



# Métaux toxiques dans les repas prêts à manger et les produits d'algues - 1 avril 2019 au 31 mars 2020

## 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). 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.

Les risques chimiques associés aux aliments peuvent provenir de diverses sources. Les métaux sont des éléments d'origine naturelle qui peuvent être présents en très petites quantités dans la roche, l'eau, le sol ou l'air. Leur présence dans les produits alimentaires n'est pas inattendue, car des traces en reflètent habituellement l'accumulation normale dans l'environnement. Les métaux peuvent être présents dans les ingrédients utilisés pour la fabrication des aliments finis et/ou être accidentellement introduits tout au long de la chaîne de production alimentaire. Les métaux les plus préoccupants pour la santé humaine incluent l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure; il a été démontré que ceux-ci avaient un effet sur la santé humaine après une exposition à long terme<sup>1</sup>.

Les principaux objectifs de la présente étude ciblée étaient de produire des données de surveillance de base additionnelles sur les concentrations de métaux dans certains aliments ne faisant pas l'objet d'une surveillance routinière dans les autres programmes de l'ACIA, et de comparer le taux de détection des métaux dans les aliments de la présente étude à ceux des études ciblées précédentes.

En tout, 993 échantillons de repas prêts à manger (RPM) et de produits d'algues ont été prélevés dans des magasins de détail de 11 grandes villes à l'échelle du Canada et analysés à l'égard de la présence de métaux et d'éléments. Seuls les résultats concernant les métaux les plus préoccupants (arsenic, cadmium, plomb et mercure) figurent dans le présent rapport. Le cadmium présentait le taux de détection le plus élevé, et le mercure, le taux le plus bas. La majorité (80%) des échantillons analysés contenait au moins un métal, et 24% contenaient des traces des quatre métaux toxiques. Les concentrations les plus élevées de ces métaux ont été mesurées dans les échantillons d'algues. Des concentrations mesurables des quatre métaux ont été observées dans 91% des produits d'algues. Les taux de détection et les concentrations de métaux mesurés dans la présente étude sont comparables aux valeurs précédemment obtenues pour ces types de produits. Il n'existe aucune réglementation canadienne concernant les concentrations de métaux dans les 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

Les risques chimiques associés aux aliments peuvent provenir de diverses sources. Les métaux sont des éléments d'origine naturelle qui peuvent être présents en très petites quantités dans la roche, l'eau, le sol ou l'air. Leur présence dans les produits alimentaires n'est pas inattendue, car des traces en reflètent l'accumulation normale dans l'environnement. Les métaux peuvent être présents dans les ingrédients utilisés pour la fabrication des aliments finis et/ou être accidentellement introduits tout au long de la chaîne de production alimentaire.

Les métaux les plus préoccupants pour la santé humaine incluent l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure; il a été démontré que ceux-ci avaient des effets sur la santé humaine après une exposition à long terme. Les effets sur la santé humaine dépendent du métal, de sa concentration dans l'aliment et des autres effets/sources d'exposition possibles<sup>1</sup>. Les manufacturiers sont responsables des mesures visant à réduire l'introduction accidentelle de ces substances dans les aliments.

Les principaux objectifs de la présente étude ciblée étaient de produire des données de surveillance de base additionnelles sur les concentrations de métaux dans certains aliments ne faisant pas l'objet d'une surveillance routinière dans les autres programmes de l'ACIA et de comparer le taux de détection des métaux dans les aliments de la présente étude à ceux des

études ciblées précédentes. Seuls les résultats d'analyse aux fins de détection des métaux les plus préoccupants (arsenic, cadmium, plomb et mercure) sont présentés dans le rapport.

En raison de la demande croissante des consommateurs à l'égard des produits naturels, de plus en plus de poudres végétales ont fait leur apparition sur le marché canadien au cours des dernières années. Puisque ces produits se présentent surtout sous une forme séchée et que le séchage est connu pour entraîner la concentration des résidus de métaux, les poudres végétales ont été incluses dans la présente étude afin de garantir leur innocuité pour la population canadienne.

## Quels produits ont été échantillonnés

Divers produits canadiens et importés de RPM (plats de poisson/de viande/de pâtes, pizza et repas complets pour nourrissons et jeunes enfants) et de produits d'algues (algues fraîches, rôties, séchées/déshydratées, soupes et collations) ont été échantillonnés du 1 avril 2019 au 31 mars 2020. Les échantillons de produits ont été prélevés dans des points de vente locaux/régionaux situés dans 11 grandes villes du Canada. Ces villes représentaient 4 régions géographiques :

- Atlantique (Halifax et Moncton)
- le Québec (Montréal et Québec)
- l'Ontario (Toronto et Ottawa)
- l'Ouest (Calgary, Saskatoon, Vancouver, Victoria et Winnipeg)

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

**Tableau 1. Répartition des échantillons en fonction du type de produit et de l'origine**

Type de produit	Nombre d'échantillons de produits canadiens	Nombre d'échantillons de produits importés	Nombre d'échantillons d'origine non précisée <sup>a</sup>	Nombre total d'échantillons
RPM - Adultes	175	253	107	535
RPM - Nourrissons/jeunes enfants	8	161	39	208
Produits d'algues	9	210	31	250
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>624</b>	<b>177</b>	<b>993</b>

<sup>a</sup> La mention « origine non précisée » désigne les échantillons pour lesquels le pays d'origine n'a pas pu être déterminé d'après l'étiquette du produit ou des renseignements disponibles concernant l'échantillon.

# Comment les échantillons ont-ils été analysés et évalués

Les échantillons ont été analysés par un laboratoire d'analyse des aliments certifié ISO/CEI 17 025 sous contrat avec le gouvernement du Canada ou par un laboratoire de l'ACIA. Les résultats sont fondés sur les produits alimentaires tels qu'ils sont vendus, et non nécessairement comme ils seraient consommés, que le produit échantillonné soit considéré comme un ingrédient ou qu'il nécessite une préparation avant la consommation (par exemple, l'ajout d'un liquide ou d'autres ingrédients).

Les contaminants et les autres substances adultérantes dans les aliments sont soumis à des concentrations maximales réglementaires. En 2014, SC a mis à jour les seuils de tolérance réglementaires pour l'arsenic et le plomb dans une variété de boissons prêtes-à-servir et dans les préparations pour nourrissons prêtes-à-servir<sup>2</sup>. La conformité est évaluée par rapport aux seuils de tolérance établis au moment où l'enquête a été faite. En l'absence de concentration maximale précise, SC peut effectuer des évaluations ponctuelles pour vérifier les concentrations d'arsenic, de cadmium, de mercure et de plomb en se fondant sur les données scientifiques les plus récentes.

## Résultats de l'étude

En tout, 993 échantillons de RPM et de produits d'algues ont été analysés aux fins de détection de l'arsenic, du cadmium, du plomb et du mercure. La majorité (80%) des échantillons analysés contenait au moins un métal, et 24% contenaient des traces des quatre métaux. Alors que 91% des échantillons d'algues contenaient des traces des quatre métaux, seulement 1,3% des produits de RPM présentaient des concentrations mesurables de tous ces métaux toxiques. Au moins un des quatre métaux toxiques a été détecté dans 74% des échantillons de RPM.

**Tableau 2. Concentrations de métaux détectées dans les RPM et les produits d'algues**

Type de produit	Nombre d'échantillons	% de détection de l'arsenic	Concentration moyenne d'arsenic (ppm)	% de détection du cadmium	Concentration moyenne de cadmium (ppm)	% de détection du plomb	Concentration moyenne de plomb (ppm)	% de détection du mercure	Concentration moyenne de mercure (ppm)
RPM - Adultes	535	28	0,0409 (<LD-0,950)	66	0,0163 (<LD-0,133)	10	0,0327 (<LD-0,295)	10	0,0041 (<LD-0,135)
RPM - Nourrissons/jeunes enfants	208	30	0,0346 (<LD-0,428)	35	0,0154 (<LD-0,030)	6	0,0117 (<LD-0,0207)	11	0,0021 (<LD-0,006)
Produits d'algues	250	99,6	27,4 (<LD-110)	99,6	1,48 (<LD-4,99)	97	0,146 (<LD-1,12)	91	0,0095 (<LD-0,085)

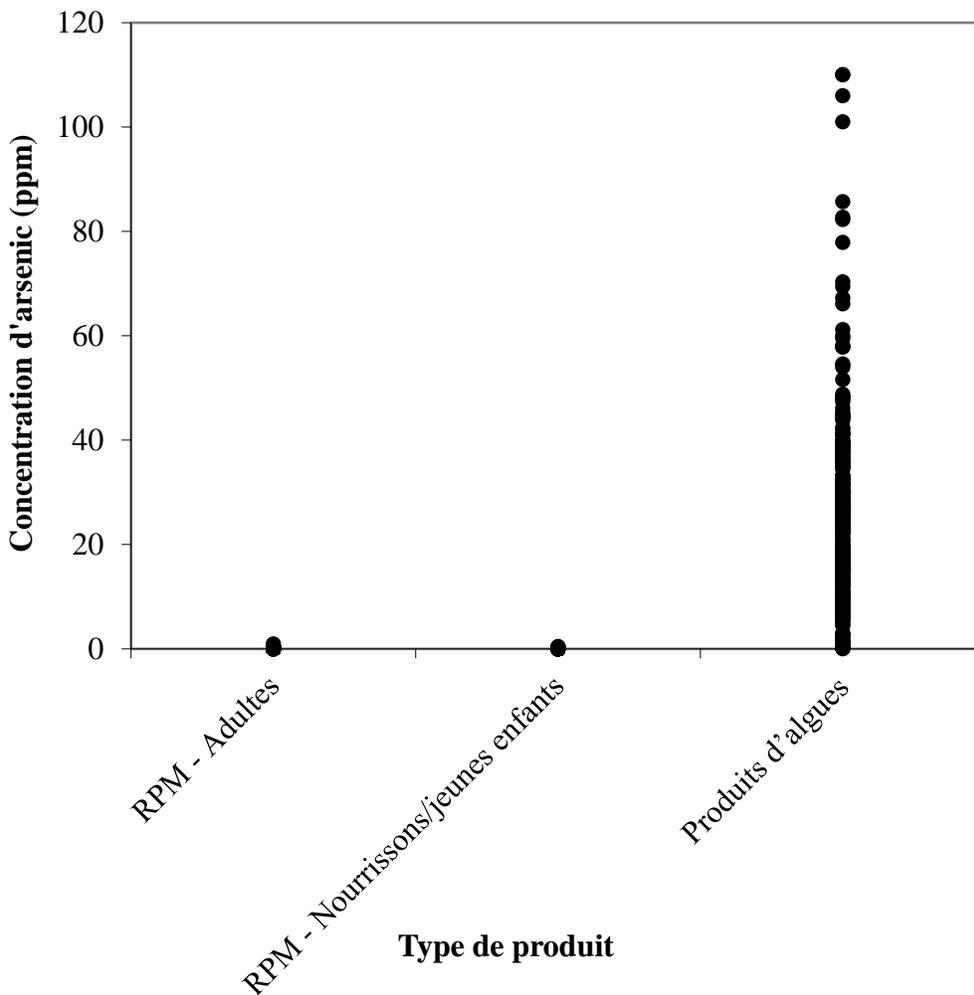
ppm = parties par million

Remarque: Le calcul des valeurs moyennes tient compte uniquement des échantillons présentant des concentrations de métaux quantifiables.

## Arsenic

L'arsenic a été détecté dans 46% des échantillons analysés dans le cadre de la présente étude ciblée. Les produits d'algues présentait le pourcentage le plus élevé (99,6%) d'échantillons contenant des concentrations mesurables d'arsenic, suivis par les RPM pour adultes (30%) et par les RPM pour nourrissons/jeunes enfants (28%). La figure 1 illustre la plage de concentrations d'arsenic selon le type de produit. Les plages de concentrations d'arsenic détectées dans les produits d'algues étaient beaucoup plus larges que dans les autres types de produits. Bien que les échantillons de RPM présentait des concentrations d'arsenic beaucoup moins élevées, des concentrations supérieures à la moyenne ont souvent été mesurées dans les RPM et les soupes contenant du poisson et des fruits de mer.

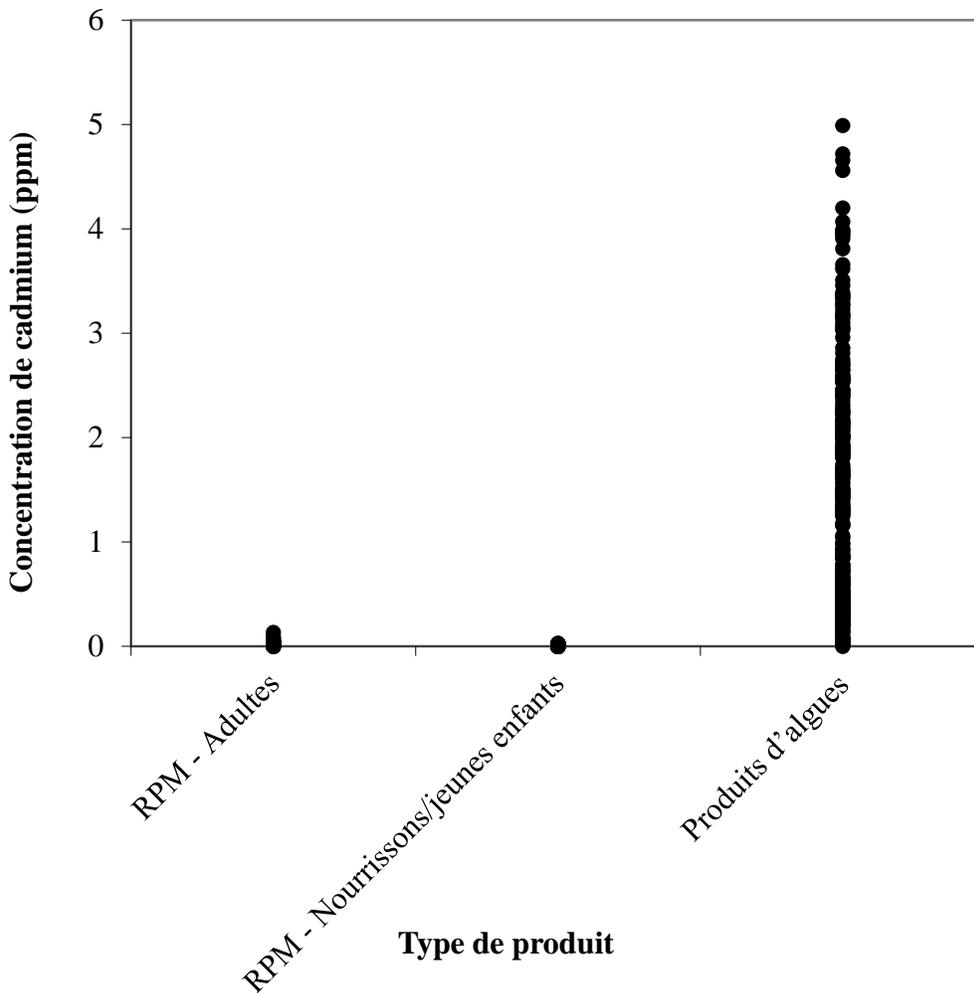
Figure 1. Répartition des concentrations d'arsenic par type de produit



## Cadmium

Le cadmium présentait le taux global de détection le plus élevé; sa présence a été détectée dans 673 (68%) échantillons. La figure 2 illustre la plage de concentrations de cadmium selon le type de produit. Les plages de concentrations de cadmium détectées dans les produits d'algues étaient beaucoup plus larges que dans les autres types de produits, la concentration la plus élevée s'élevant à 4,99 ppm. Les poissons et fruits de mer et les céréales sont des produits contenant normalement des concentrations élevées de cadmium<sup>3</sup>. Les RPM contenant des poissons et fruits de mer (chaudrée) et des céréales présentaient donc des concentrations de cadmium plus élevées que les autres RPM analysés.

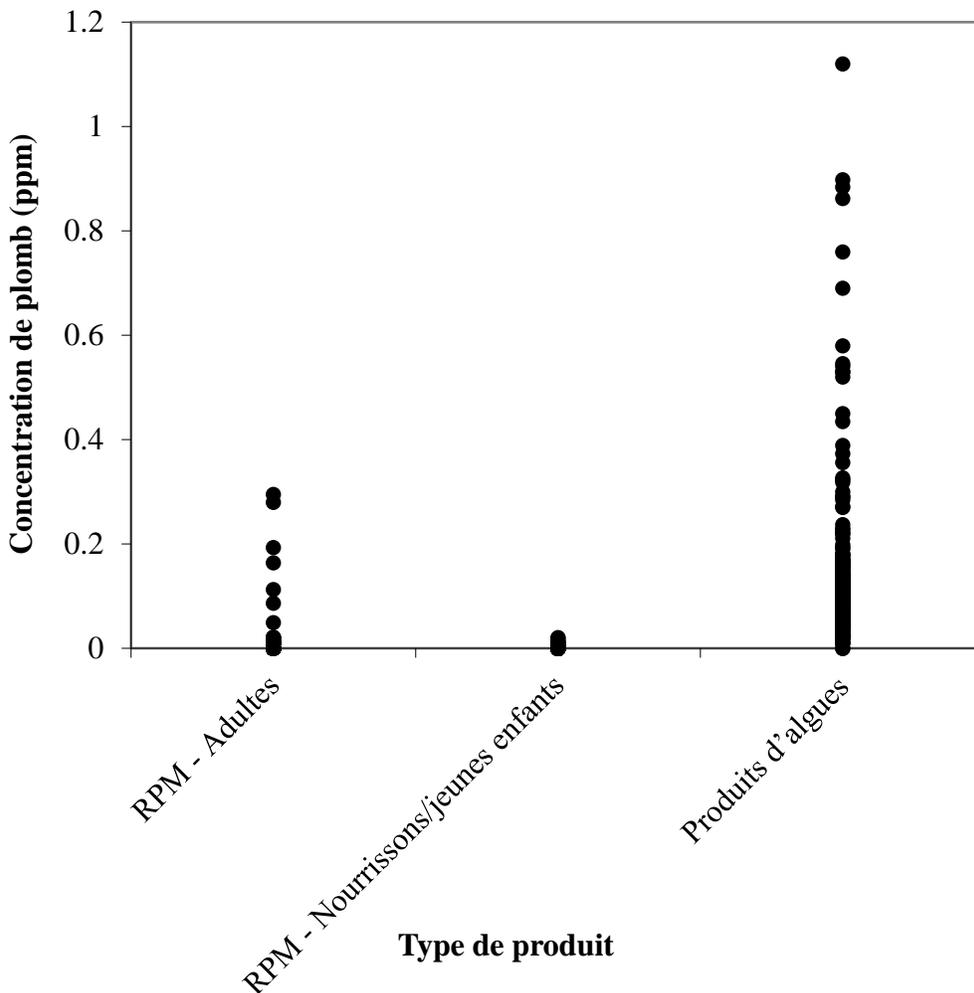
Figure 2. Répartition des concentrations de cadmium par type de produit



## Plomb

Le plomb a été détecté dans 31% des échantillons analysés dans le cadre de la présente étude ciblée. Bien que le plomb ait été détecté dans 97% des échantillons d'algues, seulement 6% des RPM pour nourrissons et jeunes enfants en contenaient une concentration mesurable. Les concentrations de plomb mesurées dans ces produits pour nourrissons et jeunes enfants étaient relativement faibles, la concentration maximale détectée étant de 0,0207 ppm, alors que la concentration maximale détectée dans les RPM pour adultes était de 0,295 ppm. La concentration de plomb la plus élevée observée dans le cadre de la présente étude (1,12 ppm) a été mesurée dans un échantillon de wakamé séché (type d'algue comestible).

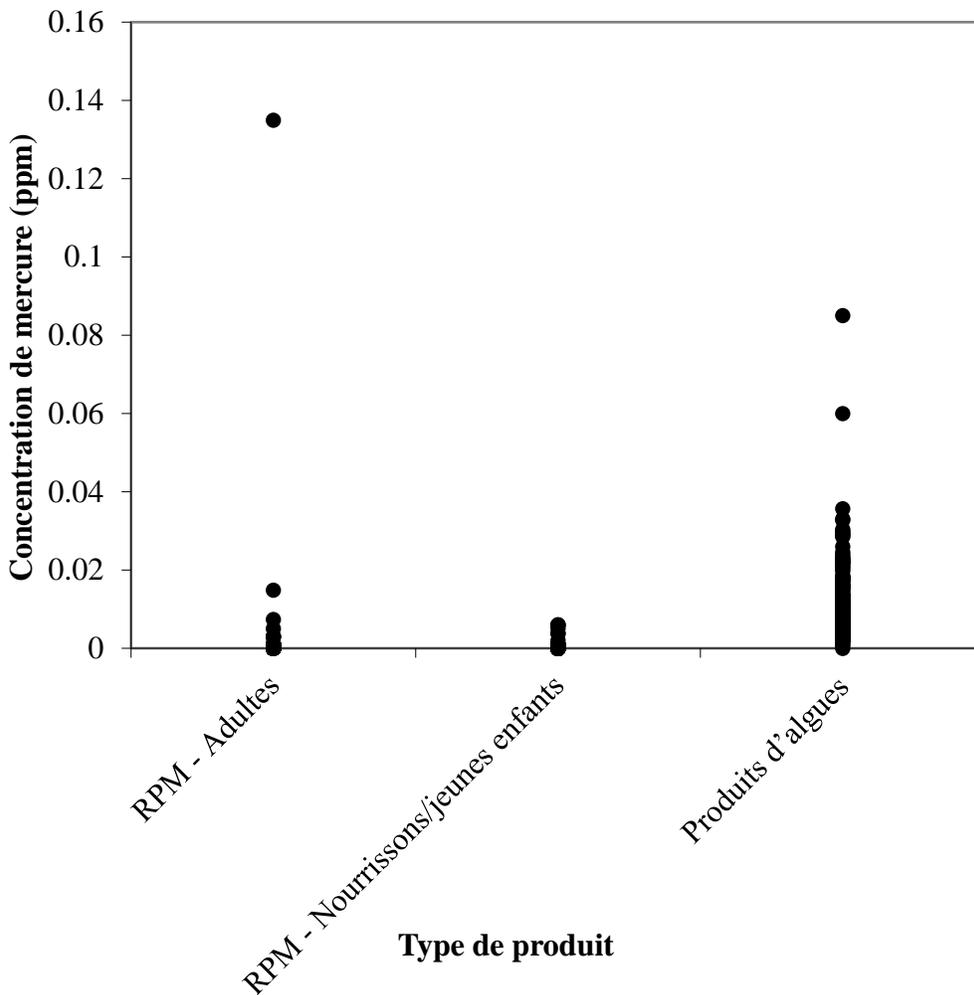
Figure 3. Répartition des concentrations de plomb par type de produit



## Mercure

Le mercure présentait le taux global de détection le plus bas; sa présence a été détectée dans 30,7% des échantillons analysés dans le cadre de la présente étude. Les produits d'algues présentaient le pourcentage le plus élevé (91%) d'échantillons contenant des concentrations mesurables de mercure, et ce pourcentage était relativement faible dans le cas des RPM (10%). La figure 4 illustre la plage de concentrations de mercure selon le type de produit. Bien que la concentration de mercure la plus élevée ait été mesurée dans un échantillon de RPM à base de poisson, les produits d'algues présentaient la concentration moyenne de mercure la plus élevée.

Figure 4. Répartition des concentrations de mercure par type de produit



## Que signifient les résultats de l'étude

Les taux de détection et les concentrations de métaux mesurés dans la présente étude sont comparables aux valeurs précédemment obtenues pour ces types de produits<sup>4,5,6,7,8,9,10,11</sup>. Certaines des différences observées pourraient s'expliquer par la taille de l'échantillon ainsi que le type particulier de produit analysé. La hausse des taux de détection entre les années d'étude est principalement associée à une amélioration de la sensibilité de la méthode utilisée et aux types de produits analysés. Comme les études de l'ACIA l'ont déjà montré, les produits d'algues sont plus susceptibles de contenir des concentrations mesurables de métaux toxiques que d'autres produits. Les concentrations de métaux élevées mesurées dans les produits d'algues sont cohérentes avec le fait que les algues peuvent rapidement accumuler des concentrations élevées de métaux à partir des milieux aquatiques contaminés<sup>12</sup>. En outre, le processus de séchage entraîne une concentration supplémentaire des métaux contaminants. Il est également prévisible que les concentrations de métaux les plus élevées soient mesurées dans les produits principalement ou uniquement composés d'algues. Il est à signaler que ces algues ont été analysées telles qu'elles sont vendues et non telles qu'elles seraient consommées; les concentrations de métaux trouvées dans ces échantillons pourraient donc ne pas être comparables à celles trouvées dans les produits prêts-à-servir ou dans les produits contenant des algues comme ingrédient.

Comme l'ont montré des travaux précédents<sup>5,6</sup>, les RPM sont associés à des taux de détection relativement faibles et à des concentrations faibles pour ces métaux. Parmi ces produits, les produits céréaliers et les RPM contenant du poisson et des fruits de mer sont généralement ceux qui renferment les concentrations les plus élevées de métaux toxiques, en raison de la bioaccumulation des métaux. En outre, la présente étude a permis de confirmer que les produits destinés aux nourrissons et aux jeunes enfants sont souvent moins susceptibles de contenir ces métaux, probablement en raison de la sélection des ingrédients particulièrement rigoureuse que font les fabricants.

**Tableau 3. Résultats obtenus au cours de diverses années d'étude sur les métaux**

Type de produit	Année	Nombre d'échantillons	% de détection de l'arsenic	Concentration moyenne (maximale) d'arsenic (ppm)	% de détection du cadmium	Concentration moyenne (maximale) de cadmium (ppm)	% de détection du plomb	Concentration moyenne (maximale) de plomb (ppm)	% de détection du mercure	Concentration moyenne (maximale) de mercure (ppm)
RPM - Adultes	2019	535	28	0,0409 (<LD-0,950)	66	0,0163 (<LD-0,133)	10	0,0327 (<LD-0,295)	10	0,0041 (<LD-0,135)
RPM - Nourrissons/ jeunes enfants	2019	208	30	0,0346 (<LD-0,428)	35	0,0154 (<LD-0,030)	6	0,0117 (<LD-0,0207)	11	0,0021 (<LD-0,006)
RPM	2018	740	6	0,094 (<LD-0,507)	33	0,015 (<LD-0,075)	2	0,034 (<LD-0,134)	8	0,0012 (<LD-0,016)
RPM	2016	2000	54	0,0067 (<LD-0,808)	96	0,0095 (<LD-0,337)	92	0,0042 (<LD-0,082)	38	0,00014 (<LD-0,024)
Produits d'algues	2019	250	99,6	27,4 (<LD-110)	99,6	1,48 (<LD-4,99)	97	0,146 (<LD-1,12)	91	0,0095 (<LD-0,085)
Produits d'algues	2013	65	100	22,4 (1,05-50,15)	100	1,72 (0,044-4,96)	98,5	0,229 (<LD-1,43)	55,4	0,0143 (<LD-0,036)
Produits d'algues	2011 et 2012 (étude sur le cadmium)	189	100	23,1 (2,82-101,8)	100	1,75 (0,025-6,40)	100	0,230 (0,030-2,17)	76,7	0,0130 (<LD-0,040)
Produits d'algues	2011 et 2012 (étude sur l'arsenic)	145	100	29,6 (0,041-181,5)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Produits d'algues	2010	90	100	26,9 (1,13-91,3)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

Remarque: Le calcul des valeurs moyennes tient compte uniquement des échantillons présentant des concentrations de métaux quantifiables.

LD: limite de détection

S.O.: sans objet; non analysé dans le cadre de la présente étude

Santé Canada a déterminé que les concentrations de métaux mesurées dans les produits analysés au cours de la présente étude ne représentaient pas de risques pour la santé des Canadiens.

# Références

1. Hutton, M. [Human Health Concerns of Lead, Mercury, Cadmium and Arsenic. In Lead, Mercury, Cadmium and Arsenic in the Environment.](#) (1987). John Wiley & Sons Ltd., pp. 53-68. (en anglais seulement)
2. [Liste des contaminants et des autres substances adultérantes dans les aliments](#) (2018). Canada. Santé Canada.
3. Jean, J., Sirot, V., Vasseur, P., Narbonne, J.F., Leblanc, J.C., Volatier, J.L., Rivière, G. [Impact of a modification of food regulation on cadmium exposure.](#) (2015). Regul. Toxicol. Pharmacol.73(1), pp. 478-483.
4. 2017-2018 Pesticides and Metals in Selected Foods. Canada. Canadian Food Inspection Agency. [résultats inédits] (en anglais seulement)
5. [Pesticides et métaux dans certains aliments - 1 avril 2018 au 31 mars 2019](#) (2020). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
6. [Pesticides et métaux dans les produits céréaliers et les repas prêts-à-manger - 1 avril 2016 au 31 mars 2017](#) (2020). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
7. 2013 Metals in Selected Foods. Canada. Canadian Food Inspection Agency. [résultats inédits] (en anglais seulement)
8. [2011-2013 Spéciation de l'arsenic dans certains aliments](#) (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
9. [2012-2013 Arsenic, cadmium, plomb et mercure dans les préparations pour nourrissons, les substituts de repas et les suppléments nutritifs](#) (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
10. [2010-2011 Spéciation de l'arsenic dans le riz, les produits du riz, les céréales pour petit déjeuner, les céréales pour nourrissons, les produits de fruits, l'eau embouteillé et les produits d'algues](#) (2018). Agence canadienne d'inspection des aliments.
11. [2011-2013 Présence de cadmium dans certains aliments.](#) (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments. [y compris des résultats inédits]
12. Chen, Q., Pan, X. D., Huang, B. F. et Han, J. L. [Distribution of metals and metalloids in dried seaweeds and health risk to population in southeastern China.](#) (2018). Nature: Scientific Reports, 8(1): 3578. [et les références qui s'y trouvent] (en anglais seulement)