



Agence canadienne
d'inspection des aliments

Canadian Food
Inspection Agency

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

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des produits de la combustion incomplète de matériaux comme le charbon, le pétrole, le gaz, le bois et la viande grillées au charbon de bois. Ces produits sont un polluant atmosphérique commun qui contamine fréquemment les cultures. Les HAP peuvent également se former dans les aliments pendant le traitement thermique. Cette étude analyse les 4 HAP les plus toxiques, notamment : le benzo(a)pyrène, qui a été classé comme étant « cancérogène pour les humains » par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), ainsi que le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène et le chrysène, qui ont tous été classés comme « peut-être cancérogène pour les humains » par le CIRC¹.

La présente étude a permis d'obtenir des données de surveillance de base sur la présence d'HAP dans des produits canadiens et importés vendus sur le marché canadien. L'ACIA a échantillonné et analysé 296 produits, dont 34 échantillons de préparations pour nourrissons, 114 échantillons de noix et beurres de noix et 148 échantillons d'huile d'olive. Des HAP ont été détectés dans 61% des échantillons analysés, et les concentrations d'HAP totaux allaient de 0,001 partie par milliard (ppb) à 3,25 ppb d'équivalent toxique (ET). Les concentrations et les taux de détection d'HAP les plus élevés étaient associés à l'huile d'olive. Les données recueillies dans le cadre de la présente étude en ce qui concerne les concentrations d'HAP dans les produits vendus au détail sur le marché canadien sont comparables à celles d'études antérieures.

Les concentrations d'HAP mesurées dans les 4 échantillons d'huile de grignons d'olive analysés se situaient sous la limite maximale (LM) établie par Santé Canada. Santé Canada a évalué toutes les concentrations d'HAP mesurées dans les produits analysés dans le cadre de la présente étude et a jugé que les produits étaient sans danger pour la consommation pour les Canadiens; aucun rappel de produit n'a été nécessaire.

En quoi consistent les études ciblées

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

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

Pourquoi avons-nous mené cette étude

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des sous-produits naturels et non intentionnels de la combustion incomplète de matériaux tels que le charbon, le pétrole, le gaz, le bois et la viande grillée au charbon de bois¹. Ils peuvent donc se former dans les aliments pendant le traitement thermique à haute température pour ensuite contaminer les aliments par la pollution atmosphérique industrielle.

Les HAP comprennent un large éventail de produits chimiques présentant différents niveaux de cancérogénicité, comme classés par le CIRC; cette étude analyse les niveaux des 4 HAP les plus toxiques. Ces 4 HAP sont les suivants : le benzo(a)pyrène, qui a été classé comme étant « cancérogène pour les humains » par le CIRC, ainsi que le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène et le chrysène, qui ont tous été classés comme étant « peut-être cancérogène pour les humains » par le CIRC¹.

Les limites maximales des résidus (LMR) pour les niveaux d'HAP n'ont pas encore été établies par SC, tandis qu'une LMR de 2 ppm dans les huiles comestibles² a déjà été établie par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA). Cette étude a été amorcée en consultation avec SC pour établir d'autres données de surveillance de base afin de compléter et d'élargir les données précédemment recueillies.

Quels produits ont été échantillonnés

Divers produits canadiens et importés, notamment des préparations pour nourrissons, des noix et beurres de noix et de l'huile d'olive, ont été échantillonnés du 1 avril 2019 au 31 mars 2020.

Les échantillons de produits ont été prélevés dans des points de vente au détail locaux/régionaux situés dans 11 grandes villes du Canada.

Ces villes faisaient partie de 4 régions géographiques :

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

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

Tableau 1. Répartition des échantillons d'après le type de produits et leur origine

Type de produit	Nombre d'échantillons canadiens	Nombre d'échantillons importés	Nombre d'échantillons d'origine non précisée ^a	Nombre total d'échantillons
Préparations pour nourrissons	-	31	3	34
Noix et beurres de noix	40	46	28	114
Huile d'olive	1	133	14	148
Total	41	210	45	296

^a Une origine non spécifiée fait référence aux échantillons dont le pays d'origine ne pouvait pas être déterminé à partir de l'étiquette du produit ou des renseignements disponibles.

Comment les échantillons ont-ils été analysés et évalués

Les échantillons ont été analysés par des laboratoires d'analyse d'aliments accrédités ISO et CEI 17025 dans le cadre d'un contrat conclu avec le gouvernement du Canada. Les échantillons ont été analysés tels que vendus, ce qui signifie que le produit a été analysé tel quel et non préparé selon les consignes sur l'emballage.

La liste des composés déclarée dans le cadre de cette étude figure au Tableau 1-A de l'Annexe A du présent rapport. La concentration de chaque HAP détectée dans un échantillon a été multipliée par son facteur d'équivalence de toxicité (FET) respectif proposé par Nisbut et LaGoy³. Voir le Tableau A-1 de l'Annexe A pour connaître les FET utilisés dans le cadre de

cette étude. Les concentrations d'ET calculées des composés individuels ont été additionnées pour atteindre le niveau total d'HAP exprimé sous forme de « ppM ET », qui représente une estimation de la puissance relative de toutes les HAP détectées dans l'échantillon.

Santé Canada a fixé à 3 ppb ET la LM d'HAP dans l'huile de grignons d'olive (type d'huile distinct des autres huiles d'olive, comme l'huile d'olive vierge)⁴.

En l'absence de normes ou de limites de tolérances établies pour les HAP dans les aliments, Santé Canada peut évaluer, au cas par cas, les concentrations élevées d'HAP dans certains aliments à l'aide des données scientifiques les plus récentes disponibles.

Résultats de l'étude

Parmi les 296 produits échantillonnés dans le cadre de la présente étude, 61% (181) contenaient des concentrations mesurables d'HAP. Le tableau 2 montre la plage de concentrations d'HAP mesurées dans les types de produits visés par l'étude.

Tableau 2. Sommaire des résultats de l'étude ciblée sur les HAP dans certains produits

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons (%) contenant des concentrations mesurables	Concentrations d'HAP minimales (ppb ET)	Concentrations d'HAP maximales (ppb ET)	Concentrations d'HAP ^b moyennes (ppb ET)
Préparations pour nourrissons	34	16 (47)	0,001	0,776	0,12
Noix et beurres de noix	114	44 (39)	0,001	2,93	0,17
Huile d'olive	148	121 (82)	0,002	3,25	0,24
Total	296	181 (61)	0,001	3,25	0,21

^b Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour calculer les concentrations moyennes d'HAP

Préparations pour nourrissons

Les échantillons de préparations pour nourrissons sont ceux qui contenaient les plus faibles concentrations d'HAP. Cette catégorie comprenait les préparations pour nourrissons à base de lait et à base de soja. Bien que le taux global de détection était de 47%, aucun des échantillons de préparations à base de soja ne présentait de concentrations mesurables d'HAP. Des HAP ont été détectés dans 70% (16 des 23 échantillons) des préparations pour nourrissons à base de lait, et les concentrations d'HAP totaux allaient de 0,001 ppb à 0,776 ppb ET dans ces échantillons.

Noix et beurres de noix

De tous les types de produits à l'étude, ce sont les noix et beurres de noix qui présentaient le plus faible taux de détection (39%). Aucune différence significative n'a été observée entre les divers types de noix et beurres de noix analysés. Un seul échantillon de beurre de graines de citrouille contenait des concentrations d'HAP supérieures à la moyenne (2,93 ppb ET). Tous les autres produits présentaient une concentration d'HAP totaux de moins de 0,773 ppb ET.

Huile d'olive

Les échantillons d'huile d'olive étaient associés à la plus faible concentration moyenne d'HAP, mais au plus haut taux de détection de tous les types de produits à l'étude. Seulement 3 échantillons présentaient des concentrations élevées d'HAP. Tous les autres échantillons d'huile d'olive présentaient des concentrations d'HAP totaux inférieures à 0,700 ppb ET. Les échantillons sélectionnés comprenaient 4 échantillons d'huile de grignons d'olive, dont la concentration moyenne d'HAP était de 0,19 ppb ET, et la concentration maximale, de 0,569 ppb ET.

Interprétation des résultats

Le tableau 3 met en comparaison les données de la présente étude et celles d'études ciblées antérieures^{5,6}. En général, les concentrations d'HAP mesurées dans le cadre de la présente étude étaient comparables ou inférieures à celles précédemment rapportées. Certaines des différences observées sont attribuables à la taille des échantillons et au type précis des produits analysés.

Le taux de détection d'HAP dans les préparations pour nourrissons était moins élevé dans le cadre de la présente étude qu'au cours des années précédentes. De plus, aucun des échantillons de préparations à base de soja analysés durant la présente étude ne présentait de concentrations mesurables des 4 HAP les plus toxiques, alors que des HAP avaient été détectés dans au moins la moitié des échantillons de préparations à base de soja dans le cadre des études précédentes (58 à 86%). Dans le cas de la catégorie des noix et beurres de noix, les taux de détection diffèrent d'une étude à l'autre; ces taux sont toutefois comparables lorsque la taille de l'échantillon et le type de produit sont pris en compte. Le nombre d'échantillons d'huile d'olive prélevés a été relativement faible au cours des études précédentes, ce qui pourrait avoir contribué aux différences observées entre les taux de détection; toutefois, les concentrations d'HAP mesurées dans les échantillons d'huile d'olive dans le cadre de la présente étude se situaient dans des plages de valeur semblables.

Les HAP peuvent provenir de multiples sources. Les ingrédients bruts peuvent avoir été contaminés par des sources environnementales, mais la technique et la température de traitement peuvent aussi contribuer à la présence d'HAP dans les produits^{7,8,9}. Dans le cas des

noix et des huiles, la contamination par les HAP a été associée au processus de séchage (séchage à l'air, fumage, rôtissage, etc.). Pour ce qui est des huiles, ces concentrations peuvent encore augmenter durant le processus de production de l'huile, par exemple le raffinage des extraits de graines. Les graisses et les huiles font ainsi généralement partie des matrices les plus contaminées et sont considérées comme les principaux éléments contribuant à l'ingestion quotidienne d'HAP^{7,8,9}. Des travaux ont montré que les huiles végétales sont contaminées par les HAP à divers degrés, et il n'est donc pas surprenant que les aliments enrichis en gras, comme les préparations pour nourrissons, renferment de faibles concentrations d'HAP. En plus des conditions de fabrication, la contamination environnementale constitue un facteur important de la concentration en HAP du lait en poudre¹⁰.

Tableau 3. Concentrations minimales, maximales et moyennes d'HAP dans certains aliments, mesurées dans le cadre de différentes études

Type de produit	Année de l'étude	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons (%) contenant des concentrations mesurables	Concentrations d'HAP ^d minimales (ppb ET)	Concentrations d'HAP ^d maximales (ppb ET)	Concentrations moyennes d'HAP ^{c,d} (ppb ET)
Préparations pour nourrissons	2019	34	16 (47)	0,001	0,776	0,12
Préparations pour nourrissons	2016	105	65 (62)	0,001	32,26	0,61
Préparations pour nourrissons	2014	40	36 (90)	0,002	0,553	0,11
Noix et beurres de noix	2019	114	44 (39)	0,001	2,93	0,17
Noix et beurres de noix	2016	395	150 (38)	0,002	8,17	0,24
Noix et beurres de noix ^e	2014	12	12 (100)	0,002	0,103	0,031
Huile d'olive	2019	148	121 (82)	0,002	3,25	0,23
Huile d'olive	2018	9	9 (100)	0,004	0,377	0,063
Huile d'olive	2015	15	6 (40)	0,71	2,49	1,28

^c Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour calculer les concentrations moyennes d'HAP

^d Les ET ont été calculés à partir des FET respectifs des 4 HAP les plus toxiques

^e Produits de petit format sélectionnés; beurres et noisettes seulement

Pour les 4 échantillons d'huile de grignons d'olive analysés, les concentrations d'HAP étaient conformes à 100% avec la LM établie par Santé Canada. Il n'existe aucun règlement au Canada quant aux concentrations d'HAP dans les autres produits analysés au cours de la présente étude. Toutes les concentrations d'HAP mesurées dans les produits analysés ont été jugées sans danger pour la consommation par les Canadiens, et aucun rappel de produit n'a

été requis. Les futures études sur les HAP viseront à élargir les connaissances de base de l'ACIA sur les concentrations présentes dans les produits fumés et rôtis.

Références

1. [Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures.](#) (2010). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 92, pp. 771-773. En anglais seulement.
2. [Règlement \(UE\) n ° 835/2011 de la Commission du 19 août 2011 modifiant le règlement \(CE\) n ° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans les denrées alimentaires](#) (2011). Journal officiel de l'Union européenne, L 215, p. 4-8.
3. Nisbet, I.C.T., LaGoy, P.K. (1992). [Toxic Equivalency Factors \(TEFs\) for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons \(PAHs\).](#) Regulatory Toxicology and Pharmacology, 16, pp. 290-300. En anglais seulement.
4. [Concentrations maximales établies par Santé Canada à l'égard de contaminants chimiques dans les aliments](#) (2020). Canada. Santé Canada.
5. [Hydrocarbures aromatiques polycycliques \(HAP\) dans certains aliments – 1 avril 2018 au 31 mars 2019](#) (2020). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
6. 2014-2017 Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Selected Foods. Canada. Canadian Food Inspection Agency. [données inédites]
7. Veyrand, B., Sirot, V., Durand, S., Pollono, C., Marchand, P., Dervilly-Pinel, G., Tard, A., Leblanc, J.C., Le Bizec, B. (2013). [Human dietary exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: results of the second French Total Diet Study.](#) Environment International, 54, pp. 11-17. En anglais seulement.
8. Paris, A., Ledauphin, J., Poinot, P., Gaillard, J.-L. (2018). [Polycyclic aromatic hydrocarbons in fruits and vegetables: Origin, analysis, and occurrence.](#) Environmental Pollution, 234, pp. 96-106. En anglais seulement.
9. [Opinion of the Scientific Committee on Food on the risks to human health of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons.](#) (2020). Belgium. European Commission. En anglais seulement.
10. Amirdivani, S., Khorshidian, N., Dana, M.G., Mohammadi, R., Mortazavian, A.M., Souza, S.L.Q.de, Rocha, H.B., Raices, R. (2019). [Polycyclic aromatic hydrocarbons in milk and dairy products.](#) Int. J. Dairy Technol., 72, pp. 120-131. En anglais seulement.

Annexe A

Tableau A-1. Facteurs d'équivalence de toxicité utilisés dans le cadre de l'étude

Hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP)	Facteur d'équivalence de toxicité
Benzo[a]anthracène	0,1
Benzo[b]fluoranthène	0,1
Benzo[a]pyrène	1
Chrysène	0,01

Tableau A-2. Autres[†] composés HAP analysés par le laboratoire accrédité

Hydrocarbure aromatique polycyclique
Acénaphthène
Acénaphthylène
Anthracène
Benzo[g,h,i]pérylène
Benzo[k]fluoranthène
Dibenzo(a,h)anthracène
Fluoranthène
Fluorène
Indéno(1,2,3-cd)pyrène
Naphtalène
Phénanthrène
Pyrène

[†]Autres que ceux faisant l'objet de la présente étude et énumérés au tableau A-1