



Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2011-2013 Études ciblées

Chimie



Acrylamide dans certains aliments

TS-CHEM-11/13

Table des matières

Sommaire	3
1.1. Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	5
1.2. Études ciblées.....	5
1.3. Lois et règlements	6
2. Description de l'étude	6
2.1. Acrylamide.....	6
2.2. Justification	7
2.3. Distribution des échantillons.....	8
2.4. Description de la méthode	8
2.5. Limites	9
3. Résultats et discussion	9
3.1. Aperçu des résultats de l'étude	9
3.2. Résultats de l'étude par type de produits	14
3.2.1. <i>Aliments assortis</i>	14
3.2.2. <i>Aliments à base de fruits et de légumes</i>	20
3.2.3. <i>Aliments céréaliers</i>	26
4. Conclusions.....	31
5. Références.....	33

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à améliorer le système canadien de salubrité des aliments. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées sont effectuées afin de recueillir des données permettant de déceler des dangers précis dans divers aliments.

De l'acrylamide peut se former par inadvertance dans les aliments à forte teneur en glucides qui sont cuits à température élevée (p. ex. frits, cuits au four, grillés ou rôtis), et/ou qui sont transformés à température plus basse (p. ex. stérilisés, séchés ou mis en conserve). De plus, de l'acrylamide peut être présent dans l'eau embouteillée si l'eau de source a été traitée avec des coagulants contenant de l'acrylamide. L'acrylamide est classé parmi les produits « probablement cancérigènes pour les humains » par le Centre international de recherche sur le cancer. Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada est, comme le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires, d'avis que le degré d'exposition actuel à l'acrylamide par voie alimentaire pourrait être préoccupant pour la santé humaine.

Les principaux objectifs de l'étude 2011-2013 du PAASPA sur l'acrylamide dans certains aliments étaient d'obtenir des données de surveillance de base sur les concentrations d'acrylamide dans une série précise de denrées destinées à la consommation humaine, et de comparer ces concentrations avec les résultats de la précédente étude du PAASPA sur l'acrylamide (2010-2011) et avec ceux d'étude similaires réalisées par Santé Canada (SC) et la Food and Drug Administration des États-Unis.

À l'heure actuelle, aucun règlement au Canada ne définit les concentrations maximales d'acrylamide permises dans les aliments. Cependant, aux États-Unis, il existe des lignes directrices qui restreignent l'utilisation de coagulants à base d'acrylamide pour le traitement de l'eau potable. En outre, l'Union européenne a établi une série de concentrations indicatives, conçues pour déclencher des études sur les produits alimentaires renfermant des concentrations élevées d'acrylamide. Les efforts déployés en ce moment pour limiter la quantité d'acrylamide à « la plus basse qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre » (principe ALARA) ont conduit à la production de plusieurs documents de référence; le Code d'usages pour la diminution de l'acrylamide dans les aliments (CAC/RCP 67-2009) du Codex Alimentarius ainsi que la trousse d'outils relative à l'acrylamide 2013 (en anglais seulement) de FoodDrinkEurope en sont deux exemples jouissant d'une reconnaissance internationale. Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada a également publié des stratégies de réduction de l'acrylamide que les consommateurs peuvent employer lorsqu'ils préparent de la nourriture chez eux. Vu la grande diversité des processus, des procédures et des types de matières premières, les moyens utilisés pour appliquer le principe ALARA varient selon l'entreprise.

Au total, 2 284 produits alimentaires ont été échantillonnés, et analysés pour déterminer la teneur en acrylamide. Les produits alimentaires ont été divisés en trois grandes

catégories : les aliments céréaliers, les aliments à base de fruits et de légumes, et les aliments assortis (p. ex. sirops et mélasse, eau embouteillée). La plupart des échantillons analysés (87 %) renfermaient des concentrations détectables d'acrylamide. Plus précisément, 72 % des aliments assortis, 84 % des aliments à base de fruits et de légumes, et 95 % des aliments céréaliers contenaient de l'acrylamide. Les concentrations d'acrylamide se situaient entre la limite de détection de la méthode, soit 5 ppb, et 7 100 ppb. La catégorie avec la concentration d'acrylamide moyenne la plus élevée était les sirops/la mélasse (1 289 ppm), tandis que la catégorie avec la concentration d'acrylamide moyenne la plus faible était les céréales pour nourrissons (18 ppb).

En général, la prévalence de l'acrylamide et la gamme de concentrations d'acrylamide mesurées étaient comparables dans la présente étude et dans les précédentes études du PAASPA, de même que dans la présente étude en comparaison avec les études de SC et de la FDA pour des produits similaires.

Toutes les données générées ont été communiquées au Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada afin d'être utilisées dans le cadre d'évaluation des risques pour la santé humaine. Santé Canada a indiqué que, compte tenu de la nature chronique du danger potentiel représenté par l'acrylamide et des concentrations globales d'acrylamide rapportées, les concentrations d'acrylamide observées dans cette étude ne devraient pas poser une préoccupation de sécurité des aliments. Santé Canada continue d'encourager l'industrie alimentaire à poursuivre ses efforts pour continuer à réduire les concentrations d'acrylamide dans les aliments transformés. Les mesures de gestion des risques déployées actuellement par Santé Canada à l'égard de l'acrylamide dans les aliments pourraient nécessiter un suivi auprès des fabricants de produits alimentaires quand les produits renferment des concentrations d'acrylamide particulièrement et invariablement élevées par rapport aux valeurs enregistrées dans d'autres aliments semblables qui sont offerts sur le marché au Canada.

1. Introduction

1.1. Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

En 2007, le gouvernement du Canada a lancé une initiative quinquennale en réponse à un nombre croissant de rappels de produits et de préoccupations quant à la salubrité des aliments. Cette initiative — le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation (PAASPAC) — vise à moderniser et à renforcer le système canadien de salubrité des aliments. Le PAASPAC réunit plusieurs partenaires gouvernementaux dans le but d'assurer la salubrité des aliments destinés aux Canadiens.

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) est une des composantes de l'initiative globale du PAASPAC du gouvernement. Le but du PAASPA est de définir et de limiter les risques dans l'approvisionnement alimentaire, d'améliorer les mesures de contrôle des aliments de provenance canadienne et importés ainsi que d'identifier les importateurs et les fabricants. Le PAASPA a aussi pour objet de vérifier que l'industrie alimentaire applique activement les mesures préventives et qu'elle agit rapidement en cas de défaillance de ces mesures

Dans le cadre de réglementation actuel, certains produits (comme les produits de viande) transigés à l'échelle internationale et interprovinciale sont réglementés par des lois particulières, et désignés comme produits fabriqués dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral. Selon le cadre de réglementation, les produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral comptent pour environ 70 % des aliments de provenance canadienne et importés qui sont régis exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et le *Règlement sur les aliments et drogues*. Les études ciblées portent principalement sur les produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2. Études ciblées

Les études ciblées servent à recueillir des renseignements sur la présence possible de résidus chimiques, de contaminants et/ou de toxines naturelles dans des produits alimentaires donnés. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions précises. Par conséquent, contrairement aux activités de surveillance, l'analyse d'un danger chimique donné cible des types de produits et/ou des régions géographiques déterminés.

En raison du très grand nombre de combinaisons de dangers chimiques et de produits alimentaires, il n'est pas possible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des études ciblées pour cerner et quantifier tous les dangers chimiques posés par les aliments. Afin

de cerner les combinaisons aliment-danger représentant le plus grand risque potentiel pour la santé, l'ACIA s'appuie sur une multitude de sources : documents scientifiques, rapports médiatiques et/ou un modèle fondé sur les risques élaborés par le Comité des sciences sur la salubrité des aliments (CSSA), un groupe d'experts en salubrité des aliments des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Le comité a jugé qu'il fallait accorder une priorité élevée à l'acrylamide¹.

1.3. Lois et règlements

La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* stipule que l'ACIA est chargée d'appliquer les restrictions applicables à la production, à la vente, à la composition et au contenu des aliments et des produits alimentaires, comme le prescrivent la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD) et ses règlements d'application.

Santé Canada fixe les limites maximales en fonction des critères sanitaires pour les résidus chimiques, les contaminants et les toxines naturelles dans les aliments vendus au Canada. Certaines limites maximales de contaminants chimiques dans les aliments sont indiquées dans le *Règlement sur les aliments et drogues du Canada*, où elles sont désignées par des « seuils de tolérance ». En outre, un certain nombre de limites maximales — les « normes » — ne figurent pas dans le Règlement. Cependant, tous les aliments vendus au Canada doivent être conformes à l'alinéa 4(1)a) de la *Loi sur les aliments et drogues*, qui interdit la vente d'un aliment contenant une substance toxique ou nocive.

La présence de concentrations élevées d'acrylamide dans des aliments précis est signalée à Santé Canada et est évaluée par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada au cas par cas à l'aide des données scientifiques les plus à jour possible. Des mesures de suivi sont prises de manière à tenir compte du niveau de préoccupation pour la santé. Ces mesures peuvent comprendre des analyses supplémentaires, la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits.

2. Description de l'étude

2.1. Acrylamide

L'acrylamide est un produit chimique industriel fabriqué pour divers usages, comme le traitement de l'eau ainsi que la production de colle, de papier et de cosmétiques. De l'acrylamide peut aussi se former par inadvertance dans les aliments d'origine végétale à forte teneur en glucides qui sont cuits ou transformés à température élevée avant d'être consommés (p. ex. frits, cuits au four, grillés ou rôtis). Pour que de l'acrylamide puisse être généré, les aliments doivent contenir des concentrations notables d'asparagine, un acide aminé, et de sucres. Lorsqu'ils sont chauffés, l'asparagine et les sucres réagissent pour former de l'acrylamide^{2,3,4,5}.

Outre la formation à température élevée, de l'acrylamide a été détecté dans des aliments transformés à des températures beaucoup plus basses (70 à 80 °C), comme dans bien des produits à base de fruits et de légumes séchés, en conserve ou stérilisés⁶. L'acrylamide est également une matière première employée dans la fabrication de coagulants destinés au traitement de l'eau potable. Des résidus d'acrylamide peuvent demeurer dans les coagulants comme impuretés, ce qui peut entraîner la contamination de l'eau potable par de l'acrylamide⁷.

L'acrylamide est classé parmi les produits « probablement cancérigènes pour les humains » par le Centre international de recherche sur le cancer⁸. Certaines études semblent indiquer l'existence d'une corrélation entre l'absorption d'acrylamide par voie alimentaire et le développement de cancers de l'endomètre, des ovaires⁹, du sein¹⁰ et des reins¹¹. Cependant, un récent examen des études épidémiologiques n'a révélé aucun lien concluant entre l'acrylamide et le développement de cancers chez les humains¹².

Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada, les autorités d'autres pays, et des comités internationaux constitués par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) continuent de surveiller l'exposition à l'acrylamide par voie alimentaire, ainsi que de se tenir informés ou de mener des recherches toxicologiques¹³. Aux États-Unis, il existe des lignes directrices qui restreignent l'utilisation de coagulants à base d'acrylamide pour le traitement de l'eau potable⁷. En outre, l'Union européenne a établi une série de concentrations indicatives, conçues pour déclencher des études sur les produits alimentaires renfermant des concentrations élevées d'acrylamide¹⁴.

2.2. Justification

L'acrylamide est détecté souvent dans les aliments d'origine végétale riches en glucides qui sont cuits à haute température (p. ex. les frites, les croustilles de pommes de terre et d'autres légumes, les céréales pour petit déjeuner, les pâtisseries, les biscuits, le pain, les petits pains, le cacao, les noix rôties et le café torréfié)⁴. De plus, l'acrylamide a été détecté dans des aliments transformés à basse température qui sont séchés ou mis en conserve (p. ex. les olives, les fruits séchés et les aliments pour nourrissons en petits pots)^{6,15,16}. Comme nombre de ces aliments sont fréquemment consommés par les Canadiens, le Bureau d'innocuité des produits chimiques a entrepris à sensibiliser et de renseigner les consommateurs et l'industrie alimentaire sur les moyens de limiter la formation d'acrylamide pendant la préparation et la transformation de la nourriture^{17,18,19,20}.

La présente étude porte sur les concentrations d'acrylamide dans des aliments à forte teneur en glucides, comme les croustilles/bâtonnets de légumes, les croustilles de maïs, les céréales pour petit déjeuner, les barres de céréales, les biscuits, les craquelins, le pain croquant suédois et les croûtons, les biscuits pour nourrissons, les céréales pour nourrissons, les beurres de noix, les produits dérivés de la patate douce et les pains tendres. Les échantillons constitués de produits à base de fruits et de légumes séchés ou en conserve (pruneaux, aliments pour nourrissons en petits pots, olives, et le café non infusé) ont aussi été examinés. L'étude visait aussi l'eau embouteillée, puisque de faibles

concentrations d'acrylamide peuvent être présentes dans cette dernière si l'eau de source a été traitée avec des produits chimiques contenant de l'acrylamide. Toutes les denrées examinées ont été choisies en consultation avec le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada, cela afin de combler les lacunes dans les données et de mieux caractériser les concentrations d'acrylamide dans certains aliments.

La présente étude ciblée enrichit le programme de surveillance de l'acrylamide du Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada¹³ puisqu'elle portait sur un nombre plus grand d'échantillons et une gamme plus vaste de produits et de marques que le programme en question. Cette étude ciblée fournit également un complément aux données de référence issues de la dernière étude ciblée du PAASPA de l'ACIA²¹ sur les concentrations d'acrylamide dans une plus grande variété d'aliments que précédemment.

2.3. Distribution des échantillons

L'étude 2011-2013 sur l'acrylamide portait sur des aliments produits au pays et importés à forte teneur en glucides et sur des produits à base de fruits et de légumes séchés ou mis en conserve. Tous échantillons d'aliments ont été recueillis dans des épiceries et des boutiques spécialisées dans 11 villes canadiennes entre avril 2011 et janvier 2013. Au total, 2 284 échantillons (642 échantillons d'aliments d'origine canadienne, 1 105 échantillons d'aliments importés, et 537 échantillons d'origine indéterminée) ont été analysés pour en déterminer la teneur en acrylamide. De manière générale, la désignation «<<pays d'origine indéterminée >> fait référence aux échantillons pour lesquels la provenance n'a pas pu être établie d'après l'étiquette du produit ou à partir des renseignements sur l'échantillon. Il est important de souligner que la mention « importé pour l'entreprise A dans le pays Y » ou « fabriqué pour l'entreprise B dans le pays Z » figurait souvent sur les produits échantillonnés et que, même si l'étiquetage est conforme à l'intention de la norme réglementaire, il ne précise pas la véritable origine des ingrédients du produit. Seulement les produits portant une déclaration claire de « produit de », « préparé dans », « fait dans », « transformé dans », « fabriqué dans ») ont été considérés comme provenant d'un pays d'origine spécifique. Les échantillons provenaient d'au moins 46 pays, et 38 % des échantillons importés provenaient des États-Unis.

2.4. Description de la méthode

Les échantillons ont été analysés dans un laboratoire agréé aux normes ISO 17025 lié par contrat avec le gouvernement du Canada. Le laboratoire a utilisé une méthode de chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse fondée sur une méthode élaborée par Santé Canada²⁰. La limite de déclaration de la méthode était de 5 ppb pour toutes les matrices.

Les échantillons ont été analysés tels que vendus, c'est-à-dire que les produits n'ont pas été préparés conformément au mode d'emploi figurant sur leur emballage, le cas échéant. La plupart des échantillons sont considérée comme étant prêts à consommer, sauf le café et les céréales pour nourrissons.

2.5. Limites

La présente étude ciblée était conçue pour procurer un instantané des concentrations d'acrylamide dans certains aliments offerts dans les magasins de détail au Canada. Comparativement au nombre total de produits offerts aux consommateurs canadiens, le nombre d'échantillons prélevés (2 284) est considéré comme faible. Par conséquent, il faut faire preuve de prudence dans l'interprétation et l'extrapolation de ces résultats. Les variations régionales, l'effet de la durée de conservation du produit, les conditions d'emballage et d'entreposage de même que le prix de la denrée sur le marché libre n'ont pas été examinés dans cette étude. Comme les échantillons ont été prélevés dans des magasins de détail, il n'y a pas de renseignements facilement accessibles sur les conditions (p. ex. température, durée) pendant la transformation ou sur les concentrations d'asparagine dans les matières premières. Il n'est pas possible de déterminer de manière concluante les causes des différences entre les concentrations d'acrylamide selon les types de produit ou parmi les produits d'un type donné.

3. Résultats et discussion

3.1. Aperçu des résultats de l'étude

Les échantillons analysés dans le cadre de la présente étude ont été séparés en trois groupes de produits : aliments assortis, aliments à base de fruits et de légumes, et aliments céréaliers. Sur les 2 284 échantillons analysés, 1 983 (87 %) renfermaient des concentrations détectables d'acrylamide. Les figures 1, 2 et 3 illustrent le nombre d'échantillons contenant une concentration détectable d'acrylamide en fonction du groupe de produits, soit « aliments assortis », « aliments à base de fruits et de légumes », et « aliments céréaliers », respectivement.

Aliments assortis

La catégorie des aliments assortis (378 échantillons) comprenait des sirops et de la mélasse, de l'eau embouteillée, du café non infusé, et des noix et des beurres de noix (y compris des beurres de graines). L'acrylamide n'a pas été détecté dans aucun des échantillons d'eau embouteillée, alors que tous les échantillons de café non infusé renfermaient des concentrations détectables d'acrylamide. La concentration moyenne d'acrylamide la plus élevée a été mesurée dans les sirops et la mélasse (1 289 ppb).

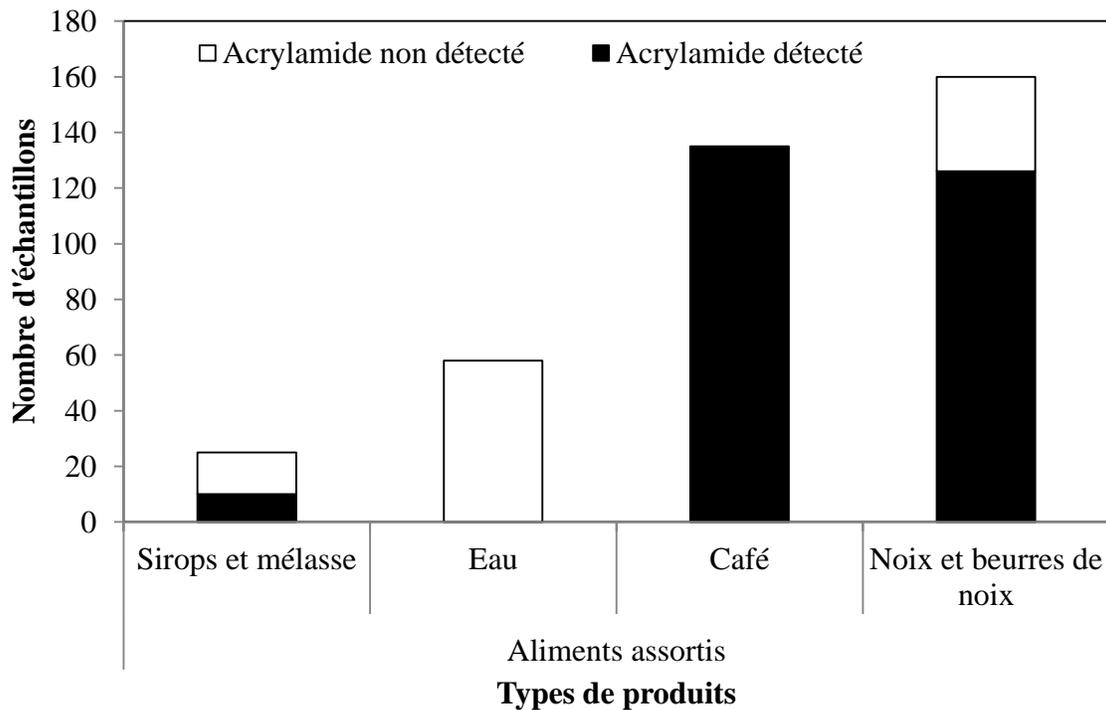


Figure 1. Nombre d'échantillons d'aliments assortis par type de produits (en ordre croissant par rapport au nombre d'échantillons)

Aliments à base de fruits et de légumes

Les aliments à base de fruits et de légumes (866 échantillons) comprenaient des croustilles (de légumes, de maïs et de pommes de terre), des produits dérivés de la patate douce, des olives, des pruneaux, des aliments pour nourrissons en petits pots (p. ex. purées de fruits ou de légumes) et du maïs à éclater (éclaté ou non). Tous les échantillons de croustilles de pommes de terre et de maïs renfermaient de l'acrylamide, comparativement à seulement 31 % des échantillons d'aliments pour nourrissons en petits pots. La concentration moyenne d'acrylamide la plus élevée a été mesurée dans les croustilles/bâtonnets de légumes (921 ppb).

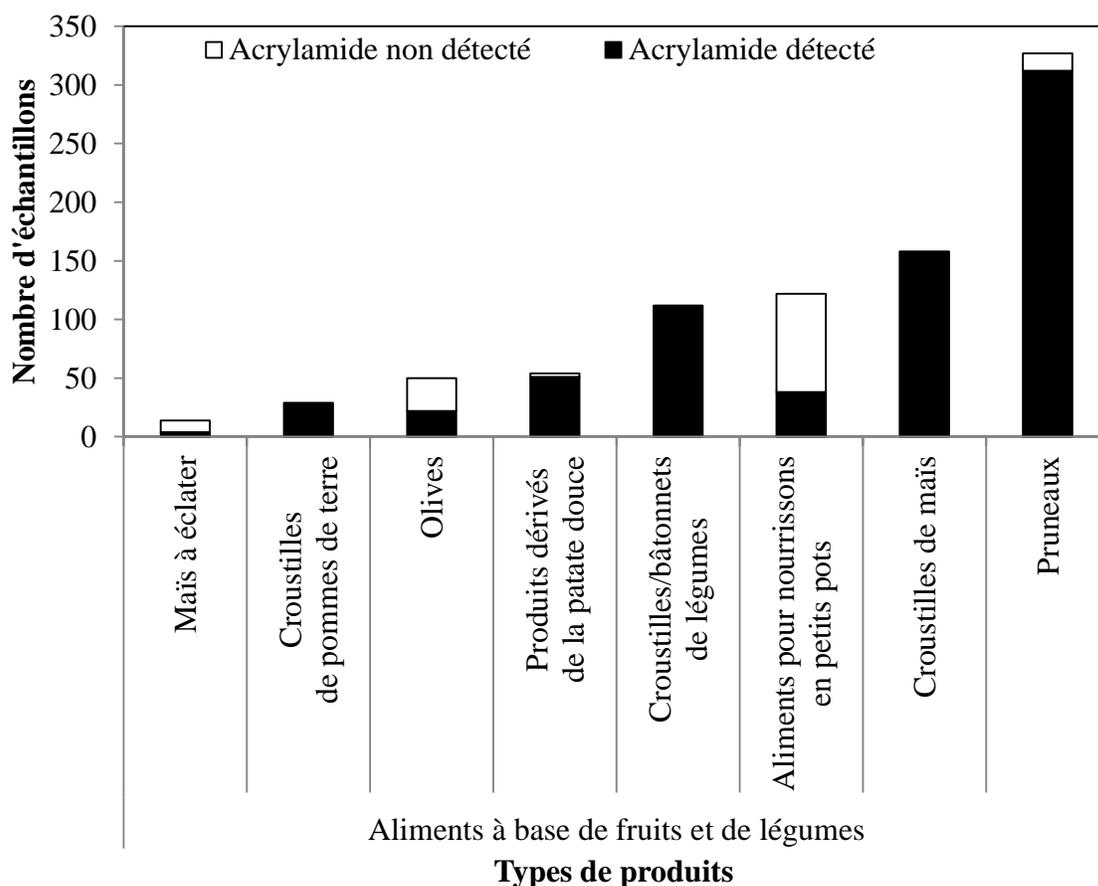


Figure 2. Nombre d'échantillons d'aliments à base de fruits et de légumes par type de produits (en ordre croissant par rapport au nombre d'échantillons)

Aliments céréaliers

Les aliments céréaliers (1 040 échantillons) comprenaient des biscuits, des craquelins, les céréales pour petit déjeuner, des barres de céréales, des biscuits pour nourrissons, des pains tendres et des céréales pour nourrissons. Presque tous les craquelins et les biscuits pour nourrissons (99 %) contenaient de l'acrylamide, par rapport à seulement 48 % des céréales pour nourrissons. La concentration moyenne d'acrylamide la plus élevée a été mesurée dans les biscuits (511 ppb), et la concentration moyenne d'acrylamide la plus basse a été enregistrée dans les céréales pour nourrissons (18 ppb).

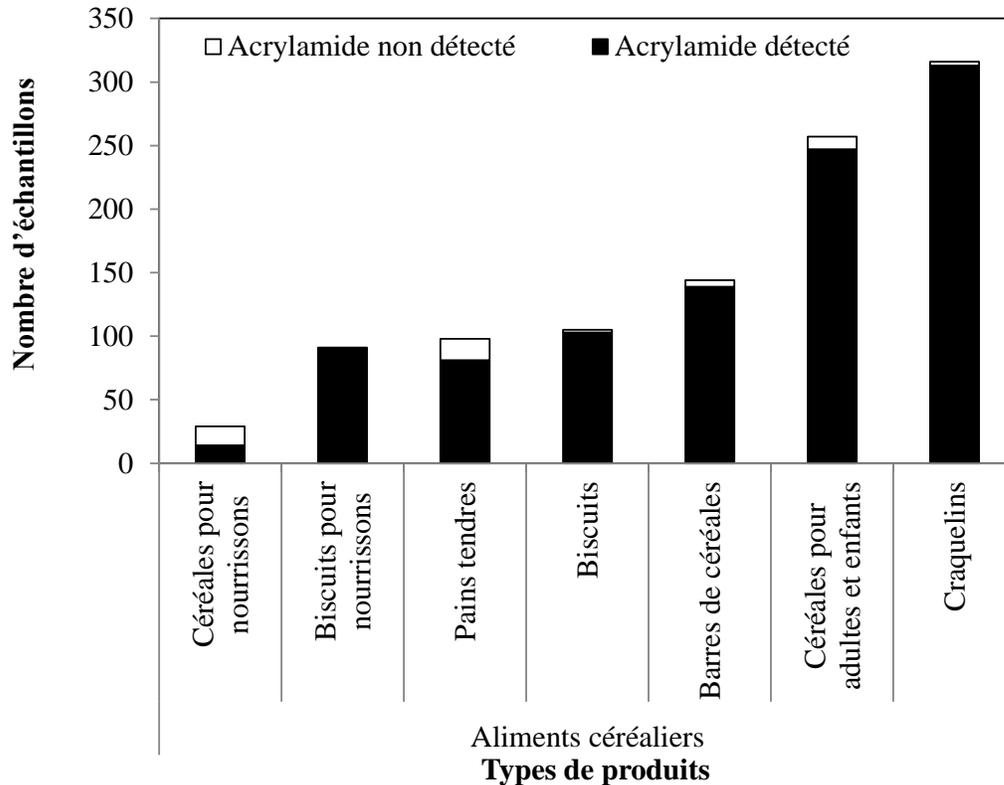


Figure 3. Nombre d'échantillons d'aliments céréaliers par type de produits (en ordre croissant par rapport au nombre d'échantillons)

Au tableau 1 la concentration minimale, maximale et moyenne d'acrylamide est indiquée pour chaque type de produits. Les concentrations d'acrylamide mesurées se situaient entre 5 ppb et 7 100 ppb. Il convient de souligner que les concentrations moyennes d'acrylamide dont il est question ci-dessous ont été calculées seulement à partir des échantillons dans lesquels de l'acrylamide a été détecté (c'est-à-dire que la moyenne a été faite sur la base des échantillons ayant donné des résultats positifs seulement). La concentration moyenne d'acrylamide par type de produits se situait entre 18 ppb (céréales pour nourrissons) et 1 289 ppb (sirop et mélasse). Il était attendu de trouver de l'acrylamide dans tous les produits choisis pour l'échantillonnage; par conséquent, il était prévu que le taux de résultats positifs (le pourcentage d'échantillons renfermant des concentrations détectables d'acrylamide) serait élevé. Le taux de résultats positifs était plus faible dans le cas des aliments assortis, car aucun échantillon d'eau embouteillée ne contenait de concentrations détectables d'acrylamide.

Tableau 1. Concentration minimale, maximale et moyenne d'acrylamide détectée dans les échantillons d'aliments (en ordre décroissant de la concentration maximale d'acrylamide par catégorie)

Type de produits	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons avec des concentrations détectables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Aliments céréaliers					
Biscuits	105	103 (98)	10	7 100	511
Craquelins**	316	313 (99)	6	5 700	213
Céréales pour adultes et enfants	257	247 (96)	5	1 300	123
Barres de céréales	144	139 (97)	5	880	91
Biscuits pour nourrissons	91	90 (99)	11	540	223
Pains tendres	98	81 (83)	7	120	31
Céréales – Nourrissons	29	14 (48)	7	79	18
Total (aliments céréaliers)	1 040	987 (95)	5	7 100	188
Aliments à base de fruits et de légumes					
Croustilles de légumes	112	111 (99)	9	3 400	921
Produits dérivés de la patate douce	54	51 (94)	5	3 300	435
Croustilles de pommes de terre	29	29 (100)	130	2 300	536
Croustilles de maïs	158	158 (100)	25	1 600	335
Olives	50	22 (44)	15	970	336
Pruneaux	327	312 (95)	6	910	133
Aliments pour nourrissons en petits pots	122	38 (31)	7	370	41
Maïs à éclater	14	4 (29)	58	240	121
Total (aliments à base de fruits et de légumes)	866	725 (84)	5	3 400	336
Aliments assortis					
Sirop et mélasse	25	10 (40)	17	3 200	1289
Noix, arachides et beurres dérivés	160	126 (79)	5	1 800	129
Café	135	135 (100)	53	720	154
Eau	58	0 (0)	<LD	S.O.	S.O.
Total (aliments assortis)	378	271 (72)	5	3 200	184
Résultats globaux	2 284	1 983 (87)	5	7 100	241

*Moyenne des résultats positifs seulement

**Par « craquelins », inclue les craquelins, le pain croquant suédois, les croûtons et les croustilles de riz

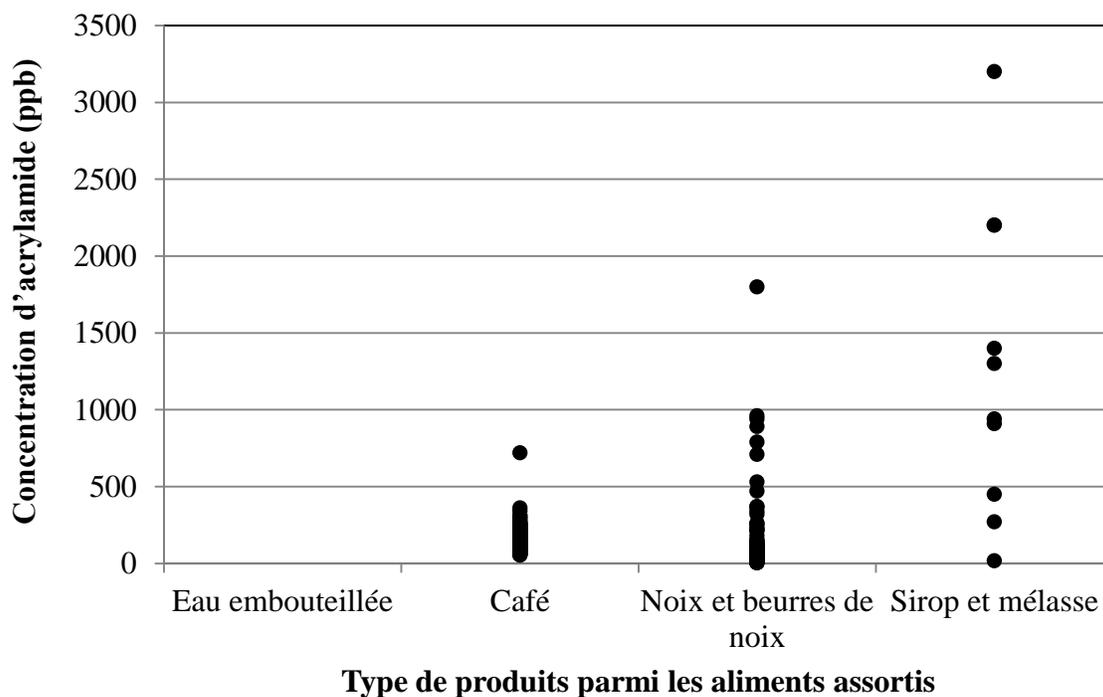
Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada a déterminé que les concentrations d'acrylamide dans tous les aliments visés par la présente étude concordent avec les autres résultats provenant du programme de surveillance de l'acrylamide de Santé Canada, et ne soulèvent donc pas de préoccupations particulières du point de vue de la santé humaine à part celles déjà relevées par Santé Canada dans son document intitulé *Évaluation de l'exposition à l'acrylamide dans les aliments révisée par Santé Canada*²². En l'absence de nouvelles préoccupations pour la santé, aucun rappel d'aliment n'a été nécessaire. Les mesures de gestion des risques déployées actuellement par Santé Canada à l'égard de l'acrylamide dans les aliments pourraient nécessiter un suivi auprès des fabricants de produits alimentaires dans les cas où les produits renferment des concentrations d'acrylamide particulièrement et invariablement élevées par rapport aux valeurs enregistrées dans d'autres aliments semblables qui sont offerts sur le marché au Canada.

3.2. Résultats de l'étude par type de produits

Les résultats plus détaillés par type de produits sont présentés dans les sections suivantes, on présente de manière . Les résultats provenant de la présente étude sont indiqués en gras et en italiques dans chaque tableau afin de faciliter la comparaison. Les résultats de l'étude ont été comparés avec les concentrations d'acrylamide rapportées dans la précédente étude du PAASPA²¹, avec la récente évaluation de l'exposition menée par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada²², avec les récentes études de la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis^{14,23}, et avec une étude de la Food Standards Agency (FSA) du Royaume-Uni²⁴. Il est à noter que le personnel de l'ACIA a calculé les résultats moyens des études de la FDA en faisant la moyenne des résultats positifs d'après les résultats individuels. Dans le cas de l'étude de Santé Canada (SC), si l'on indiquait que les concentrations d'acrylamide étaient inférieures à la limite de détection (LD) de l'instrument d'analyse, on a considéré, de manière prudente, que la concentration d'acrylamide dans la nourriture correspondait à la LD; ainsi, les valeurs moyennes indiquées dans l'étude de SC devraient être plus basses que dans les études de l'ACIA si le taux de résultats positifs est inférieur à 100 %. En outre, il est reconnu que les concentrations d'acrylamide varient considérablement d'un produit à l'autre, d'une marque à l'autre et d'un lot à l'autre²².

3.2.1. Aliments assortis

Dans la catégorie des aliments assortis (figure 4) comprenait 25 échantillons de sirop et de mélasse, 58 échantillons d'eau embouteillée, 160 échantillons de noix et de beurres de noix (y compris des beurres de graines) et 135 échantillons de café (non infusé). Aucun des échantillons d'eau embouteillée testés ne contenait d'acrylamide. La figure 4 montre la distribution des concentrations d'acrylamide mesurées par type de produits. Les concentrations d'acrylamide enregistrées se situaient entre la limite de déclaration de la méthode, soit 5 ppb, et une valeur maximale de 3 200 ppb, mesurée dans le sirop et la mélasse.



Remarque : seules les valeurs supérieures à la limite de détection sont indiquées sur le graphique

Figure 4. Concentrations d'acrylamide dans les aliments assortis, par type de produits (en ordre croissant par rapport à la concentration maximale d'acrylamide)

Eau embouteillée

L'eau embouteillée n'était pas visée par les études du Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada²² ou de la FDA^{14,23}. L'acrylamide n'a pas été détecté dans aucun des 58 échantillons d'eau embouteillée analysés dans le cadre de la présente étude. Cela concorde avec les résultats indiqués par l'Organisation mondiale de la Santé²⁵.

Café non infusé

Au total, 135 échantillons de café ont été analysés pour en déterminer la teneur en acrylamide; ce nombre comprenait des échantillons de café soluble décaféiné ou non, de café moulu, de mouture espresso et de grains de café torréfiés entiers. La teneur moyenne en acrylamide par forme de produit (café moulu, grains de café, café soluble et café espresso) est indiquée à la figure 5. Ici, la mention « indéterminé » indique que la forme de produit n'a pu être établie à partir de l'étiquette du produit. Les échantillons de grains de café entiers (116 ppb) avaient la concentration moyenne la plus faible, et les échantillons de café espresso (200 ppb) avaient la concentration moyenne la plus élevée. Dans la présente étude, il semblait y avoir des différences minimales pour la teneur en acrylamide entre les produits décaféinés ou non.

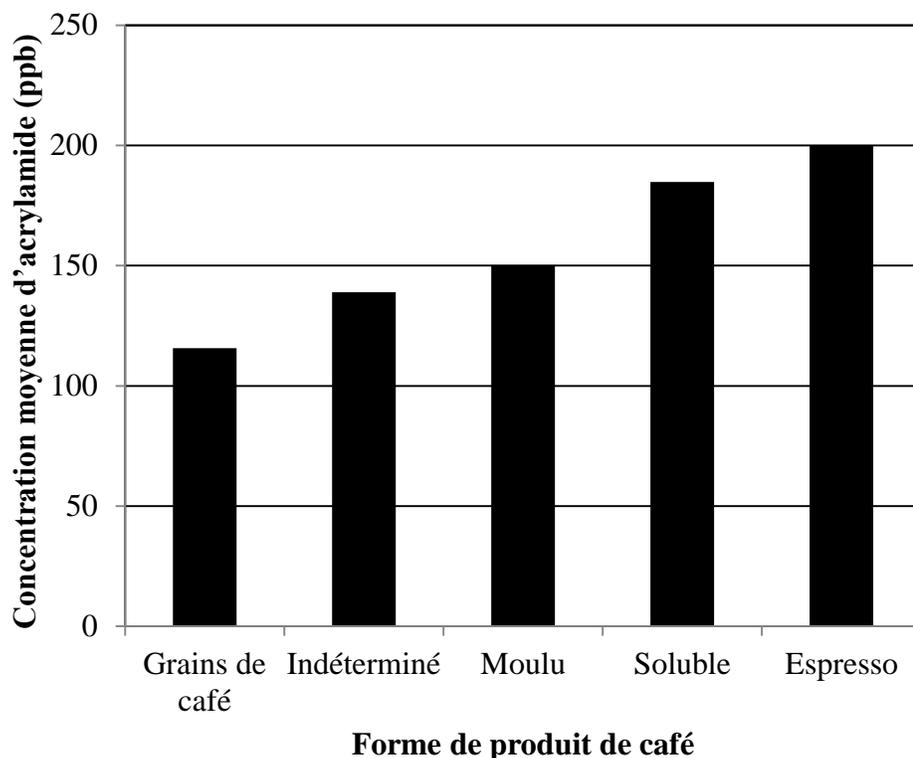


Figure 5. Concentrations d'acrylamide dans les échantillons de café, par type de produits (en ordre croissant par rapport à la concentration moyenne d'acrylamide)

Au tableau 2, les concentrations d'acrylamide mesurées dans le café dans le cadre de la présente étude du PAASPA sont comparés avec les résultats d'une étude de la FDA, qui portait sur du café moulu et de la poudre de café soluble décaféinés ou non, ainsi que sur du café infusé. Le café non infusé a été testé exclusivement dans le cadre de la présente étude; par conséquent, seuls les résultats de la FSA pour le café infusé ont été utilisés pour la comparaison. L'ACIA et la FDA ont détecté de l'acrylamide dans tous les échantillons de café non infusé. La concentration maximale d'acrylamide mesurée dans le café non infusé par l'ACIA était légèrement plus élevée que la concentration indiquée dans l'étude de la FDA; cependant, la concentration moyenne est plus basse.

Tableau 2. Sommaire des études du PAASPA et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans le café non infusé

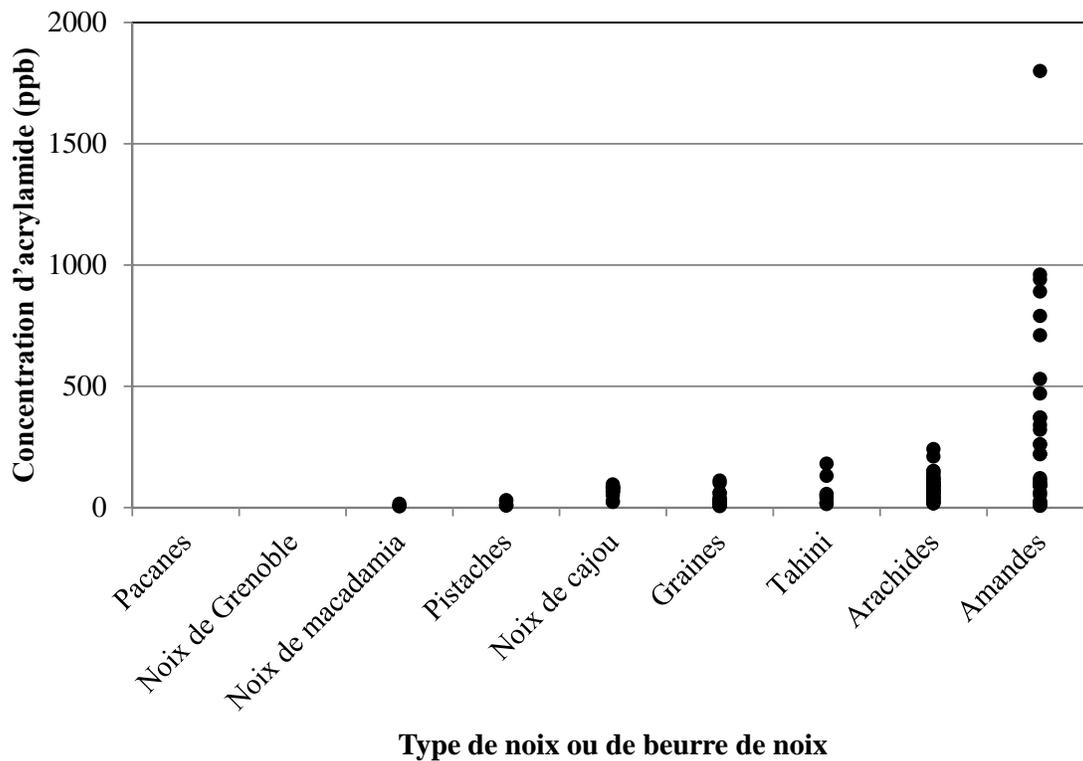
Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Café non infusé**						
ACIA	2011-2013	135	135 (100)	53	720	154
FDA ¹⁴	2011	76	76 (100)	27	609	222

*Moyenne des résultats positifs seulement

**Seuls les échantillons de café non infusé de l'étude de la FDA sont pris en compte dans la comparaison

Noix et beurres de noix

La catégorie des noix et des beurres de noix comprenait des noix entières rôties ou crues (p. ex. arachides, amandes, noix de Grenoble, noix de macadamia) ainsi que beurres de noix (p. ex. beurre d'arachides, beurre d'amandes, beurre de noix de Grenoble). Cette catégorie incluait aussi des pâtes ou des beurres de graines (p. ex. le tahini). La figure 6 illustre la distribution des concentrations d'acrylamide dans les noix et les beurres de noix par type de noix ou de graines. L'acrylamide n'a pas été détecté dans aucun échantillon de beurre de noix de Grenoble ou de beurre de pacanes. Les plus fortes concentrations d'acrylamide ont été enregistrées dans les amandes rôties entières et dans le beurre d'amandes; la valeur maximale était de 1 800 ppb, et la valeur moyenne, de 344 ppb.



Remarque : seules les valeurs supérieures à la limite de détection sont indiquées sur le graphique

Figure 6. Concentrations d'acrylamide dans les noix et les beurres de noix, par type de noix (en ordre croissant de la concentration maximale d'acrylamide)

Pour faciliter la comparaison avec les données indiquées par SC et la FDA, des résultats relatifs aux échantillons d'arachides et de beurre d'arachides seront discutés séparément des résultats obtenus pour les noix et les beurres de noix (p. ex. amandes, noix de cajou, noix de macadamia, pacanes et noix de Grenoble). Au total, l'acrylamide a été dosé dans 40 échantillons d'arachides et de beurre d'arachides ainsi que dans 120 échantillons de noix et de beurres de noix. Pour tous les types de noix et les arachides échantillonnés dans le cadre de la présente étude, les concentrations maximales et moyennes d'acrylamide étaient plus élevées dans les beurres que dans les noix ou les arachides entières.

Arachides et beurre d'arachides

Les analyses effectuées pour détecter l'acrylamide ont donné des résultats positifs pour 100 % des échantillons d'arachides entières et de beurre d'arachides; les concentrations moyennes étaient respectivement de 28 ppb et de 93 ppb. Au tableau 3 se trouve une synthèse des données issues de la présente étude du PAASPA ainsi que des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les arachides et le beurre d'arachides. En ce qui concerne les arachides entières, les résultats de la présente étude concordent bien avec les données de SC et de la FDA. Dans la présente étude, une concentration maximale plus élevée dans le beurre d'arachides a été mesurée, mais la concentration moyenne était très comparable aux résultats de SC et de la FDA. Le taux de résultats positifs pour les arachides et le beurre d'arachides était dans tous les cas de 100 %, sauf dans l'étude de la FDA sur les arachides entières (il est à noter que la taille de l'échantillon était petite).

Tableau 3. Sommaire des études du PAASPA, de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les arachides et le beurre d'arachides

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Arachides entières						
<i>ACIA</i>	<i>2011-2013</i>	<i>5</i>	<i>5 (100)</i>	<i>16</i>	<i>43</i>	<i>28</i>
SC ²²	2012	14	14 (100)	24	41	32
FDA ¹⁴	2011	3	1 (33)	LD	28	S.O.
Beurre d'arachides						
<i>ACIA</i>	<i>2011-2013</i>	<i>35</i>	<i>35 (100)</i>	<i>25</i>	<i>240</i>	<i>93</i>
SC ²²	2012	14	14 (100)	60	133	100
FDA ¹⁴	2011	5	5 (100)	64	125	94

*Moyenne des résultats positifs seulement

Autres noix et beurres de noix

Au total, l'acrylamide a été mesuré dans 26 échantillons de noix et 94 échantillons de beurres de noix, ce qui inclut toutes les noix en outre des arachides (p. ex. amandes, noix de cajou, noix de macadamia, pistaches, pacanes, noix de Grenoble) ainsi que les beurres de graines (p. ex. tahini). Au tableau 4 se trouve une synthèse des données provenant de la présente étude du PAASPA ainsi que de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les autres noix et dans les autres beurres de noix.

Sur les 26 échantillons de noix entières, 10 (38 %) ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide, la concentration maximale et la concentration moyenne étant respectivement de 220 ppb et de 41 ppb. L'acrylamide n'a pas été détecté dans aucun échantillon de pacanes et de noix de Grenoble. Parmi les échantillons ayant donné des résultats positifs, les pistaches et les noix de macadamia entières ont enregistré les concentrations moyennes les plus faibles d'acrylamide alors que les amandes renfermaient la concentration moyenne la plus élevée (349 ppb). En comparaison aux données de SC et de la FDA, les résultats de la présente étude ont donné une concentration maximale et une concentration moyenne d'acrylamide plus faibles dans les noix entières, ainsi qu'un taux de résultats positifs plus bas. Il convient de souligner que les études de SC et la FDA ne portaient que sur des échantillons d'amandes et de noix de cajou.

Tableau 4. Sommaire des études du PAASPA, de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les noix et les beurres de noix

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Autres noix (entières)						
ACIA	2011-2013	26	10 (38)	7	220	41
SC ²²	2012	26	26 (100)	17	749	379
FDA ¹⁴	2011	5	4 (80)	236	457	320
Autres beurres de noix						
ACIA	2011-2013	94	76 (81)	5	1800	164

*Moyenne des résultats positifs seulement

Parmi les 94 échantillons de beurres de noix, 76 (81 %) ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide, la concentration maximale et la concentration moyenne étant respectivement de 1 800 ppb et de 164 ppb. L'acrylamide n'a pas été détecté dans aucun échantillon de beurre de pacanes ou de noix de Grenoble. Parmi les échantillons ayant donné des résultats positifs, le beurre de noix de macadamia avait la concentration moyenne la plus faible d'acrylamide alors que et la concentration moyenne la plus élevée a été observée dans le beurre d'amandes, ce qui concorde avec les résultats obtenus pour les noix entières.

Sirops et mélasse

Les sirops comprenaient du sirop de maïs, du sirop de table et du sirop pour les crêpes (d'échantillons de sirop d'érable n'ont pas été prélevés). Les concentrations d'acrylamide étaient en général faibles dans les sirops, et relativement élevées et variables dans la mélasse. Au tableau 5, une comparaison des concentrations d'acrylamide mesurées dans les sirops et la mélasse au cours de la présente étude et d'une précédente étude du PAASPA est présentée.

Tableau 5. Sommaire des données provenant d'études du PAASPA sur les concentrations d'acrylamide dans les sirops et la mélasse

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Sirops						
ACIA ²¹	2011-2013	16	1 (6)	LD	17	S.O.
	2010-2011	22	9 (41)	15	48	27
Mélasse						
ACIA ²¹	2011-2013	9	9 (100)	270	3 200	1 430
	2010-2011	7	7 (100)	380	1 600	901

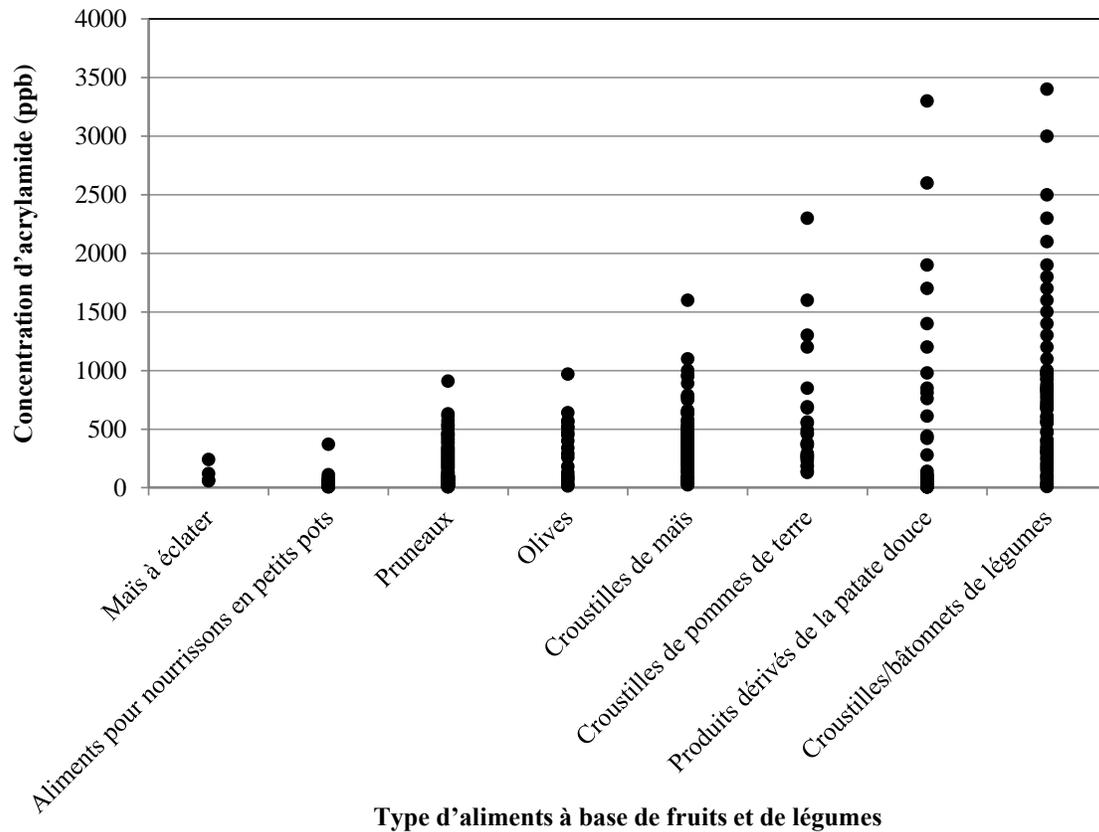
*Moyenne des résultats positifs seulement

Les sirops et la mélasse ne faisaient pas partie des produits visés par l'étude du Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada²², par les études de la FDA^{14,23} ou, pour autant que l'on sache, par quelque étude scientifique que ce soit; il n'a donc pas été possible de faire des comparaisons avec d'autres données. La comparaison des résultats de la présente étude et d'une précédente étude du PAASPA révèle que le taux de résultats positifs ainsi que la concentration maximale et la concentration moyenne d'acrylamide dans les sirops sont légèrement plus faibles dans la présente étude. Pour la mélasse, le taux de résultats positifs est identique dans les deux études du PAASPA. La concentration maximale et la concentration moyenne d'acrylamide dans la mélasse sont plus élevées dans la présente étude que dans la précédente.

3.2.2. Aliments à base de fruits et de légumes

Le groupe des produits à base de fruits et de légumes incluait 14 échantillons de maïs à éclater (éclaté ou non), 29 échantillons de croustilles de pommes de terre, 50 d'olives, 54 de produits dérivés de la patate douce (p. ex. patates douces en conserve, soupe, croustilles), 112 de croustilles/bâtonnets de légumes, 122 d'aliments pour nourrissons en petits pots (sauf les aliments pour nourrissons à base de pruneaux ou de patate douce, qui sont intégrés aux catégories « pruneaux » et « produits dérivés de la patate douce »), 158 de croustilles de maïs, et 327 d'aliments à base de pruneaux (p. ex. pruneaux, jus, aliments pour nourrissons). Tous les types de produits renfermaient des concentrations détectables d'acrylamide. La figure 7 illustre les concentrations d'acrylamide enregistrées par type de produits (seuls les résultats positifs sont indiqués). Les concentrations

mesurées d'acrylamide se situaient entre la limite de déclaration de la méthode, soit 5 ppb, et une valeur maximale de 3 400 ppb, détectée dans les croustilles de légumes.



Remarque : seules les valeurs supérieures à la limite de détection sont indiquées sur le graphique
Figure 7. Concentrations d'acrylamide dans les aliments à base de fruits et de légumes, par type de produits (en ordre croissant par rapport à la concentration maximale d'acrylamide)

Maïs à éclater

Le maïs à éclater comprenait des grains non éclatés et des grains éclatés. Seul le maïs éclaté contenait des concentrations détectables d'acrylamide. Dans la présente étude du PAASPA et dans la précédente, le maïs à éclater renfermait dans l'ensemble de faibles concentrations d'acrylamide. Une comparaison des concentrations d'acrylamide dans le maïs à éclater est présentée au tableau 6.

Tableau 6. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données publiées sur les concentrations d'acrylamide dans le maïs à éclater

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Maïs à éclater**						
ACIA ²¹	2011-2012	14	4 (29)	58	240	121
	2010-2011	19	10 (53)	14	410	146
SC ²²	2012	13	13 (100)	145	303	216
FDA ¹⁴	2011	3	3 (100)	157	446	261

*Moyenne des résultats positifs seulement

**Les études de l'ACIA portaient sur des grains de maïs à éclater éclatés et non éclatés, tandis que les études de SC et de la FDA se concentraient sur le maïs à éclater éclaté

Tant les résultats de la présente étude du PAASPA comme ceux de la précédente concordent avec les données publiées par SC et la FDA pour les concentrations maximales d'acrylamide enregistrées. Le taux de résultats positifs et la concentration moyenne obtenus dans les études de l'ACIA sont plus faibles que dans les études de SC et de la FDA. Il est à noter que les études de l'ACIA englobaient le maïs à éclater non éclaté, alors que les études de SC et de la FDA ne portaient que sur le maïs à éclater éclaté. À des fins de comparaison, les résultats relatifs aux échantillons de grains de maïs non éclatés des études de l'ACIA ont été retirés; ainsi obtenant un taux de résultats positifs de 91 % pour l'étude de 2010-2011, et de 100 % pour la présente étude.

Aliments pour nourrissons en petits pots

La catégorie des aliments pour nourrissons en petits pots comprenait 122 échantillons de courges, carottes, fruits et mélange de légumes. Les aliments à base de patate douce et de pruneaux font l'objet d'une catégorie distincte dans la présente étude; par conséquent, les aliments pour nourrissons en petits pots à base de patate douce et de pruneaux sont abordés dans la section les concernant. Un faible taux de résultats positifs pour l'acrylamide a été enregistré dans les aliments pour nourrissons en petits pots (31 %); la concentration minimale était de 7 ppb, et la concentration maximale, de 370 ppb.

Au tableau 7 se trouve une synthèse des données provenant de la présente étude ainsi que de SC et de la FDA au sujet de l'acrylamide dans les aliments pour nourrissons en petits pots. La concentration maximale d'acrylamide détectée par l'ACIA (370 ppb) est plus élevée que les valeurs indiquées par la FDA; cependant, le taux de détection est plus bas (31 %). Les concentrations moyennes d'acrylamide enregistrées dans les études de l'ACIA et de la FDA concordent en général, malgré les disparités entre les concentrations maximales et les taux de détection.

Tableau 7. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les aliments pour nourrissons en petits pots

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Aliments pour nourrissons en petits pots						
ACIA	<i>2011-2013</i>	<i>122</i>	<i>38 (31)</i>	<i>7</i>	<i>370</i>	<i>41</i>
FDA ^{14,23}	2011	90	47 (52)	10	89	32
	2011	8	5 (63)	17	39	25

*Moyenne des résultats positifs seulement

Aliments à base de pruneaux

Les aliments à base de pruneaux comprenaient 327 échantillons d'aliments pour nourrissons en petits pots, de jus et de nectars de pruneaux, ainsi que de pruneaux entiers (séchés et dénoyautés). L'acrylamide a été détecté dans 95 % de tous les produits à base de pruneaux testés dans le cadre de la présente étude; la concentration maximale était de 910 ppb, et la concentration moyenne, de 133 ppb.

Au tableau 8, se trouve une synthèse des données issues des études du PAASPA, de SC et de la FDA sur l'acrylamide dans les aliments à base de pruneaux. La concentration maximale d'acrylamide enregistrée dans la présente étude du PAASPA est plus élevée que dans la précédente étude de l'ACIA; cependant, la moyenne est plus basse. En général, les concentrations d'acrylamide détectées dans les aliments à base de pruneaux ne varient pas d'une étude du PAASPA à l'autre, et elles concordent bien avec les données provenant des études de SC et de la FDA.

Tableau 8. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les aliments à base de pruneaux

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Aliments à base de pruneaux						
ACIA ²¹	<i>2011-2013</i>	<i>327</i>	<i>312 (95)</i>	<i>6</i>	<i>910</i>	<i>133</i>
	2010-2011	28	28 (100)	15	580	142
SC ²²	2012	57	55 (96)	58	916	177
FDA ¹⁴	2011	6	6 (100)	31	267	158

*Moyenne des résultats positifs seulement.

Olives

La catégorie des olives englobait divers types d'olives (p. ex. olives noires, olives vertes, olives Kalamata), excluant les olives farcies. Au total, 50 échantillons d'olives ont été analysés, dont 22 (44 %) ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide. La

concentration moyenne d'acrylamide dans les olives était de 336 ppb, et les concentrations maximale et minimale étaient respectivement de 15 ppb et de 970 ppb. Au tableau 9 se trouve une synthèse des données provenant de la présente étude ainsi que de SC et de la FDA au sujet de l'acrylamide dans les olives. Les concentrations maximale et moyenne d'acrylamide mesurées dans les olives au cours de la présente étude sont plus élevées que les valeurs enregistrées dans l'étude de SC, mais plus basses que les celles obtenues dans l'étude de la FDA.

Tableau 9. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les olives

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Olives						
ACIA	2011-2013	50	22 (44)	15	970	336
SC ²²	2012	27	21 (78)	50	668	259
FDA ¹⁴	2011	26	10 (39)	19	1 925	598

*Moyenne des résultats positifs seulement

Croustilles de maïs, de légumes et de pommes de terre

Une synthèse des données provenant des études du PAASPA ainsi que des valeurs de SC et de la FDA au sujet des concentrations d'acrylamide dans les croustilles de maïs, de légumes et de pommes de terre se trouve au Tableau 10. Au total, 158 échantillons de croustilles de maïs ont été prélevés; la concentration moyenne d'acrylamide y était de 335 ppb, et les concentrations minimale et maximale, de 25 ppb et de 1 600 ppb, respectivement. Les 158 échantillons de croustilles de maïs ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide, ce qui concorde avec les données de la précédente étude du PAASPA ainsi que des études de SC et de la FDA. Dans les études de l'ACIA, des concentrations moyenne et maximale d'acrylamide dans les croustilles de maïs plus élevées ont été enregistrés que dans les études de SC et de la FDA. Les concentrations moyennes d'acrylamide détectées dans les diverses études du PAASPA étaient similaires.

Les croustilles/bâtonnets de légumes comprenaient 112 échantillons, dont les produits à base de légumes comme de betteraves, de carottes et de panais. Les concentrations d'acrylamide détectées se situaient entre 9 ppb et 3 400 ppb, et la concentration moyenne était de 921 ppb. Le taux de résultats positifs pour l'acrylamide dans les croustilles de légumes était élevé (99 %), ce qui concorde avec les études antérieures du PAASPA, de SC et de la FDA. La concentration maximale d'acrylamide mesurée dans la présente étude est plus élevée que la valeur enregistrée dans les études de SC et de la FDA; cependant, la concentration moyenne correspond à la gamme de valeurs publiées précédemment. Lorsque les données relatives aux croustilles de légumes sont comparées, il est important de souligner que plusieurs échantillons contenaient des pommes de terre ou de la farine de pommes de terre comme principal ingrédient. Ces échantillons renfermaient les concentrations d'acrylamide les plus élevées dans la catégorie des

croustilles de légumes, ce qui concorde avec les concentrations élevées d'acrylamide mesurées antérieurement dans les croustilles de pommes de terre^{14,23}.

Tableau 10. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les croustilles de maïs, de légumes et de pommes de terre

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Croustilles de maïs						
ACIA ²¹	2011-2013	158	158 (100)	25	1 600	335
	2010-2011	77	77 (100)	11	1 200	329
SC ²²	2012	40	40 (100)	34	495	245
FDA ¹⁴	2011	11	11 (100)	65	282	159
Croustilles de légumes						
ACIA ²¹	2011-2013	112	111 (99)	9	3 400	921
	2010-2011	1	1 (100)	< LD	750	S.O.
SC ²²	2012	8	8 (100)	1 419	2 924	1 863
FDA ¹⁴	2011	7	7 (100)	30	1 340	594
Croustilles de pommes de terre						
ACIA ²¹	2011-2012	29	29 (100)	130	2 300	536
	2010-2011	59	59 (100)	57	1 300	466
SC ²²	2012	82	82 (100)	61	4 660	503
FDA ¹⁴	2011	62	62 (100)	117	2 762	624

*Moyenne des résultats positifs seulement

Chacun des 29 échantillons de croustilles de pommes de terre analysés ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide; les concentrations maximale et moyenne étaient respectivement de 2 300 et de 536 ppb. Comparativement aux données issues de la précédente étude du PAASPA, les concentrations maximale et moyenne d'acrylamide sont plus élevées. Cependant, les données de la présente étude concordent bien avec les résultats des études de SC et de la FDA sur l'acrylamide dans les pommes de terre.

Produits dérivés de la patate douce

Les produits dérivés de la patate douce comprenaient 54 échantillons de patates entières en conserve, de soupe, d'aliments pour nourrissons ainsi que de collations comme des croustilles. Les concentrations d'acrylamide dans les produits dérivés de la patate douce se situaient entre un minimum de 5 ppb et 3 300 ppb, la moyenne étant de 435 ppb. Une synthèse des résultats de la présente étude du PAASPA ainsi que des données de SC et de la FDA au sujet de l'acrylamide dans les produits dérivés de la patate douce se trouve au tableau 11. Le taux de résultats positifs obtenu pour l'acrylamide était élevé (94 %), ce

qui concorde avec les données de SC et de la FDA. La concentration maximale d'acrylamide détectée dans la présente étude de l'ACIA était légèrement plus élevée que dans les études de SC et de la FDA, mais la moyenne est plus basse. Les croustilles de patates douces renfermaient les plus fortes concentrations d'acrylamide (valeur maximale : 3 300 ppb), tandis que les soupes et les patates douces en conserve contenaient les concentrations les plus faibles. Cela correspond aux résultats des études de SC et de la FDA sur l'acrylamide dans les produits dérivés de la patate douce.

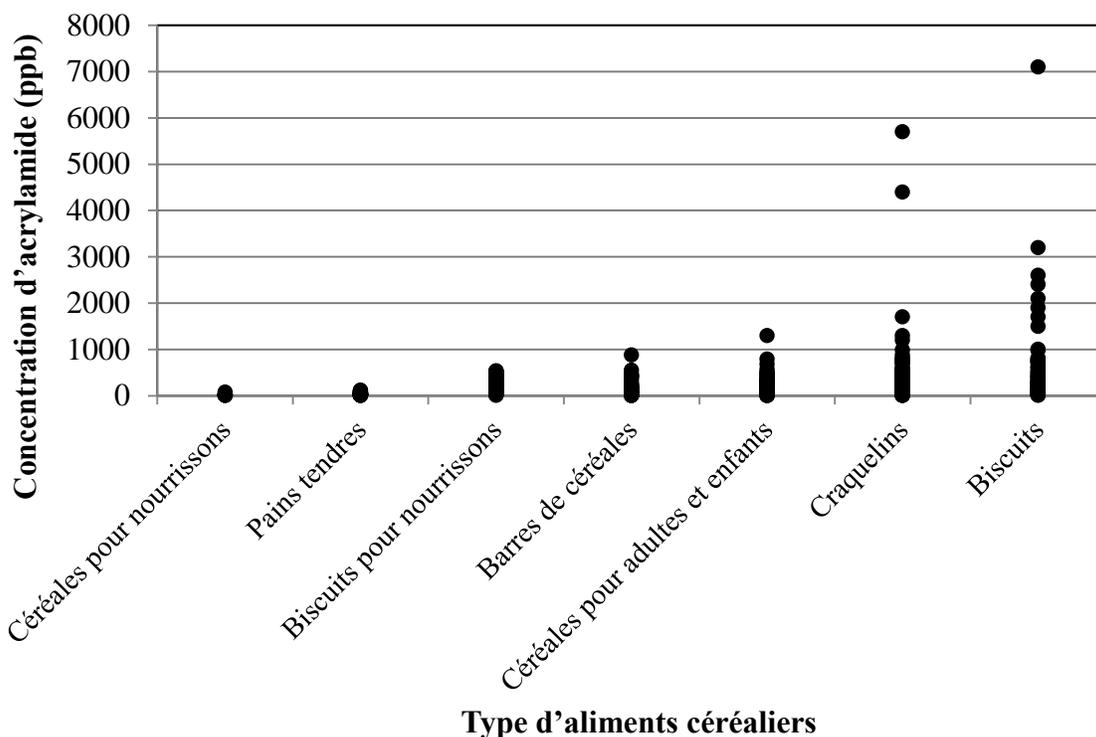
Tableau 11. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les produits dérivés de la patate douce

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Produits dérivés de la patate douce						
ACIA	<i>2011-2013</i>	<i>54</i>	<i>51 (94)</i>	<i>5</i>	<i>3 300</i>	<i>435</i>
SC ²²	2012	31	31 (100)	32	2 924	525
FDA ¹⁴	2011	8	8 (100)	37	2 762	754

*Moyenne des résultats positifs seulement

3.2.3. Aliments céréaliers

Le groupe des produits à base de céréales comptait 29 échantillons de céréales pour nourrissons, 91 échantillons de biscuits pour nourrissons (p. ex. biscuits de dentition, biscuits à l'arrow-root), 98 échantillons de pains tendres (p. ex., pain de mie, bagels, muffins anglais), 105 échantillons de biscuits, 144 barres de céréales, 257 échantillons de céréales pour petit déjeuner destinées aux adultes et aux enfants, et 316 échantillons de craquelins (dont des échantillons de pain croquant suédois et de croûtons). Tous les types de produits renfermaient des concentrations détectables d'acrylamide, se situant entre la limite de déclaration de la méthode, soit 5 ppb, et une valeur maximale de 7 100 ppb détectée dans les biscuits. Le pourcentage d'échantillons contenant des concentrations détectables d'acrylamide était élevé pour tous les types de produits, sauf les céréales pour nourrissons, dont seulement 48 % des échantillons ont donné des résultats positifs. Les concentrations détectables enregistrées pour chaque type de produits, en ordre croissant par rapport à la teneur maximale en acrylamide sont présentées à la figure 8.



Remarque : seules les valeurs supérieures à la limite de détection sont indiquées sur le graphique

Figure 8. Concentrations d'acrylamide dans les aliments céréaliers, par type de produits (en ordre croissant par rapport à la concentration maximale d'acrylamide)

Céréales et biscuits pour nourrissons

Une synthèse des données du PAASPA, de SC et de la FDA sur l'acrylamide dans les céréales et les biscuits pour nourrissons se trouve au Tableau 12. Au total, 91 échantillons de biscuits pour nourrissons (p. ex. biscuits à l'arrow-root, biscuits de dentition) ont été analysés pour en déterminer la teneur en acrylamide. Les biscuits pour nourrissons renfermaient en général de faibles concentrations d'acrylamide, les concentrations maximale et moyenne d'acrylamide étant respectivement de 540 et de 223 ppb. Les données actuelles au sujet de l'acrylamide dans les biscuits pour nourrissons concordent bien avec les précédentes études du PAASPA, de SC et de la FDA.

Au total, 29 échantillons de céréales pour nourrissons ont été analysés pour en déterminer la teneur en acrylamide, et seulement 14 d'entre eux (48 %) ont donné des résultats positifs. Les céréales pour nourrissons contenaient de très faibles concentrations d'acrylamide, la moyenne se chiffrant à 18 ppb. Les données provenant de l'étude du PAASPA concordent bien avec les données de SC et de la FDA, sauf pour le taux de résultats positifs obtenu par l'ACIA dans le cas des céréales pour nourrissons, qui est plus élevé que les valeurs enregistrées par SC et la FDA. Il est à noter que la limite de détection était de 10 ppb dans les études de SC et de la FDA, ce qui pourrait expliquer le taux de résultats positifs plus élevé obtenu dans les études du PAASPA.

Tableau 12. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les aliments céréaliers pour nourrissons.

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Biscuits pour nourrissons						
ACIA ²¹	2011-2013	91	90 (99)	11	540	223
	2010-2011	35	35 (100)	20	520	179
SC ²²	2012	55	55 (100)	31	1 900	295
FDA ¹⁴	2011	9	9 (100)	20	432	173
Céréales pour nourrissons						
ACIA ²¹	2011-2013	29	14 (48)	7	79	18
	2010-2011	27	13 (48)	9	26	15
SC ²²	2012	6	2 (33)	18	20	19
FDA ¹⁴	2011	6	0 (0)	S.O.	S.O.	S.O.

*Moyenne des résultats positifs seulement

Pains tendres

La catégorie des pains tendres englobait des produits tels que le pain de mie, les bagels et les muffins anglais (y compris toutes les variétés de grains). Au total, 98 échantillons ont été analysés, et 81 d'entre eux (83 %) ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide. Les concentrations d'acrylamide détectées se situaient entre un minimum de 7 ppb et un maximum de 120 ppb, la moyenne s'établissant à 31 ppb.

Une synthèse des données provenant des études du PAASPA, de SC et de la FDA au sujet de l'acrylamide dans les pains tendres se trouve au tableau 13. Les pains tendres renfermaient de très faibles concentrations d'acrylamide, indépendamment du type de grain. Les concentrations maximale et moyenne d'acrylamide détectées par l'ACIA dans les pains tendres concordent bien avec les résultats des études de SC et de la FDA. À des fins de comparaison, seuls les échantillons de pain non grillé provenant des études de SC et de la FDA ont été considérés comme pertinents.

Tableau 13. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les pains tendres

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Pains tendres**						
ACIA	2011-2013	98	81 (83)	7	120	31
SC ²²	2012	28	23 (82)	10	79	27
FDA ¹⁴	2011	62	41 (66)	10	130	42

*Moyenne des résultats positifs seulement

**Seuls les échantillons de pain non grillé tirés des études de la FDA et de SC figurent ici

Barres de céréales

Au total, 144 barres de céréales ont été échantillonnées, dont des barres de céréales seulement, des barres glacé/avec un enrobage, ainsi que des barres de céréales avec une garniture de fruits. La plupart des barres de céréales ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide (97 %), la concentration moyenne de ce produit étant de 91 ppb. Il y a un manque de données scientifiques sur les concentrations d'acrylamide dans ce type de produits; par conséquent, des données restreintes sont disponibles à des fins de comparaison directe. Dans une étude menée par la FSA au Royaume-Uni, une concentration moyenne d'acrylamide de 135 ppb dans les barres de céréales a été rapportée, ce qui est une valeur légèrement supérieure à celle obtenue dans le cadre de la présente étude de l'ACIA (91 ppb)²⁴. Cependant, l'étude de la FSA incluait seulement quatre échantillons. Les données provenant de la présente étude de l'ACIA pourraient servir de données de base pour les concentrations d'acrylamide dans les barres de céréales au Canada.

Céréales pour petit déjeuner

La catégorie des céréales pour petit déjeuner englobait toutes les variétés de céréales pour petit déjeuner destinées aux adultes et aux enfants (y compris le gruau); les données recueillies au sujet des céréales pour nourrissons ont été présentées précédemment. Au total, 257 échantillons de céréales pour petit déjeuner destinées aux adultes et aux enfants ont été prélevés, et 247 d'entre eux (96 %) ont donné des résultats positifs pour l'acrylamide (tableau 14). Les concentrations d'acrylamide détectées dans les céréales pour petit déjeuner se situaient entre un minimum de 5 ppb et un maximum de 1 300 ppb, la moyenne se chiffrant à 123 ppb.

Une synthèse des données provenant des études du PAASPA, de SC et de la FDA au sujet de l'acrylamide dans les céréales pour petit déjeuner se trouve au Tableau 14. En comparaison avec la précédente étude du PAASPA, l'étude actuelle indique la même concentration et la concentration moyenne est légèrement plus basse. En outre, la concentration moyenne d'acrylamide concorde bien avec les données de SC et de la FDA.

Tableau 14. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données de SC et de la FDA sur les concentrations d'acrylamide dans les céréales pour petit déjeuner

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne* (ppb)
Céréales pour petit déjeuner						
ACIA ²¹	2011-2013	257	247 (96)	5	1 300	123
	2010-2011	121	120 (99)	11	1 300	168
SC ²²	2012	48	45 (94)	26	407	122
FDA ¹⁴	2011	60	58 (97)	11	1 057	156

*Moyenne des résultats positifs seulement.

Biscuits et craquelins

Au total, 105 échantillons de biscuits (p. ex. biscuits aux pépites de chocolat, biscuits au beurre d'arachides, biscuits sablés) ont été analysés pour en déterminer la teneur en acrylamide, et 103 d'entre eux (98 %) ont donné des résultats positifs à cet égard (tableau 15). La concentration moyenne d'acrylamide dans les biscuits était de 511 ppb, et les concentrations minimale et maximale se chiffraient respectivement à 10 ppb et à 7 100 ppb. Le taux de résultats positifs élevé conforme aux études précédentes du PAASPA, de SC et de la FDA. La concentration moyenne d'acrylamide mesurée dans les biscuits au cours de la présente étude est plus élevée que la valeur enregistrée dans les précédentes études du PAASPA, de SC et de la FDA. Il est à noter qu'un échantillon de biscuit en particulier renfermait la plus forte concentration d'acrylamide détectée dans le cadre de la présente étude (7 100 ppb). Cette valeur est plus de deux fois supérieure à la valeur avant-dernière pour les biscuits (3 200 ppb).

La catégorie des craquelins englobait les craquelins, le pain croquant suédois et les croûtons. Au total, 316 échantillons ont été prélevés, et 313 d'entre eux (99 %) renfermaient de l'acrylamide. La concentration moyenne d'acrylamide dans les craquelins était de 213 ppb, et les concentrations minimale et maximale se chiffraient respectivement à 6 ppb et à 5 700 ppb. Le taux de résultats positifs élevé conforme aux études précédentes du PAASPA, de SC et de la FDA. La concentration moyenne d'acrylamide enregistrée dans la présente étude (213 ppb) est inférieure à celle établie dans la précédente étude du PAASPA, et elle se situe dans la plage des données tirées des études de SC et de la FDA. L'analyse des données de l'étude 2011-2013 sur l'acrylamide dans les craquelins révèle que deux échantillons renfermaient des concentrations d'acrylamide significativement plus élevées que les autres échantillons. Ces deux échantillons provenaient de craquelins croustillants dont le principal ingrédient était la pomme de terre. À des fins de comparaison, en retirant ces deux échantillons de craquelins à base de pommes de terre, une nouvelle concentration maximale de 1 700 ppb a été obtenue. En général, les concentrations d'acrylamide enregistrées dans les craquelins lors de l'étude 2011-2013 se comparent aux données tirées de la précédente étude du PAASPA.

Tableau 15. Sommaire des données de l'étude du PAASPA et des données publiées sur les concentrations d'acrylamide dans les biscuits et les craquelins

Auteur de l'étude	Année	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons positifs	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Biscuits						
ACIA ²¹	2011-2013	105	103 (98)	10	7 100	511
	2010-2011	51	49 (96)	6	620	173
SC ²²	2012	86	86 (100)	12	1 100	203
FDA ¹⁴	2011	28	26 (93)	34	955	123
Craquelins**						
ACIA ²¹	2011-2013	316	313 (99)	6	5 700	213
	2010-2011	60	60 (100)	6	2 000	396
SC ²²	2012	46	46 (100)	10	511	116
FDA ¹⁴	2011	44	44 (100)	26	1 540	245

*Moyenne des résultats positifs seulement

**Par « craquelins », on entend les craquelins, le pain croquant suédois et les croûtons

4. Conclusions

Un total de 2 284 échantillons ont été analysés pour la présence de l'acrylamide dans. Parmi ces échantillons, 87 % (1 983) renfermaient des concentrations détectables d'acrylamide. Les concentrations d'acrylamide détectées se situaient entre 5 ppb (dans divers aliments), et 7 100 ppb (dans les biscuits). La concentration moyenne la plus élevée d'acrylamide pour un type de produits donné a été enregistrée (1 289 ppb) dans les sirops et la mélasse; cependant, des concentrations élevées ont également été mesurées dans les croustilles/bâtonnets de légumes et les biscuits.

Pour des produits similaires, le taux de résultats positifs et les concentrations d'acrylamide obtenus dans la présente étude du PAASPA de l'ACIA sont comparables aux résultats de la précédente étude du PAASPA ainsi qu'aux données de SC et de la FDA.

À l'heure actuelle, aucune concentration maximale, seuil de tolérance ou norme n'a été établie par le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada pour l'acrylamide dans les aliments; il n'a donc pas été possible d'évaluer la conformité à une norme numérique dans cette étude. Toutes les données générées ont été communiquées au Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada afin d'être utilisées dans le cadre d'évaluation des risques pour la santé humaine. Santé Canada a indiqué que, compte tenu de la nature chronique du danger potentiel représenté par l'acrylamide et des concentrations globales d'acrylamide rapportées, les concentrations d'acrylamide observées dans cette étude ne devraient pas poser une préoccupation de sécurité des

aliments. Santé Canada continue d'encourager l'industrie alimentaire à poursuivre ses efforts pour réduire les concentrations d'acrylamide dans les aliments transformés. Les mesures de gestion des risques déployées actuellement par Santé Canada à l'égard de l'acrylamide dans les aliments pourraient nécessiter un suivi auprès des fabricants de produits alimentaires dans les produits renfermant des concentrations d'acrylamide particulièrement et invariablement élevées par rapport aux valeurs enregistrées dans d'autres aliments semblables qui sont offerts sur le marché au Canada.

5. Références

-
- ¹ Agence canadienne d'inspection des aliments et Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada. *Rapport du Comité scientifique sur la salubrité des aliments*, 2008, Imprimé.
- ² Commission du Codex Alimentarius. *Code d'usages pour la diminution de l'acrylamide dans les aliments* (CAC/RCP 67 - 2009) [en ligne], 2009. Consulté le 19 juin 2014.
www.codexalimentarius.net/download/standards/11258/CXP_067f.pdf.
- ³ Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada. *Évaluation de l'exposition des Canadiens à l'acrylamide dans les aliments* [en ligne], Modifié en août 2012. Consulté le 19 juin 2014.
http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/can_exp_acryl_food-alim-fra.php.
- ⁴ Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada. *Taux d'acrylamide dans certains aliments offerts sur le marché canadien* [en ligne], Modifié août 2009. Consulté le 19 juin 2014.
http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/acrylamide_level-acrylamide_niveau-fra.php.
- ⁵ Becalski, A., Lau, B. P.-Y., Lewis, D. and Seaman, S.W. Acrylamide in Foods: Occurrence, Sources, and Modeling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51 (2003): 802-808.
- ⁶ Amrein, T., Andres, L., Escher, F., and Amado, R. Occurrence of Acrylamide in Selected Foods and Mitigation Options. *Food Additives and Contaminants*, Supplement 1, (2007): 24(S1):13-25
- ⁷ United States Environmental Protection Agency. *Basic Information Regarding Acrylamide in Drinking Water* [en ligne]. Consulté le 22 septembre, 2014.
<http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/acrylamide.cfm>
- ⁸ Centre international de recherché sur le cancer. *Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Some industrial chemicals. Acrylamide*. [en ligne] Lyon: IARC. 1994 60: 389-43. Consulté le 19 juin 2014.
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>.
- ⁹ Hogervorst, J.G.F., Schouten, L.J., Konings, E.J.M., Goldbohm, R.A., van den Brandt, P.A. A Prospective Study of Dietary Acrylamide Intake and The Risk of Endometrial, Ovarian and Breast Cancer. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. 16 (2007): 2304-2313.
- ¹⁰ Olesen P.T., Olsen A., Frandsen H., et al. *Acrylamide exposure and incidence of breast cancer among postmenopausal women in the Danish Diet, Cancer and Health Study. International Journal of Cancer* 2008; 122(9):2094–2100.
- ¹¹ Hogervorst J.G., Schouten L.J., Konings E.J., Goldbohm R.A., van den Brandt P.A.. Dietary acrylamide intake and the risk of renal cell, bladder, and prostate cancer. *American Journal of Clinical Nutrition* 87 (2008): 1428–1438.
- ¹² Lipworth, L.; Sonderman, J.S., Tarone, R.E.; McLaughlin, J.K. Review of epidemiologic studies of dietary acrylamide intake and the risk of cancer. *European Journal of Cancer Prevention*. 21.4 (2012):375–386.

-
- ¹³ Santé Canada. *Acrylamide et aliments* [en ligne], février 2009. Consulté le 19 juin 2014. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/acrylamide_and_food-acrylamide_et_aliment_fra.php
- ¹⁴ Journal officiel de l'Union européenne. *Recommandation de la Commission concernant l'étude des teneurs en acrylamide des denrées alimentaires* [en ligne], le 8 novembre 2013. Consulté le 22 septembre 2014. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:301:0015:0017:FR:PDF>
- ¹⁵ Santé Canada. *Programme de surveillance de l'acrylamide de Santé Canada* [en ligne], Modifié août 2009. Consulté le 19 juin 2014. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/monitoring-prog-surveillance-fra.php>
- ¹⁶ U.S. Food and Drug Administration. *Survey Data on Acrylamide in Food: Individual Food Products* [en ligne]. Mis à jour en juin 2013. Consulté le 19 juin 2014. <http://www.fda.gov/food/foodborneillnesscontaminants/chemicalcontaminants/ucm053549.htm>
- ¹⁷ Food Drink Europe. *Acrylamide Toolbox 2013* [en ligne]. Consulté le 24 septembre 2014. http://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents/AcrylamideToolbox_2013.pdf
- ¹⁸ Santé Canada. *Acrylamide : Comment réduire l'exposition* [en ligne] 2009, Consulté le 19 juin 2014 http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/acrylamide_rec-fra.php.
- ¹⁹ Santé Canada. *Plan d'échantillonnage pour la première phase du Programme de surveillance de l'acrylamide* [en ligne] 2009, Consulté le 19 juin 2014. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/sampling-plan-echantillonnage-fra.php>.
- ²⁰ Santé Canada. *La détermination de la présence d'acrylamide dans les aliments par CL-ESI-SM-SM* [en ligne] janvier 2008, Consulté le 19 juin 2014. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/chem/lps_003-fra.php.
- ²¹ Agence canadienne d'inspection des aliments. *Enquête PAASPA (2010/11) : Acrylamide dans certains aliments*, <http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/residus-chimiques/fra/1324258929171/1324264923941>
- ²² Santé Canada. *Évaluation de l'exposition à l'acrylamide dans les aliments révisée par Santé Canada* [en ligne], août 2012. Consulté le 22 septembre 2014. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/rev-eval-exposure-exposition-fra.php#t2>
- ²³ U.S. Food and Drug Administration. *Survey Data on Acrylamide in Food: Total Diet Studies* [en ligne]. Mis à jour en juin 2013. Consulté le 19 juin 2014. <http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/ChemicalContaminants/ucm053566.htm>
- ²⁴ Food Standards Agency UK. *Acrylamide and Furan: Survey 4* [en ligne], April 2012, Consulté le 19 juin 2014. <http://multimedia.food.gov.uk/multimedia/pdfs/acrylamide-furan-survey.pdf>
- ²⁵ Organisation mondiale de la Santé. *Acrylamide in Drinking-water: Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/SDE/WSH/03.04/71/Rev/1* [en ligne]. 2011. Consulté le 19 juin 2014. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/acrylamide.pdf