



Canadian Food  
Inspection Agency

Agence canadienne  
d'inspection des aliments

# Désoxynivalénol dans des céréales pour nourrissons – Du 1<sup>er</sup> avril 2018 au 31 mars 2019

## Chimie alimentaire – Études ciblées – Rapport final



## Résumé

Les études ciblées fournissent des renseignements sur les dangers alimentaires potentiels et contribuent à améliorer les programmes de surveillance de routine de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Elles fournissent des données probantes sur la salubrité de l'approvisionnement alimentaire, cernent les dangers émergents potentiels et produisent de nouvelles données sur les catégories alimentaires pour lesquelles il existe peu de renseignements, voire aucun. Ces données sont souvent utilisées par l'agence pour concentrer la surveillance sur les secteurs à risque plus élevé. Ces études peuvent aussi aider à dégager de nouvelles tendances et fournissent des renseignements sur la façon dont l'industrie se conforme à la réglementation canadienne.

Le désoxynivalénol (DON), connu aussi sous le nom de vomitoxine, est une toxine que libère une moisissure qui peut croître sur des produits agricoles à la suite de conditions climatiques chaudes et humides dans les champs. Le DON ne cause pas le cancer, mais on a démontré qu'il entraînait des effets aigus et chroniques. Les dernières études ont été effectuées en 2013-2014. Depuis, des éclosions en Asie, attribuées à la consommation de grains contenant des concentrations élevées de DON, sont associées à une maladie humaine aiguë, entraînant des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales, des maux de tête et des étourdissements. En outre, des changements sont survenus sur le marché (adoption d'un plus grand choix de produits biologiques, apparition ou disparition de marques), c'est pourquoi une nouvelle étude a été entreprise pour obtenir une mise à jour des renseignements.

Le but des études ciblées est de générer un aperçu de la présence et des niveaux de dangers chimiques dans la nourriture. Au cours de cette étude, un total de 288 échantillons ont été recueillis dans des points de vente dans six villes du Canada et ont fait l'objet de tests de détection de DON.

On a trouvé du DON dans 4,5 % des échantillons. Santé Canada (SC) n'a pas établi de limites pour le DON dans les céréales pour nourrissons au Canada et des résultats positifs liés aux céréales pour nourrissons font l'objet d'examen par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada pour déterminer si les concentrations de DON sont nocives pour les consommateurs. La prévalence et les concentrations de DON dans les céréales pour nourrissons disponibles au Canada sont faibles et comparables à celles qui figuraient dans les études antérieures et dans d'autres administrations (les États-Unis, l'Union européenne et le Royaume-Uni). SC a déterminé que les concentrations de ces échantillons ne posaient pas de risque pour la santé des consommateurs canadiens, et il n'y a eu aucun rappel de produit à la suite de cette étude. Les céréales pour nourrissons feront l'objet d'un nouvel examen de détection de DON dans un délai de trois à cinq ans.

## En quoi consistent les études ciblées

L'ACIA utilise les études ciblées pour concentrer ses activités de surveillance dans les domaines à risque sanitaire plus élevé. Les informations tirées des études ciblées sont utilisées pour orienter et prioriser les activités de l'agence dans les secteurs alimentaires les plus préoccupants. À l'origine, les études ciblées étaient des projets s'inscrivant dans le cadre du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA), mais depuis 2013, elles ont été intégrées aux activités de surveillance régulières de l'ACIA. Elles constituent un outil précieux pour obtenir des informations sur les dangers posés par certains aliments, cerner ou caractériser des dangers nouveaux ou émergents, recueillir les informations nécessaires à l'analyse de tendances, réaliser ou peaufiner des évaluations des risques pour la santé humaine, mettre en évidence d'éventuels problèmes de contamination ainsi qu'évaluer et promouvoir la conformité aux règlements canadiens.

La salubrité des aliments est une responsabilité commune. Nous collaborons avec les administrations fédérales, provinciales, territoriales et municipales et assurons la surveillance réglementaire de l'industrie alimentaire afin de promouvoir la manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. L'industrie alimentaire et le secteur du détail au Canada sont responsables des aliments produits et vendus, tandis qu'il appartient aux consommateurs de manipuler d'une manière sûre les aliments en leur possession.

## Pourquoi avons-nous mené cette étude?

Ce rapport fournit les résultats d'une étude de chimie qui a été menée pour examiner les concentrations d'une toxine, le désoxynivalénol (connu aussi sous le nom de vomitoxine) que produisent les moisissures. Différentes souches de la moisissure de type *Fusarium* peuvent causer la fusariose de l'épi dans les cultures au champ. Des conditions climatiques chaudes et humides dans les champs favoriseront le développement de la fusariose de l'épi<sup>1</sup>. Le DON ne se forme qu'avant la récolte et se trouve le plus communément dans les grains de céréale (notamment le blé, l'orge et la maïs) et dans des produits à base de grain comme la farine, le son, les céréales et la bière<sup>2</sup>. Le DON ne se détruit pas facilement par le chauffage; il survivra donc dans les conditions habituelles de cuisson ou de traitement. Cette étude a fourni un aperçu des concentrations de DON trouvées dans les céréales pour nourrissons disponibles au Canada.

Le DON ne cause pas le cancer, mais on a démontré qu'il entraînait des effets aigus et chroniques. Des éclosions en Asie, attribuées à la consommation de grains contenant des concentrations élevées de DON, sont associées à une maladie humaine aiguë, entraînant des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales, des maux de tête et des étourdissements<sup>2</sup>. Dans des études sur des animaux de laboratoire, les expositions à long terme à de faibles concentrations de DON ont été associées à une diminution de la prise alimentaire, à une perte de poids, des effets nocives sur le développement des animaux et à des effets sur le système immunitaire<sup>1,3</sup>.

Les céréales pour nourrissons sont souvent les premiers aliments, après le lait maternel ou la formule, que l'on donne comme nourriture aux bébés. Les concentrations de DON dans les céréales pour nourrissons ont fait l'objet d'une enquête parce que les nourrissons ont été signalés comme une des catégories d'âge les plus vulnérables en raison de la grande proportion de céréales pour nourrisson dans leur régime alimentaire.

En outre, depuis 2013-2014 (la dernière fois qu'une étude au Canada a examiné les concentrations de DON dans les céréales pour nourrissons), des changements sont survenus sur le marché (adoption d'un plus grand choix de produits biologiques, apparition ou disparition de marques et de nouvelles combinaisons d'ingrédients).

## Quels produits ont été échantillonnés?

Des échantillons de diverses céréales pour nourrissons à un seul grain ou multigrains ont été pris entre le 1<sup>er</sup> avril 2018 et le 31 mars 2019.

Des échantillons de produits ont été collectés dans des magasins de détail locaux et régionaux de 11 grandes villes canadiennes. Ces villes sont situées dans 4 régions géographiques canadiennes :

- Atlantique (Halifax, Moncton)
- Québec (Montreal, Québec)
- Ontario (Toronto, Ottawa)
- Ouest (Calgary, Saskatoon, Vancouver, Victoria, Winnipeg)

Le nombre d'échantillons recueillis dans chaque ville était proportionnel à la population relative des régions respectives. La durée de conservation, les conditions d'entreposage et le coût des aliments sur le marché libre n'ont pas été pris en compte dans le cadre de la présente étude.

**Tableau 1. Répartition des échantillons d'après leur type et leur origine**

Type de produit	Nombre d'échantillons canadiens	Nombre d'échantillons importés	Nombre d'échantillons d'origine non précisée	Nombre total d'échantillons
Orge	1	6	0	7
Sarrasin	0	4	0	4
Multigrains	20	17	37	74
Avoine	9	63	43	115
Riz	4	10	30	44
Blé	0	0	44	44
<b>Grand total<sup>b</sup></b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>154</b>	<b>288</b>

<sup>a</sup> L'expression « non précisée » désigne les échantillons pour lesquels il a été impossible de déterminer le pays d'origine d'après l'étiquette du produit ou l'information disponible sur l'échantillon.

<sup>b</sup> Échantillons importés d'au moins six pays.

## Comment les échantillons ont-ils été analysés et évalués

Les échantillons ont été analysés par un laboratoire d'analyse des aliments certifié ISO/CEI 17025. Les échantillons obtenus de chaque ville ont été analysés « tels que vendus », c.-à-d. tel quel et sans être préparé selon des directives d'emballage. La méthode analytique utilisée pour le DON était une technique à un seul analyte utilisant la chromatographie en phase liquide et la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS) basée sur la méthode qu'utilise l'ACIA. La méthode d'un laboratoire avait une limite de détection de 0,2 ppb et celle de l'autre laboratoire avait une limite de 20 ppb (parties par milliard). Pour s'assurer que les deux ensembles de données pouvaient être combinés, on a imposé une limite de déclaration pour le DON de 20 ppb (parties par milliard) pour toutes les matrices.

Santé Canada (SC) n'a pas établi de limite de DON. Il n'y a pas actuellement de limite de DON dans les céréales pour nourrissons au Canada et le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada examine les résultats positifs liés aux céréales pour nourrissons pour déterminer si les concentrations de DON sont nocives pour les consommateurs. Les résultats de l'analyse de chaque produit alimentaire ont été évalués au cas par cas. Lorsque les concentrations de DON ont été découvertes, les mesures de suivi prises étaient basées sur la gravité de la contamination et les préoccupations pour la santé qui en découlaient. Étant donné qu'aucun risque pour la santé n'a été identifié, aucune mesure immédiate n'a été prise, mais on a décidé d'examiner les concentrations de DON dans les céréales pour nourrissons au cours des trois à cinq prochaines années.

## Quels ont été les résultats de l'étude?

Un total de 288 échantillons de céréales pour nourrissons canadiennes et importées à un seul grain ou multigrains ont été analysés pour leur concentration de DON dans cette étude. Le DON n'a pas été détecté dans 275 (95,5 %) échantillons. Dans les 13 échantillons restants, les concentrations de DON se situaient entre 44,1 ppb et 250 ppb. On peut voir un résumé des résultats de l'étude sur le DON par chaque type de produit au tableau 2.

On n'a pas détecté de DON dans aucune céréale pour nourrissons à base de sarrasin ou de riz et dans la plupart des céréales à base d'orge. La concentration moyenne de DON était la plus faible dans l'avoine et la plus élevée dans l'orge.

**Tableau 2. Résultats de l'analyse de DON dans les céréales pour nourrissons**

<b>Produit</b>	<b>Nombre total d'échantillons</b>	<b>Nombre d'échantillons positifs</b>	<b>Minimum (ppb)</b>	<b>Maximum (ppb)</b>	<b>Moyenne (ppb)</b>
Orge	7	6	25	250	102
Sarrasin	4	0	-	-	-
Multigrains	74	4	30	150	81
Avoine	115	2	36	64	50
Riz	44	0	-	-	-
Blé	44	1	-	22	-

## **Que signifient les résultats de l'étude?**

Les céréales pour nourrissons à base de sarrasin sont un nouveau produit; aucune comparaison n'a pu être faite.

En comparaison des études des années antérieures<sup>4,5,6</sup>, les taux de détection pour le DON dans différents types de céréales pour nourrissons étaient uniformes, sauf pour l'orge (Tableau 3). Dans l'étude de 2018-2019, 100 % des échantillons de céréales pour nourrissons à base d'orge contenaient une quantité mesurable de DON par rapport à 50 % dans les trois dernières études. Cela ne concerne pas les différences dans les limites de détection entre les années d'échantillonnage.

Les concentrations moyennes de DON dans cette étude étaient soit plus faibles ou se situaient dans la fourchette observée précédemment, sauf pour l'orge. Les concentrations les plus élevées de DON observées (maximum des concentrations de DON) dans les études de 2018-2019 par type de grain étaient plus faibles ou se situaient dans la fourchette observée auparavant.

Le DON se forme dans la culture dans les champs et dépend donc des conditions climatiques; toutefois, les producteurs de céréales pour nourrissons peuvent obtenir leur orge de différents pays, de différentes régions dans ces pays et dans le cadre de différentes années de récolte. Étant donné que les échantillons sont recueillis au détail, il n'est pas possible d'établir la source de DON.

**Tableau 3. Résumé de l'étude ciblée actuelle sur les concentrations de DON dans les céréales pour nourrissons**

Produit	Étude	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Concentrations minimales de DON (ppb)	Concentrations maximales de DON (ppb)	Concentrations moyennes de DON (ppb)
Orge	Étude de l'ACIA, de 2018 à 2019	7	6 (86)	25	250	102
Orge	Étude de l'ACIA, de 2012 à 2014	14	7 (50)	1,1	37	8,2
Orge	Étude de l'ACIA, de 2011 à 2012	4	2 (50)	4,5	67	10,4
Orge	Étude de l'ACIA, de 2010 à 2011	2	1 (50)	-	128	-
Sarrasin	Étude de l'ACIA, de 2018 à 2019	4	4 (0)	-	-	-
Multigrains	Étude de l'ACIA, de 2018 à 2019	74	39 (53)	0,80	110	13
Multigrains	Étude de l'ACIA, de 2012 à 2014	194	192 (99)	1,4	175	18
Multigrains	Étude de l'ACIA, de 2011 à 2012	14	14 (100)	4,4	84	17
Multigrains	Étude de l'ACIA, de 2010 à 2011	22	22 (100)	1,2	56	15
Avoine	Étude de l'ACIA, de 2018 à 2019	115	49 (43)	0,70	64	7,2
Avoine	Étude de l'ACIA, de 2012 à 2014	105	101 (96)	1,4	311	12
Avoine	Étude de l'ACIA, de 2011 à 2012	13	13 (100)	1,4	255	42
Avoine	Étude de l'ACIA, de 2010 à 2011	23	21 (91)	1,1	14	4,4
Riz	Étude de l'ACIA, de 2018 à 2019	44	7 (16)	0,60	13	4,2
Riz	Étude de l'ACIA, de 2012 à 2014	21	10 (48)	1,1	14	4,0
Riz	Étude de l'ACIA, de 2011 à 2012	12	5 (42)	1,3	4,2	2,6
Riz	Étude de l'ACIA, de 2010 à 2011	34	21 (62)	1,2	64	5,6
Blé	Étude de l'ACIA, de 2018 à 2019	44	22 (50)	1,3	22	6,0
Blé	Étude de l'ACIA, de 2012 à 2014	64	64 (100)	1,1	59	16
Blé	Étude de l'ACIA, de 2011 à 2012	11	11 (100)	2	39	16
Blé	Étude de l'ACIA, de 2010 à 2011	10	10 (100)	1,9	50	24

**Comparaison avec d'autres administrations.** Veuillez consulter l'annexe A<sup>7,8,9,10</sup> pour obtenir une liste des normes canadiennes et internationales pour le DON. À l'exception de l'Australie, les taux de détection et les concentrations de DON sont inférieurs ou comparables à ceux observés dans une étude canadienne antérieure, aux É.-U., dans l'Union européenne ou au Royaume-Uni (voir le tableau 4 pour plus de détails)<sup>11,12,13,14, 15</sup>. Cela signifie que l'exposition des consommateurs canadiens au DON à partir des céréales pour nourrissons est plus faible ou semblable à l'exposition des consommateurs dans d'autres administrations.

**Tableau 4. Résultats d'analyse de DON dans les céréales pour nourrissons de différentes administrations**

Compétence	Année de l'étude	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons dans lesquels on a détecté du DON	Minimum (ppb ou ng/g)	Maximum (ppb ou ng/g)	Moyenne (ppb ou ng/g)
Canada (ACIA)	2018-2019	288	13 (4,5)	25	250	82
Canada – Lombaert, G. A. et coll. (2003)	1997-1999	206	132 (64)	20	980	132
É.-U. – Zang et coll. (2018)	2016	147	96 (65)	35	258	119
É.-U. – Dombrink-Kurtzman, M.A. et coll. (2010)	2007-2009	52	23 (44)	10	224	42
Australie – FSANZ (2011)	2011	4	0 (0)	-	-	-
UE – Pascari, X. et coll. (2019)	1999-2015	89	50 (56)	15	314	34

# Annexe A

**Tableau A.1 – Normes canadiennes et internationales pour le DON dans les aliments**

<b>Dangers</b>	<b>Denrée</b>	<b>Canada*</b>	<b>É.-U.</b>	<b>UE</b>	<b>Codex</b>
DON (ppm)	blé, tendre, non nettoyé	1-2 *			règlement en suspens en attente de renseignements sur le traitement de tous les aliments et le règlement de précurseurs
	blé, dur, non nettoyé			1,75	
	blé, autre, non nettoyé			1,25	
	avoine, maïs, cru			1,75	
	farine, son, germe		1	0,75	
	farine, pour les aliments pour nourrissons			-	
	pâtes, sèches			0,75	
	aliments au détail dérivés de céréales			0,50	
	aliments : bébés, petits enfants			0,20	

\*à l'étude

# Références

1. PESTKA, J. J. et A. T. SMOLINSKI. « [Deoxynivalenol: Toxicology and potential effects on humans](#) », *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B: Critical Reviews*, vol 8, n° 1, 2005, p. 39-69.
2. ROSCOE, V. et coll. « Mycotoxins in breakfast cereals from the Canadian retail market: A 3-year survey », *Food Additives & Contaminants: Part A: Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment*, vol. 25, 2008, p. 347-355.
3. « [Scientific Opinion: Risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol and its acetylated and modified forms in food and feed](#) » [en ligne], 2017. Consulté le 22 novembre 2017. Autorité européenne de sécurité des aliments.
4. *2012-2014 – Ochratoxine A dans certains aliments*. Agence canadienne d'inspection des aliments. Données inédites.
5. « [2011-2012 Le désoxynivalénol dans certains produits alimentaires](#) » (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
6. « [2010-2011 Ochratoxine A et désoxynivalénol dans les aliments sélectionnés](#) » (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
7. « [Concentrations maximales établies par Santé Canada à l'égard de contaminants chimiques dans les aliments](#) » (2018). Canada. Santé Canada.
8. « [Worldwide Mycotoxin Regulations](#) » (2016). Romer Labs.
9. « [Deoxynivalenol](#) » (2011). Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA).
10. « [Contaminants](#) » (2018). Commission du Codex Alimentarius.
11. LOMBAERT, G. A. et coll. « [Mycotoxins in infant cereal foods from the Canadian retail market](#) ». *Food Additives & Contaminants*, vol. 20, n° 5, 2003, p. 494-504.
12. ZHANG, K. et coll. « [Mycotoxins in infant/toddler foods and breakfast cereals in the US retail market](#)», *Food Additives & Contaminants: Part B*, vol. 11, n° 3, 2018, p. 183-190.
13. DOMBRINK-KURTZMAN, M. A. et coll. « [Determination of Deoxynivalenol in Infant Cereal by Immunoaffinity Column Cleanup and High-Pressure Liquid Chromatography–UV Detection](#) », *Journal of Food Protection*, vol. 73, n° 6, 2010, p. 1073-1076.
14. « [23rd Australian Total Diet Study](#) » (2011). Food Standards Australia New Zealand.
15. PASCARI, X. et coll. « [Deoxynivalenol in cereal-based baby food production process. A review](#) », *Food Control*, vol. 99, 2019, p. 11-20.