

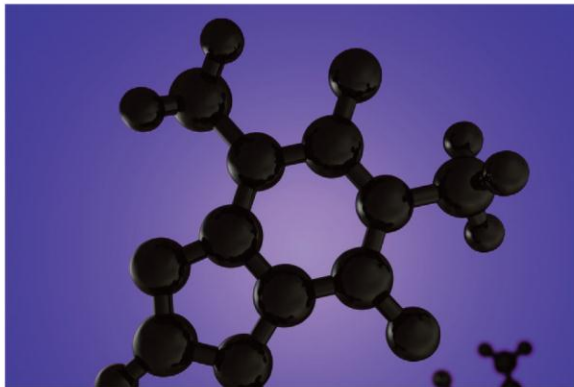


Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2010-2011 Études ciblées

Chimie



Acrylamide dans certains aliments

Table des matières

Sommaire	3
1. Introduction	4
1.1. Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires	4
1.2. Études ciblées.....	4
1.3. Lois et règlements	5
2. Détails de l'étude	5
2.1. Acrylamide.....	5
2.2. Justification	6
2.3. Répartition des échantillons	7
2.4. Détails de la méthode.....	9
2.5. Limites	9
3. Résultats et analyse	10
3.1. Aperçu des résultats relatifs à l'acrylamide	10
3.2. Résultats sur l'acrylamide selon le groupe de produit	12
3.2.1. <i>Aliments à base de fruits et/ou de légumes</i>	12
3.2.2. <i>Aliments à base de céréales</i>	15
3.2.3. <i>Aliments assortis</i>	18
4. Conclusions	20
5. Annexe A	21
6. Annexe B	24
7. Annexe C	26
8. Références	28

Sommaire

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) vise à moderniser et à renforcer le système canadien de salubrité des aliments. Dans le cadre de l'initiative de surveillance accrue du PAASPA, des études ciblées sont effectuées pour analyser divers aliments en vue de déceler certains dangers.

L'acrylamide se forme spontanément dans les aliments à forte teneur en glucides qui sont chauffés ou transformés à une température élevée (ex. frits, cuits au four, grillés, rôtis). Le Centre international de recherche sur le cancer a classé l'acrylamide avec les substances considérées comme étant « *peut-être* cancérigène pour les humains »¹. Santé Canada et le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) ont indiqué que les niveaux d'exposition actuels à l'acrylamide peuvent poser un risque pour la santé humaine².

Le principal objectif de l'étude sur l'acrylamide était de recueillir des données de surveillance de base sur les concentrations d'acrylamide dans les aliments à forte teneur en glucides qui pourraient avoir été cuits ou transformés à une température élevée.

Il n'existe aucune réglementation au Canada, en l'Union européenne, aux États-Unis, en Australie et en Nouvelle-Zélande à l'égard de l'acrylamide dans les aliments. Toutefois, dans le cadre des efforts visant à limiter la consommation d'acrylamide au plus bas niveau qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe « ALARA »)³, la Commission du Codex Alimentarius a établi un code d'usages à l'intention de l'industrie pour réduire les concentrations d'acrylamide dans les aliments.

Au total, 897 échantillons d'aliments à forte teneur en glucides pouvant avoir été cuits ou transformés à une température élevée ont été analysés à l'égard de l'acrylamide. La plupart des échantillons (623/897, soit 69,5 %) contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Les concentrations d'acrylamide mesurées variaient de 6 à 2 000 parties par milliard (ppb). Les plus faibles concentrations moyennes d'acrylamide ont été mesurées dans la confiture (10 ppb), tandis que les plus fortes concentrations moyennes ont été mesurées dans la mélasse (901 ppb).

Toutes les données obtenues ont été transmises à Santé Canada aux fins de la réalisation d'évaluations des risques pour la santé humaine. Il a été déterminé que les concentrations d'acrylamide mesurées dans les aliments dans le cadre de la présente étude étaient peu susceptibles de poser une préoccupation pour la santé humaine. Tous les résultats à l'égard de l'acrylamide ont été évalués et des mesures de suivi appropriées ont été prises.

1. Introduction

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

En 2007, le gouvernement du Canada a lancé une initiative de cinq ans en réponse à un nombre croissant de rappels de produits et aux préoccupations concernant la salubrité des aliments. Cette initiative, appelée « Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation » (PAASPAC), vise à moderniser et à renforcer le système réglementaire de salubrité des aliments. Le PAASPAC regroupe de multiples partenaires qui s'efforcent de garantir la salubrité des aliments que consomment les Canadiens.

Le Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) est un volet du PAASPAC de plus vaste envergure annoncé par le gouvernement du Canada. Le but du PAASPA est de définir et de limiter les risques dans l'approvisionnement alimentaire, d'améliorer les mesures de contrôle des aliments importés et produits au pays ainsi que d'identifier les importateurs et les fabricants.

Le PAASPA comprend douze principaux secteurs d'activité, dont celui de la cartographie des risques et de la surveillance de base. Le principal objectif de ce secteur consiste à mieux cerner, évaluer et classer les dangers possibles au chapitre de la salubrité des aliments grâce à la cartographie des risques, à la collecte de renseignements et à l'analyse des aliments offerts sur le marché canadien. Les études ciblées servent à vérifier la présence et à déterminer le niveau d'un risque précis dans des aliments déterminés. Les études ciblées portent principalement sur les 70 % d'aliments canadiens et importés qui sont régis exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et le *Règlement sur les aliments et drogues* qui sont généralement désignés comme étant des produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2. Études ciblées

Les études ciblées sont des études pilotes dont le but est de recueillir des données sur la présence potentielle de résidus chimiques dans des produits alimentaires en particulier. Les études sont conçues de manière à répondre à des questions précises. Par conséquent, contrairement aux activités de surveillance, l'analyse d'un danger donné cible des types de produits et/ou des régions géographiques en particulier.

En raison du très grand nombre de combinaisons de dangers et de produits alimentaires, il est impossible, et il ne devrait pas être nécessaire, d'utiliser des études ciblées pour recenser et quantifier tous les dangers chimiques dans les aliments. Pour déterminer les combinaisons de dangers et de produits alimentaires, l'ACIA utilise une combinaison d'ouvrages scientifiques, de reportages médiatiques et/ou un modèle basé sur les risques élaboré par le Comité des sciences sur la salubrité des aliments (CSSA), un groupe d'experts des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux dans le domaine de la salubrité des aliments au Canada. Le Comité a classé l'acrylamide comme étant une substance de priorité élevée⁴.

L'objectif de la présente étude ciblée était de déterminer les concentrations d'acrylamide dans les aliments à forte teneur en glucides pouvant avoir été cuits ou transformés à une température élevée.

1.3. Lois et règlements

La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* précise que l'ACIA est chargée de mettre en application les restrictions relatives à la production, à la vente, à la composition et au contenu des aliments et des produits alimentaires, comme il est énoncé dans la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD) et son règlement d'application.

Santé Canada établit les limites maximales de résidus chimiques et de contaminants dans les aliments vendus au Canada se basant sur les effets pour la santé humaine. 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 le terme « seuils de tolérance ». Les limites de tolérances sont utilisées comme outil de gestion du risque, et on les applique en général uniquement aux aliments qui contribuent de façon importante à l'exposition alimentaire totale. Il existe aussi un certain nombre de limites maximales qui ne figurent pas dans le Règlement et qui sont appelées normes. À l'heure actuelle, Santé Canada n'a établi aucune concentration maximale, seuil de tolérance ou norme à l'égard des concentrations d'acrylamide dans les aliments; il était donc impossible de déterminer la conformité à une norme numérique canadienne. Toutefois, tous les aliments vendus au Canada doivent être conformes aux dispositions de l'alinéa 4(a) de la *Loi sur les aliments et drogues*.

De même, aucune réglementation à l'égard de l'acrylamide n'a été établie à l'échelle internationale ou par les principaux partenaires commerciaux du Canada (les États-Unis, l'Union européenne, la Nouvelle-Zélande et l'Australie). Toutefois, dans le cadre des efforts visant à limiter la consommation d'acrylamide au plus bas niveau qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (selon le principe ALARA, de l'anglais *As Low As Reasonably Achievable*)³, la Commission du Codex Alimentarius a établi un code d'usages à l'intention de l'industrie pour réduire les concentrations d'acrylamide dans les aliments.

Santé Canada peut évaluer, au cas par cas, les concentrations élevées d'acrylamide dans des aliments en particulier à l'aide des dernières données scientifiques disponibles. Des mesures de suivi correspondant à l'ampleur de la préoccupation pour la santé sont alors initiées. Ces mesures peuvent comprendre une analyse plus approfondie, la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés ou le rappel des produits.

2. Détails de l'étude

2.1. Acrylamide

L'acrylamide est un produit chimique industriel destiné à diverses applications comme le traitement de l'eau et la fabrication de colles, de papiers et de produits cosmétiques. Il peut également se former spontanément dans les aliments à forte teneur en glucides qui ont été cuits ou transformés à une température élevée avant d'être consommés (ex. frites, cuits au four, grillés, rôtis). Pour qu'il y ait formation d'acrylamide, l'aliment doit contenir des concentrations appréciables d'asparagine (un acide aminé) et de sucre. Lors de la cuisson, l'asparagine et les sucres peuvent réagir pour former de l'acrylamide^{3,5,6,7}.

Le Centre international de recherche sur le cancer a classé l'acrylamide comme étant « possiblement cancérigène pour les humains »¹. Certaines études ont montré la corrélation entre l'apport alimentaire d'acrylamide et un risque accru de cancer de l'endomètre et des ovaires⁸. Chez les femmes ménopausées, une consommation élevée d'acrylamide peut accroître le risque de cancer du sein⁹, et il existe une association positive entre l'apport alimentaire d'acrylamide et le risque de carcinome à cellules rénales¹⁰. Un examen récent des études épidémiologiques n'a permis d'établir aucun lien concluant entre l'apport alimentaire d'acrylamide et les risques de cancers chez les humains¹¹. Santé Canada et d'autres partenaires internationaux (y compris le Codex) continuent de surveiller l'exposition alimentaire à l'acrylamide et travaillent avec l'industrie pour réduire les concentrations d'acrylamide dans les aliments transformés¹².

Divers organismes nationaux et internationaux (y compris l'Organisation mondiale de la santé [OMS]), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Santé Canada) travaillent à déterminer les niveaux d'exposition à l'acrylamide de l'humain et si ces niveaux peuvent poser un risque pour la santé humaine. Tant Santé Canada que le Comité mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires (JECFA) ont indiqué que les niveaux d'exposition actuels à l'acrylamide peuvent poser un risque pour la santé humaine, mais ils n'ont pas encore établi une dose journalière admissible¹³.

2.2. Justification

L'acrylamide est souvent détecté dans les aliments à forte teneur en glucides, comme les pommes de terre frites, les croustilles de pomme de terre, les céréales pour petit déjeuner, les pâtisseries, les biscuits, le pain, les petits pains, le cacao et le café torréfié. Des concentrations élevées d'acrylamide ont été détectées dans les pommes de terre frites et les croustilles de pommes de terre⁶. Étant donné que ces aliments sont souvent consommés par la grande majorité des Canadiens, Santé Canada avait demandé aux consommateurs et à l'industrie alimentaire de mettre en œuvre des stratégies pour réduire la formation d'acrylamide dans les aliments^{14,15,16,17}.

La présente étude ciblée a été menée en même temps que le Programme de surveillance de l'acrylamide de Santé Canada¹⁸ et elle complète ce dernier grâce à l'examen d'une plus vaste gamme de produits et de marques susceptibles de contenir de fortes concentrations d'acrylamide.

Dans le cadre de la présente étude, les concentrations d'acrylamide dans les aliments à forte teneur en glucides, comme la mélasse/les sirops, les croustilles/les bâtonnets de légumes, les bretzels, les tortillas/croustilles de maïs, les céréales pour petit déjeuner, les biscuits, les

craquelins/pains plats/croûtons, les biscuits pour bébés et les beurres de noix ont été examinés. Ces produits ont été choisis en consultation avec Santé Canada.

2.3. Répartition des échantillons

L'étude sur l'acrylamide de 2010-2011 visait les aliments à forte teneur en glucides de provenance canadienne et importés. Tous les échantillons d'aliments provenaient d'épiceries et de magasins spécialisés de 11 villes canadiennes. Au total, 897 échantillons (478 de provenance canadienne, 292 importés et 127 d'origine non précisée) ont fait l'objet d'analyses à l'égard de l'acrylamide. Ces échantillons de produits provenaient d'au moins 32 pays. Il est important de noter que les produits échantillonnés portaient souvent la mention « transformé dans le pays X », « importé pour l'entreprise A dans le pays Y » ou « fabriqué pour l'entreprise B dans le pays Z ». Bien que l'étiquetage soit correct, il n'indique pas avec précision l'origine véritable des ingrédients du produit. Seuls les produits dont l'étiquette comportait une mention claire « Produit du pays A » ont été considérés comme provenant d'un pays d'origine précis. L'étiquette des produits de provenance canadienne peut indiquer qu'ils ont été fabriqués ou transformés au Canada avec des ingrédients de provenance canadienne et/ou importés.

Les échantillons ont été divisés en plusieurs catégories : aliments à base de fruits et/ou de légumes, aliments à base de céréales et aliments assortis. Les aliments à base de fruits et/ou de légumes (390 échantillons) comprenaient des fruits et des légumes séchés, des croustilles de maïs/de pommes de terre, des croustilles/des bâtonnets de légumes, de la confiture, des prunes, du maïs soufflé et des mélanges déshydratés pour pommes de terre en purée. Les aliments à base de céréales (303 échantillons) comprenaient des céréales pour petit déjeuner et pour nourrissons, des biscuits, des craquelins, des pains plats, des croûtons, des biscuits pour bébés et des bretzels. Les aliments assortis (204 échantillons) comprenaient des condiments, des aliments déshydratés (ex. mélanges à trempette, mélanges pour sauce, soupe déshydratée, assaisonnements pour tacos, repas déshydratés [ensemble pour burritos/nouilles/chow mein/biryani]), mélasses, sirops et beurres de noix. Le tableau 1 présente la répartition des échantillons selon la catégorie et le pays d'origine.

Tableau 1. Répartition des échantillons de l'étude selon la catégorie et le pays d'origine (en ordre décroissant de nombre d'échantillons)

Pays d'origine	Nombre d'échantillons d'aliments à base de fruits et/ou de légumes	Nombre d'échantillons d'aliments à base de céréales	Nombre d'échantillons d'aliments assortis	Nombre total d'échantillons
Canada	172	201	105	478
États-Unis	99	46	44	189
Invérifiable*	78	24	25	127
Chine	6	7	2	15
Royaume-Uni	1	6	6	13
Turquie	11	1		12
Thaïlande	4		4	8
Italie	2	4		6
Suisse	1	5		6
Inde	1		3	4
Iran	3	1		4
Malaisie		1	3	4
Philippines	3		1	4
Guatemala			3	3
Équateur	2			2
Allemagne		2		2
Corée du Nord			2	2
Pakistan	1		1	2
Pologne		2		2
Singapour	1	1		2
Algérie	1			1
Belgique	1			1
Chili	1			1
Costa Rica			1	1
France	1			1
Indonésie	1			1
Japon			1	1
Corée			1	1
Liban			1	1
Paraguay			1	1
Espagne		1		1
Suède	1			1

*La catégorie « invérifiable » désigne les échantillons pour lesquels les renseignements sur l'étiquette ou les données d'échantillonnage ne permettaient pas de déterminer le pays d'origine.

2.4. Détails de la méthode

Les échantillons ont été analysés aux fins du dépistage de l'acrylamide par un laboratoire ayant conclu un contrat avec le gouvernement du Canada. Les laboratoires sous contrat sont agréés selon la norme ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais* (ou une norme équivalente) par le Conseil canadien des normes (CCN). Le laboratoire devait employer des méthodes d'analyse qui respectaient ou dépassaient les exigences et les limites de détection de la méthode équivalente de Santé Canada (*La détermination de la présence d'acrylamide dans les aliments par CL-ESI-SM-SM*)¹⁷. Il s'agit d'une méthode d'analyse par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (CL-SM/SM). Les limites de détection sont présentées au tableau 2.

Tableau 2. Limites de détection (LD) de l'acrylamide de la présente étude ciblée

Produit	Limite de détection (LD, ppb)
Ananas séché	2,40
Mélange déshydraté pour pommes de terre en purée	2,91
Mélange déshydraté pour soupe aux légumes	3,66
Canneberges séchées	4,05
Sauce soja	4,08
Ketchup (préparé)	5,10

Les échantillons ont été analysés tels que vendus, c'est-à-dire que le produit n'a pas été préparé selon les directives figurant sur l'emballage (le cas échéant). La plupart des échantillons ont été considérés comme étant prêts à consommer.

2.5. Limites

La présente étude ciblée a été conçue pour donner un aperçu des concentrations d'acrylamide dans certains aliments vendus sur le marché de détail canadien. Par rapport au nombre total de produits qui sont vendus sur le marché canadien, les 897 échantillons ne représentent qu'une petite fraction des produits offerts aux consommateurs. Par conséquent, les résultats doivent être interprétés et extrapolés avec prudence. Il est important de noter que les produits échantillonnés portaient souvent la mention « transformé dans le pays X », « importé pour l'entreprise A dans le pays Y » ou « fabriqué pour l'entreprise B dans le pays Z ». Bien que l'étiquetage soit correct, il n'indique pas avec précision l'origine véritable des ingrédients du produit. Seuls les produits dont l'étiquette comportait une mention claire « Produit du pays A » ont été considérés comme provenant d'un pays d'origine précis. L'étiquette des produits de provenance canadienne peut indiquer qu'ils ont été fabriqués ou transformés au Canada avec des ingrédients de provenance canadienne et/ou importés. La présente étude n'a pas tenu compte des différences régionales, des

effets de la durée de conservation sur le produit, de l'état de l'emballage et des conditions d'entreposage, ni du coût du produit sur le marché libre.

3. Résultats et analyse

3.1. Aperçu des résultats relatifs à l'acrylamide

Les échantillons ont été divisés en trois groupes de produits transformés : aliments à base de fruits et/ou de légumes, aliments à base de céréales et aliments assortis. Sur les 897 échantillons analysés à l'égard de l'acrylamide, 274 échantillons (30,5 %) ne contenaient aucune concentration mesurable d'acrylamide. La figure 1 illustre le nombre d'échantillons contenant des résidus d'acrylamide détectables selon le groupe de produit (soit à base de fruits et/ou de légumes, à base de céréales et assortis) et selon le type de produit (ex. croustilles de pommes de terre, croustilles de maïs). Tous les échantillons de croustilles (aux pommes de terre, au maïs, aux légumes), de bretzels, de biscuits pour bébés, de craquelins et de mélasse contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Les confitures étaient associées au plus faible taux de résultats positifs (4 %).

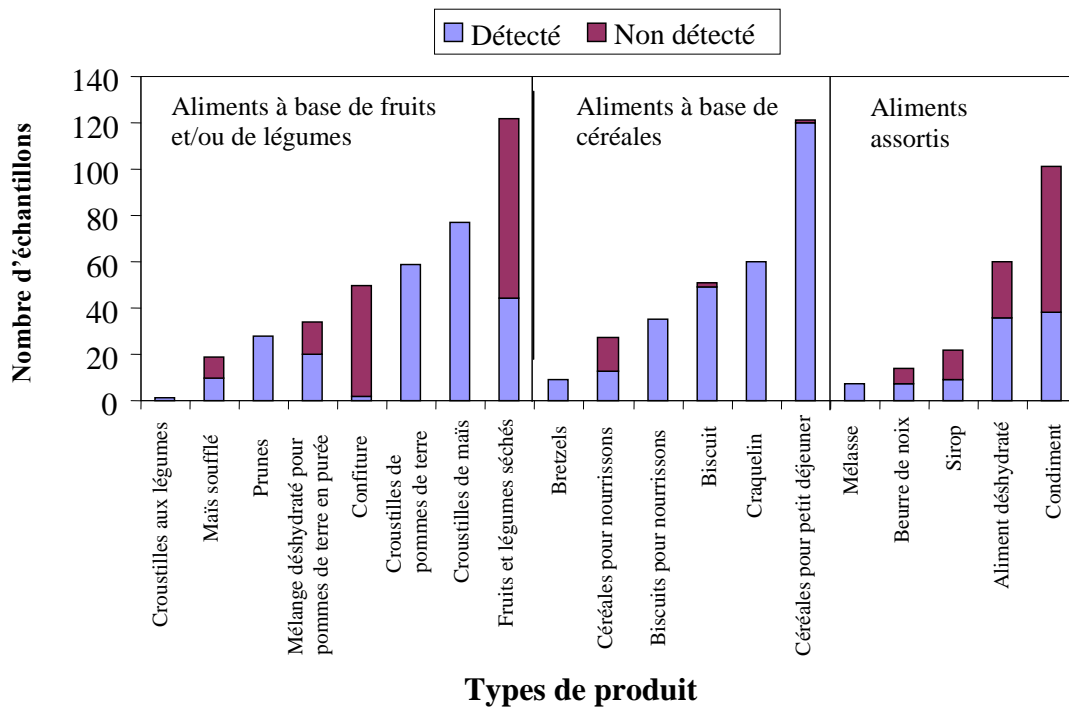


Figure 1. Nombre d'échantillons dans lesquels des concentrations d'acrylamide ont été mesurées (en ordre croissant de nombre d'échantillons)

Le tableau 3 illustre les concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide selon le type de produit. Tous les types de produit étaient associés à des concentrations mesurables d'acrylamide qui variaient de 6 ppb à 2 000 ppb. Les concentrations moyennes d'acrylamide variaient de 10 ppb dans la confiture à 901 ppb dans la mélasse.

Tableau 3. Concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les échantillons d'aliments (en ordre décroissant de concentration maximale d'acrylamide)

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Craquelins	60	60	100	6	2 000	396
Mélasses	7	7	100	380	1 600	901
Croustilles de pommes de terre	59	59	100	57	1 300	466
Céréales pour petit déjeuner	121	120	99	< LD	1 300	168
Croustilles de maïs	77	77	100	11	1 200	329
Beurre de noix	14	7	50	< LD	1 100	251
Croustilles de légumes	1	1	100	-	750	-
Biscuits	51	49	96	< LD	620	173
Prune*	28	28	100	15	580	142
Biscuits pour bébé	35	35	100	20	520	179
Fruits et légumes séchés	122	44	36	< LD	420	95
Maïs soufflé	19	10	53	< LD	410	146
Aliments déshydratés**	60	36	60	< LD	380	66
Bretzel	9	9	100	110	290	161
Condiment	101	38	38	< LD	210	47
Sirop	22	9	41	< LD	48	27
Céréales pour nourrissons	27	13	48	< LD	26	15
Mélange déshydraté pour pommes de terre en purée***	34	20	59	< LD	23	12
Confiture	50	2	4	< LD	10	10

LD = limites de détection

* Les prunes font partie d'une catégorie distincte, car elles ont été associées à des concentrations particulièrement élevées d'acrylamide par le passé¹⁹.

** Les aliments déshydratés comprennent les mélanges pour trempette, les mélanges pour sauce, la soupe déshydratée, les assaisonnements pour tacos, les repas déshydratés (ensembles pour burritos/nouilles/chow mein/biryani).

*** Les mélanges déshydratés pour pommes de terre en purée ont été classés dans une catégorie à part pour pouvoir être comparés aux croustilles de pommes de terre.

Les sections suivantes présentent les résultats en détail selon le type de produit. Lorsque cela était possible, les résultats de l'étude ont été comparés aux diverses concentrations d'acrylamide publiées dans la littérature scientifique, aux résultats de la récente évaluation des niveaux d'exposition à l'acrylamide de Santé Canada¹³ (ci-après appelée « étude de SC » tout au long du rapport) et aux résultats d'une récente étude de la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis sur les concentrations d'acrylamide dans les aliments¹⁹ (ci-après appelée « étude de la FDA » tout au long du rapport).

3.2. Résultats sur l'acrylamide selon le groupe de produit

3.2.1. *Aliments à base de fruits et/ou de légumes*

Les groupes de produits à base de fruits et/ou de légumes comprenaient 122 échantillons de fruits et légumes séchés (pomme, abricot, ananas, poivron et oignon), 77 de croustilles de maïs, 59 de croustilles de pommes de terre, 1 de croustilles de légumes (légumes mélangés), 50 de confitures (à base d'un seul fruit, fruits mélangés et gingembre), 28 de prunes (dénoyautées, en purée), 19 de maïs soufflé et 34 de mélanges déshydratés pour pommes de terre en purée. Tous les types de produit étaient associés à des concentrations mesurables d'acrylamide. Tous les échantillons de croustilles (légumes, maïs et pomme de terre) et de prunes contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Le tableau 4 présente un résumé des concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les aliments à base de fruits et/ou de légumes. Les concentrations d'acrylamide variaient de 10 ppb dans les confitures à 1 300 ppb dans les croustilles de pommes de terre. Il a été déterminé que les concentrations d'acrylamide mesurées dans les aliments à base de fruits et/ou de légumes dans le cadre de la présente étude étaient peu susceptibles de poser une préoccupation pour la santé humaine. Tous les résultats à l'égard de l'acrylamide ont été évalués et des mesures de suivi appropriées ont été prises.

Tableau 4. Concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les aliments à base de fruits et/ou de légumes (en ordre décroissant de concentration maximale d'acrylamide)

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Croustilles de pommes de terre	59	59	100	57	1 300	466
Croustilles de maïs	77	77	100	11	1 200	329
Croustilles de légumes	1	1	100	-	750	-
Prune*	28	28	100	15	580	142
Fruits et légumes séchés	122	44	36	< LD	420	95
Maïs soufflé	19	10	53	< LD	410	146
Mélange déshydraté pour pommes de terre en purée**	34	20	59	< LD	23	12
Confiture	50	2	4	< LD	10	10

LD = limites de détection

* Les prunes font partie d'une catégorie distincte, car elles ont été associées à des concentrations particulièrement élevées d'acrylamide par le passé¹⁹.

** Les mélanges déshydratés pour pommes de terre en purée ont été classés dans une catégorie à part pour pouvoir être comparés aux croustilles de pommes de terre.

Chaque type de produit a ensuite été sous-divisé selon la méthode de transformation, la saveur ou le type d'ingrédient principal (ex. type de maïs). Les échantillons pour lesquels la méthode de transformation, la saveur du produit ou l'ingrédient principal n'a pu être déterminé à l'aide des renseignements disponibles (étiquette du produit ou données d'échantillonnage) ont été classés dans la catégorie « invérifiable ». Veuillez consulter l'annexe A pour un résumé des résultats concernant l'acrylamide pour les échantillons d'aliments à base de fruits et/ou de légumes.

Les croustilles ont été sous-divisées selon l'ingrédient principal : croustilles de pommes de terre, croustilles de maïs ou croustilles de légumes (selon l'ingrédient principal). Le seul échantillon de croustilles de légumes contenait 750 ppb d'acrylamide. Cette concentration se situe dans la plage de concentrations d'acrylamide (11 à 1 300 ppb) mesurées dans les croustilles de maïs et de pommes de terre dans le cadre de la présente étude. Dans l'étude de SC, huit échantillons de

croustilles de patate douce contenaient des concentrations d'acrylamide variant de 1 419 à 2 924 ppb¹³. L'étude de la FDA¹⁹ montrait des concentrations d'acrylamide variant de 828 à 1 340 ppb dans trois échantillons de croustilles de légumes et de 647 à 4 080 ppb dans cinq échantillons de croustilles de patate douce.

Les croustilles de pommes de terre ont été divisées selon la méthode de transformation : cuites au four, à la marmite, dans l'huile d'olive, dans l'huile d'arachide, dans l'huile de tournesol et cuisson invérifiable. Les concentrations d'acrylamide dans les croustilles de pommes de terre variaient de 57 ppb (croustilles cuites au four) à 1 300 ppb (croustilles cuites dans l'huile d'olive). Ces concentrations se situent dans la plage de concentrations d'acrylamide observées dans la littérature scientifique⁷, l'étude de SC¹³ et l'étude de la FDA¹⁹. Dans la littérature scientifique, les concentrations d'acrylamide variaient de 530 ppb à 3 700 ppb dans les croustilles provenant de cinq fabricants différents. Dans l'étude de SC, toutes les croustilles de pommes de terre échantillonnées contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Les concentrations d'acrylamide variaient de 149 à 319 ppb dans les croustilles cuites au four (12 échantillons), de 278 à 4 660 ppb dans les croustilles cuites à la marmite (13 échantillons) et de 61 à 808 ppb dans d'autres styles/types de croustilles de pommes de terre (57 échantillons)¹³. Tous les échantillons de croustilles de pommes de terre analysés dans le cadre de l'étude de la FDA¹⁹ contenaient des concentrations d'acrylamide comparables : 385 ppb dans un seul échantillon de croustilles de pommes de terre cuites dans l'huile d'olive, 1 096 ppb dans un seul échantillon de croustilles cuites au four, des concentrations variant de 117 à 1 265 ppb dans des croustilles cuites à la marmite (trois échantillons) et de 146 à 2 510 ppb dans d'autres styles ou types des croustilles de pommes de terre (37 échantillons).

En revanche, les mélanges déshydratés pour pommes de terre en purée contenaient des concentrations plus faibles d'acrylamide (6 à 23 ppb) que celles observées dans les croustilles de pommes de terre (57 à 1 300 ppb). L'acrylamide n'a été détecté dans aucun des quatre échantillons de mélanges pour pommes de terre en purée analysés dans le cadre de l'étude de la FDA¹⁹.

Les croustilles de maïs ont ensuite été sous-divisées selon le type de maïs (jaune, blanc, bleu, maïs et multigrains, et type invérifiable). Les croustilles de maïs bleu contenaient la plus forte concentration maximale d'acrylamide (1 200 ppb), tandis que les croustilles de maïs et multigrains contenaient la plus faible concentration maximale (310 ppb) d'acrylamide. Les concentrations d'acrylamide mesurées dans les croustilles de maïs variaient de 11 ppb (non précisé) à 1 200 ppb (maïs bleu), ce qui est supérieur aux concentrations observées dans le cadre de l'étude de SC¹³ pour 5 échantillons (34 à 495 ppb). Les concentrations d'acrylamide mesurées dans les croustilles de maïs dans le cadre de l'étude de la FDA variaient de 185 à 282 ppb (4 échantillons)¹⁹. Tous les échantillons de croustilles de maïs analysés dans le cadre de la présente étude, de l'étude de SC et de celle de la FDA contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide.

Les échantillons de maïs soufflé ont été divisés selon leur méthode de transformation : éclatés, non éclatés et méthode invérifiable (impossibilité de déterminer avec certitude si l'échantillon de maïs était éclaté ou non d'après les données d'échantillonnage disponibles). Les concentrations maximales d'acrylamide étaient plus élevées dans le maïs soufflé éclaté (410 ppb) que non éclaté

(14 ppb). L'acrylamide n'a été détecté dans aucun des échantillons de maïs éclaté dont la méthode de transformation était invérifiable. Les treize échantillons de maïs soufflé éclaté analysés dans le cadre de l'étude de SC contenaient des concentrations d'acrylamide variant de 145 à 303 ppb¹³, tandis que le seul échantillon de maïs soufflé analysé dans le cadre de l'étude de la FDA contenait une concentration d'acrylamide de 446 ppb¹⁹. Tous les échantillons de maïs soufflé éclaté analysés dans le cadre de l'étude de SC¹³ et de celle de la FDA¹⁹ contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Aucune analyse n'a été effectuée pour le maïs soufflé non éclaté dans le cadre des deux études.

Les prunes ont été divisées en deux catégories : dénoyautées et en purée (en bocal) pour bébés. Les concentrations d'acrylamide dans les prunes variaient de 15 ppb (dénoyautée) à 580 ppb (en purée). Les concentrations d'acrylamide mesurées dans les prunes en purée dans le cadre de la présente étude étaient généralement plus élevées que celles mesurées dans les 28 échantillons de prunes en purée dans le cadre de l'étude de SC¹³ (74 à 265 ppb). Les concentrations d'acrylamide mesurées dans les prunes dénoyautées dans le cadre de la présente étude étaient comparables à celles mesurées dans les deux échantillons de prunes dénoyautées dans le cadre de l'étude de la FDA (31 à 87 ppb)¹⁹. Tous les échantillons de prunes analysés dans le cadre de la présente étude, de l'étude de SC¹³ et de celle de la FDA¹⁹ contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide.

Les échantillons de fruits et de légumes séchés comprenaient des pommes, des abricots, des bananes, des canneberges, des raisins de Corinthe, des dattes, des mangues, des papayes, des poires, des ananas, des bananes plantains, des raisins, des fraises, du manioc, de l'ail, des piments de Cayenne, des oignons, des pois, des poivrons et des tomates. Des concentrations d'acrylamide variant de 12 à 420 ppb n'ont été observées que dans la papaye séchée, les pois, les fraises, l'ail, les piments de Cayenne, les oignons, les bananes, le manioc, les dattes, les poivrons et les bananes plantains. Les résultats obtenus pour les bananes (150 à 200 ppb) et les prunes (15 à 580 ppb) dans le cadre de la présente étude sont légèrement plus élevés que ceux publiés dans la littérature scientifique (60 ppb pour les bananes et 160 ppb pour les prunes séchées)²⁰. Les résultats obtenus dans le cadre de la présente étude pour les poires (non détecté) étaient plus faibles que ceux publiés dans la littérature (< LD à 2 060 ppb)²⁰. À notre connaissance, la littérature scientifique (y compris l'étude de SC¹³ et l'étude de la FDA¹⁹) ne fait pas état des concentrations d'acrylamide dans les autres types de fruits et de légumes séchés examinés dans le cadre de la présente étude.

Les saveurs de confiture comprenaient les suivantes : abricot, bleuet, cerise, gingembre, raisin, fruits mélangés, orange, pêche, prune, framboise, fraise, fruits sauvages et saveur invérifiable. Un échantillon de confiture de fruits mélangés et un échantillon de confiture de fraise contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide (10 ppb chacun). Les confitures/les gelées n'étaient pas visées par l'étude de SC¹³. L'acrylamide n'a été détecté dans aucun des trois échantillons de confitures et de gelées analysés dans le cadre de l'étude de la FDA¹⁹.

3.2.2. Aliments à base de céréales

Le groupe de produits à base de céréales comprenait les aliments suivants : céréales pour petit déjeuner (121), céréales pour nourrissons (27), biscuits (51), craquelins (60), biscuits pour bébés (35) et bretzels (9). Tous les types de produit étaient associés à des concentrations mesurables

d'acrylamide. Les échantillons de craquelins, de biscuits pour bébés et de bretzel contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Veuillez consulter le tableau 5 pour un résumé des concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les aliments à base de céréales. Les concentrations d'acrylamide variaient de 6 à 2 000 ppb, et toutes deux ont été mesurées dans les échantillons de craquelins. Il a été déterminé que les concentrations d'acrylamide généralement mesurées dans les aliments à base de céréales dans le cadre de la présente étude étaient peu susceptibles de poser une préoccupation pour la santé humaine. Tous les résultats à l'égard de l'acrylamide ont été évalués et des mesures de suivi appropriées ont été prises.

Tableau 5. Concentration minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les aliments à base de céréales (en ordre décroissant de concentration maximale d'acrylamide)

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Craquelins	60	60	100	6	2 000	396
Céréales pour petit déjeuner	121	120	99	< LD	1 300	168
Biscuits	51	49	96	< LD	620	173
Biscuits pour bébés	35	35	100	20	520	179
Bretzels	9	9	100	110	290	161
Céréales pour nourrissons	27	13	48	< LD	26	15

LD = limite de détection.

Chaque type de produit a été sous-divisé selon la méthode de transformation, la saveur ou le type d'ingrédient principal (ex. type de céréales). Les échantillons pour lesquels la méthode de transformation, la saveur du produit ou l'ingrédient principal n'a pu être déterminé d'après les renseignements disponibles (étiquette du produit ou données d'échantillonnage) ont été classés dans la catégorie «invérifiable». Veuillez consulter l'annexe B pour un résumé des résultats sur l'acrylamide dans les échantillons de produits à base de céréales.

Les échantillons de craquelins ont été divisés selon les catégories suivantes : multigrains, riz, en forme d'animaux, blé et céréale invérifiable. Les concentrations d'acrylamide dans les croustilles variaient de 6 à 2 000 ppb et toutes deux ont été observées dans les échantillons de craquelins au blé. La plage de concentrations d'acrylamide mesurées dans le cadre de la présente étude est plus vaste que celle dans le cadre de l'étude de SC¹³ ou de celle de la FDA¹⁹. Tous les échantillons de

craquelins analysés dans le cadre de l'étude de SC¹³ étaient à base de blé, et les concentrations d'acrylamide variaient de 10 à 511 ppb (46 échantillons). Dans l'étude de la FDA¹⁹, des concentrations d'acrylamide ont été mesurées dans des craquelins de riz (2 échantillons; 242 à 248 ppb), de seigle (5 échantillons, 96 à 620 ppb), de blé (10 échantillons; 26 à 300 ppb), dans des biscuits graham (3 échantillons; 266 à 1 540 ppb), des craquelins en forme d'animaux (3 échantillons; 60 à 342 ppb) et des craquelins aux huîtres (3 échantillons; 141 à 189 ppb). Tous les échantillons de craquelins analysés dans le cadre de la présente étude, de l'étude de SC et de celle de la FDA contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide.

Les biscuits pour bébés ont été divisés selon les catégories suivantes : à la marante, graham, riz et biscuits de dentition. Les concentrations d'acrylamide dans les biscuits pour bébés variaient de 20 ppb (biscuit au riz) à 520 ppb (biscuit graham) et se situent dans la plage de concentrations d'acrylamide (31 à 1 900 ppb) mesurées dans les biscuits pour bébés (au riz, à l'arrow-root et de dentition) dans le cadre de l'étude de SC (69 échantillons)¹³. L'étude de la FDA¹⁹ comprenait un seul échantillon de biscuits de dentition (130 ppb) et un seul échantillon de biscuits à la marante (113 ppb). Tous les échantillons de biscuits analysés dans le cadre de la présente étude, de l'étude de SC¹³ et de celle de la FDA¹⁹ contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide.

Les biscuits ont été divisés selon les saveurs suivantes : à la marante, au chocolat, à la noix de coco, avec garniture à la crème/aux fruits/aux noix, à l'avoine et nature. Les concentrations d'acrylamide dans les échantillons de biscuits variaient de 16 ppb (biscuits avec garniture aux fruits/aux noix) à 620 ppb (biscuits nature). Ces concentrations se situent dans la plage de concentrations d'acrylamide mesurées dans le cadre des études de SC¹³ et de la FDA¹⁹. L'étude de SC comprenait 72 échantillons de biscuits au chocolat, de biscuits avec garniture à la crème, de biscuits au gingembre, de biscuits à l'avoine et de biscuits nature dont les concentrations en acrylamide variaient de 12 à 665 ppb¹³. L'étude de la FDA comprenait 29 échantillons de biscuits dont la concentration d'acrylamide variait de 34 à 955 ppb.

Les céréales pour petit déjeuner destinées aux adultes et aux enfants ont été sous-divisées selon le type de grain (blé, son de blé, maïs, son de maïs, lin, granola, kamut, multigrains, sons mélangés, muesli, avoine, son d'avoine, riz et céréales invérifiables). L'acrylamide n'a pas été détecté dans le seul échantillon de céréales au son d'avoine. Les concentrations d'acrylamide détectées dans les échantillons de céréales pour petit déjeuner variaient de 11 ppb (céréales d'avoine) à 1 300 ppb (multigrains). Cette plage de concentrations est plus vaste que celle mesurée dans les céréales pour petit déjeuner dans le cadre de l'étude de SC (35 à 407 ppb)¹³ ou de celle publiée dans la littérature scientifique (100 à 170 ppb)⁷. Dans le cadre de l'étude de la FDA¹⁹, 59 échantillons de céréales pour petit déjeuner ont été analysés, soit des céréales d'avoine, de maïs, de son de blé, de riz, le blé, de muesli/de granola, multigrains, de son d'avoine et de type invérifiable. Les concentrations d'acrylamide mesurées dans le cadre de l'étude de la FDA variaient de 20 à 1 057 ppb. Les différences de concentrations d'acrylamide entre la présente étude et d'autres études peuvent être liées aux différents types de grains et/ou de marques de céréales qui ont été analysés.

Les céréales pour nourrissons comprenaient les céréales à l'orge, multigrains, à l'avoine, au riz et au blé. L'acrylamide n'a été détecté dans aucun des échantillons de céréales pour nourrissons à base de riz. Les concentrations d'acrylamide variaient de 11 ppb (céréales à l'orge) à 26 ppb

(multigrains). Ces concentrations sont semblables aux résultats obtenus dans le cadre de l'étude de SC où seulement 2 des 6 échantillons contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide (18 et 20 ppb)¹³. L'étude de la FDA¹⁹ comportait six échantillons de céréales pour nourrissons (avoine, riz et multigrains) qui ne contenaient aucune concentration mesurable d'acrylamide.

Tous les échantillons de bretzels analysés dans le cadre de la présente étude contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide qui variaient de 110 à 290 ppb. Ces concentrations sont comparables à celles observées dans le cadre de l'étude de SC¹³ (131 à 210 ppb, 18 échantillons) et de l'étude de la FDA (46 à 386 ppb, 10 échantillons)¹⁹.

3.2.3. *Aliments assortis*

Le groupe de produits alimentaires assortis comprenait 101 condiments (ex. sauces, chutneys, salsa), 60 aliments déshydratés (ex. mélange pour trempette, mélange pour sauce, soupe déshydratée, assaisonnements pour tacos, repas déshydratés [ensembles pour burritos/nouilles/chow mein/biryani]), 14 beurres de noix (amande, cajou, noix de macadamia, noix de pécan, pistache, noix de Grenoble), 7 mélasses et 22 sirops (de maïs et invérifiable). Les condiments comprenaient de la sauce pour bifteck, de la sauce pour grillades, de la salsa, du cari, de la sauce barbecue, de la sauce chili/aux piments forts, de la sauce aux prunes, du chutney, de la sauce pour trempette, du ketchup, de la moutarde, de la sauce soja et de la sauce pour ailes de poulet. Tous les types de produit comportaient des échantillons qui contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Tous les échantillons de mélasse contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Veuillez consulter le tableau 6 pour un résumé des concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les échantillons d'aliments assortis. Les concentrations d'acrylamide variaient de 48 ppb dans le sirop à 1 600 ppb dans la mélasse. Il a été déterminé que les concentrations d'acrylamide mesurées dans les aliments assortis dans le cadre de la présente étude étaient peu susceptibles de poser une préoccupation pour la santé humaine. Tous les résultats à l'égard de l'acrylamide ont été évalués et des mesures de suivi appropriées ont été prises.

Tableau 6. Concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les aliments assortis (en ordre décroissant de concentration maximale d'acrylamide)

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Mélasse	7	7	100	380	1 600	901
Beurre de noix	14	7	50	< LD	1 100	251
Aliment déshydraté	60	36	60	< LD	380	66
Condiment	101	38	38	< LD	210	47
Sirop	22	9	41	< LD	48	27

Chaque type de produit a été sous-divisé selon la méthode de transformation, la saveur ou le type d'ingrédient principal (ex. type de noix). Les échantillons pour lesquels la méthode de transformation, la saveur du produit ou l'ingrédient principal n'a pu être déterminé d'après les renseignements disponibles (étiquette du produit ou données d'échantillonnage) ont été classés dans la catégorie « invérifiable ». Veuillez consulter l'annexe C pour un résumé des résultats concernant l'acrylamide pour les échantillons d'aliments assortis.

L'acrylamide a été détecté dans tous les échantillons de mélasse. Les concentrations d'acrylamide dans les mélasses variaient de 380 à 1 600 ppb et celles mesurées dans le cadre d'autres études variaient de 10 à 297 ppb^{21,22}. La mélasse n'était pas visée par l'étude de SC¹³ ni par celle de la FDA¹⁹.

Les sirops ont été divisés en sirop de maïs et en sirops de type invérifiable (la description du produit indiquait seulement « sirop » et la liste des ingrédients n'était pas disponible). La concentration d'acrylamide par échantillon de sirop variait de 30 ppb (sirop de type invérifiable) à 48 ppb (sirop de maïs). Les concentrations d'acrylamide dans la plupart des sirops n'ont pas été bien étudiées par les autres études scientifiques, y compris l'étude de SC¹³ et celle de la FDA¹⁹; donc des comparaisons directes ne peuvent donc être établies. Les différences de concentrations d'acrylamide entre la mélasse et le sirop peuvent être liées aux différents produits bruts, aux différentes méthodes et aux différentes températures de transformation et, ou à une combinaison de ces facteurs.

Les beurres de noix ont été sous-divisés selon le type de noix : amande, cajou, noix de macadamia, noix de pacane, pistache et noix de Grenoble. Des concentrations d'acrylamide variant de 37 à 1 100 ppb ont été observées dans tous les échantillons de beurre d'amande, de cajou et de pistache. Il existe peu de données dans la littérature scientifique concernant les concentrations d'acrylamide dans les noix et les beurres de noix, à l'exception du beurre d'arachide. Dans le cadre de l'étude de SC¹³, des concentrations d'acrylamide ont été mesurées dans le beurre d'arachide (4 échantillons; 60 à 125 ppb), dans les amandes rôties et salées (2 échantillons; 542 à 749 ppb) et dans les cajous rôtis ou salés (2 échantillons; 17 à 48 ppb). L'étude de SC¹³ indiquait que les produits de chocolat contenant des amandes (4 échantillons, 513 à 650 ppb d'acrylamide) étaient associés à de plus fortes concentrations d'acrylamide que les produits de chocolat sans noix (8 échantillons, 65 à 91 ppb d'acrylamide). Dans le cadre de l'étude de la FDA¹⁹, des concentrations d'acrylamide ont été mesurées dans les amandes rôties (4 échantillons; 236 à 457 ppb) et dans le beurre d'arachide (5 échantillons; 64 à 144 ppb). L'acrylamide n'a pas été détecté dans le seul échantillon de cajou de l'étude de la FDA¹⁹.

Les produits alimentaires déshydratés ont été divisés en mélanges pour trempette, en mélanges pour sauce, en repas déshydraté (ensembles pour burritos/nouilles/chow mein/biryani), en soupe déshydratée et en assaisonnements pour tacos. Les niveaux d'acrylamide dans les aliments déshydratés variaient de 11 ppb (mélange pour trempette) à 380 ppb (mélange d'assaisonnements en poudre pour tacos). L'acrylamide n'a été détecté dans aucun des dix échantillons de produits déshydratés analysés dans le cadre de l'étude de la FDA¹⁹.

Les condiments comprenaient la sauce barbecue, la sauce chili/aux piments forts, le chutney, le cari, la sauce pour trempette, la sauce pour grillades, le ketchup, la moutarde, la sauce aux

prunes, la salsa, la sauce soja, la sauce pour bifteck et la sauce pour ailes de poulet. Les concentrations d'acrylamide dans les échantillons de condiments variaient de 9 ppb (chutney) à 210 ppb (sauce pour bifteck). Il est connu que les sauces à base de tomates et le ketchup contiennent de très faibles concentrations d'acrylamide (moins de 50 ppb)²³. Les concentrations d'acrylamide mesurées dans la plupart des condiments n'ont pas été bien étudiées par les autres études, y compris l'étude de SC¹³ et celle de la FDA¹⁹; des comparaisons directes n'ont donc pu être établies.

4. Conclusions

Au total, 897 échantillons ont fait l'objet d'analyses à l'égard de l'acrylamide. Sur ce nombre, 69,5 % (623 échantillons) contenaient des concentrations mesurables d'acrylamide. Les concentrations d'acrylamide mesurées variaient de 6 à 2 000 ppb. Les plus faibles concentrations d'acrylamide ont été mesurées dans la confiture (10 ppb), tandis que les plus fortes concentrations d'acrylamide ont été mesurées dans la mélasse (901 ppb).

À l'heure actuelle, Santé Canada n'a établi aucune concentration maximale, seuil de tolérance ou norme à l'égard des concentrations d'acrylamide dans les aliments; il était donc impossible de déterminer la conformité des aliments de la présente étude à une norme numérique canadienne. Toutes les données obtenues ont été partagées avec Santé Canada pour servir à la réalisation d'évaluations des risques pour la santé humaine. Il a été déterminé que les concentrations d'acrylamide mesurées dans les aliments dans le cadre de la présente étude étaient peu susceptibles de poser une préoccupation pour la santé humaine. Tous les résultats à l'égard de l'acrylamide ont été évalués et des mesures de suivi appropriées ont été prises.

5. Annexe A

Concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les échantillons d'aliments à base de fruits et/ou de légumes selon le type de produit (en ordre décroissant de concentration maximale d'acrylamide)

Type de produit	Saveur, ingrédient principal ou méthode de transformation	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Croustilles de légumes	Légumes mélangés	1	1	100	-	750	-
Croustilles de pommes de terre	Cuites dans l'huile d'olive	5	5	100	220	1 300	508
	Cuites au four	8	8	100	57	1 200	615
	Cuites à la marmite	12	12	100	150	900	388
	Cuites dans l'huile d'arachide	4	4	100	290	870	657
	Invérifiable	28	28	100	96	860	446
	Cuites dans l'huile de tournesol	1	1	100	-	220	-
Mélange déshydraté pour pommes de terre en purée	-	34	20 (59)	59	< LD	23	12
Croustilles de maïs	Maïs bleu	12	12	100	62	1200	408
	Maïs jaune	3	3	100	380	890	607
	Invérifiable	24	24	100	11	860	272
	Maïs blanc	33	33	100	49	480	326
	Multigrains	5	5	100	86	440	323
Maïs soufflé	Éclaté	10	9	90	< LD	410	161
	Non éclaté	7	1	14	< LD	14	-
	Non précisé	2	0	0	-	< LD	-
Prune	En purée	15	15	100	51	580	218
	Dénoyautée	14	14	100	15	140	56
Fruit et/ou légume séché	Piment de Cayenne	9	8	89	70	420	248
	Banane	3	3	100	150	200	167

Type de produit	Saveur, ingrédient principal ou méthode de transformation	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
	Ail	4	3	75	< LD	140	88
	Manioc	1	1	100	-	49	-
	Datte	8	8	100	12	83	40
	Poivron	1	1	100	-	32	-
	Banane plantain	2	2	100	150	270	210
	Oignon	9	8	89	< LD	86	29
	Pois	5	3	60	< LD	35	26
	Papaye	9	1	11	< LD	24	-
	Fraise	5	3	60	< LD	17	12
	Pomme	14	0	0	-	< LD	-
	Abricot	10	0	0	-	< LD	-
	Canneberge	5	0	0	-	< LD	-
	Raisin de Corinthe	2	0	0	-	< LD	-
	Mangue	5	0	0	-	< LD	-
	Poire	3	0	0	-	< LD	-
	Ananas	4	0	0	-	< LD	-
	Raisin	12	0	0	-	< LD	-
Tomate	7	0	0	-	< LD	-	
Confiture	Fruits mélangés	4	1	25	< LD	10	-
	Fraise	18	1	6	< LD	10	-
	Invérifiable	1	0	0	-	< LD	-
	Abricot	1	0	0	-	< LD	-
	Bleuet	1	0	0	-	< LD	-
	Cerise	1	0	0	-	< LD	-
	Gingembre	1	0	0	-	< LD	-
	Raisin	2	0	0	-	< LD	-
	Orange	2	0		-	< LD	-
	Pêche	1	0		-	< LD	-
	Prune	1	0		-	< LD	-
	Framboise	16	0		-	< LD	-
Baies sauvages	1	0		-	< LD	-	

LD = Limite de détection.

Nota : Les échantillons pour lesquels la méthode de transformation, la saveur du produit ou l'ingrédient principal n'a pu être déterminé d'après les renseignements disponibles (étiquette du produit ou données d'échantillonnage) ont été classés dans la catégorie « invérifiable ».

6. Annexe B

Concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les échantillons à base de céréales selon le type de produit (en ordre décroissant de concentration maximale d'acrylamide)

Type de produit	Saveur, ingrédient principal ou méthode de transformation	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Craquelins	Blé	37	35	100	< LD	2 000	448
	Multigrains	5	5	100	160	1 800	654
	Non précisé	4	4	100	57	1 300	572
	Craquelin en forme d'animaux	11	11	100	13	440	174
	Riz	4	4	100	15	300	155
Biscuits pour bébés	Graham	1	1	100	-	520	-
	Á la marante	20	20	100	56	380	215
	De dentition	9	9	100	38	380	140
	Riz	5	5	100	20	61	39
Biscuits	Nature	14	14	100	26	620	303
	Avec garniture à la crème	9	7	78	< LD	430	103
	Avec garniture aux fruits/aux noix	7	7	100	16	390	56
	Noix de coco	1	1	100	-	390	-
	Á la marante	2	2	100	55	240	148
	Chocolat	17	17	100	61	230	112
	Avoine	1	1	100	-	210	-
Céréales pour petit déjeuner	Multigrains	33	32	97	< LD	1 300	229
	Son de blé	9	9	100	110	880	399
	Kamut	1	1	100	-	630	-
	Blé	25	25	100	13	320	186
	Avoine	14	14	100	11	230	101
	Maïs	11	11	100	26	230	90
	Müesli	10	10	100	23	210	99
	Son de maïs	3	3	100	82	160	124
	Sons mélangés	1	1	100	-	110	-

Type de produit	Saveur, ingrédient principal ou méthode de transformation	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
	Granola	7	7	100	19	110	42
	Riz	5	5	100	35	84	49
	Lin	1	1	100	-	63	-
	Non précisé	1	1	100	-	45	-
	Son d'avoine	1	0	0	-	< LD	-
Céréales pour nourrissons	Multigrains	8	6	75	< LD	26	16
	Blé	1	1	100	-	20	-
	Avoine	9	5	56	< LD	18	13
	Orge	3	1	33	< LD	11	-
	Riz	6	0	0	-	< LD	-
Bretzel	-	9	9	100	110	290	161

LD = Limite de détection.

Nota : Les échantillons pour lesquels la méthode de transformation, la saveur du produit ou l'ingrédient principal n'a pu être déterminé d'après les renseignements disponibles (étiquette du produit ou données d'échantillonnage) ont été classé dans la catégorie « invérifiable ».

7. Annexe C

Concentrations minimales, maximales et moyennes d'acrylamide dans les échantillons d'aliments assortis selon le type de produit (en ordre décroissant de concentration moyenne d'acrylamide)

Type de produit	Saveur, ingrédient principal ou méthode de transformation	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
Mélasse	-	7	7	100	380	1 600	901
Sirop	Maïs	10	7	70	< LD	48	28
	Invérifiable	12	2	17	< LD	30	23
Beurre de noix	Cajou	2	2	100	53	75	64
	Amande	4	4	100	140	1 100	398
	Pistache	1	1	100	-	37	-
	Noix de macadamia	4	0	0	-	< LD	-
	Noix de pécan	2	0	0	-	< LD	-
	Noix de Grenoble	1	0	0	-	< LD	-
Aliment déshydraté	Assaisonnement pour tacos	1	1	100	-	94	-
	Repas déshydratés*	18	14	78	< LD	380	89
	Soupe déshydratée	24	14	58	< LD	260	63
	Mélange pour sauce	9	2	22	< LD	37	28
	Mélange pour trempette	3	3	100	11	45	23
	Mélange pour sauce	5	2	40	< LD	23	12
Condiment	Sauce pour bifteck	10	9	90	< LD	210	119
	Sauce pour grillades	3	3	100	7	130	51
	Salsa	9	3	33	< LD	74	34
	Cari	1	1	100	-	33	-
	Sauce barbecue	12	9	75	< LD	51	25
	Sauce chili/aux piments forts	10	3	30	< LD	26	20
	Sauce aux	9	6	67	< LD	32	17

Type de produit	Saveur, ingrédient principal ou méthode de transformation	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Pourcentage d'échantillons contenant des concentrations mesurables	Minimum (ppb)	Maximum (ppb)	Moyenne (ppb)
	prunes						
	Chutney	9	4	44	< LD	9	6
	Sauce pour trempette	1	0	0	-	< LD	-
	Ketchup	17	0	0	-	< LD	-
	Moutarde	11	0	0	-	< LD	-
	Sauce soja	7	0	0	-	< LD	-
	Sauce pour ailes de poulet	1	0	0	-	< LD	-

*La catégorie repas déshydratés comprend les ensembles pour burritos/nouilles/chow mein/biryani.

LD = Limite de détection.

Nota : Les échantillons pour lesquels la méthode de transformation, la saveur du produit ou l'ingrédient principal n'a pu être déterminé d'après les renseignements disponibles (étiquette du produit ou données d'échantillonnage) ont été classés dans la catégorie « invérifiable ».

8. Références

- ¹ Centre internationale de Recherche sur le Canacer. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Some industrial chemicals. Acrylamide. [En ligne.] Lyon: IARC. 1994 60: 389-43. Consulté le 4 septembre 2012. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol60/mono60-16.pdf>.
- ² Comité mixte Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)/Organisation mondiale de la Santé (OMS) d'experts des additifs alimentaires. Soixante-quatrième réunion; Rome, 8-17 février 2005; Résumé et conclusions. 2005. Consulté le 15 octobre 2012. ftp://ftp.fao.org/es/esn/jecfa/jecfa64_summary.pdf
- ³ 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 4 septembre 2012. www.codexalimentarius.net/download/standards/11258/CXP_067f.pdf.
- ⁴ Agence canadienne d'inspection des aliments et Santé Canada. Rapport de 2008 du Comité des sciences sur la salubrité des aliments. Version imprimée.
- ⁵ Santé Canada. *Évaluation de l'exposition des Canadiens à l'acrylamide dans les aliments* [en ligne]. Modifié en août 2012. Consulté le 4 septembre 2012. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/can_exp_acryl_food-alim-fra.php.
- ⁶ Santé Canada. *Taux d'acrylamide dans certains aliments offerts sur le marché canadien* [en ligne]. Modifié en août 2009. Consulté le 4 septembre 2012. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/acrylamide_level-acrylamide_niveau-fra.php.
- ⁷ Becalski, A., Lau, B. P.-Y., Lewis, D. et Seaman, S.W. Acrylamide in Foods: Occurrence, Sources, and Modeling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51 (2003): 802-808.
- ⁸ 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.
- ⁹ 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.
- ¹⁰ 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.
- ¹¹ 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.
- ¹² Santé Canada. *Acrylamide et aliments* [en ligne]. Février 2009. Consulté le 5 novembre 2012. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/acrylamide_and_food-acrylamide_et_aliment-fra.php
- ¹³ Santé Canada. *Évaluation de l'exposition à l'acrylamide dans les aliments révisée par Santé Canada* [en ligne]. Août 2012. Consulté le 4 septembre 2012. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/rev-eval-exposure-exposition-fra.php>.
- ¹⁴ Confédération des Industries Agro-Alimentaires de l'UE. *The CIAA acrylamide toolbox* [en ligne] 2009. Consulté le 4 septembre 2012. http://www.ciaa.eu/documents/brochures/ac_toolbox_20090216.pdf.

-
- ¹⁵ Santé Canada. *Acrylamide – Comment réduire l'exposition* [en ligne] 2009. Consulté le 4 septembre 2012. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/acrylamide_rec-fra.php.
- ¹⁶ Santé Canada. *Plan d'échantillonnage pour la première phase du Programme de surveillance de l'acrylamide* [en ligne] 2009. Consulté le 4 septembre 2012. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/sampling-plan-echantillonnage-fra.php>.
- ¹⁷ Santé Canada. *La détermination de la présence d'acrylamide dans les aliments par CL-ESI-SM-SM* [en ligne] Janvier 2008. Consulté le 5 septembre 2012. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/chem/lps_003-fra.php.
- ¹⁸ Santé Canada. *Programme de surveillance de l'acrylamide de Santé Canada* [en ligne]. Modifié en août 2009. Consulté le 15 octobre 2012. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/acrylamide/monitoring-prog-surveillance-fra.php>.
- ¹⁹ U.S. Food and Drug Administration. *Survey Data on Acrylamide in Food: Individual Food Products* [en ligne]. Mis à jour en juillet 2011. Consulté le 7 septembre 2012. <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/ChemicalContaminants/Acrylamide/ucm053549.htm>.
- ²⁰ Amrein, T.M., Andres, L., Escher, F. et Amadò, R. Occurrence of acrylamide in selected foods and mitigation options. *Food Additives and Contaminants*. 24.S1 (2007): 13-25.
- ²¹ Hoenicke, K., Gatermann, R., Harder, W., Hartig, L.. Analysis of acrylamide in different foodstuffs using liquid chromatography–tandem mass spectrometry and gas chromatography–tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*. 520 (2004): 207–215.
- ²² Ölmez, H., Tuncay, F., Özcan, N., Demirel, S. A survey of acrylamide levels in foods from the Turkish market. *Journal of Food Composition and Analysis* 21 (2008): 564–568.
- ²³ Tateo, F., Bononi, M., Andreoli, G. Acrylamide levels in cooked rice, tomato sauces and some fast food on the Italian market. *Journal of Food Composition and Analysis* 20 (2007) 232–235. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088915750600113X>.