34 %) ne présentaient aucun résidu détectable de DON. Les autres échantillons de maïs présentaient des concentrations de DON allant de 0,01 à 1,38 ppm. Dix-huit des 25 échantillons d'avoine (72 %) ne présentaient aucun résidu détectable de DON, tandis que les autres échantillons d'avoine présentaient des concentrations de DON allant de 0,02 à 0,13 ppm.

Il n'existe aucune norme pour le DON dans le blé dur (p. ex. bulgur ou couscous), dans les produits finis de blé (p. ex. farine ou son), dans le maïs (ou les produits à base de maïs) et dans l'avoine (ou les produits à base d'avoine). Tout échantillon de grain présentant une concentration détectable de DON a été soumis au programme pertinent de l'ACIA aux fins de suivi. Les mesures de suivi comprenaient la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel de produits. Aucune des concentrations de DON mesurées dans les produits céréaliers n'était associée à un risque pour la santé humaine, et aucun rappel de produit n'a été effectué.

5. Conclusion

Au total, 450 échantillons ont été analysés à l'égard de l'OTA. De ces échantillons, 88,4 % (398 échantillons) ne présentaient pas de résidu détectable d'OTA. Dans le cas des aliments pour nourrissons analysés, les concentrations d'OTA les plus élevées qui ont été détectées étaient de 4,1 ppb dans les céréales pour nourrissons et de 0,4 ppb dans les préparations pour nourrissons. Dans le cas des boissons, un seul échantillon de vin présentait une concentration de résidus d'OTA de 0,5 ppb. Dans les produits céréaliers analysés, les concentrations d'OTA les plus élevées qui ont été mesurées étaient de 7,2 ppb dans l'avoine, de 3,5 ppb dans le blé et de 0,9 ppb dans le maïs. Le taux de conformité globale était de 98 % par rapport aux règlements canadiens nouvellement proposés.

De plus, 150 de ces échantillons ont aussi été analysés quant au DON. Des 150 échantillons analysés, 58 % (87 échantillons) présentaient des concentrations détectables de DON. Les concentrations les plus élevées de DON qui ont été mesurées étaient de 6,01 ppm dans le blé, de 1,38 ppm dans le maïs et de 0,13 ppm dans l'avoine. Le taux de conformité pour le DON dans les produits céréaliers n'a pas pu être déterminé, puisqu'il n'existe aucune limite réglementaire pour le DON dans ces denrées.

Tous les échantillons dont la concentration d'OTA dépassait les limites réglementaires proposées par Santé Canada et tous les résultats positifs pour le DON ont été transmis au programme de l'ACIA désigné pour la prise des mesures de suivi appropriées. Parmi celles-ci figuraient la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel de produits. À la suite de la présente étude ciblée, un certain nombre de rappels volontaires ont été entrepris pour des produits à base d'avoine et des céréales pour nourrissons.

6. Considérations futures

La présente étude ciblée a permis d'obtenir de l'information utile sur la présence et les concentrations de l'OTA et du DON dans les aliments. Cette étude a déterminé que l'OTA et le DON sont détectés dans certains produits offerts sur le marché canadien. Cependant, la taille de l'échantillon de cette étude par denrée était faible par rapport au nombre relatif de ces produits offerts sur le marché. En outre, puisque les concentrations de mycotoxines varient grandement en fonction des conditions climatiques, d'autres études seront nécessaires pour bien comprendre le niveau d'exposition des Canadiens à l'OTA et au DON à partir de ces produits.

7. Références bibliographiques

- ¹ BIRZELE, Barbara, Alexander PRANGE et Johannes KRÄMER. « Deoxynivalenol and ochratoxin A in German wheat and changes of level in relation to storage parameters », *Food Additives & Contaminants* 2000; Part A, 17(12):1027-1035.
- ² MURPHY, P.A., S. HENDRICH, C. LANDGREN et C. BRYANT. « Food Mycotoxins: An Update », *J. Food Sci.* 2006;71:R51-R65.
- ³ JØRGENSEN, K. « Survey of pork, poultry, coffee, beer and pulses for ochratoxin A », *Food Additives & Contaminants* 1998; Part A, 15(5):550-554.
- ⁴ SANTÉ CANADA, Bureau de la sécurité chimique, Direction des aliments, Direction générale des produits de santé et des aliments. « Consultation technique sur les seuils maximaux (normes) proposés par Santé Canada pour la présence de la mycotoxine ochratoxine A dans les aliments ». 2009. Disponible sur : <<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/consult/limits-max-seuils/index-fra.php>> (consulté en août 2010).
- ⁵ CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CANCER (CIRC). Ochratoxin A. Dans : *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, pp. 489-521. IARC Scientific Publ. N° 56. Lyon, France: CIRC, 1991.
- ⁶ KUIPER-GOODMAN, T., C. HILTS, S.M. BILLIARD, Y. KIPARISSIS, I.D.K RICHARD et S. HAYWARD. « Health risk assessment of ochratoxin A for all age-sex strata in a market economy », *Food Additives & Contaminants* 2010; Part A, 27.2:212-240.
- ⁷ PESTKA, James J. et Alexa T. SMOLINSKI. « Deoxynivalenol: Toxicology and potential effects on humans », *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B: Critical Reviews*, 1521-6950, Volume 8, N° 1, 2004, Pages 39-69.
- ⁸ SKAUG, Marit Aralt. « Analysis of Norwegian milk and infant formulas for ochratoxine A », *Food Additives & Contaminants* 1999; Part A, 16(2):75-78.
- ⁹ MATEO, R., Á. MEDINA, E.M. MATEO, F. MATEO et M. JIMÉNEZ. « An overview of ochratoxin A in beer and wine », *International Journal of Food Microbiology* 2007;119(1-2):79-83.
- ¹⁰ CAMPBELL, H., T.M. CHOO, B. VIGER et L. UNDERHILL. « Comparison of mycotoxins profiles among cereal samples from eastern Canada », *Canadian Journal of Botany* 2002;80:526-532.
- ¹¹ NG, W., M. MANKOTIA, P. PANTAZOPOULOS, R.J. NEIL et P.M. SCOTT. « Ochratoxin A in wine and grape juice sold in Canada », *Food Additives & Contaminants* 2004;21.10:971-981.
- ¹² SCOTT, P.M. et S.R. KANHERE. « Determination of ochratoxin A in beer », *Food Additives & Contaminants* 1995;12.4:591-598.