



Bisphénol A et substituts du BPA dans la viande, le poisson et les fruits de mer en conserve — 1 avril 2017 au 31 mars 2018

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

Le bisphénol A (BPA) est un produit chimique utilisé pour transformer l'éther diglycidyle de bisphénol-A (« BADGE ») en résines époxy et en contenants de plastique rigides¹. Son utilisation dans l'industrie alimentaire est courante, étant donné que les résines époxy BADGE sont souvent enrobées à l'intérieur des boîtes de conserve pour empêcher un contact direct entre l'aliment et le métal. Ces composés peuvent migrer dans l'aliment, particulièrement à des températures élevées (par exemple, dans des aliments en conserve par remplissage à chaud ou soumis à un traitement thermique)^{2,3}.

Pour éviter les effets indésirables de ces composés sur la santé^{4,5,6,7}, certains fabricants se sont tournés vers des substituts du BPA tels que le bisphénol F (BPF) et le bisphénol S (BPS)⁸. Il y a peu de données sur l'utilisation des substituts du BPA dans les aliments en conserve et en bouteille, et par conséquent, elles ont été incluses dans la présente étude.

Au total, 468 échantillons ont été prélevés dans des magasins de détail de 6 villes du Canada. Les échantillons prélevés comprenaient de la viande, du poisson et des fruits de mer en conserve. Du BPA a été détecté dans 329 (70 %) échantillons et du BADGE, dans 72 (15 %). Du BPF a été détecté dans 68 (15 %) échantillons et du BPS, dans un seul (0,002 %) échantillon. Aucun BPF ou BPS n'a été détecté dans les échantillons de poisson et de fruits de mer en conserve.

La concentration moyenne de BPA détectée dans la viande en conserve était de 34,6 parties par milliard (ppb) et la concentration la plus élevée était de 407 ppb. La concentration moyenne de BPA détectée dans le poisson et les fruits de mer en conserve était de 54,7 ppb et la concentration la plus élevée, de 1480 ppb. Les résultats de l'étude étaient comparables à ceux de la littérature.

Les concentrations de BPA, de BADGE, de BPF et de BPS observées dans la présente étude ont été évaluées par Santé Canada (SC) qui a déterminé qu'aucun des échantillons ne posait de risque inacceptable pour la santé humaine; il n'y a donc eu aucun rappel à la suite de cette étude.

En quoi consistent les études ciblées

L'ACIA utilise des études ciblées pour concentrer ses activités de surveillance dans les domaines où le risque est le plus élevé. Grâce aux données obtenues de ces études, l'agence peut établir des priorités parmi ses activités afin de cibler les produits alimentaires les plus préoccupants. À l'origine, les études ciblées étaient menées dans le cadre du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA), mais depuis 2013 elles sont intégrées aux activités de surveillance régulières de l'ACIA. Les études ciblées constituent un outil précieux pour obtenir de l'information sur certains dangers posés par les aliments, cerner ou caractériser les dangers nouveaux ou émergents, recueillir l'information nécessaire à l'analyse des tendances, susciter ou peaufiner les évaluations des risques pour la santé, mettre en évidence d'éventuels problèmes de contamination ainsi qu'évaluer et promouvoir la conformité avec les règlements canadiens.

La salubrité des aliments est une responsabilité commune. L'ACIA collabore avec les paliers d'administration fédérale, provinciale, territoriale et municipale et exerce une surveillance de la conformité aux règlements visant l'industrie alimentaire pour favoriser une manipulation sûre des aliments à l'échelle de la chaîne de production alimentaire. L'industrie alimentaire et le secteur de la vente au détail au Canada sont responsables des aliments qu'ils produisent et vendent, tandis que les consommateurs sont individuellement responsables de la manipulation sécuritaire des aliments qu'ils ont en leur possession.

Pourquoi avons-nous mené cette étude

Les principaux objectifs de cette étude ciblée étaient de produire des données de surveillance de base sur la fréquence du BPA, du BADGE et de ses substituts dans les aliments vendus sur le marché canadien de la vente au détail, et de comparer la fréquence de ces composés dans les aliments ciblés au cours de l'étude avec celle de produits similaires dans les études ciblées précédentes et les ouvrages scientifiques. Le BPA est un produit chimique industriel utilisé pour fabriquer des résines d'époxy BADGE et du plastique translucide et dur connu sous le nom de polycarbonate. Il se trouve dans de nombreux articles tels que des articles de table et des récipients, et des emballages de produits alimentaires. Les résines d'époxy BADGE sont également utilisées comme revêtement dans les contenants et les couvercles en métal pour empêcher la corrosion du métal et la contamination subséquente des aliments et des boissons par des métaux dissous. Cependant, en conséquence de l'utilisation de ces doublures, des composantes chimiques d'emballages de produits alimentaires tels que des résines d'époxy et du polycarbonate entrent en contact avec l'aliment. Des résidus de BPA peuvent ensuite migrer de ces doublures dans les aliments, surtout à des températures élevées (par exemple, dans les aliments mis en conserve par remplissage à chaud ou soumis à un traitement thermique)^{1,2,3}.

Les effets néfastes du BPA pour la santé sont bien documentés. Il a été démontré qu'une exposition à des niveaux élevés était associée à l'infertilité, au cancer du sein et au cancer de la

prostate⁴, et certaines données probantes donnent à penser qu'elle peut également contribuer à des problèmes cardiaques, à des problèmes de foie et au diabète⁵. Le BPA est un perturbateur endocrinien (PE) connu qui peut contribuer au développement de diverses maladies, comme le dysfonctionnement du système reproducteur⁹. Il s'agit également d'un perturbateur du système nerveux qui a une incidence sur la fonction hormonale¹⁰. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a découvert des preuves d'effets carcinogènes du BADGE chez les animaux, bien qu'il n'existe pas de preuves suffisantes pour conclure qu'il est carcinogène chez les humains⁶. Les études actuelles suggèrent que le BADGE peut également être un perturbateur endocrinien, mais d'autres preuves sont nécessaires pour une corroboration concluante^{11,12}. SC a déclaré que le risque pour la santé associé au BADGE est considéré comme modéré d'après les renseignements toxicologiques disponibles⁷.

En raison de ces effets indésirables sur la santé, les fabricants ont appuyé des initiatives visant à réduire l'exposition au BPA contenu dans les matériaux d'emballage des aliments, y compris le développement de matériaux de remplacement. La présente étude ciblée a testé 2 substituts de BPA : le BPF et le BPS. Ces composés sont généralement considérés comme plus sécuritaires que le BPA, bien que leur toxicité ne soit pas bien connue et que certaines preuves donnent à penser que l'exposition à ces composés peut avoir des effets indésirables sur la santé⁸. Il y a peu de données sur l'étendue de leur usage par les fabricants. C'est pourquoi l'ACIA a jugé important d'inclure ces composés dans la présente étude.

Quels produits ont été échantillonnés

Divers produits canadiens et importés, notamment de la viande, du poisson et des fruits de mer en conserve, ont été échantillonnés entre le 1^{er} avril 2017 et le 31 mars 2018. Les échantillons de produits ont été prélevés dans des points de vente au détail de 6 grandes villes du Canada. Ces villes englobent 4 régions géographiques canadiennes:

- l'Atlantique (Halifax)
- le Québec (Montréal)
- l'Ontario (Toronto et Ottawa)
- l'Ouest (Vancouver et Calgary)

Le nombre d'échantillons recueillis dans ces villes était proportionnel à la population relative des régions respectives. La durée de conservation, les conditions d'entreposage et le coût de l'aliment sur le marché ouvert n'ont pas été pris en considération dans la présente étude.

Tableau 1. Répartition des échantillons selon le type de produit et l'origine

Type de produit	Nombre d'échantillons de produits canadiens	Nombre d'échantillons de produits importés	Nombre d'échantillons d'origine non précisée ^a	Nombre total d'échantillons
Viande en conserve	111	102	18	231
Poisson et fruits de mer en conserve	14	220	3	237
Total	125	325	21	468

^a Le terme non spécifiée désigne les échantillons pour lesquels le pays d'origine n'a pas pu être assigné en se basant sur l'étiquette du produit ou les renseignements disponibles sur l'échantillon

Comment les échantillons ont-ils été analysés et évalués

Les échantillons ont été analysés par un laboratoire d'analyse des aliments accrédité ISO/IEC 17025 et lié par contrat au gouvernement du Canada. Les résultats sont basés sur les produits alimentaires tels qu'ils sont vendus et non nécessairement tels qu'ils seraient consommés.

En l'absence de limites maximales (LM) pour le BPA et le BADGE, les niveaux ont été analysés par SC au cas par cas à l'aide des données scientifiques les plus récentes disponibles.

Résultats de l'étude

Le tableau 2 illustre la plage de concentrations de BPA, de BADGE, de BPF et de BPS détectées dans les échantillons de l'étude par type de produit. Sur les 468 échantillons analysés, 329 (70 %) contenaient des concentrations détectables de BPA, 72 (15 %) contenaient des concentrations détectables de BADGE, 68 (15 %), des concentrations détectables de BPF et un échantillon (0,002 %) contenait du BPS. Aucun échantillon de poisson et de fruits de mer ne contenait de quantité détectable de BPF ou de BPS.

Tableau 2. Résultats de l'analyse du bisphénol A et des substituts du BPA dans la viande, le poisson et les fruits de mer en conserve en ppb

Type de produit	Nombre d'échantillons	Analyte	Nombre d'échantillons (%) contenant des concentrations détectables	Minimale	Maximale	Moyenne ^b
Viande en conserve	231	BPA	170 (74)	1,20	407	35,6
Viande en conserve	231	BADGE	53 (23)	0,98	46,2	10,8

Viande en conserve	231	BPF	68 (29)	1,01	63,6	15,3
Viande en conserve	231	BPS	1 (0,004)	1,79	1,79	1,79
Poisson et fruits de mer en conserve	237	BPA	159 (67)	1,29	1480	54,7
Poisson et fruits de mer en conserve	237	BADGE	19 (8)	0,97	53,2	8,02
Poisson et fruits de mer en conserve	237	BPF	n.d. ^c	n.d. ^c	n.d. ^c	n.d. ^c
Poisson et fruits de mer en conserve	237	BPS	n.d. ^c	n.d. ^c	n.d. ^c	n.d. ^c
Total	468	BPA	329 (70)	1,20	1480	44,8

^b Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour calculer les concentrations moyennes.

^c non détecté (n.d.) à la concentration minimale de détection ou au-dessus, de 0,90 ppb.

BisphénoI A (BPA)

Dans les catégories de la viande en conserve et des poissons et fruits de mer en conserve, 170 des 231 échantillons (74 %) et 159 des 237 échantillons (67 %) contenaient du BPA, respectivement. Par conséquent, le taux de détection du BPA entre ces catégories était comparable. Les concentrations moyennes de BPA détectées de 46,6 ppb pour la viande et de 54,7 ppb pour les fruits de mer étaient également semblables. La concentration la plus élevée de BPA était de 1 480 ppb dans un échantillon importé de poisson et de fruits de mer en conserve (sardine), suivie de 567 ppb, ce qui est plus comparable à la valeur la plus élevée observée dans la viande en conserve qui était de 407 ppb.

Éther diglycidyle de bisphénoI-A (BADGE)

Au total, 72 (15 %) des 468 produits en conserve analysés dans le cadre de cette étude contenaient des concentrations détectables de BADGE, parmi lesquels 53 (11 %) étaient des échantillons de viande et 19 (4 %), des échantillons de poissons et fruits de mer. Sur les 231 échantillons de viande, 53 (23 %) contenaient du BADGE, tout comme 19 (8 %) des 237 échantillons de poissons et de fruits de mer en conserve analysés. La concentration moyenne de BADGE mesurée dans les produits analysés était de 10,1 ppb, allant de 0,97 à 53,2 ppb dans les échantillons de poisson et de fruits de mer et de 0,98 à 46,2 ppb dans les échantillons de viande. La majorité (96 %) des échantillons contenant du BADGE (69 sur 72) contenaient également du BPA.

BisphénoI F (BPF) et bisphénoI S (BPS)

Du BPF a été détecté dans 68 (29 %) des 231 échantillons de viande en conserve analysés. Sur les 237 échantillons de poissons et de fruits de mer en conserve analysés, aucun ne contenait de BPF. Tous les échantillons contenant du BPF contenaient également du BPA. Du BPS a été détecté dans un échantillon de viande en conserve à une concentration de 1,79 ppb,

ce qui est comparable au seuil de détection de 0,9 ppb. Aucun échantillon de poisson et de fruits de mer en conserve ne contenait de BPS.

Que signifient les résultats de l'étude

Les données de la présente étude ont été comparées à une étude combinée de la viande et du poisson et des fruits de mer en conserve menée par l'Union européenne (UE) et d'autres publications scientifiques, car ni le BPA ni ses analogues n'ont été analysés dans des produits semblables dans les études ciblées précédentes. Dans l'ensemble, les concentrations de BPA détectées dans les produits de viande, de poisson et de fruits de mer en conserve analysés dans le cadre de la présente étude étaient comparables aux résultats des produits similaires documentés dans la littérature (tableau 3)^{14,15,16,17}. Les concentrations moyennes de BPA étaient également relativement constantes entre la présente étude et d'autres études pour les deux types de produits, allant de 24,4 ppb à 35,6 ppb pour les produits de viande en conserve et de 28,0 ppb à 54,7 ppb pour les produits de poisson et de fruits de mer en conserve.

Un large éventail de facteurs peuvent influencer les concentrations de BPA dans les aliments. Selon les recherches sur le BPA, les différences peuvent être attribuées au type de produit analysé, à la taille de l'échantillon ou à la composition du polymère interne qui tapisse la boîte de conserve^{18,19}. Il a également été démontré que la température de transformation ainsi que la présence de chlorure de sodium, de glucose, de graisses et d'huiles végétales influent sur le transfert du BPA des boîtes de conserve aux aliments^{13,20,21}. Une étude en cours sur les légumes en conserve montre que la migration du BPA est influencée par le type d'aliment, la marque du produit, le pH ainsi que la teneur en gras et en eau²². Par conséquent, on s'attend à certaines différences entre les concentrations maximales et moyennes de BPA selon les produits et les types de produits, en particulier en raison de la variation du nombre d'échantillons de chaque étude.

Les études dans la littérature portaient sur des échantillons provenant de divers marchés et pays, tandis que la présente étude et le programme de surveillance des aliments dans le cadre de l'Étude canadienne sur l'alimentation totale de SC¹⁷ étaient axés sur la surveillance des contaminants chimiques dans les aliments disponibles uniquement sur les marchés canadiens. Les échantillons de poissons en conserve analysés dans le cadre de l'étude de SC menée entre 2008 et 2012 contenaient des concentrations moyennes de BPA de 57,4 ppb, ce qui est semblable à la concentration moyenne de BPA (54,7 ppb) dans les échantillons de poissons et de fruits de mer en conserve de la présente étude. La concentration moyenne de BPA détectée dans les échantillons de viande en conserve analysés dans le cadre de l'étude de SC était de 10 ppb alors que dans la présente étude, elle est de 35,6 ppb. Cette différence n'est pas inattendue en raison du nombre réduit d'échantillons compris dans l'étude.

Tableau 3. Concentration minimale, maximale et moyenne de BPA dans la viande, le poisson et les fruits de mer en conserve dans diverses études en ppb

Type de produit	Étude	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons (%) contenant des concentrations mesurables	Minimale	Maximale	Moyenne
Viande en conserve	Étude de l'ACIA, 2017	231	170 (74)	1,2	407	35,6 ^d
Viande en conserve	EFSA, 2015	47	26 (55)	S.O.	203	31,5
Viande en conserve	Lim et al., 2009	13	8 (62)	9,1	98,3	24,4
Viande en conserve	SC, 2008 à 2012	5	4 (80)	10	18	10
Poisson en conserve	Étude de l'ACIA, 2017	237	159 (67)	1,3	1480	54,7 ^d
Poisson et fruits de mer en conserve	EFSA, 2015	174	127 (73)	S.O.	198	37,0
Poisson en conserve	Cao et al., 2009	52	52 (100)	0,96	265	28,0 ^d
Poisson en conserve	SC, 2008 à 2012	5	5 (100)	5,9	109	57,4

^d Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour calculer les concentrations moyennes de bisphénol A.

Au Canada, il n'existe aucun règlement sur les concentrations de BPA ou de BADGE dans les aliments. Toutes les concentrations de BPA et de BADGE trouvées dans les produits analysés dans la présente étude ont été évaluées par SC qui a déterminé qu'aucun des échantillons ne posait de risque inacceptable pour la santé humaine; il n'y a donc eu aucun rappel à la suite de cette étude.

Références

1. [Le bisphénol A \(BPA\)](#). (2018). Canada. Santé Canada.
2. [Enquête sur la présence de bisphénol A dans les produits alimentaires en conserve provenant des marchés canadiens](#). (2010). Canada. Santé Canada.
3. Munguia-Lopez, E.M., Soto-Valdez, H. (2001). [Effect of Heat Processing and Storage Time on Migration of Bisphenol A \(BPA\) and Bisphenol A-Diglycidyl Ether \(BADGE\) to Aqueous Food Simulant from Mexican Can Coatings](#) (en anglais seulement). *Journal for Agricultural and Food Chemistry*, 49(8), pp. 3666-3671.
4. Konieczna, A., Rachon, D., Rutkowska, A. (2015). [Health risk of exposure to Bisphenol A \(BPA\)](#) (en anglais seulement). *Annals of the National Institute of Hygiene*, 66(1), pp. 5-11.
5. Depledge, M., Galloway, T.S., Henley, W.E., Lang, I.A., Melzer, D., Wallace, R.B. (2008). [Le statut dans la santé des adultes du taux de bisphénolurinaire](#). *JAMA*, 300(11), p. 1303-1310.
6. [Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide](#). (1999) (en anglais seulement). *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 71, pp. 1285-1289.
7. [Ébauche d'évaluation préalable – Groupe des résines époxy](#). (2018). Canada. Santé Canada.
8. Lehmler, H.-J., Liu, B., Badogbe, M., Bao, W. (2018). [Exposure to Bisphenol A, Bisphenol F, and Bisphenol S in U.S. Adults and Children: The National Health and Nutrition Examination Survey 2013–2014](#) (en anglais seulement). *American Chemical Society Omega*, 3(6), pp. 6523-6532.
9. Li, L., Wang, Q., Zang, Y., Niu, Y., Yao, X., Liu, H. (2015). [The Molecular Mechanism of Bisphenol A \(BPA\) as an Endocrine Disruptor by Interacting with Nuclear Receptors: Insights from Molecular Dynamic \(MD\) Simulations](#) (en anglais seulement). *PLOS One*, (10)3, pp. 1-18.
10. Seralini, G-E., Jungers, G. (2021). [Endocrine disruptors also function as nervous disruptors and can be renamed endocrine and nervous disruptors \(ENDs\)](#) (en anglais seulement). *Toxicology Reports*, 8(2021), pp. 1538-1557.
11. Hyung, U-j., Yang, Y. J., Kwon, S. K., Yoo, J. H., Myoung, S. C., Kim, S. C., Hong, Y. P. (2007). [Developmental Toxicity by Exposure to Bisphenol A Diglycidyl Ether during Gestation and Lactation Period in Sprague-dawley Male Rats](#) (en anglais seulement). *Journal of Preventative Medicine and Public Health*, 40(2), pp. 155-161.
12. Wang, D., Zhao, H., Fei, X., Synder, S. A., Fang, M., Liu, M. (2021). [A comprehensive review on the analytical method, occurrence, transformation and toxicity of a reactive pollutant : BADGE](#) (en anglais seulement). *Environmental International*, 155(2021), pp 1-15.
13. Kang, J.-H., Kito, K., Kondo, F. (2003). [Factors Influencing the Migration of Bisphenol A from Cans](#) (en anglais seulement). *Journal of Food Protection*, 66(8), pp. 1444-1447.
14. European Food Safety Authority (EFSA). (2015). [Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of Bisphenol A \(BPA\) in foodstuffs: Executive Summary](#) (en anglais seulement). *EFSA Journal*, 13(1), pp. 1-621.

15. Lim, D. S., Kwack, S. J., Kim, K-B., Kim, H. S., Lee, B. M. (2009). [Risk Assessment of Bisphenol A migrated from Canned Foods in Korea](#) (en anglais seulement). *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 72(21-22), pp.1327-1335.
16. Cao, X-L., Popovic, S. (2015). [Bisphenol A and Three Other Bisphenol Analogues in Canned Fish Products from the Canadian Market 2014](#) (en anglais seulement). *Journal of Food Protection*, 78(7), pp. 1402-1407.
17. [L'Étude canadienne sur l'alimentation totale – Bisphénol A \(BPA\) 2008-2012, 2016 – Les résultats des bisphénols \(BPA\) de l'Étude canadienne sur l'alimentation totale 2008-2012, 2016](#). (2022). Canada. Santé Canada.
18. Goodson, A., Summerfield, W., Cooper, I. (2002). [Survey of Bisphenol A and Bisphenol F in canned foods](#) (en anglais seulement). *Food Additives and Chemical Contaminants*, 19(8), pp. 796-802.
19. Goodson, A., Robin, H., Summerfield, W., Cooper, I. (2004). [Migration of Bisphenol A from can coatings—effects of damage, storage conditions and heating](#) (en anglais seulement). *Food Additives and Contaminants*, 21(10), pp. 1015-1026.
20. Summerfield, W., Goodson, A., Cooper, I. (1998). [Survey of Bisphenol A diglycidyl ether \(BADGE\) in canned foods](#) (en anglais seulement). *Food Additives and Chemical Contaminants*, 15(7), pp. 818-830.
21. Hammarling, L., Gustavsson, H., Svensson, K., Oskarsson, A. (2000). [Migration of Bisphenol-A diglycidyl ether \(BADGE\) and its reaction products in canned foods](#) (en anglais seulement). *Food Additives and Chemical Contaminants*, 17(11), pp. 937-943.
22. El Moussawi, S. N., Ouaini, R., Matta, J., Chebib, H., Cladiere, M., Camel, V. (2019). [Simultaneous migration of Bisphenol compounds and trace metals in canned vegetable food](#) (en anglais seulement). *Food Chemistry*, 288(2019), pp. 228-238.