



Canadian Food
Inspection Agency

Agence canadienne
d'inspection des aliments

La coumarine dans la cannelle, les aliments contenant de la cannelle et les aliments aromatisés à la réglisse – 1 avril 2015 au 31 mars 2016

Chimie alimentaire – Études ciblées – Rapport final



Résumé

Les études ciblées fournissent des renseignements sur les dangers alimentaires potentiels et contribuent à améliorer les programmes de surveillance régulière de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Ces études permettent de recueillir des données sur la sécurité de l'approvisionnement alimentaire, de cerner les nouveaux risques éventuels ainsi que de fournir de nouveaux renseignements et de nouvelles données sur les catégories alimentaires, là où ils pourraient être limités ou inexistants. L'ACIA se sert souvent de ces études pour orienter ses activités de surveillance vers les domaines où le risque est le plus élevé. Les études peuvent aussi aider à identifier de nouvelles tendances et fournissent des renseignements sur la façon dont l'industrie se conforme à la réglementation canadienne.

La coumarine est une substance à l'odeur sucrée, naturellement présente dans de nombreuses plantes, dont la cannelle et la fève tonka. Ses dérivés se trouvent dans des plantes couramment utilisées comme aromatisant à la réglisse, telles que le fenouil, l'anis et la racine de réglisse^{1,2,3}. La coumarine a été utilisée comme aromatisant dans l'industrie alimentaire et cosmétique pendant de nombreuses années et, bien qu'elle continue d'être utilisée dans l'industrie cosmétique, son utilisation a été abandonnée dans l'industrie alimentaire à cause de la possibilité d'effets toxiques et négatifs sur le foie^{4,5}. Une faible exposition à ce composé d'origine naturelle est prévue et ne devrait pas présenter de risque pour la santé. L'ACIA a jugé important d'examiner les concentrations de coumarine dans des produits courants comme la cannelle moulue, les produits contenant de la cannelle et les produits aromatisés à la réglisse pour s'assurer qu'ils soient sans danger pour la consommation.

Cette étude ciblée a permis de recueillir des données additionnelles de surveillance de base sur la concentration de coumarine dans les produits fabriqués au pays et importés qui sont vendus sur le marché canadien. L'ACIA a échantillonné et analysé 747 produits, dont 200 produits de boulangerie, 29 échantillons de cannelle, 221 mélanges d'épices et 297 échantillons de thé. La coumarine a été détectée dans 90 % des échantillons, avec des concentrations allant de 0,2 ppm à 5040 ppm. Les concentrations les plus élevées ont été observées dans la cannelle moulue et les mélanges d'épices. Les concentrations moyennes et maximales dans toutes les catégories étaient comparables à celles des études ciblées précédentes et à celles de diverses études scientifiques.

Santé Canada (SC) a déterminé que les concentrations de coumarine observées dans le cadre de cette étude ne devraient pas poser de problème pour la santé humaine; par conséquent, aucune mesure de suivi n'a été prise par suite de cette étude.

En quoi consistent les études ciblées

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

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

Pourquoi avons-nous mené cette étude

Les principaux objectifs de l'étude ciblée étaient de produire des données de surveillance de base sur les concentrations de coumarine dans la cannelle moulue, les produits contenant de la cannelle et les produits aromatisés à la réglisse sur le marché canadien de détail, et de comparer la présence de coumarine dans les aliments ciblés dans cette étude à celle observée dans des études ciblées antérieures ainsi qu'à celle indiquée dans la littérature scientifique.

La coumarine est une substance à l'odeur sucrée, naturellement présente dans de nombreuses plantes, dont la cannelle et la fève tonka. On la trouve en forte concentration dans la cannelle de Chine (également connue sous le nom de casse) et la cannelle de Saïgon, alors que la variété Ceylan n'en contient habituellement que des traces. La cannelle de Ceylan est généralement plus chère que la cannelle de Chine et sa saveur est plus douce. Étant donné qu'elle est plus économique et que le public a une préférence pour une saveur plus épicée, c'est la cannelle de Chine qui est généralement vendue de nos jours.

Des arômes de réglisse sont souvent incorporés à des aliments comme le thé et les mélanges d'épices en raison de leur parfum unique. Des ingrédients comme le fenouil, l'anis et la racine de réglisse sont aussi souvent utilisés pour créer une saveur de réglisse dans les aliments, et il a été démontré qu'ils contiennent des dérivés de la coumarine^{1,2,3}. Il y a peu de données sur la présence de coumarine dans les produits aromatisés à la réglisse couramment offerts sur le marché, et c'est pourquoi l'ACIA a jugé important d'inclure de tels produits dans cette étude.

Dans l'industrie alimentaire, l'utilisation d'extraits aromatisants est une pratique courante pour donner une saveur uniforme aux produits transformés. La coumarine, qu'elle soit d'origine naturelle ou synthétique, a été utilisée comme aromatisant dans le passé, mais son utilisation dans les aliments a été abandonnée à la suite de signalements d'effets indésirables sur la santé dans des études animales^{4,5}. L'ajout délibéré de coumarine aux aliments n'est pas permis au Canada; toutefois, les plantes ou les herbes qui sont ajoutées aux aliments en tant qu'arômes peuvent contenir ce composé naturellement. La principale source de coumarine naturelle dans l'alimentation humaine est la cannelle^{5,6}. La majorité des gens peuvent consommer des aliments qui contiennent naturellement de la coumarine tous les jours sans subir d'effets nocifs sur la santé. Cependant, il y a un petit nombre d'individus qui sont sensibles à la coumarine. Pour ces personnes, la consommation de concentrations plus élevées que celles que l'on trouve normalement dans les aliments peut entraîner une élévation des enzymes hépatiques et, dans les cas graves, une inflammation du foie¹.

En 2004, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a fixé la dose journalière admissible (DJA) de coumarine à 0,1 mg⁷. En 2006, l'Institut fédéral allemand d'évaluation des risques (BfR) a mis en garde contre la consommation excessive de cannelle de Chine en raison de sa teneur relativement élevée en coumarine⁶. Le comité scientifique sur la salubrité des aliments de la Norvège a également procédé à une évaluation des risques en ce qui a trait à la coumarine et a conclu que les enfants et les adultes qui consomment régulièrement de la cannelle en quantité modérée sont à risque d'ingérer une grande quantité de coumarine⁸.

Il existe peu de données sur la présence de coumarine dans les aliments contenant de la cannelle et des aromatisants à la réglisse. La cannelle est souvent utilisée dans les produits de boulangerie, les mélanges d'épices et le thé en raison de sa saveur unique⁹, et des arômes de réglisse sont couramment incorporés dans les thés et les mélanges d'épices. Par conséquent, on a jugé important d'examiner les concentrations de coumarine dans les produits contenant de la cannelle ou des arômes de réglisse couramment offerts pour s'assurer que la population qui consomme ces produits ne risque rien. Toutes les données de l'étude ont été transmises à SC.

Quels produits avons-nous échantillonnés

Entre le 1^{er} août 2015 et le 31 mars 2016, divers produits de boulangerie canadiens et importés, de la cannelle moulue, des mélanges d'épices et des thés ont été échantillonnés. Les échantillons ont été prélevés dans des points de vente au détail locaux et régionaux situés dans 6 grandes villes du Canada. Ces villes faisaient partie de quatre régions géographiques : Atlantique (Halifax), Québec (Montréal), Ontario (Toronto, Ottawa) et Ouest (Vancouver et Calgary). Le nombre d'échantillons prélevés dans chaque ville était proportionnel à la population relative des différentes régions. Les différents types de produits échantillonnés dans le cadre de la présente étude sont indiqués au tableau 1.

Tableau 1. Répartition des échantillons d'après le type et l'origine du produit

Type de produit	Nombre d'échantillons de produits canadiens	Nombre d'échantillons de produits importés	Nombre d'échantillons de produits d'origine non précisée	Nombre total d'échantillons
Cannelle moulue	4	10	15	29
Thé	50	190	57	297
Mélanges d'épices	20	105	96	221
Produits de boulangerie	39	36	125	200
Total	113	341	293	747

^a La mention « origine non précisée » désigne les échantillons dont le pays d'origine n'a pu être déterminé d'après l'étiquette du produit ou des renseignements disponibles concernant l'échantillon.

Comment les échantillons ont-ils été analysés et évalués

Les échantillons ont été analysés par un laboratoire d'analyse des aliments accrédité ISO 17025 et lié par contrat au gouvernement du Canada. Les résultats représentent des produits alimentaires finis tels qu'ils sont vendus et non tels qu'ils seraient consommés, que le produit échantillonné soit considéré comme un ingrédient ou qu'il nécessite une préparation avant la consommation.

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

Résultats de l'étude

Sur les 747 échantillons analysés, 90 % contenaient une quantité détectable de coumarine. On s'attendait à de tels résultats puisque l'étude portait sur de la cannelle pure moulue ainsi que sur des produits contenant de la cannelle et des arômes de réglisse, lesquels sont reconnus comme des sources naturelles de coumarine et de ses dérivés.

Les concentrations de coumarine dans les échantillons analysés variaient de 0,2 ppm à 5040 ppm (tableau 2). Le seul échantillon de cannelle moulue étiqueté cannelle de Saïgon avait une concentration de coumarine de 5040 ppm. Étant donné qu'on sait que ce type de cannelle contient des concentrations élevées de coumarine, il n'est pas surprenant que cet échantillon ait eu une concentration beaucoup plus élevée que les autres échantillons de l'étude.

Tableau 2. Résumé des résultats de l'étude ciblée sur la coumarine dans la cannelle et les aliments contenant de la cannelle

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre d'échantillons (%) avec des concentrations détectables	Minimale (ppm)	Maximale (ppm)	Moyenne ^b (ppm)
Cannelle moulue	29	29 (100)	6,8	5040	2839
Thé	297	245 (82)	0,2	2230	442
Mélanges d'épices	221	209 (95)	0,2	3040	328
Produits de boulangerie	200	187 (94)	0,2	130	18
Total	747	670 (90)	0,2	5040	392

^b Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour calculer la concentration (dangereuse) moyenne.

La majorité des produits de boulangerie, des mélanges d'épices et des thés échantillonnés contenaient de la cannelle, parmi les ingrédients. Comme prévu, ces types de produits présentaient des concentrations de coumarine inférieures à celles de la cannelle moulue.

La coumarine a été détectée dans 82 % des échantillons de thé, avec des concentrations allant de 0,2 ppm à 2230 ppm. Les thés contenant de la cannelle, mais non des arômes de réglisse avaient des concentrations de coumarine plus élevées que les thés contenant des arômes de réglisse sans cannelle. Les concentrations de coumarine dans les thés contenant de la cannelle et des arômes de réglisse étaient semblables à celles observées dans les thés contenant de la cannelle, mais non des arômes de réglisse.

Parmi les mélanges d'épices, les mélanges de cannelle et de sucre ainsi que les épices pour vin chaud et pour tarte à la citrouille avaient des concentrations de coumarine supérieures à la moyenne : 730 ppm, 984 ppm et 1141 ppm, respectivement. La concentration moyenne de coumarine dans tous les mélanges d'épices échantillonnés était de 328 ppm.

La concentration moyenne de coumarine dans les produits de boulangerie était de 18 ppm, ce qui est proportionnel à la teneur en cannelle de ces aliments comparativement aux concentrations de coumarine dans la cannelle pure.

Que signifient les résultats de l'étude

Les concentrations moyenne et maximale de coumarine dans les produits de boulangerie, la cannelle moulue, les mélanges d'épices et le thé étaient comparables à celles des études ciblées précédentes^{10,11,12,13} et à celles de diverses études scientifiques^{9,14,15,16,17,18}. Le vaste éventail de concentrations mesurées dans ces produits est dû aux variations naturelles, au degré de transformation, ainsi qu'à la quantité et au type de cannelle utilisé dans ces produits.

La plus forte concentration de coumarine rapportée dans cette étude était de 5040 ppm dans la cannelle de Saïgon moulue, ce qui se situe dans la fourchette mentionnée dans la littérature, soit jusqu'à 6970 ppm¹⁴. Dans la plupart des produits de cannelle moulue, le type de cannelle

utilisé n'était pas indiqué, mais les concentrations mesurées dans tous les échantillons se situaient dans la plage indiquée dans la littérature, soit jusqu'à 9900 ppm dans la cannelle de Chine pure¹⁵. Le seul échantillon de cannelle de Ceylan pure analysé avait un taux de coumarine de 6,8 ppm, ce qui se situe dans la fourchette mentionnée dans la littérature, soit jusqu'à 90 ppm¹⁴.

De la coumarine a été détectée dans 82 % des échantillons de thé et 95 % des échantillons de mélanges d'épices. Ces chiffres sont comparables aux résultats obtenus dans l'étude de 2014-2015 (soit 85 % et 86 %). Les concentrations moyenne et maximale dans ces produits correspondent également aux valeurs indiquées dans la littérature (tableau 3).

Les concentrations moyenne et maximale de coumarine dans les produits de boulangerie étaient de 18 ppm et 130 ppm. Ces chiffres concordent étroitement avec les résultats de l'étude de 2014 à 2015, qui étaient de 16 ppm et de 83 ppm.

Dans cette étude, 175 échantillons contenaient des arômes de réglisse et 121 d'entre eux avaient des concentrations détectables de coumarine. Étant donné que la plupart de ces produits contenaient également d'autres ingrédients renfermant de la coumarine, comme la cannelle et la camomille, aucune conclusion ne peut être tirée concernant l'effet de l'arôme de réglisse sur la teneur en coumarine.

Le Bureau d'innocuité des produits chimiques de SC a déterminé que les concentrations de coumarine dans les aliments observées dans le cadre de cette étude ne devraient pas poser de risque pour la santé humaine; aucune mesure de suivi n'était donc nécessaire.

Tableau 3. Concentrations minimale, maximale et moyenne de coumarine dans les aliments contenant de la coumarine selon différentes études

Type de produit	Étude ^c	Nombre d'échantillons	Minimum (ppm)	Maximum (ppm)	Moyenne (ppm)
Cannelle moulue	Étude de l'ACIA 2015 – 2016	28	6,8	5040	2939 ^e
Cannelle moulue	Étude de l'ACIA 2011 – 2012	87	16,2	7816	3594 ^e
Cannelle de Saïgon	Wang et coll., 2013 ^f	2	1060	6970	4015
Cannelle de Ceylan	Wang et coll., 2013 ^f	17	5	90	18,8
Cannelle moulue	Blahová et coll., 2012 ^g	60	2571	7057	3856
Poudre et bâtonnets de cannelle	Krüger et coll., 2018 ^h	28	8	5017	1449
Cannelle de Chine en poudre et en bâtonnets	Woehrlin et coll., 2010 ¹⁵	69	< LD ^d	9900	3697
Cannelle en poudre	Lungarini et coll., 2008 ⁱ	20	5	3094	1456
Thé	Étude de l'ACIA 2015 – 2016	297	0,2	2230	442 ^e
Thé	Étude de l'ACIA 2014 – 2015	508	0,2	1920	302 ^e

Thé	Étude de l'ACIA 2013 – 2014	115	0,3	2430	500 ^e
Thé	Étude de l'ACIA 2011 – 2012	11	< 0,29	1040	380 ^e
Thé	Krüger et coll., 2018 ^h	8	20	137	62
Thé	Lungarini et coll., 2008 ⁱ	5	30	192	81
Mélange d'épices	Étude de l'ACIA 2015 – 2016	222	0,2	3040	327 ^e
Mélange d'épices	Étude de l'ACIA 2014 – 2015	324	0,2	2170	329 ^e
Mélange d'épices	Étude de l'ACIA 2013 – 2014	103	0,2	2510	390 ^e
Mélange d'épices	Étude de l'ACIA 2012 – 2013	53	30	3078	568 ^e
Mélange d'épices	Étude de l'ACIA 2011 – 2012	24	< 0,29	2014	352 ^e
Mélange d'épices	Raters et coll., 2008 ^k	172	< 0,03	4309	174
Produits de boulangerie	Étude de l'ACIA 2015 – 2016	200	0,2	130	18 ^e
Produits de boulangerie	Étude de l'ACIA 2013 – 2014	139	0,1	83	16 ^e
Produits de boulangerie	Raters et coll., 2008 ^k	307	< 0,03	103	7,87

^c Lorsque l'année de l'échantillonnage n'est pas indiquée, l'année de publication et l'année d'échantillonnage sont les mêmes

^d Limite de détection

^e Seuls les résultats positifs ont été utilisés pour calculer la concentration moyenne de coumarine

^f Wang, Y.-H., Avula, B., Nanayakkara, N.P.D., Zhao, J., Khan, I.A. (2013). [Cassia cinnamon as a source of coumarin in cinnamon-flavored food and food supplements in the United States](#). J. Agric. Food Chem., 61(18), pp. 4470-4476.

^g Blahová, J., Svobodová, Z. (2012). [Assessment of coumarin levels in ground cinnamon available in the Czech retail market](#). Scientific World Journal, 2012, 263851.

^h Krüger, S., Winheim, L., Morlock G.E. (2018). [Planar chromatographic screening and quantification of coumarin in food, confirmed by mass spectrometry](#). Food Chemistry, 239, pp. 1182-1191.

ⁱ Woehrlin, F., Hildburg, F., Abraham, K., Preiss-Weigert, P. (2010). [Quantification of Flavoring Constituents in Cinnamon: High Variation of coumarin in Cassia Bark from the German Retail Market and in Authentic Samples from Indonesia](#). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58(19), pp. 10568–10575.

^j Lungarini, S., Aureli, F., Coni, E. (2008). [Coumarin and cinnamaldehyde in cinnamon marketed in Italy: A natural chemical hazard?](#) Food Additives and Contaminants. 25(11), pp. 1297-1305.

^k Raters, M., Matissek, R. (2008). [Analysis of coumarin in various foods using liquid chromatography with tandem mass spectrometric detection](#). European Food Research and Technology, 227(2), pp. 637-642.

Références

1. Abreu, O.A., Matos, M.J., Molina, E., Uriarte, E., Yordi, E.G. (2015). [Coumarins- An important class of phytochemicals](#). In Rao, L. & Rao, V. (Eds.), *Phytochemicals - Isolation, Characterisation and Role in Human Health* (pp. 113-140). Royaume-Uni: IntechOpen.
2. Zeng, L., Zhang, R.-Y., Meng, T., Lou, Z.-C. (1990). [Determination of nine flavonoids and coumarins in licorice root by high-performance liquid chromatography](#). *Journal of Chromatography A*, 513, pp. 247-254.
3. Shojaii, A., Fard, M.H. (2012). [Review of pharmacological properties and chemical constituents of *Pimpinella anisum*](#). *ISRN Pharmaceutics*, 2012, 510795.
4. Abraham, K., Wöhrlin, F., Lindtner, O., Heinemeyer, G., Lampen, A. (2010). [Toxicology and risk assessment of coumarin: Focus on human data](#). *Molecular Nutrition & Food Research*, 54(2), pp. 228-239.
5. Lake, B.G. (1999). [Coumarin metabolism, toxicity and carcinogenicity: Relevance for human risk assessment](#). *Food and Chemical Toxicology*, 37(4), pp. 423-453.
6. [Consumers who eat a lot of cinnamon currently have an overly high exposure to coumarin. BfR Health Assessment No. 043/2006](#). (2006). Allemagne. German Federal Institute for Risk Assessment [Institut fédéral de l'évaluation des risques de l'Allemagne] (BfR).
7. [Coumarin in flavourings and other food ingredients with flavouring properties. Scientific opinion of the panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food \(AFC\)](#). (2008). *EFSA Journal*, 793, pp. 1-15.
8. [Risk assessment of coumarin intake in the Norwegian population – Opinion of the panel on food additives, flavourings, processing aids, materials in contact with food and cosmetics of the Norwegian scientific committee for food safety. Rep. No. 09/405e2](#) (PDF). (2010). Norvège. Norwegian Scientific Committee for Food Safety [Comité scientifique norvégien sur la salubrité des aliments].
9. Lungarini, S., Aureli, F., Coni, E. (2008). [Coumarin and cinnamaldehyde in cinnamon marketed in Italy: A natural chemical hazard?](#) *Food Additives and Contaminants*. 25(11), pp. 1297-1305.
10. [2013-2014 Coumarine dans les mélanges séchés pour boissons, les pains, les mélanges à pâte, les mélanges d'épices, le thé séché, les produits de boulangerie-pâtisserie et les aliments pour petit-déjeuner](#) (2016). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
11. 2014-2015 Coumarine dans les aliments contenant de la cannelle et les extraits de vanille. (Données non publiées). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
12. [2011-2012 Coumarin in Cinnamon and Cinnamon-Containing Products](#). (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.
13. [2012-2013 Coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle](#) (2018). Canada. Agence canadienne d'inspection des aliments.

14. Wang, Y.-H., Avula, B., Nanayakkara, N.P.D., Zhao, J., Khan, I.A. (2013). [Cassia cinnamon as a source of coumarin in cinnamon-flavored food and food supplements in the United States.](#) J. Agric. Food Chem., 61(18), pp. 4470-4476.
15. Woehrlin, F., Hildburg, F., Abraham, K., Preiss-Weigert, P. (2010). [Quantification of Flavoring Constituents in Cinnamon: High Variation of coumarin in Cassia Bark from the German Retail Market and in Authentic Samples from Indonesia.](#) Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58(19), pp. 10568–10575.
16. Blahová, J., Svobodová, Z. (2012). [Assessment of coumarin levels in ground cinnamon available in the Czech retail market.](#) Scientific World Journal, 2012, 263851.
17. Krüger, S., Winheim, L., Morlock G.E. (2018). [Planar chromatographic screening and quantification of coumarin in food, confirmed by mass spectrometry.](#) Food Chemistry, 239, pp. 1182-1191.
18. Raters, M., Matissek, R. (2008). [Analysis of coumarin in various foods using liquid chromatography with tandem mass spectrometric detection.](#) European Food Research and Technology, 227(2), pp. 637-642.