



Méthylmercure et mercure inorganique dans les fruits de mer en conserve – 1er avril 2015 au 31 mars 2016

Chimie alimentaire – Études ciblées – Rapport final



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre de la Santé, 2025.

No de catalogue : A104-674/2025F-PDF

ISBN : 978-0-660-79214-9

Also available in English.

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). Elles permettent de recueillir des données sur la salubrité de l'approvisionnement alimentaire, de cerner les nouveaux risques éventuels ainsi que de fournir de nouveaux renseignements et de nouvelles données sur les catégories alimentaires, là où ils pourraient être limités ou inexistantes. L'ACIA se sert souvent des études ciblées pour orienter ses activités de surveillance vers les domaines où le risque est le plus élevé. Ces 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 mercure est un métal naturellement présent dans l'environnement et provient de sources naturelles, comme les volcans, les sols, les événements sous-marins et les zones géologiques riches en mercure. Les rejets de mercure dans l'environnement peuvent également résulter d'activités humaines (comme les centrales thermiques au charbon, les mines, les fonderies et les incinérateurs de déchets). L'utilisation de mercure dans les piles, les tubes fluorescents, les thermomètres et d'autres produits manufacturés constitue également une source de rejet de mercure dans l'environnement¹. Le mercure est considéré comme une source de contamination mondiale à cause de sa toxicité, de sa persistance dans l'environnement et parce qu'il peut être transporté sur de longues distances dans l'atmosphère. L'exposition au méthylmercure peut avoir des effets nocifs sur les systèmes digestif, immunitaire et nerveux, en particulier chez les enfants et les fœtus, tandis que le mercure inorganique est corrosif pour la peau et les yeux et toxique pour les reins^{2,3,4,5}.

La présente étude ciblée a permis de recueillir des données de surveillance de référence sur les concentrations de méthylmercure et de mercure inorganique dans les fruits de mer en conserve fabriqués au pays et importés qui sont vendus sur le marché canadien. L'ACIA a échantillonné et analysé 300 produits, dont 207 échantillons de poisson, 62 échantillons de mollusque et 31 échantillons de crustacés. Du méthylmercure a été détecté dans 38 % des échantillons et du mercure inorganique, dans 23 % des échantillons analysés. Les concentrations de méthylmercure et de mercure inorganique mesurées dans le cadre de la présente étude ciblée étaient comparables à celles obtenues précédemment dans des études de l'ACIA et déclarées dans la littérature.

Seulement 2 échantillons de thon blanc en conserve sur 50 analysés dans le cadre de cette étude contenaient des concentrations de méthylmercure (0,74 et 0,67 ppm) supérieures au seuil maximal de mercure total de 0,5 ppm de Santé Canada dans les poissons vendus au détail. Il n'existe aucun règlement au Canada concernant le mercure ou le méthylmercure dans les autres produits analysés. Santé Canada a déterminé qu'aucun des échantillons analysés dans le cadre de la présente étude ne présentait de concentrations de métaux préoccupantes pour la santé humaine.

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. On 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

La contamination de l'environnement par le mercure est souvent liée aux activités humaines, comme l'exploitation minière, la fusion, la combustion de combustibles fossiles et d'autres déchets, l'élimination inadéquate d'articles contenant du mercure ainsi que la production industrielle de produits chimiques¹. Une fois que le mercure est dispersé dans l'environnement, il ne s'y dégrade pas facilement et peut être transporté sur de longues distances. Lorsqu'il se dépose dans les sols ou l'eau, il peut s'accumuler dans les végétaux et être transmis aux animaux et aux humains qui les ingèrent^{2,3,4}.

Les effets néfastes du mercure sur la santé dépendent de nombreux facteurs, dont la forme de mercure ingérée, la voie d'exposition (ingestion, inhalation, absorption par la peau) ainsi que l'importance de l'exposition. Une exposition aiguë (à court terme) peut occasionner des troubles physiques ou de la vue, des troubles cognitifs/mentaux, des effets sur la fonction respiratoire et des lésions rénales. Les expositions à long terme, soit directement ou soit avant la naissance, ont été associées à une baisse de la fonction cognitive, à des retards liés au développement physique, à la cécité et à une mauvaise coordination musculaire^{2,3,4,6}. Les bébés et les enfants sont particulièrement vulnérables à l'exposition au mercure, et leur système nerveux en développement est particulièrement sensible à ses effets^{1,2,3,4,5}.

On trouve le mercure sous diverses formes dans l'environnement (air, eau, sol et biote) et généralement en combinaison avec d'autres éléments. Le mercure inorganique résulte d'une

réaction avec l'oxygène, le chlore ou le soufre. Les composés organiques de mercure (p. ex. le méthylmercure) sont formés lorsque cet élément réagit avec du carbone et de l'hydrogène, par exemple à la suite de réactions métaboliques chez des végétaux ou des animaux^{1,6}. En raison de ses propriétés chimiques, le méthylmercure diffuse rapidement et peut se lier fortement aux protéines dans le tissu des muscles de poissons. Il en résulte une bioaccumulation dans le poisson qui entraîne une hausse de la concentration de mercure en fonction de l'âge du poisson. La bioamplification le long de la chaîne alimentaire se traduit également par des concentrations plus élevées de mercure chez les poissons prédateurs (comme le thon)⁷. Le mercure inorganique peut aussi s'accumuler dans les organismes, mais il le fait dans une bien moindre mesure. Dans la majorité des cas, l'analyse des échantillons d'aliments comprend une mesure de l'ensemble de toutes les espèces de mercure (ou mercure total) présent dans l'échantillon, quelle que soit leur forme chimique. Du point de vue de la santé humaine, c'est la quantité de méthylmercure, plutôt que de mercure total, qui présente le plus grand intérêt, puisque le méthylmercure est beaucoup plus facilement absorbé par l'humain pour être transporté par la circulation sanguine. Plusieurs études ont permis de mesurer la proportion réelle du mercure total présente dans le poisson sous forme de méthylmercure. Bien que les concentrations puissent être variables, même chez les poissons de la même espèce, le ratio méthylmercure/mercure total est généralement élevé. Par conséquent, aux fins de l'évaluation des risques pour la santé, on présume souvent que 100 % du mercure total est sous forme méthylée⁴.

La présente étude vise à mesurer les concentrations et la proportion de méthylmercure dans les fruits de mer. Les poissons et les mollusques et crustacés ont fait l'objet de la présente étude, car ils sont la principale source de mercure obtenue par l'alimentation chez les humains.

Quels produits ont subi un échantillonnage

Une variété de poissons et de mollusques et de crustacés canadiens et importés ont subi un échantillonnage entre le 1^{er} avril 2015 et le 31 mars 2016. Les échantillons ont été prélevés dans des épiceries locales et régionales situées dans 6 grandes villes du Canada. Ces villes englobaient 4 régions géographiques:

- Atlantique (Halifax)
- Québec (Montréal)
- Ontario (Toronto, Ottawa)
- Ouest (Vancouver, Calgary)

Le nombre d'échantillons prélevés dans ces villes 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 examinés dans le cadre de l'étude.

Tableau 1. Distribution des échantillons selon l'origine du produit

Type de produit	Nombre d'échantillons de produits canadiens	Nombre d'échantillons de produits importés	Nombre d'échantillons de produits d'origine non précisée ^a	Nombre total d'échantillons
Poisson	12	181	14	207
Mollusques et crustacés	0	93	0	93
Crustacés	0	31	0	31
Mollusques	0	62	0	62
Total	12	274	14	300

Remarques concernant le tableau :

^a 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.

Comment les échantillons ont été analysés et évalués

Les échantillons ont été analysés par un laboratoire d'analyse alimentaire accrédité ISO/IEC 17025. Les résultats correspondent à des produits alimentaires finis tels qu'ils sont vendus et non nécessairement tels qu'ils seraient consommés, que le produit échantillonné soit considéré comme un ingrédient ou qu'il nécessite une préparation avant la consommation. De plus, l'agent d'emballage des poissons mis en conserve dans l'eau/le bouillon/l'huile/la sauce a été presque entièrement éliminé, de sorte que la portion de poisson pouvait être comparée au seuil maximal.

La concentration maximale acceptable de mercure total dans le poisson vendu au détail (dont le thon en conserve) est de 0,5 ppm, à six exceptions près (dont le thon frais et congelé), lesquelles sont soumises à une norme de 1,0 ppm⁶. Les normes actuelles pour les concentrations maximales de mercure dans le poisson vendu au détail établies par Santé Canada supposent que 100 % de la concentration de mercure total est attribuable au méthylmercure⁴. Aucune autre norme n'a été établie concernant les concentrations de mercure dans les fruits de mer.

Résultats de l'étude

Au total, 300 poissons, crustacés et mollusques en conserve canadiens et importés ont été soumis à des analyses détectant le méthylmercure et le mercure inorganique dans le cadre de la présente étude ciblée. Une proportion de 38 % des échantillons présentait une concentration détectable de méthylmercure et 23 %, une concentration détectable de mercure inorganique, et

18 %, une concentration détectable des deux analytes. Les tableaux 2 et 3 ci-dessous résument les résultats relatifs au méthylmercure et au mercure par type de produit.

Tableau 2. Concentrations de méthylmercure dans les échantillons de poisson et de mollusque et crustacé

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons (%) ayant une concentration détectable	Minimum (ppm)	Maximum (ppm)	Moyenne ^b (ppm)
Poisson	207	97 (47)	0,04	0,74	0,169
Mollusques et crustacés	93	17 (18)	0,04	0,08	0,056
Mollusque	62	0	0	0	0
Crustacé	31	17 (55)	0,04	0,08	0,056
Total	300	114 (38)	0,04	0,74	0,152

Notes du tableau

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

Tableau 3. Concentrations de mercure inorganique dans les échantillons de poisson et de mollusque et crustacé

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons (%) ayant une concentration détectable	Minimum (ppm)	Maximum (ppm)	Moyenne ^c (ppm)
Poisson	207	55 (27)	0,03	0,19	0,071
Mollusques et crustacés	93	14 (15)	0,03	0,06	0,044
Mollusque	62	10 (16)	0,03	0,06	0,037
Crustacé	31	4 (13)	0,04	0,06	0,050
Total	300	69 (23)	0,03	0,19	0,065

Notes du tableau

^c Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour calculer les concentrations moyennes de mercure inorganique.

Seulement 2 échantillons sur 50 de thon blanc en conserve analysés dans le cadre de la présente étude contenaient des concentrations de méthylmercure (0,74 et 0,67 ppm)

supérieures au seuil maximal de mercure total de 0,5 ppm de Santé Canada dans les poissons vendus au détail. De plus, en supposant que la concentration en mercure total de chaque échantillon est équivalente à la somme de la concentration de méthylmercure et de mercure inorganique, deux échantillons supplémentaires de thon en conserve, un « léger » et l'autre blanc, contenaient une concentration de mercure total légèrement supérieure au seuil maximal (0,53 et 0,54 ppm, respectivement). Santé Canada a déterminé que ces résultats ne devraient pas constituer une préoccupation pour la santé.

La portion de mercure total présente dans les échantillons sous forme de méthylmercure a été calculée pour tous les échantillons associés à un résultat positif de détection de toute forme de mercure. Le ratio méthylmercure sur mercure total (censé être la somme du méthylmercure et du mercure inorganique) s'est révélé être en moyenne de 82 % pour les poissons et de 56 % pour les fruits de mer. La taille variable des échantillons de chaque type de poisson n'a pas permis une comparaison complète, mais il a été confirmé qu'en moyenne, le ratio méthylmercure sur mercure total était plus élevé chez le thon, connu pour être un prédateur (87 %, avec une plage de 62 % à 100 % pour 66 échantillons associés à un résultat positif sur 80).

Résultats de l'étude

Les concentrations moyennes, maximales et minimales de méthylmercure dans le poisson et les fruits de mer ont été comparées aux concentrations de méthylmercure et à celles de mercure total des années antérieures d'études⁴ et d'études scientifiques^{7,8,9,10,11}, et se sont révélés généralement comparables comme l'indique le tableau 4. La plupart des échantillons dont les concentrations étaient supérieures à la moyenne étaient des échantillons de thon et de maquereau pour, à la fois, le méthylmercure et le mercure inorganique. Les concentrations de méthylmercure les plus élevées ont été observées dans deux échantillons de thon blanc, à 0,74 et 0,67 ppm. La bioaccumulation du mercure, en particulier le méthylmercure, est courante chez les poissons prédateurs en raison de la bioamplification. Ils accumulent le mercure présent dans leur source alimentaire qui a elle-même consommé du méthylmercure, d'où une hausse des concentrations de cette substance dans les échelons plus élevés de la chaîne trophique. Par conséquent, on s'attendait à ce que les poissons prédateurs comme le thon présentent des concentrations de mercure total plus élevées et une proportion plus élevée de méthylmercure que les espèces de poisson-proie comme les sardines. Les concentrations observées pour chaque type de poisson correspondaient souvent étroitement à celles publiées dans la littérature^{12,13}. Les concentrations moyennes obtenues dans la présente étude sont plus élevées que celles déclarées dans des études comparables en raison d'une limite de détection (LD) différente, ce qui entraîne une variation de la fréquence des faibles concentrations enregistrées. Comme indiqué dans une précédente étude canadienne, les poissons en conserve (en particulier le thon) devraient avoir des concentrations de mercure inférieures à celles des filets de poisson frais ou congelés⁸.

Les mollusques et crustacés contenaient généralement moins de méthylmercure et de mercure total que le poisson. Cela a également été observé dans des études scientifiques comparables^{9,11,14}. L'éventail des concentrations observées dans la présente étude

correspondait étroitement aux concentrations indiquées dans la littérature scientifique, et concordait aussi avec les études où le méthylmercure était comparé au mercure total et qu'un ratio de 56 % était pris en compte. Le méthylmercure n'a pas été détecté dans les échantillons de mollusque dans la présente étude, ce qui était attendu, car les concentrations déclarées dans la littérature sont souvent inférieures à la LD de la méthode utilisée. Dans le cas des crustacés, la plupart des échantillons associés à un résultat positif pour le méthylmercure étaient de la chair de crabe. Du mercure inorganique a été détecté dans d'autres types de mollusques et crustacés, mais à des concentrations très faibles variant entre 0,03 et 0,06 ppm. Bien que les concentrations moyennes de mercure dans les échantillons de mollusques et crustacés déclarés dans la littérature varient souvent en raison de différences dans la vitesse de croissance, la taille de l'organisme et les caractéristiques de l'habitat¹¹, certaines études ont également déclaré des concentrations supérieures à la médiane pour la chair de crabe⁹.

Santé Canada a déterminé que les concentrations déclarées de méthylmercure et de mercure inorganique sont sans danger et qu'aucun rappel de produit n'était nécessaire.

Tableau 4. Concentrations minimale, maximale et moyenne de méthylmercure ou de mercure total (surlignées) selon différentes études

Type de produit	Étude	Nombre d'échantillons	Minimum (ppm)	Maximum (ppm)	Moyenne (ppm)
Poisson (méthylmercure)	ACIA, 2015	207	0,04	0,74	0,169 ^d
Poisson (méthylmercure)	Kuballa et al., 2011	503	< LD ^e	0,567	0,049
Poisson – Thon frais ou congelé (mercure total)	Dabeka et al., 2004 ⁹	13	0,02	2,12	0,93
Poisson – Thon en conserve (mercure total)	Dabeka et al., 2004 ⁹	22	0,02	0,59	0,15
Poisson (mercure total)	Basu et al., 2014	105	0,001	2,49	0,435
Poisson (mercure total)	Olmedo et al., 2013	337	0,018	0,698	0,14 ^f
Mollusques et crustacés (méthylmercure)	ACIA, 2015	93	0,04	0,08	0,056 ^d
Mollusques et crustacés (méthylmercure)	Kuballa et al., 2011	83	< LD ^e	0,084	0,021
Mollusques et crustacés (mercure total)	Lena et al., 2018	15	0,070	1,197	0,331
Mollusques et crustacés (mercure total)	Basu et al., 2014	21	0,003	0,138	0,023
Mollusques et crustacés (mercure total)	Olmedo et al., 2013	148	0,003	0,145	0,003 ^f

Notes du tableau

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

^e Limite de détection (0,006 ppm).

^f Moyenne fondée sur les valeurs médianes.

^g Publié dans l'évaluation des risques de Santé Canada. Aux fins de l'évaluation des risques pour la santé, on suppose que le mercure total est 100 % du méthylmercure.

Références

1. [Le mercure et la santé humaine - Canada.ca](#). (2019). Canada. Santé Canada.
2. [Health Effects of Exposures to Mercury | US EPA](#). (2019). Environmental Protection Agency. US EPA.
3. Valdersnes, S., Fecher, P., Maage, A. and Julshamn, K. (2016). [Collaborative study on determination of mono methylmercury in seafood](#). Food Chemistry, 194, pp. 424-431.
4. [Évaluation des risques pour la santé liés au mercure présent dans le poisson et bienfaits pour la santé associés à la consommation de poisson - Canada.ca](#). (and references therein)
5. [Mercure](#). (2017). Organisation Mondiale de la Santé. OMS.
6. [Concentrations maximales établies par Santé Canada à l'égard de contaminants chimiques dans les aliments](#). (2005). Canada. Santé Canada.
7. Kuballa, T., Moellers, M., Schoeberl, K. and Lachenmeier, D.W. (2011). [Survey of methylmercury in fish and seafood from the southwestern German market](#). European Food Research and Technology, 232(4), pp. 737-742.
8. Dabeka, R.W., McKenzie, A.D., Forsyth, D.S. and Conacher, H.B.S. (2004). [Survey of total mercury in some edible fish and shellfish species collected in Canada in 2002](#). Food Additives and Contaminants, 21(5), pp. 434-440.
9. Basu, N., Tutino, R., Zhang, Z., Cantonwine, D.E., Goodrich, J.M., Somers, E.C., Rodriguez, L., Schnaas, L., Solano, M., Mercado, A., Peterson, K., Sánchez, B.N., Hernández-Avila, M., Hu, H. and Maria Téllez-Rojo, M. (2014). [Mercury levels in pregnant women, children, and seafood from Mexico City](#). Environmental Research, 135, pp. 63-69.
10. Olmedo, P., Pla, A., Hernández, A.F., Barbier, F., Ayouni, L. and Gil, F. (2013). [Determination of toxic elements \(mercury, cadmium, lead, tin and arsenic\) in fish and shellfish samples. Risk assessment for the consumers](#). Environment International, pp. 63-72.
11. Di Lena, G., Casini, I., Caproni, R. and Orban, E. (2018). [Total mercury levels in crustacean species from Italian fishery](#). Food Additives Contaminants Part B Surveillance, 11, pp.175-182.
12. Forsyth, D., Casey, V., Dabeka, R. W. and McKenzie, A. (2004). Methylmercury levels in predatory fish species marketed in Canada. Food Additives and Contaminants. 21(9), pp. 849-856. [Full article: Methylmercury levels in predatory fish species marketed in Canada](#)
13. Yamashita, Y., Omura, Y., and Okazaki, E. (2005). Total mercury and methylmercury levels in commercially important fishes in Japan. Fisheries Science. 71, pp.1029-1035. [Total mercury and methylmercury levels in commercially important fishes in Japan | Fisheries Science](#)
14. Yawei, W., Lina, L., Jianbo, S. and Guibin, J. (2005). [Chemometrics methods for the investigation of methylmercury and total mercury contamination in mollusks samples collected from coastal sites along the Chinese Bohai Sea](#). Environmental Pollution, 135, pp. 457-467.