



Agence canadienne
d'inspection des aliments

Canadian Food
Inspection Agency

Résidus de dioxines et de composés de type dioxine dans certains aliments – 1^{er} avril 2021 au 31 mars 2024

Chimie alimentaire – Études ciblées – Rapport final



Also available in English under the title:

Dioxins and dioxin-like compounds in selected foods – April 1, 2021, to March 31, 2024

Publié par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA)

1400, chemin Merivale

Ottawa (Ontario) K1A 0Y9

inspection.canada.ca

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre de la Santé, 2026.

Date de publication : Juin 2026

N° de catalogue : A104-260/2026F-PDF

ISBN : 978-0-660-99982-1

Ce document est disponible en médias substitués sur demande.

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 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 pour lesquelles ces renseignements pourraient être limités ou inexistantes. Ces données sont souvent utilisées par l'Agence pour concentrer la surveillance sur les secteurs à risque plus élevé. Ces études ciblées peuvent également aider à dégager de nouvelles tendances et fournissent des renseignements sur la façon dont l'industrie se conforme à la réglementation canadienne.

Les dioxines et les composés de type dioxine sont des contaminants chimiques qui se trouvent dans l'environnement et, par conséquent, dans les produits alimentaires. Ces composés sont classés en 3 groupes de substances chimiques présentant des propriétés toxicologiques et chimiques semblables. Ces groupes sont les dibenzo-p-dioxines polychlorées (également connues sous le nom dioxines ou PCDD), les dibenzofuranes polychlorés (PCDF ou furanes) et les biphényles polychlorés (PCB de type dioxine ou PCB-TD). Les dioxines et les composés de type dioxine se trouvent principalement dans les produits laitiers, les matières grasses/tissus animaux et les œufs^{1,2,3}. Ils peuvent également être trouvés dans les produits fabriqués à partir de plantes oléagineuses en raison de leur accumulation dans le sol et à la surface des végétaux². Ces composés s'accumulent dans le foie et les tissus adipeux des humains par la consommation d'aliments contenant des dioxines ou des composés de type dioxine^{1,3,4,5,6}. Les dioxines et les composés de type dioxine sont associés à divers effets sur la santé tels que des troubles cutanés (par exemple, la chloracné), des problèmes hépatiques et thyroïdiens, une altération des systèmes endocrinien, nerveux, reproductif et immunitaire, des effets sur le développement et certains types de cancers^{3,4,6}. Le type et l'occurrence de ces effets sur la santé dépendent généralement du niveau et de la durée de l'exposition. La meilleure méthode pour atténuer l'exposition alimentaire aux dioxines et aux composés de type dioxine est la prévention et la réduction de la contamination des aliments destinés à la consommation humaine ainsi que les aliments pour animaux^{2,3,7}. La présente étude portait sur les pignons, les produits d'algues, les graines comestibles et les beurres de graines disponibles sur le marché de détail canadien.

Au total, 183 échantillons ont été prélevés dans des magasins de détail canadiens entre le 1^{er} avril 2021 et le 31 mars 2024. Des dioxines et/ou des composés de type dioxine ont été détectés dans 66 % des échantillons analysés. Dans le cadre de la présente étude, la plus forte proportion d'échantillons présentant des concentrations détectables de dioxines et de composés de type dioxine a été trouvée dans les graines et les beurres de graines (73 %), et la plus faible proportion, dans les pignons (59 %).

Il n'existe pas de réglementation canadienne concernant les dioxines et les composés de type dioxine applicables aux aliments; les concentrations mesurées dans le cadre de la présente étude ont toutefois été évaluées par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada, et aucun des échantillons n'a été considéré comme posant un risque pour la santé humaine.

Ce que consistent les études ciblées

L'ACIA utilise les études ciblées pour concentrer ses activités de surveillance dans les domaines où le risque pour la santé est le plus élevé. Les renseignements tirés de ces études permettent d'appuyer l'affectation des activités de l'Agence aux domaines les plus préoccupants et de classer ces activités par ordre de priorité. À l'origine, les études ciblées étaient un projet qui s'inscrivait dans le cadre du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA), mais depuis 2013, elles ont été intégrées aux activités de surveillance régulières de l'ACIA. Elles constituent un outil précieux pour obtenir de l'information sur certains dangers posés par les aliments, cerner ou caractériser des dangers nouveaux ou émergents, recueillir de l'information nécessaire à l'analyse de tendances, réaliser ou peaufiner des évaluations des risques pour la santé humaine, mettre en évidence d'éventuels problèmes de contamination ainsi qu'évaluer et promouvoir la conformité aux règlements canadiens.

La salubrité des aliments est une responsabilité partagée. Nous collaborons avec les administrations fédérales, provinciales, territoriales et municipales et nous assurons la surveillance réglementaire de l'industrie alimentaire afin de promouvoir une manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. Au Canada, l'industrie de l'alimentation et les secteurs de la vente au détail 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 cette étude a été menée

Il existe plus de 400 formes structurelles de dioxines et de composés de type dioxine. Les composés sont classés en trois groupes de substances chimiques présentant des propriétés toxicologiques et chimiques semblables. Ces groupes sont les dibenzo-p-dioxines polychlorées (également connues sous le nom dioxines de ou PCDD), les dibenzofuranes polychlorés (PCDF ou furanes) et les biphényles polychlorés (PCB de type dioxine ou PCB-TD). Seuls certains de ces composés sont préoccupants pour la santé humaine; le présent rapport est axé sur 29 de ces composés (également appelés congénères ciblés)².

Les dioxines et les furanes sont principalement formés comme sous-produits de procédés industriels (fabrication de produits chimiques, blanchiment de la pâte à papier et du papier, émissions de gaz d'échappement et incinération, etc.), mais peuvent également avoir une origine naturelle (par exemple par l'activité volcanique ou les incendies de forêt)³. Ces contaminants ne sont pas fabriqués délibérément. Les PCB ont également une origine humaine et contiennent souvent des contaminants de type furane. Les PCB ont été utilisés par le passé dans de nombreuses applications industrielles (notamment pour leurs propriétés d'isolation électrique), mais leur production est désormais interdite à l'échelle mondiale. Les PCB sont encore présents dans certains types d'équipements électriques et, malgré des contrôles stricts sur la manipulation, le stockage et l'élimination des PCB existants, des rejets accidentels dans l'environnement sont toujours possibles. Lorsqu'ils sont rejetés dans l'environnement, les dioxines, les furanes et les PCB peuvent être transportés sur de longues distances à partir de leur source^{2,3,6}.

La principale source d'exposition aux dioxines et aux composés de type dioxine est la consommation d'aliments d'origine animale. Ces polluants entrent dans la chaîne alimentaire du bétail par le fourrage et la contamination des aliments destinés à ces animaux, puis ils s'accumulent dans les tissus adipeux

de ces derniers^{1,2}. Ils entrent ensuite dans la chaîne alimentaire humaine par la consommation d'aliments d'origine animale contaminés, en particulier les aliments riches en matières grasses, tels que les produits laitiers, la viande et certains poissons et crustacés⁴.

Les dioxines et les composés de type dioxine sont associés à divers effets sur la santé tels que des troubles cutanés (par exemple, la chloracné), des problèmes hépatiques et thyroïdiens, une altération des systèmes endocrinien, nerveux, reproductif et immunitaire, des effets sur le développement et certains types de cancers^{3,4,6}. Le type et l'occurrence de ces effets sur la santé dépendent généralement du niveau et de la durée de l'exposition.

Pour ce qui est des aliments, les dioxines et les composés de type dioxine se trouvent principalement dans les produits laitiers, les matières grasses/tissus animaux et les œufs^{1,2,3,4}. Ils peuvent également être trouvés dans les produits fabriqués à partir de plantes oléagineuses en raison de leur accumulation dans le sol et à la surface des végétaux². Ces composés s'accumulent dans le foie et les tissus adipeux de l'humain par la consommation de produits alimentaires contenant des dioxines et des composés de type dioxine^{1,3,4,5}. Les dioxines et les composés de type dioxine ne sont pas détruits par le chauffage ou la cuisson. La meilleure méthode pour atténuer l'exposition alimentaire aux dioxines et aux composés de type dioxine est la prévention et la réduction de la contamination des aliments destinés à la consommation humaine ainsi que les aliments pour animaux^{2,3,7}. La présente étude portait sur les pignons, les produits d'algues séchés, les graines et les beurres de graines disponibles sur le marché de détail canadien.

Ce qui a été échantillonné

Une variété de pignons, de produits d'algues, de graines comestibles et de beurre de graines ont été échantillonnés entre le 1^{er} avril 2021 et le 31 mars 2024. Les échantillons ont été prélevés dans des points de vente au détail locaux et régionaux situés dans 11 grandes villes du Canada. Ces villes représentaient 4 zones géographiques du pays :

- Atlantique (Halifax et Moncton)
- Québec (Montréal et Ville de Québec)
- Ontario (Ottawa et Toronto)
- Ouest (Calgary, Saskatoon, Vancouver, Victoria et Winnipeg)

Le nombre d'échantillons prélevés dans chaque ville était proportionnel à la population relative des différentes 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 l'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 de produits d'origine non précisée ^a	Nombre total d'échantillons
Pignons	0	16	1	17
Produits d'algues	0	91	1	92
Graines et beurres de graines	35	32	7	74
Total	35	139	9	183

Note du tableau :

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

Modes d'évaluation des échantillons

Les échantillons ont été analysés par des laboratoires d'analyse alimentaire accrédités suivant la norme ISO 17025 et liés par contrat au gouvernement du Canada; les résultats déclarés concernent les produits tels qu'ils sont vendus (et non pas une fois préparés selon les instructions). Bien que les méthodes de détection ciblent souvent 35 composés ou plus, le présent rapport est axé sur seulement 29 d'entre eux (également qualifiés de congénères ciblés)². La liste des composés visés par l'étude est fournie au tableau A-1, en [annexe](#) du présent rapport. La concentration de chaque dioxine ou composé de type dioxine détecté, exprimée en picogrammes par gramme d'échantillon (pg/g), est multipliée par son facteur d'équivalence de toxicité (TEF)^{8,9} respectif, établi par consensus en 2005 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), afin de calculer les différentes concentrations d'équivalent toxique (TEQ) en picogrammes de TEQ par gramme (pg TEQ/g). Se référer au tableau A-1 en [annexe](#) pour connaître les TEF utilisés dans la présente étude. Les différentes concentrations de TEQ calculées sont ensuite additionnées pour obtenir une concentration totale de TEQ, laquelle constitue une estimation de la puissance relative totale de l'ensemble des dioxines et composés de type dioxine détectés dans l'échantillon.

Conformément aux pratiques internationales de déclaration des résultats, les valeurs de TEQ totaux sont calculées et exprimées en fonction d'une limite inférieure de TEQ (LI TEQ) et d'une limite supérieure de TEQ (LS TEQ) pour les dioxines et les composés de type dioxine. Cette façon de faire permet d'interpréter le TEQ total estimé pour un échantillon à la fois dans le meilleur des cas (LI TEQ) et dans le pire des cas (LS TEQ). Les valeurs de LI TEQ représentent uniquement la somme de tous les congénères détectés multipliés par leurs TEF respectifs; les congénères non détectés se voient attribuer une valeur de zéro. Les valeurs de LS TEQ représentent la somme des formes détectées multipliées par leurs TEF respectifs, plus la somme des contributions à la limite de détection (LD) de tous les congénères qui n'ont pas été détectés, également multipliées par leurs TEF respectifs. Cette méthode de calcul de la LS TEQ incorpore des valeurs qui pourraient être en deçà de la LD, mais contribuant néanmoins à la valeur de toxicité totale. La véritable valeur de TEQ se situera quelque part entre les valeurs de la LI TEQ et de la LS TEQ. À de très faibles concentrations, la LI TEQ et la LS

TEQ peuvent couvrir une plage de valeurs plus étendue en raison de l'incertitude des mesures à de faibles niveaux de toxicité; toutefois, plus les concentrations des congénères sont élevées, plus les valeurs de la LI TEQ et de la LS TEQ sont proches. Par souci de prudence, la plupart des orientations et réglementations mondiales appliquent la valeur de la LS TEQ aux fins de vérification de la conformité^{1,10,12,13}.

Il n'y a pas de réglementation canadienne concernant le TEQ total des composés de type dioxine (furanes et PCB-TD) dans les aliments¹¹. En l'absence de normes ou de limites de tolérance établies pour les dioxines dans les aliments, Santé Canada peut évaluer, au cas par cas, les concentrations élevées détectées dans certains aliments à l'aide des données scientifiques les plus récentes. Actuellement, Santé Canada applique la recommandation de dose tolérable de 70 picogrammes de dioxines et de composés de type dioxine par kilogramme de poids corporel par mois, déterminée par le Comité mixte d'experts des additifs alimentaires (JECFA), pour évaluer la salubrité des aliments, tout en travaillant à la mise à jour de ses évaluations des risques pour ces composés⁶.

Résultats de l'étude

Sur les 183 échantillons analysés dans le cadre de la présente étude, 66 % (120 échantillons) contenaient des dioxines et des composés de type dioxine. La plage de concentrations mesurées est présentée dans le tableau 2. Parmi les 3 catégories de produits analysés, les LI TEQ et LS TEQ moyenne les plus élevées ont été observées dans celle des produits d'algues séchées (0,002 2 pg TEQ/g et 0,224 pg TEQ/g, respectivement).

Tableau 2. Concentrations de dioxines et de composés de type dioxine dans certains aliments

Type de produit	Nombre total d'échantillons	Nombre d'échantillons présentant une concentration détectable (%)	LI TEQ Valeur moyenne ^b (plage ^c) (pg TEQ/g)	LS TEQ Valeur moyenne ^b (plage) (pg TEQ/g)
Pignons	17	10 (59)	0,000 6 (< LD à 0,004 5)	0,110 (0,065 6 à 0,139)
Produits d'algues	92	56 (61)	0,002 2 (< LD à 0,063 2)	0,224 (0,222 à 0,281)
Graines et beurres de graines	74	54 (73)	0,001 6 (< LD à 0,047 4)	0,114 (0,034 1 à 0,222)
Total	183	120 (66)	0,001 8 (< LD à 0,063 2)	0,169 (0,034 1 à 0,281)

Notes du tableau:

^b Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour le calcul des concentrations moyennes.

^c <LD : valeur inférieure à la limite de détection (fonction de l'analyte et de la méthode d'analyse).

Pignons

Des dioxines ou des composés de type dioxine ont été détectés dans 10 des 17 des échantillons de pignon analysés (59 %). La LI TEQ moyenne était de 0,000 6 pg TEQ/g et la LS TEQ moyenne était de 0,110 pg TEQ/g. Parmi les catégories de la présente étude, c'est celle des pignons qui présentait les concentrations moyenne et maximale les plus basses, tant pour la LI TEQ que pour la LS TEQ.

Produits d'algues

Les algues absorbent naturellement de nombreuses substances présentes dans l'eau et les sédiments environnants, y compris des nutriments bénéfiques et des contaminants nocifs. Lorsque les algues croissent dans des zones polluées, elles peuvent accumuler des dioxines, des composés de type dioxine et d'autres contaminants environnementaux¹⁷. Les produits d'algues analysés dans le cadre de la présente étude étaient des produits d'algue séchés, grillés ou rôtis, y compris des collations d'algues, du nori à sushi et du varech séché. Des dioxines et des composés de type dioxine ont été détectés dans 56 des 92 échantillons, soit 61 % de ceux-ci. Parmi les catégories de la présente étude, c'est celle des produits d'algues qui présentaient les LI TEQ et les LS TEQ moyenne les plus élevées. Santé Canada a évalué les concentrations de ces produits et a déterminé qu'ils sont sécuritaires pour la consommation.

Graines et beurres de graines

La présente étude a porté sur 38 échantillons de graines de chia, de lin, de chanvre, de citrouille, de sésame et de tournesol, ainsi que sur 36 échantillons de beurre de graines de citrouille, de beurre de graines de tournesol et de tahini, pour un total de 74 échantillons de produits de graines. Des dioxines et des composés de type dioxine ont été trouvés dans 54 des 74 échantillons (73 %), et le taux de détection dans les graines (31 échantillons sur 38, soit 82 %) était plus élevé que le taux de détection dans les beurres de graines (23 échantillons sur 36, soit 64 %). Dans tous les produits de graines, la LI TEQ était de 0,001 6 pg TEQ/g, et les graines et les beurres présentaient une LI TEQ moyenne similaire (0,001 7 pg TEQ/g et 0,001 5 pg TEQ/g, respectivement). La LS TEQ moyenne global était de 0,114 pg TEQ/g; les échantillons de beurre de graines présentaient une LS TEQ moyenne global plus élevée que celle des échantillons de graines (0,134 pg TEQ/g et 0,095 7 pg TEQ/g, respectivement).

Ce que signifient les résultats de l'étude

Le tableau 3 présente les données de la présente étude comparées à celles d'autres études où des analyses de détection des dioxines et de composés de type dioxine ont été faites pour des produits similaires, notamment des études ciblées antérieures de l'ACIA^{15,16}, et deux études internationales ayant porté sur des échantillons d'algues^{17,18}.

Tableau 3. Concentrations minimales, maximales et moyennes de dioxines et de composés de type dioxine selon différentes études

Type de produit	Étude et année	Nombre total d'échantillons	Nombre d'échantillons présentant une concentration détectable (%)	Valeur de LI TEQ moyenne ^d (pg TEQ/g)	Valeur de LS TEQ moyenne ^d (pg TEQ/g)
Pignons	ACIA 2021 à 2024	17	10 (59)	0,000 6	0,110
Pignons	ACIA 2014 à 2019	14	13 (93)	0,014 1	0,197
Produits d'algues séchés	ACIA 2021 à 2024	92	56 (61)	0,002 2	0,224
Algues fraîches ^e	Hahn et al. 2015	43	32 (74)	0,044 1	0,816
Autres légumes, champignons et algues ^f	Mato et al. 2007	205	111 (54)	0,000 6	ND ^g
Graines et beurres de graines	ACIA 2021 à 2024	74	54 (73)	0,001 6	0,114
Graines et beurres de graines	ACIA 2014 à 2019	42	41 (98)	0,004 6	0,099 0
Graines et beurres de graines	ACIA 2011	11	11 (100)	0,066 2	0,240

Notes du tableau

^d Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour le calcul des concentrations moyennes.

^e Hahn et al. ont signalé la présence de PCDD/PCDF dans les algues fraîches et n'ont pas inclus les PCB-TD.

^f L'étude de la diète japonaise totale présentée par Mato et al. combinait les données sur les algues avec celles sur les champignons et les légumes autres que verts.

^g ND : Non déclaré.

Les LI TEQ et LS TEQ moyenne de dioxines et des composés de type dioxine observées dans le cadre de la présente étude sont semblables ou inférieures à celles des études de comparaison. Les écarts peuvent probablement être attribués aux types d'échantillons analysés au cours de chaque période d'étude et/ou à la quantité de contamination environnementale présente dans les différentes parties du monde où les prélèvements ont eu lieu^{1,7}. Un autre facteur pourrait être la diminution de la contamination de l'environnement par les dioxines et les composés de type dioxine après que le Canada et de nombreux autres pays aient commencé à mettre en œuvre une réglementation visant à prévenir les émissions et à surveiller les concentrations environnementales de ces contaminants dans les années 1990^{6,14}.

Les concentrations mesurées dans le cadre de la présente étude ont été évaluées par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada, et aucun des échantillons n'a été associé à un risque pour la santé humaine.

Comment accéder aux données de l'étude

Les données associées à ce rapport seront accessibles sur le [Portail du gouvernement ouvert](#).

Références

1. [Assessment of dietary intake of dioxins and related PCBs by the population of EU Member States \(en anglaise seulement\)](#). (2000). Denmark. Commission européenne.
2. Malavia, J., Abalos, M., Santos, F.J., Abad, E., Rivera, J., Galceran, M.T. (2007). [Analysis of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and dioxin-like polychlorinated biphenyls in vegetable oil samples by gas chromatography-ion trap tandem mass spectrometry \(en anglaise seulement\)](#). Journal of Chromatography A, 1149 (2). p. 321-332.
3. [Les dioxines et leurs effets sur la santé](#). (2016). Suisse. Organisation mondiale de la Santé.
4. [Exposure to Dioxins and Dioxin-like Substances: A Major Public Health Concern \(en anglaise seulement\)](#). (2010). Suisse. Organisation mondiale de la Santé.
5. Ogura, I. (2004). [Half-life of each dioxin and PCB congener in the human body \(en anglaise seulement\)](#). Organohalogen Compounds. 66, p. 3329-3337.
6. [Dioxines et furanes](#). (2006). Canada. Gouvernement du Canada.
7. [Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des aliments par les dioxines et les PCB de type dioxine](#). (2006). Codex Alimentarius – Normes alimentaires internationales.
8. [Recommended Toxicity Equivalence Factors \(TEFs\) for Human Health Risk Assessments of 2,3,7,8 – Tetrachlorodibenzo-p-dioxin and Dioxin-Like Compounds \(en anglaise seulement\)](#). (2010). Washington. Agence américaine de protection de l'environnement.
9. Van den Berg, M., Birnbaum, L.S., Denison, M., De Vito, M., Farland, W., Feeley, M., Fiedler, H., Hakansson, H., Hanberg, A., Haws, L., Rose, M., Safe, S., Schrenk, D., Tohyama, C., Tritscher, A., Tuomisto, J., Tysklind, M., Walker, N., Peterson, R.E. (2006). [The 2005 World Health Organization reevaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds \(en anglaise seulement\)](#). Toxicological Sciences, 93 (2). p. 223-241.
10. [Règlement \(UE\) 2023/915 de la Commission du 25 avril 2023 concernant les teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires et abrogeant le règlement \(CE\) n° 1881/2006](#). (2023). Union européenne.
11. [Liste des contaminants et autres substances adultérantes dans les aliments](#). (2022). Canada. Gouvernement of Canada.
12. [Update of the monitoring of levels of dioxins and PCBs in food and feed \(en anglaise seulement\)](#). (2012). Autorité européenne de sécurité des aliments. EFSA Journal. 10(7), p 2832-2913.
13. [Recommandation de la Commission du 3 décembre 2013 sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires](#). (2013). Union européenne.
14. [Évaluation de la mesure du rendement pour la gestion des risques associés aux dioxines et aux furanes \(volet santé\)](#). (2022). Canada. Environnement et Changement climatique Canada.
15. [2011-2012 Résidus de dioxines et de composés de type dioxine dans certains aliments](#). (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.

16. [Dioxines et composés de type dioxine dans certains produits alimentaires, du 1 avril 2014 au 31 mars 2019](#). (2025). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
17. Hahn, J., Van Alstyne, K., Gaydos, J., Wallis, L., West, J., Hollenhorst, S., Ylitalo, G., Poppenga, R., Bolton, J., McBride, D., Sofield, R. (2002). [Chemical contaminant levels in edible seaweeds of the Salish Sea and implications for their consumption](#) (en anglaise seulement). PLoS ONE, 17(9): e0269269.
18. Mato, Y., Suzuki, N., Katatani, N., Kadokami, K., Nakano, T., Nakayama, S., Sekii, H., Komoto, S., Miyake, S., Morita, M. (2007). [Human intake of PCDDs, PCDFs and dioxin like PCBs in Japan, 2001 and 2002](#) (en anglaise seulement). Chemosphere, 67, p. S247-S255.

Annexe

Tableau A-1. Limites de détection et facteurs d'équivalence de toxicité (TEF) de l'OMS pour les dioxines et les composés de type dioxine

Composé	Congénère	Plage de LD ^h (pg/g)	TEF ⁱ
Dioxines	2,3,7,8-TCDD	De 0,01 à 0,047	1
	1,2,3,7,8-PeCDD	De 0,043 à 0,05	1
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	De 0,03 à 0,084	0,1
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	De 0,02 à 0,059	0,1
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	De 0,035 à 0,04	0,1
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	De 0,03 à 0,083	0,01
	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD (ou OCDD)	De 0,202 à 0,31	0,0003
Furanes	2,3,7,8-TCDF	De 0,01 à 0,036	0,1
	1,2,3,7,8-PeCDF	De 0,03 à 0,053	0,03
	2,3,4,7,8-PeCDF	De 0,054 à 0,06	0,3
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	De 0,03 à 0,099	0,1
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	De 0,03 à 0,093	0,1
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	De 0,05 à 0,093	0,1
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	De 0,01 à 0,087	0,1
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	De 0,03 à 0,098	0,01
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	De 0,04 à 0,069	0,01
	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF (ou OCDF)	De 0,09 à 0,162	0,0003
PCB de type dioxine	3,3',4,4'-TeCB (PCB 77)	De 0,008 à 0,4	0,0001
	3,4, 4',5'-TeCB (PCB 81)	De 0,14 à 0,36	0,0003
	2,3,3',4,4'-PeCB (PCB 105)	De 0,11 à 0,35	0,00003
	2,3,4,4',5'-PeCB (PCB 114)	De 0,13 à 0,35	0,00003
	2,3',4,4',5'-PeCB (PCB 118)	De 0,07 à 0,42	0,00003
	2',3,4,4',5'-PeCB (PCB 123)	De 0,14 à 0,48	0,00003
	3,3',4,4',5'-PeCB (PCB 126)	De 0,09 à 0,42	0,1
	2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB 156)	De 0,14 à 0,41	0,00003
	2,3,3',4,4',5'-HxCB (PCB 157)	De 0,14 à 0,42	0,00003
	2,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB 167)	De 0,06 à 0,39	0,00003
	3,3',4,4',5,5'-HxCB (PCB 169)	De 0,1 à 0,38	0,03
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (PCB 189)	De 0,09 à 0,32	0,00003

Notes du tableau

^hLD : La limite de détection dépend de l'analyte et de la méthode d'analyse.

ⁱTEF : facteur d'équivalence de toxicité (valeurs déterminées par l'OMS en 2005)^{8,9}.