



Agence canadienne
d'inspection des aliments

Canadian Food
Inspection Agency

Métaux toxiques dans les poudres végétales ainsi que les fruits et légumes congelés – 1 avril 2020 au 31 mars 2021

Chimie alimentaire – Étude ciblée – Rapport final



Canada

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 terme¹.

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 poudres végétales ainsi que de fruits et légumes congelés ont été collectés dans des magasins de détail situés dans 11 grandes villes canadiennes, puis analysés à la recherche 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 (92%) des échantillons analysés contenait au moins un métal et 12% contenaient des traces des quatre métaux toxiques. Selon les résultats obtenus, les poudres végétales constituaient le produit contenant les concentrations les plus élevées de ces métaux. Il faut toutefois souligner que les poudres végétales 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. 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 possibles¹. 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

Une variété de poudres végétales ainsi que de fruits et légumes congelés canadiens et importés ont été échantillonnés entre le 1 avril 2020 et le 21 mars 2021. Des échantillons de produits ont été collectés dans des magasins de détail locaux et régionaux situés dans 11 grandes villes canadiennes. Ces villes sont situées dans 4 régions géographiques canadiennes :

- l'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 collecté dans chaque ville était proportionnel à la population relative de chacune des régions. 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 cette étude.

Tableau 1. Répartition des échantillons par type de produit et par 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
Poudres végétales	28	246	23	297
Fruits et légumes congelés	143	431	122	696
Total	171	677	145	993

^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-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-servir². 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 poudres végétales ainsi que de fruits et légumes congelés ont été analysés à la recherche d'arsenic, de cadmium, de plomb et de mercure. La majorité (92%) des échantillons analysés contenait au moins un métal et 12% contenaient des traces des quatre métaux toxiques.

Tableau 2. Concentrations de métaux détectées dans certains aliments

Type de produit	Nombre d'échantillons	% positif à l'arsenic	Concentration moyenne (maximale) d'arsenic (ppm)	% positif au cadmium	Concentration moyenne (maximale) de cadmium (ppm)	% positif au plomb	Concentration moyenne (maximale) de plomb (ppm)	% positif au mercure	Concentration moyenne (maximale) de mercure (ppm)
Poudres végétales	297	92	0,196 (2,20)	73	0,157 (1,11)	92	0,353 (6,54)	45	0,0099 (0,186)
Fruits et légumes frais	696	12	0,024 (0,102)	20	0,029 (0,140)	7	0,016 (0,050)	6	0,0019 (0,0052)
Fruits congelés ^a	351	13	0,022 (0,079)	12	0,021 (0,070)	4	0,016 (0,050)	4	0,0014 (0,0031)
Légumes congelés – Légumes-feuilles ^b	41	39	0,038 (0,102)	71	0,065 (0,140)	32	0,022 (0,050)	39	0,0017 (0,0035)
Légumes congelés – Autres ^b	304	6	0,018 (0,070)	23	0,018 (0,100)	8	0,013 (0,034)	4	0,0030 (0,0052)

ppm = parties par million

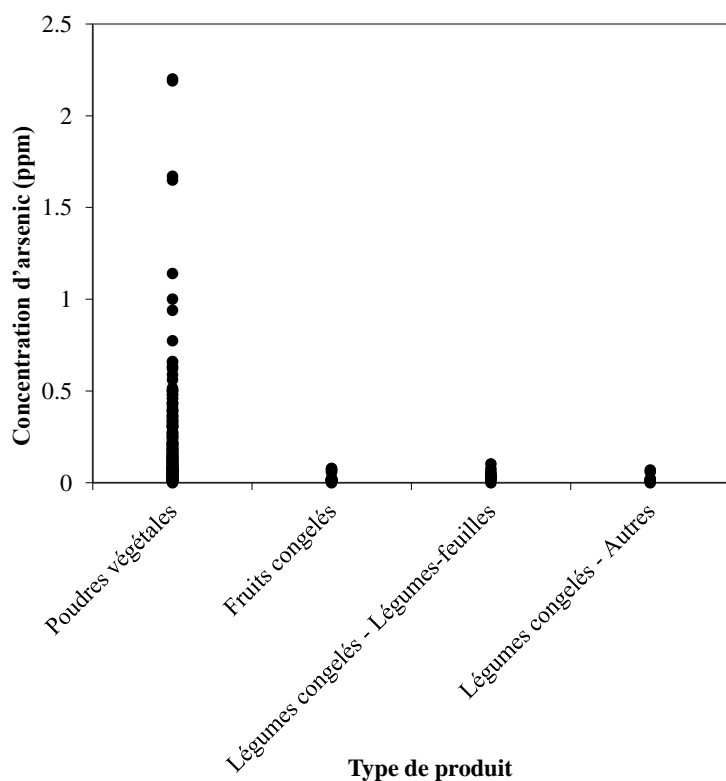
Remarque : Le calcul des valeurs moyennes tient compte uniquement des échantillons présentant des concentrations de métaux quantifiables

^b Sous-catégorie de fruits et légumes congelés

Arsenic

De l'arsenic a été détecté dans 36% des échantillons analysés dans le cadre de la présente étude. Les légumes congelés comptaient la plus faible proportion (10%) d'échantillons contenant des concentrations détectables d'arsenic et les poudres végétales, la proportion la plus élevée (92%). La figure 1 illustre la plage de concentrations d'arsenic selon le type de produit. Les poudres végétales sont associées aux concentrations les plus élevées ainsi qu'aux concentrations moyennes d'arsenic. Les concentrations d'arsenic les plus élevées (2,19 ppm et 2,20 ppm) ont été trouvées dans 2 échantillons de poudres végétales (poudre de bhringaraj et poudre d'herbe d'orge). Les légumes-feuilles (le chou frisé en particulier) présentaient des concentrations d'arsenic plus élevées que les autres fruits et légumes congelés analysés. Ce résultat n'est pas surprenant : les légumes-feuilles sont connus pour absorber une plus grande quantité d'arsenic en raison de l'exposition de leurs tissus aériens aux particules du sol ainsi que du rapport entre leur surface étendue et leur masse³.

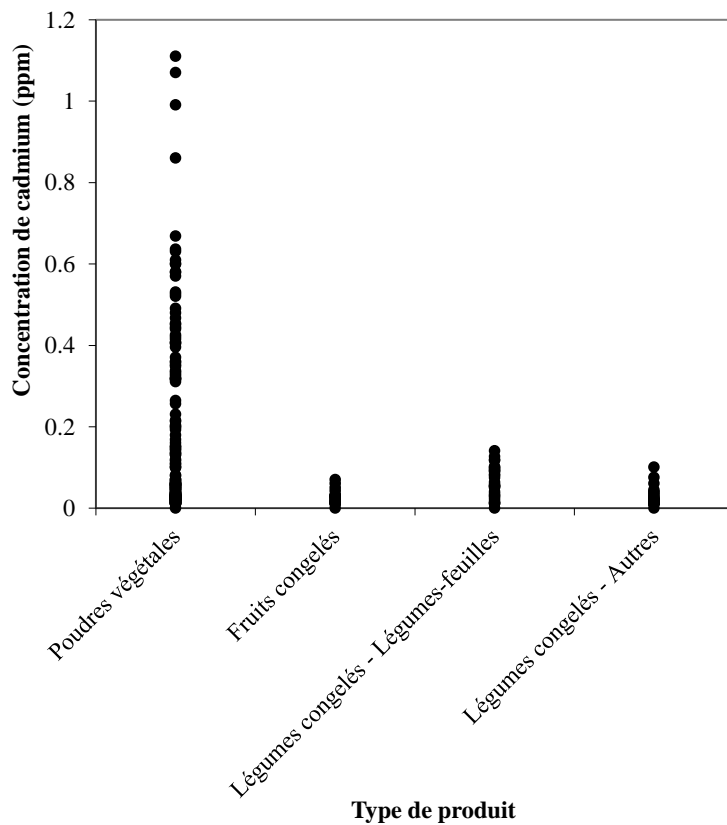
Figure 1. Répartition des concentrations d'arsenic selon le produit



Cadmium

Le cadmium présentait le taux global de détection le plus élevé; sa présence a été détectée dans 359 (36%) échantillons. Les concentrations de cadmium mesurées dans la présente étude variaient de 0 ppm à 1,11 ppm. La figure 2 illustre la plage de concentrations de cadmium selon le type de produit. Les poudres végétales sont associées aux concentrations ainsi qu'au taux de détection les plus élevés. Les fruits congelés présentaient les plus faibles concentrations de cadmium. Les légumes-feuilles présentaient des concentrations de cadmium plus élevées que les autres fruits et légumes congelés analysés.

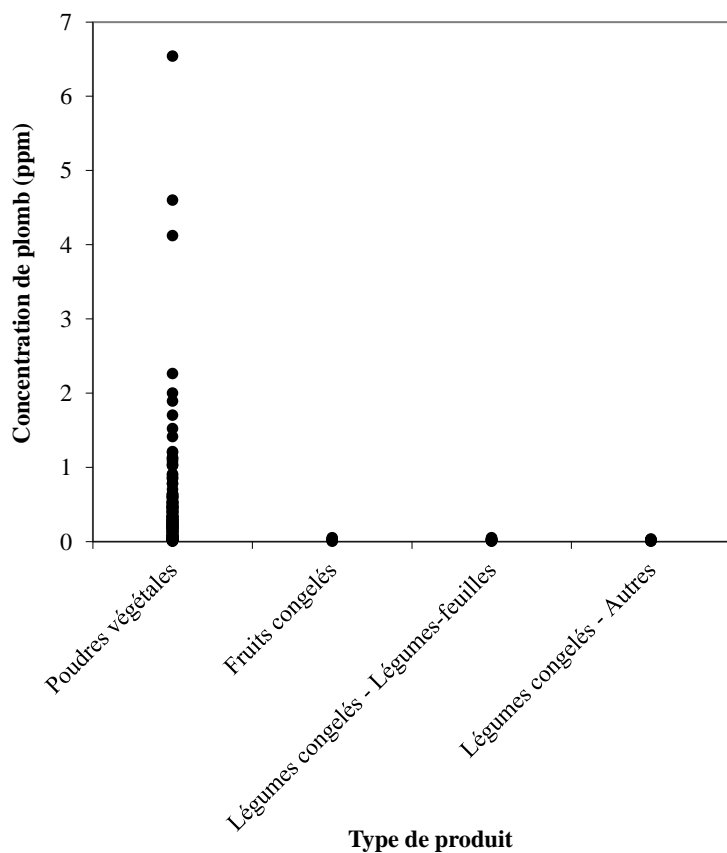
Figure 2. Répartition des concentrations de cadmium selon le produit



Plomb

Du plomb a été détecté dans 33% des échantillons analysés dans le cadre de la présente étude. Le taux de détection le plus élevé a été mesuré dans les produits végétaux (92%) et il était relativement faible dans les fruits et légumes congelés (7%). La figure 3 illustre la plage de concentrations de plomb selon le type de produit. Les plages de concentrations de plomb détectées dans les poudres végétales étaient beaucoup plus larges que dans les autres types de produits. Les concentrations de plomb les plus élevées (4,12, 4,60 et 6,54 ppm) ont été trouvées dans 3 échantillons de poudre de bhringaraj. Ces 3 échantillons correspondaient à un même produit affichant un numéro de lot différent et ont été prélevés dans différentes provinces.

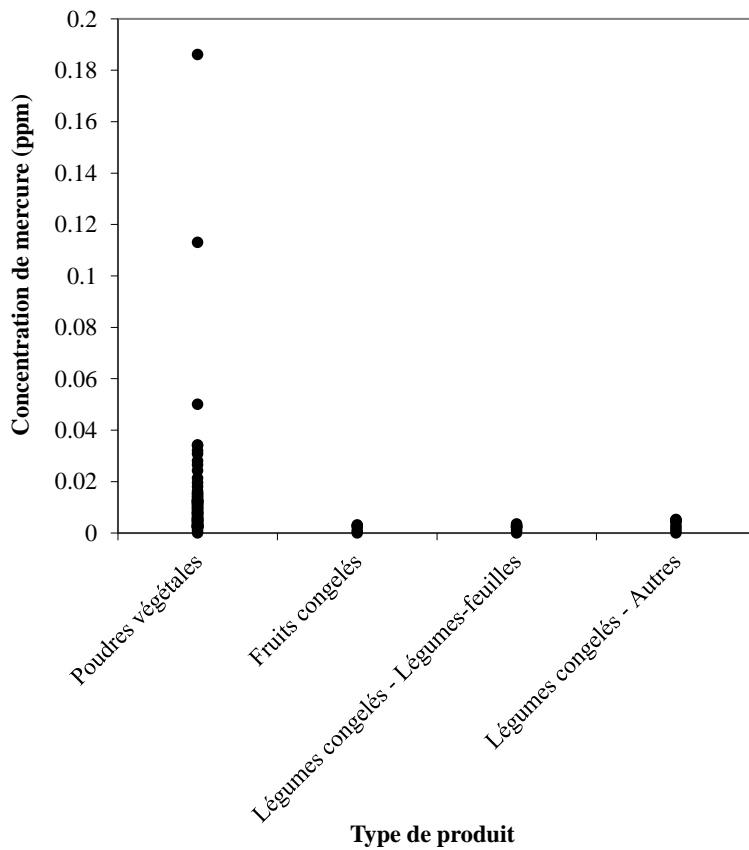
Figure 3. Répartition des concentrations de plomb selon le produit



Mercure

Le mercure présentait le taux global de détection le plus faible; il a été détecté dans 18% des échantillons analysés dans le cadre de la présente étude. Seulement 6% des fruits et légumes congelés analysés contenaient une concentration détectable de mercure. La figure 4 illustre la plage de concentrations de mercure selon le type de produit. Les fruits et légumes congelés analysés contenaient de très faibles concentrations de mercure. Les concentrations de mercure mesurées dans ces produits variaient de 0 ppm à 0,0052 ppm. Les poudres végétales sont associées aux concentrations de mercure les plus élevées (jusqu'à 0,186 ppm) mesurées dans le cadre de la présente étude.

Figure 4. Répartition des concentrations de mercure selon le 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^{4,5}. Certaines des différences qui ont été observées pourraient s'expliquer par la taille de l'échantillon ainsi que le type particulier de produit analysé. La grande différence observée entre les taux de détection de l'arsenic et du plomb dans les deux années d'étude est associée à une différence dans la sensibilité de la méthode utilisée. Les concentrations de métaux élevées mesurées dans les poudres végétales concordent avec le fait que le processus de séchage concentre les résidus de métaux. Il faut également souligner que les poudres végétales 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. Les plus grandes concentrations de mercure trouvées dans les échantillons de légumes congelés (autres que les légumes-feuilles) analysés dans l'étude de cette année sont attribuables à une plus vaste sélection d'échantillons provenant de régions géographiques présentant des concentrations de mercure élevées. Comme l'avait conclu l'étude de 2017 de l'ACIA, les légumes-feuilles étaient plus susceptibles de contenir des métaux toxiques que les autres fruits et légumes congelés.

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

Type de produit	Année	Nombre d'échantillons	% positif à l'arsenic	Concentration moyenne (maximale) d'arsenic (ppm)	% positif au cadmium	Concentration moyenne (maximale) de cadmium (ppm)	% positif au plomb	Concentration moyenne (maximale) de plomb (ppm)	% positif au mercure	Concentration moyenne (maximale) de mercure (ppm)
Poudres végétales	2020	297	92	0,196 (2,20)	73	0,157 (1,11)	92	0,353 (6,54)	45	0,0099 (0,186)
Poudres végétales	2018	187	68	0,180 (5,03)	85	0,204 (1,19)	73	0,330 (3,42)	53	0,0020 (0,031)
Fruits et légumes frais	2020	696	12	0,024 (0,102)	20	0,029 (0,140)	7	0,016 (0,050)	6	0,0019 (0,0052)
Fruits et légumes frais	2017	980	0,3	0,032 (0,048)	21	0,030 (0,281)	2	0,027 (0,063)	6	0,0007 (0,0021)
Fruits congelés ^c	2020	351	13	0,022 (0,079)	12	0,021 (0,070)	4	0,016 (0,050)	4	0,0014 (0,0031)
Fruits congelés ^c	2017	490	0,2	0,023 (0,023)	9	0,020 (0,050)	0,4	0,021 (0,022)	3	0,0002 (0,0008)
Légumes congelés – Légumes-feuilles ^c	2020	41	39	0,038 (0,102)	71	0,065 (0,140)	32	0,022 (0,050)	39	0,0017 (0,0035)
Légumes congelés – Légumes-feuilles ^c	2017	26	4	0,048 (0,048)	92	0,123 (0,281)	27	0,028 (0,047)	92	0,0013 (0,0021)
Légumes congelés – Autres ^c	2020	304	6	0,018 (0,070)	23	0,018 (0,100)	8	0,013 (0,034)	4	0,0030 (0,0052)
Légumes congelés – Autres ^c	2017	464	0,2	0,025 (0,025)	30	0,017 (0,096)	2	0,029 (0,063)	4	0,0003 (0,0016)

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

^c Sous-catégorie de fruits et légumes congelés

Tous les résultats de l'étude ont été transmis à Santé Canada à des fins d'évaluation des risques pour la santé; il a été déterminé que les résultats ne posent pas de risque pour la santé humaine.

Références

1. Hutton, M. [Human Health Concerns of Lead, Mercury, Cadmium and Arsenic. In Lead, Mercury, Cadmium and Arsenic in the Environment \(disponible en anglais seulement\).](#) (1987). John Wiley & Sons Ltd., pp. 53-68.
2. [Liste des contaminants et des autres substances adultérantes dans les aliments.](#) (2018). Canada. Santé Canada.
3. Norton, G., Deacon, C., Mestrot, A., Feldmann, J., Jenkins, P., Baskaran, C. [Arsenic speciation and localization in horticultural produce grown in a Historically impacted mining region \(disponible en anglais seulement\).](#) (2013). Environ. Sci. Technol., 47(12), pp. 6164-6172.
4. Pesticides et métaux dans certains aliments – 2017-2018. Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments. [résultats non publiés]
5. Métaux toxiques dans certains aliments – 2018-2019. Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments. [résultats non publiés]

Field Code Changed

Field Code Changed

Annexe A

Figure 1

Répartition des concentrations d'arsenic selon le produit

Type de produit : Poudres végétales (concentration d'arsenic total [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0108
- 0,011
- 0,0115
- 0,012
- 0,0123
- 0,0124
- 0,0126
- 0,0129
- 0,0132
- 0,0143
- 0,0144
- 0,0189
- 0,0192
- 0,0194
- 0,02
- 0,0253
- 0,0261
- 0,0262
- 0,03
- 0,0301
- 0,0306
- 0,0308
- 0,0313
- 0,0319
- 0,032
- 0,0327
- 0,0329
- 0,0334
- 0,0336
- 0,0373
- 0,0387
- 0,04
- 0,043

- 0,0431
- 0,0452
- 0,0463
- 0,0469
- 0,0496
- 0,05
- 0,0501
- 0,0504
- 0,0526
- 0,0547
- 0,0551
- 0,0556
- 0,0576
- 0,0589
- 0,06
- 0,063
- 0,0631
- 0,0636
- 0,0639
- 0,0646
- 0,0656
- 0,0689
- 0,07
- 0,0706
- 0,0716
- 0,0734
- 0,0739
- 0,0741
- 0,0742
- 0,0754
- 0,0765
- 0,0767
- 0,0768
- 0,0781
- 0,0782
- 0,08
- 0,0815
- 0,0816
- 0,0825
- 0,0832

- 0,085
- 0,086
- 0,0881
- 0,0883
- 0,09
- 0,0951
- 0,0971
- 0,0988
- 0,1
- 0,101
- 0,102
- 0,104
- 0,107
- 0,108
- 0,111
- 0,112
- 0,114
- 0,116
- 0,117
- 0,119
- 0,12
- 0,121
- 0,127
- 0,128
- 0,129
- 0,13
- 0,131
- 0,133
- 0,134
- 0,136
- 0,138
- 0,139
- 0,14
- 0,142
- 0,144
- 0,145
- 0,149
- 0,15
- 0,154
- 0,155

- 0,158
- 0,159
- 0,16
- 0,165
- 0,166
- 0,169
- 0,17
- 0,177
- 0,179
- 0,18
- 0,184
- 0,185
- 0,187
- 0,19
- 0,192
- 0,194
- 0,2
- 0,205
- 0,207
- 0,209
- 0,21
- 0,212
- 0,217
- 0,218
- 0,219
- 0,22
- 0,235
- 0,237
- 0,249
- 0,25
- 0,251
- 0,254
- 0,264
- 0,266
- 0,271
- 0,274
- 0,279
- 0,3
- 0,302
- 0,307

- 0,309
- 0,31
- 0,314
- 0,321
- 0,326
- 0,333
- 0,339
- 0,34
- 0,346
- 0,351
- 0,359
- 0,36
- 0,366
- 0,367
- 0,38
- 0,39
- 0,392
- 0,396
- 0,4
- 0,41
- 0,425
- 0,433
- 0,436
- 0,437
- 0,458
- 0,46
- 0,479
- 0,48
- 0,494
- 0,5
- 0,504
- 0,505
- 0,516
- 0,561
- 0,59
- 0,622
- 0,626
- 0,634
- 0,657
- 0,661

- 0,775
- 0,94
- 1
- 1,14
- 1,65
- 1,67
- 2,19
- 2,2

Type de produit : Fruits congelés (concentration d'arsenic total [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0105
- 0,0109
- 0,0113
- 0,0114
- 0,0126
- 0,0131
- 0,0133
- 0,0134
- 0,0137
- 0,0142
- 0,0159
- 0,0173
- 0,0192
- 0,0195
- 0,02
- 0,0213
- 0,0226
- 0,0584
- 0,0607
- 0,07
- 0,0762
- 0,0789

Type de produit : Légumes congelés – Légumes-feuilles (concentration d'arsenic total [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,02
- 0,023

- 0,0265
- 0,0276
- 0,03
- 0,031
- 0,0313
- 0,0332
- 0,0403
- 0,0449
- 0,0474
- 0,0612
- 0,0772
- 0,102

Type de produit : Légumes congelés – Autres (concentration d'arsenic total [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0101
- 0,0106
- 0,0115
- 0,0126
- 0,013
- 0,0132
- 0,0149
- 0,0183
- 0,02
- 0,0587
- 0,0697

Figure 2

Répartition des concentrations de cadmium selon le produit

Type de produit : Poudres végétales (concentration en cadmium [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0102
- 0,0104
- 0,0113
- 0,0114
- 0,0115
- 0,0126
- 0,0127

- 0,0129
- 0,0146
- 0,0149
- 0,0155
- 0,0157
- 0,0178
- 0,0179
- 0,018
- 0,0181
- 0,0191
- 0,0195
- 0,0197
- 0,0199
- 0,02
- 0,0203
- 0,0207
- 0,021
- 0,022
- 0,0226
- 0,0229
- 0,0232
- 0,0236
- 0,0244
- 0,0245
- 0,0247
- 0,0248
- 0,0257
- 0,0264
- 0,0267
- 0,027
- 0,0274
- 0,0276
- 0,0279
- 0,0283
- 0,0285
- 0,0289
- 0,0291
- 0,0292
- 0,0293
- 0,03

- 0,0301
- 0,0302
- 0,0304
- 0,0308
- 0,0318
- 0,0325
- 0,0327
- 0,0329
- 0,0338
- 0,0355
- 0,0358
- 0,0359
- 0,0362
- 0,0374
- 0,0375
- 0,04
- 0,0419
- 0,0432
- 0,0435
- 0,0467
- 0,0471
- 0,0473
- 0,0479
- 0,05
- 0,0511
- 0,0513
- 0,0528
- 0,0539
- 0,0542
- 0,0559
- 0,0563
- 0,057
- 0,0576
- 0,0579
- 0,0581
- 0,0593
- 0,06
- 0,0609
- 0,0627
- 0,0636

- 0,0655
- 0,0688
- 0,07
- 0,0707
- 0,0794
- 0,081
- 0,099
- 0,1
- 0,102
- 0,108
- 0,109
- 0,116
- 0,119
- 0,13
- 0,131
- 0,135
- 0,136
- 0,143
- 0,144
- 0,149
- 0,15
- 0,153
- 0,16
- 0,168
- 0,179
- 0,192
- 0,198
- 0,2
- 0,203
- 0,213
- 0,215
- 0,23
- 0,256
- 0,264
- 0,31
- 0,316
- 0,317
- 0,318
- 0,319
- 0,324

- 0,329
- 0,334
- 0,337
- 0,348
- 0,352
- 0,358
- 0,36
- 0,37
- 0,395
- 0,404
- 0,406
- 0,407
- 0,415
- 0,42
- 0,425
- 0,44
- 0,444
- 0,451
- 0,453
- 0,467
- 0,479
- 0,49
- 0,52
- 0,526
- 0,53
- 0,57
- 0,579
- 0,58
- 0,599
- 0,6
- 0,609
- 0,63
- 0,636
- 0,668
- 0,86
- 0,99
- 1,07
- 1,11

Type de produit : Fruits congelés (concentration en cadmium [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0113
- 0,0117
- 0,0127
- 0,0145
- 0,015
- 0,0164
- 0,0172
- 0,02
- 0,0213
- 0,0245
- 0,0264
- 0,0282
- 0,0286
- 0,0295
- 0,03
- 0,0326
- 0,0417
- 0,05
- 0,06
- 0,07

Type de produit : Légumes congelés – Légumes-feuilles (concentration en cadmium [ppm])

- 0
- 0,011
- 0,0118
- 0,0125
- 0,0164
- 0,0222
- 0,0276
- 0,03
- 0,0341
- 0,04
- 0,05
- 0,0528
- 0,053
- 0,0544
- 0,0581
- 0,0633

- 0,0742
- 0,08
- 0,0822
- 0,0897
- 0,09
- 0,094
- 0,0966
- 0,1
- 0,101
- 0,117
- 0,118
- 0,126
- 0,14

Type de produit : Légumes congelés – Autres (concentration en cadmium [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0106
- 0,0109
- 0,0111
- 0,0115
- 0,0128
- 0,0129
- 0,013
- 0,0131
- 0,0144
- 0,0145
- 0,0146
- 0,0147
- 0,0148
- 0,0149
- 0,0157
- 0,016
- 0,0169
- 0,0176
- 0,0181
- 0,0185
- 0,0186
- 0,0187
- 0,0191

- 0,02
- 0,0221
- 0,0234
- 0,0257
- 0,03
- 0,0323
- 0,0378
- 0,04
- 0,0447
- 0,06
- 0,0751
- 0,1

Figure 3

Répartition des concentrations de plomb selon le produit

Type de produit : Poudres végétales (concentration en plomb [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0104
- 0,0105
- 0,011
- 0,0111
- 0,0113
- 0,013
- 0,0131
- 0,0135
- 0,0137
- 0,0139
- 0,0142
- 0,0145
- 0,0146
- 0,0152
- 0,0156
- 0,0159
- 0,016
- 0,0162
- 0,0166
- 0,0185
- 0,019
- 0,0192

- 0,0196
- 0,0198
- 0,02
- 0,0202
- 0,0203
- 0,0204
- 0,0206
- 0,021
- 0,0218
- 0,0222
- 0,0223
- 0,0228
- 0,023
- 0,0238
- 0,0284
- 0,0287
- 0,0289
- 0,03
- 0,0318
- 0,0341
- 0,0362
- 0,04
- 0,0432
- 0,0533
- 0,0548
- 0,0588
- 0,0595
- 0,06
- 0,0647
- 0,0672
- 0,0675
- 0,0694
- 0,07
- 0,0704
- 0,0717
- 0,08
- 0,0802
- 0,081
- 0,09
- 0,0911

- 0,0977
- 0,1
- 0,11
- 0,12
- 0,122
- 0,125
- 0,126
- 0,128
- 0,135
- 0,136
- 0,14
- 0,144
- 0,145
- 0,159
- 0,16
- 0,161
- 0,166
- 0,17
- 0,171
- 0,174
- 0,178
- 0,18
- 0,185
- 0,187
- 0,189
- 0,19
- 0,192
- 0,193
- 0,198
- 0,199
- 0,202
- 0,206
- 0,207
- 0,216
- 0,218
- 0,22
- 0,223
- 0,225
- 0,228
- 0,231

- 0,236
- 0,239
- 0,24
- 0,244
- 0,245
- 0,246
- 0,25
- 0,253
- 0,26
- 0,262
- 0,267
- 0,27
- 0,273
- 0,276
- 0,278
- 0,28
- 0,281
- 0,282
- 0,29
- 0,294
- 0,3
- 0,301
- 0,31
- 0,312
- 0,319
- 0,32
- 0,321
- 0,326
- 0,329
- 0,331
- 0,333
- 0,34
- 0,348
- 0,349
- 0,351
- 0,352
- 0,382
- 0,383
- 0,386
- 0,391

- 0,4
- 0,401
- 0,404
- 0,41
- 0,414
- 0,419
- 0,435
- 0,445
- 0,45
- 0,451
- 0,452
- 0,457
- 0,458
- 0,459
- 0,464
- 0,467
- 0,47
- 0,483
- 0,488
- 0,49
- 0,5
- 0,515
- 0,516
- 0,523
- 0,524
- 0,526
- 0,532
- 0,54
- 0,555
- 0,58
- 0,584
- 0,599
- 0,6
- 0,603
- 0,605
- 0,609
- 0,623
- 0,63
- 0,64
- 0,643

- 0,7
- 0,779
- 0,78
- 0,841
- 0,851
- 0,869
- 0,9
- 0,909
- 1,02
- 1,03
- 1,04
- 1,08
- 1,11
- 1,12
- 1,13
- 1,2
- 1,21
- 1,41
- 1,52
- 1,7
- 1,89
- 2
- 2,26
- 4,12
- 4,6
- 6,54

Type de produit : Fruits congelés (concentration en plomb [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0145
- 0,0291
- 0,0366
- 0,05

Type de produit : Légumes congelés – Légumes-feuilles (concentration en plomb [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0107
- 0,0116

- 0,0136
- 0,0159
- 0,0243
- 0,0293
- 0,0303
- 0,0325
- 0,037
- 0,0501

Type de produit : Légumes congelés – Autres (concentration en plomb [ppm])

- 0
- 0,01
- 0,0111
- 0,0114
- 0,0124
- 0,014
- 0,0176
- 0,019
- 0,02
- 0,0253
- 0,0342

Figure 4

Répartition des concentrations de mercure selon le produit

Type de produit : Poudres végétales (concentration en mercure [ppm])

- 0
- 0,001
- 0,002
- 0,0021
- 0,0022
- 0,0023
- 0,0024
- 0,0025
- 0,0026
- 0,0027
- 0,0028
- 0,0029
- 0,003
- 0,0034
- 0,0036

- 0,0039
- 0,0043
- 0,0044
- 0,0047
- 0,005
- 0,0051
- 0,0052
- 0,0053
- 0,0057
- 0,0059
- 0,006
- 0,0068
- 0,007
- 0,0074
- 0,0077
- 0,0078
- 0,008
- 0,0081
- 0,0089
- 0,009
- 0,0095
- 0,01
- 0,0101
- 0,0105
- 0,011
- 0,0113
- 0,0114
- 0,0118
- 0,012
- 0,0121
- 0,0123
- 0,0125
- 0,0126
- 0,0127
- 0,013
- 0,0138
- 0,014
- 0,0147
- 0,0153
- 0,0154

- 0,0163
- 0,018
- 0,0195
- 0,0212
- 0,0243
- 0,0265
- 0,028
- 0,0307
- 0,032
- 0,034
- 0,0342
- 0,05
- 0,113
- 0,186

Type de produit : Fruits congelés (concentration en mercure [ppm])

- 0
- 0,001
- 0,0025
- 0,0027
- 0,0031

Type de produit : Légumes congelés – Légumes-feuilles (concentration en mercure [ppm])

- 0
- 0,001
- 0,002
- 0,0022
- 0,0024
- 0,0025
- 0,0031
- 0,0035

Type de produit : Légumes congelés – Autres (concentration en mercure [ppm])

- 0
- 0,001
- 0,002
- 0,003
- 0,0043
- 0,0047
- 0,0049

- 0,005
- 0,0052