

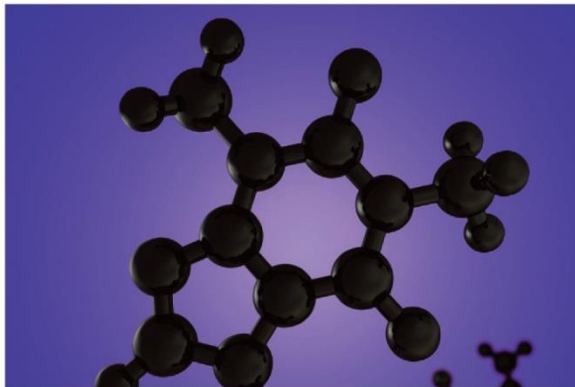


Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

2011-2012 Études ciblées

Chimie



*Coumarine dans la cannelle et les produits
contenant de la cannelle*

TS-CHEM-11/12

Table des matières

Sommaire	3
1. Introduction.....	5
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. Détails de l'étude	7
2.1. Coumarine.....	7
2.2. Justification	8
2.3. Répartition des échantillons	8
2.4. Détails de la méthode.....	10
2.5. Limites	10
3. Résultats et discussion	11
3.1. Aperçu des résultats relatifs à la coumarine	11
3.2. Résultats relatifs à la coumarine selon le type de produit.....	13
3.2.1. <i>Cannelle moulue</i>	13
3.2.2. <i>Mélanges d'épices</i>	13
3.2.3. <i>Bâtonnets de cannelle</i>	14
3.2.4. <i>Produits de boulangerie-pâtisserie</i>	14
3.2.5. <i>Céréales à déjeuner</i>	14
3.2.6. <i>Thé séché</i>	14
3.2.7. <i>Aliments pour bébés</i>	15
3.2.8. <i>Mélanges à pâte</i>	15
3.3. Résultats relatifs à la coumarine en comparaison avec ceux publiés dans les ouvrages scientifiques	15
4. Conclusions.....	17
5. Références	18

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 déceler la présence de dangers d'ordre chimique et microbiologique dans divers aliments.

L'objectif principal de la présente étude consistait à recueillir des données de surveillance de base sur les concentrations de coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle offerts sur le marché canadien de détail.

La coumarine est un composé naturel odorant retrouvée dans des végétaux comme la cannelle, la fève tonka et le mélilot. La coumarine a été utilisée comme agent aromatisant dans l'industrie alimentaire et des parfums pendant de nombreuses années. Cependant, lorsque des preuves ont permis de confirmer ses propriétés toxicologiques (notamment ses effets nocifs sur la santé des rongeurs et des chiens^{3,4}), un certain nombre de pays, comme le Canada¹ et les États-Unis², ont décidé de cesser ou d'interdire son utilisation dans les aliments. Au Canada, l'ajout direct de coumarine dans les aliments n'est pas permis. Toutefois, il est entendu qu'une faible exposition à la coumarine provenant de sources naturelles est attendue et ne devrait pas constituer un risque pour la santé.

L'étude de 2011-2012 sur la coumarine ciblait la cannelle et les produits contenant de la cannelle canadiens et importés. Au total, 193 échantillons ont été prélevés, entre avril 2011 et mars 2012, dans des épiceries et des magasins spécialisés de onze villes canadiennes. Tous les produits échantillonnés contenaient de la cannelle dans leur liste d'ingrédients. Les échantillons comprenaient de la cannelle moulue, des bâtonnets de cannelle, des mélanges d'épices (comme les épices pour tarte à la citrouille, les mélanges pour cari et les mélanges cinq-épices chinois), des céréales à déjeuner, des mélanges à pâte (muffins et gâteaux), des produits de boulangerie-pâtisserie (biscuits, barres de céréales ou à déjeuner), des aliments pour bébés (comme les céréales et les purées pour bébés) et du thé séché.

La présence de coumarine a été décelée dans 98 % des échantillons analysés dans le cadre de l'étude. Cela n'est pas surprenant étant donné que tous les produits échantillonnés contenaient de la cannelle, laquelle contient naturellement de faibles concentrations de coumarine. Des concentrations exceptionnellement élevées de coumarine dans un produit par rapport à l'ensemble des données pourraient signifier que de la coumarine a été ajoutée illégalement au produit et mettre en évidence la nécessité de faire un suivi plus approfondi. Ce n'a pas été le cas pour aucun des produits analysés dans le cadre de cette étude. Les concentrations les plus élevées de coumarine ont été observées dans la cannelle moulue (7816 ppm) et les bâtonnets de cannelle (6823 ppm), suivis par les mélanges d'épices (2014 ppm), le thé (1040 ppm), les produits de boulangerie-pâtisserie (95,3 ppm), les céréales à déjeuner (56,7 ppm), les mélanges à pâte (45,8 ppm) et les aliments pour bébés (14,9 ppm) respectivement. Les concentrations de coumarine indiquées dans le présent rapport sont semblables à celles figurant dans de récents articles scientifiques. Les résultats ont été évalués par Santé Canada. Aucun des échantillons n'a

été considéré comme présentant une préoccupation inacceptable pour la santé humaine, et aucune mesure de suivi n'a été jugée nécessaire.

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 canadien de salubrité des aliments, des produits de santé et de consommation. 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 d'aliments.

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.

Selon le cadre de réglementation actuel, certains produits (comme les produits de viande) transigés à l'échelle internationale et interprovinciale sont réglementés par des lois précises. Il s'agit des produits fabriqués dans des établissements agréés par le gouvernement fédéral. Toujours selon ce cadre, les produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral comptent pour 70 % des aliments de provenance canadienne et importés qui sont régis exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et son règlement d'application. Les enquêtes ciblées portent principalement sur les produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2. Études ciblées

Les études ciblées visent à recueillir des données sur la présence potentielle de résidus chimiques, de contaminants ou de toxines naturelles 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 chimique donné cible des types de produits 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 ou un modèle axé 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.

Des études de surveillance réalisées en Europe^{5,6} révèlent que les concentrations de coumarine dans certains produits contenant de la cannelle pourraient entraîner un dépassement de la dose journalière admissible établie⁷, laquelle a été récemment réévaluée par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA)⁸. Au Canada, il y a peu de données sur les concentrations de coumarine observées dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle. La présente étude a été menée de concert avec Santé Canada en vue d'établir des données de référence sur la cannelle et les produits contenant de la cannelle canadiens et importés offerts sur le marché canadien de détail.

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 lois et les règlements canadiens relatifs 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 se basant sur la santé de résidus chimiques et de contaminants 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 l'expression « limites de tolérance ». Les limites de tolérance 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 sont appelées normes.

Dans le cas de la coumarine, l'article B01.046(1) du *Règlement sur les aliments et drogues* indique ce qui suit :

*Un aliment est falsifié s'il contient ou si on y a ajouté l'une des substances ou catégories de substances suivantes (...) b) de la coumarine, un extrait de fèves tonka, des graines de *Dipteryx odorata* Willd., ou de *Dipteryx oppositifolia* Willd.*

L'ajout direct de coumarine dans les aliments a été abandonné en raison des risques possibles pour la santé humaine lorsqu'il y a ingestion à des concentrations aussi élevées. Toutefois, il est entendu qu'une faible exposition par voie alimentaire peut se produire en raison de la présence naturelle de la coumarine dans certains ingrédients alimentaires. C'est également l'avis de certains autres organismes internationaux de réglementation des aliments. Un certain nombre de pays disposent de règlements précis sur l'ajout de coumarine dans les aliments. Les États-Unis ont interdit l'ajout direct de coumarine dans les aliments en 1954², et l'Union européenne (UE) a fixé une limite réglementaire pour les desserts (5 mg/kg), les produits de boulangerie fine (15 mg/kg), les céréales à déjeuner, y compris le muesli (20 mg/kg), et les produits de boulangerie traditionnels ou saisonniers dont l'étiquette fait mention de cannelle (50 mg/kg)¹⁰.

Santé Canada peut évaluer, au cas par cas, les concentrations élevées de coumarine dans certains aliments en s'appuyant sur les données scientifiques les plus récentes. Des mesures de suivi sont prises de manière à tenir compte du niveau de préoccupation pour la santé. Les mesures comprennent notamment d'autres analyses, la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits. L'étude n'a pas donné de tels résultats; par conséquent, aucune mesure de suivi ne s'est avérée nécessaire.

2. Détails de l'étude

2.1. Coumarine

La coumarine est un composé naturel odorant retrouvée dans divers végétaux comme la cannelle, la fève tonka et le mélilot. La coumarine est présente naturellement dans la cannelle de Chine et, dans une moindre mesure, la cannelle de Ceylan. L'appellation « cannelle » est utilisée pour désigner la cannelle de Ceylan (espèces *Cinnamomum verum/zeylanicum*). La véritable cannelle provient principalement du Sri Lanka¹³. La cannelle de Chine est cultivée principalement en Indonésie, en Chine, en Inde et, dans une moindre mesure, au Vietnam¹³. Après la récolte et le séchage de l'écorce, la cannelle peut être expédiée partout dans le monde afin de subir une transformation ultérieure ou d'être intégrée comme ingrédient à d'autres produits. La cannelle de Ceylan est généralement plus chère que la cannelle de Chine, sa saveur est plus douce, et moins épicée. 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.

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 naturelle ou synthétique) a déjà été utilisée comme agent aromatisant par le passé. Toutefois, l'utilisation de la coumarine dans les aliments a été abandonnée lorsque des études ont révélé qu'elle aurait des effets nocifs pour la santé chez les rats et les chiens^{3,4}. Bien que l'ajout intentionnel de coumarine aux aliments est interdit au Canada, les végétaux ou les herbes qui en contiennent naturellement peuvent être ajoutés aux aliments comme agents aromatisants. La principale source de coumarine naturelle dans

l'alimentation humaine est la cannelle^{4,5}. Des doses relativement faibles de coumarine peuvent entraîner l'élévation du taux d'enzymes hépatiques chez les personnes sensibles et, dans les cas graves, l'inflammation du foie de même que des dommages au foie³.

En 2004, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a établi une dose journalière admissible pour la coumarine⁷. En 2006, l'institut fédéral de l'évaluation des risques de l'Allemagne (BfR) a conclu qu'une consommation élevée de cannelle entraînerait une exposition excessive à la coumarine et elle a déconseillé la consommation de la cannelle de Chine étant donné sa teneur relativement élevée en coumarine¹¹. 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 du gruau saupoudré de cannelle en quantité modérée sont à risque d'ingérer une dose élevée de coumarine¹². Cette étude révèle également que la consommation de thé à la cannelle peut entraîner l'ingestion d'une dose de coumarine supérieure à la dose journalière admissible¹². Compte tenu des nouveaux renseignements au sujet de la toxicité de la coumarine, l'EFSA a réévalué la substance en 2008, puis a déterminé que la dose journalière admissible demeure valide. De plus, elle a conclu que l'exposition à la coumarine entraînant l'ingestion d'une dose trois fois supérieure à la dose journalière admissible pendant une à deux semaines ne posait aucun danger⁸.

2.2. Justification

L'objectif principal de cette étude consistait à recueillir des données de surveillance de base sur les concentrations de coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle offerts sur le marché canadien de détail. L'étude a également permis de comparer les concentrations de coumarine observées dans les produits échantillonnés avec celles indiquées dans de récents articles scientifiques.

Il y a peu de données sur la présence de coumarine dans les produits contenant de la cannelle destinés à la consommation humaine. La cannelle est une épice utilisée fréquemment et elle entre souvent dans la composition d'aliments destinés aux enfants. Par conséquent, il a été jugé important d'examiner les concentrations de coumarine dans les produits contenant de la cannelle couramment offerts pour s'assurer que la population qui consomme ces produits ne risque rien.

Toutes les données de l'étude ont été communiquées à Santé Canada.

2.3. Répartition des échantillons

L'étude de 2011-2012 sur la coumarine présente dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle ciblait de la cannelle moulue, des mélanges d'épices, des bâtonnets de cannelle, des produits de boulangerie-pâtisserie, des céréales à déjeuner, du thé séché, des aliments pour bébés et des mélanges à pâte provenant du Canada et de l'étranger. Tous les produits échantillonnés étaient de la cannelle ou en contenaient dans leur liste

d'ingrédients. Au total, 193 échantillons ont été prélevés, entre avril 2011 et mars 2012, dans des épiceries et des magasins spécialisés de onze villes canadiennes.

Puisque le Canada ne produit pas de cannelle, toute la cannelle est importée. doit l'importer. La distinction entre un produit canadien et importé est l'origine du produit fini et non la source de la cannelle.

Les 193 échantillons prélevés incluaient 56 produits canadiens, 56 produits importés (d'au moins 13 pays) et 81 produits d'origine « invérifiable », c'est-à-dire dont le pays d'origine n'a pas pu être confirmé à partir des renseignements consignés au moment de l'échantillonnage. 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 conforme à l'esprit de la norme réglementaire, il n'indiquait pas 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.

Les échantillons analysés comprenaient 87 échantillons de cannelle moulue, 24 échantillons de mélanges d'épices (p. ex. mélanges pour cari, tikka masala, mélanges d'épices pour tarte aux pommes), 20 échantillons de bâtonnets de cannelle, 20 échantillons de produits de boulangerie-pâtisserie (nomment des barres de céréales et des biscuits), 15 échantillons de céréales à déjeuner, 11 échantillons de thé séché (en feuilles et en sachets), 9 échantillons d'aliments pour bébés (notamment des céréales pour bébés et des purées en pot) et 7 échantillons de mélanges à pâte (notamment des mélanges à muffins et à gâteaux). Le Tableau 1 illustre la répartition des échantillons selon la catégorie et le pays d'origine (tel qu'indiqué sur l'étiquette du produit).

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	Cannelle moulue	Mélanges d'épices	Bâtonnets de cannelle	Produits de boulangerie pâtisserie	Céréales à déjeuner	Thé séché	Aliments pour bébés	Mélanges à pâte	Total
Unvérifiable*	53	3	12	3	5	4	1		81
Canada	12	11	3	13	1	2	8	6	56
États-Unis	1	3	2	3	9	3		1	22
Indonésie	8		1						9
Inde	3	2							5
Sri Lanka	4		1						5
Royaume-Uni		1				2			3
Vietnam	3								3
Chine	2								2
Thaïlande		1	1						2
El Salvador		1							1
Pakistan	1								1
Pologne		1							1
Portugal				1					1
Taiwan		1							1
Total	87	24	20	20	15	11	9	7	193

*La catégorie « Invérifiable » désigne les échantillons dont le pays d'origine n'a pas pu être déterminé à partir de l'étiquette du produit ou des renseignements disponibles

2.4. Détails de la méthode

Les échantillons ont été analysés par l'ACIA selon une méthode permettant de quantifier le dosage de coumarine dans diverses matrices contenant de la cannelle par chromatographie liquide à haute performance (CLHP) au moyen d'un détecteur à réseau de photodiodes (DRP). La méthode a une limite de détection (LD) pour la coumarine, dans toutes les matrices de l'étude, de 0,29 partie par million (ppm) et une limite de dosage de 0,74 ppm. Les produits échantillonnés ont été analysés tels que vendus, c'est-à-dire que les produits n'ont pas été préparés selon le mode d'emploi figurant sur l'emballage (le cas échéant).

2.5. Limites

La présente étude visait à présenter un aperçu des concentrations de coumarine dans certains aliments vendus au Canada. La taille restreinte des échantillons analysés ne représente qu'une petite partie des produits offerts aux consommateurs canadiens. Par conséquent, les résultats doivent être interprétés et extrapolés avec prudence. Les différences régionales, les effets de la durée de conservation, les conditions d'entreposage ou le coût du produit sur le marché libre n'ont pas été examinés dans le cadre de l'étude. À noter également que la méthode d'analyse employée détecte la teneur totale en

coumarine d'un produit et qu'elle ne peut différencier la coumarine d'origine naturelle de la coumarine ajoutée intentionnellement.

3. Résultats et discussion

3.1. Aperçu des résultats relatifs à la coumarine

L'étude de 2011-2012 sur la coumarine présente dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle consistait à analyser 193 échantillons obtenus sur le marché canadien de détail.

Tous les échantillons ont été analysés tels que vendus, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas été préparés ou dilués selon le mode d'emploi du fabricant. Il importe de noter que la concentration de coumarine dans les produits alimentaires préparés (comme le thé, les mélanges à pâte et les céréales pour bébés analysés dans le cadre de la présente étude) serait inférieure à la concentration indiquée dans le cas des produits non préparés.

La présence de coumarine a été décelée dans 98 % des échantillons analysés. On s'attendait à de tels résultats étant donné que tous les produits échantillonnés contenaient de la cannelle, une source naturelle de coumarine. Les concentrations de coumarine allaient de 1,2 ppm à 7816 ppm. La Figure 1 illustre la gamme de concentrations détectées dans les échantillons analysés dans le cadre de l'étude.

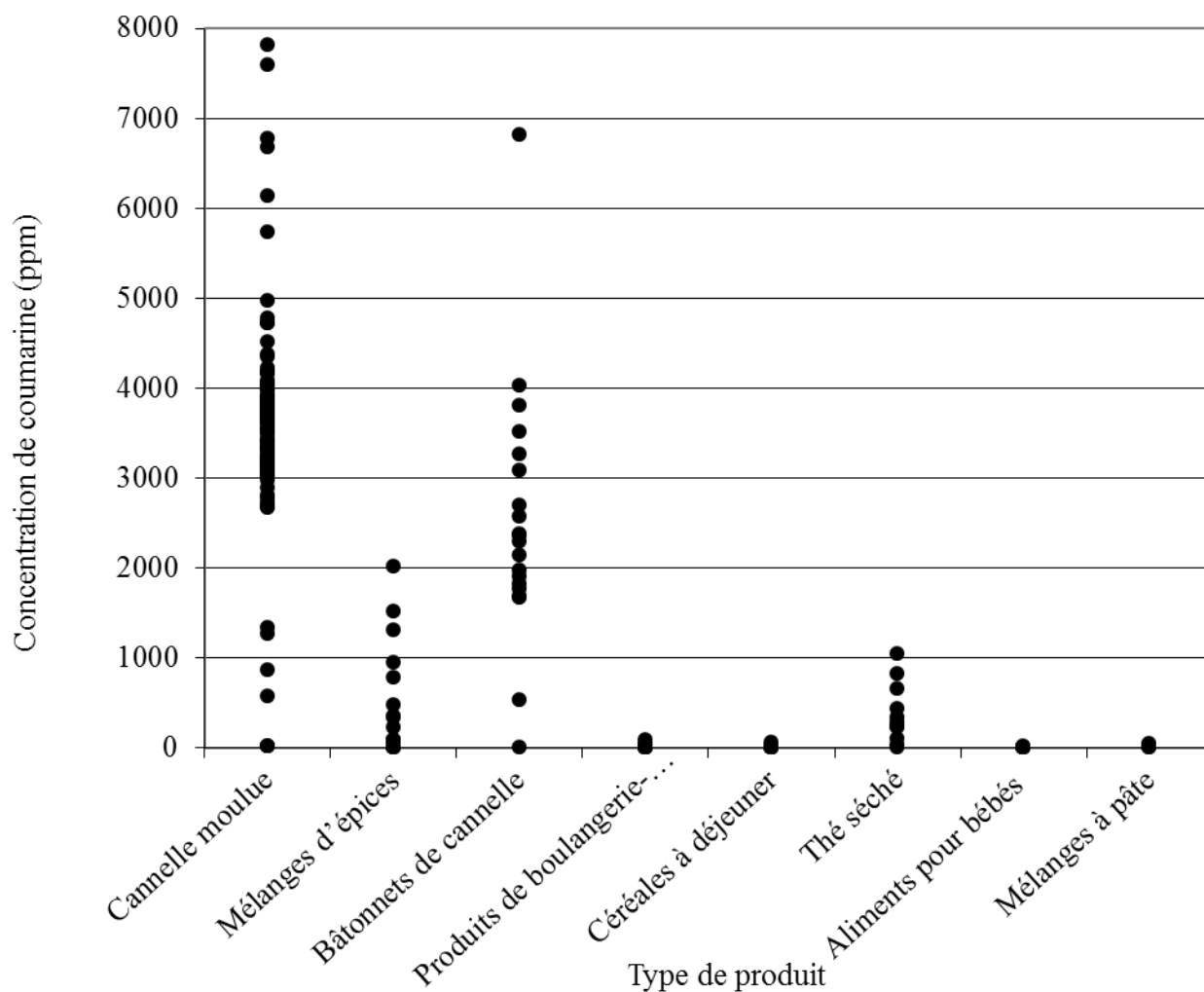


Figure 1. Concentration de coumarine dans les échantillons de cannelle et les produits contenant de la cannelle selon le type de produit (en ordre décroissant du nombre d'échantillons)

Dans l'ensemble, la cannelle moulue et les bâtonnets de cannelle contenaient les plus fortes concentrations de coumarine détectées. Quant aux produits contenant de la cannelle, ce sont les mélanges d'épices et le thé qui contenaient les plus fortes concentrations. Les produits de boulangerie-pâtisserie, les céréales à déjeuner, les aliments pour bébés et les mélanges à pâte contenaient tous des concentrations de coumarine beaucoup plus faibles que les produits précédemment mentionnés.

Les sections suivantes présentent les résultats en détail selon le type de produit. Dans la mesure du possible, la Section 3.3 présente une comparaison des résultats de l'étude par rapport aux concentrations de coumarine publiées dans les ouvrages scientifiques.

3.2. Résultats relatifs à la coumarine selon le type de produit

Tous les résultats ont été évalués, puis communiqués à Santé Canada, qui a déterminé que les concentrations de coumarine détectées dans les produits échantillonnés ne présentent aucune préoccupation inacceptable pour la santé humaine. Par conséquent, aucune mesure de suivi ne s'est avérée nécessaire. À noter que seuls les échantillons dans lesquels de la coumarine a été détectée ont servi à calculer les concentrations moyennes de coumarine indiquées ci-dessous (il s'agit donc d'une moyenne des résultats positifs uniquement). Les résultats de cette étude sont résumés au Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2. Concentrations minimales, maximales et moyennes de coumarine (en ordre croissant du nombre d'échantillons)

Type de produit	Nombre d'échantillons	Minimum (ppm)	Maximum (ppm)	Moyenne* (ppm)
Mélanges à pâte	7	9,50	45,80	22,91
Aliments pour bébés	9	2,30	14,90	6,34
Thé séché	11	<LD	1040,10	417,82
Céréales à déjeuner	15	<LD	56,70	10,65
Produits de boulangerie-pâtisserie	20	<LD	95,30	16,60
Bâtonnets de cannelle	20	6,20	6823,20	2516,20
Mélanges d'épices	24	<LD	2013,80	367,22
Cannelle moulue	87	16,20	7816,30	3593,99
Total	193	<LD	7816,30	1991,04

*Moyenne de résultats positifs

Limite de détection (LD) = 0,29 ppm

3.2.1. Cannelle moulue

Dans le cadre de cette étude, 87 échantillons de cannelle moulue ont été analysés. Les échantillons provenaient d'un vaste éventail de produits, notamment des produits de marques génériques, des produits biologiques, des produits en vrac et des produits de spécialité (p. ex. cannelle équitable et cannelle de Saïgon). Certains produits précisaient le type de cannelle utilisée (p. ex. cannelle véritable, cannelle de Ceylan ou cannelle de Chine) tandis que d'autres ne donnaient aucune indication quant aux espèces de cannelle. La concentration moyenne de coumarine présente dans la cannelle moulue était de 3594 ppm et les valeurs allaient de 16,2 ppm à 7816 ppm. Les trois concentrations les plus élevées indiquées (7816 ppm, 7597 ppm et 6673 ppm respectivement) ont été détectées dans des échantillons étiquetés comme étant de la cannelle de Saïgon. Trois des cinq concentrations de coumarine les plus faibles (16,2 ppm – 859,7 ppm) ont été détectées dans des échantillons étiquetés comme étant de la cannelle de Ceylan. Aucune tendance nette n'a permis de lier la concentration de coumarine au pays d'origine.

3.2.2. Mélanges d'épices

Dans le cadre de cette étude, 24 échantillons de mélanges d'épices ont été analysés. Les mélanges d'épices comprenaient de la poudre de cari, des mélanges cinq-épices chinois,

du sucre à la cannelle, des épices pour vin chaud, des épices masala, des épices pour tarte à la citrouille, des épices pour marinades, ainsi que d'autres préparations alimentaires séchées prémélangées (p. ex. mélange de cari indien). La concentration moyenne de coumarine présente dans les mélanges d'épices était de 367,2 ppm. Puisque les mélanges d'épices contiennent diverses quantités de cannelle, une gamme bien plus étendue de concentrations ont été observées pour ce type de produit par rapport aux autres produits contenant de la cannelle, allant de < LD à 2014 ppm. Il ne semblait pas y avoir de tendance permettant de lier la concentration de coumarine au type de mélanges d'épices.

3.2.3. Bâtonnets de cannelle

Dans le cadre de cette étude, 20 échantillons de bâtonnets de cannelle ont été analysés. Les échantillons comprenaient des bâtonnets de cannelle en vrac, des produits de spécialité (p. ex. écorce de cannelle, cannelle en tuyaux, cannelle véritable), des produits biologiques et des produits de marques génériques. La concentration moyenne de coumarine dans les échantillons de bâtonnets de cannelle était de 2516 ppm, ce qui est inférieur à la concentration moyenne de coumarine détectée dans les échantillons de cannelle moulue dans le cadre de cette étude. Les concentrations de coumarine allaient de 1670 ppm à 6823 ppm, à l'exception de deux échantillons qui avaient une concentration de coumarine nettement inférieure (6,2 ppm et 528 ppm). L'échantillon contenant 6,2 ppm de coumarine était étiqueté comme étant de la cannelle véritable. De même, l'échantillon contenant 528 ppm de coumarine semblait être des morceaux d'écorce plutôt que le bâtonnet de cannelle entier traditionnel.

3.2.4. Produits de boulangerie-pâtisserie

Dans le cadre de cette étude, 20 échantillons de produits de boulangerie-pâtisserie ont été prélevés et analysés pour y déceler la présence de coumarine. Les échantillons comprenaient des biscuits, des barres de céréales et des barres à déjeuner. La concentration moyenne de coumarine dans les produits de boulangerie-pâtisserie était de 16,6 ppm, et les valeurs allaient de < LD à 95,3 ppm. La concentration moyenne de coumarine était légèrement supérieure dans les biscuits (24,9 ppm) que dans les barres (8,3 ppm). Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait qu'il y avait un certain nombre de biscuits uniquement à saveur de cannelle alors que les barres contenaient généralement de la cannelle comme agent aromatisant supplémentaire (p. ex. saveur de pommes et de cannelle).

3.2.5. Céréales à déjeuner

Au total, 15 échantillons de céréales à déjeuner contenant de la cannelle ont été analysés dans le cadre de cette étude. Les échantillons comprenaient des céréales de spécialité, des céréales biologiques et des céréales de noms de marque. La concentration moyenne de coumarine était de 10,7 ppm, et les valeurs allaient de < LD à 56,7 ppm.

3.2.6. Thé séché

Dans le cadre de cette étude, 11 échantillons de thé séché ont été analysés pour y déceler la présence de coumarine. Il s'agissait de thés contenant de la cannelle dans leur liste d'ingrédients. Les types de thé comprenaient le thé indien (chai), le thé aromatisé à la pomme et aux épices, le thé épicié et le thé de Noël. Les échantillons de thé ont été

analysés tels que vendus et non pas comme ils seraient consommés (p. ex. ils n'ont pas été infusés ou préparés selon le mode d'emploi). Parmi les produits contenant de la cannelle analysés dans le cadre de cette étude, les échantillons de thé contenaient de fortes concentrations de coumarine. La concentration moyenne de coumarine était de 417,8 ppm, et les valeurs allaient de < LD à 1040 ppm. Il ne semblait pas y avoir de lien entre le type ou la marque de thé et la concentration de coumarine détectée.

3.2.7. Aliments pour bébés

Dans le cadre de cette étude, 9 échantillons d'aliments pour bébés ont été analysés. Les échantillons comprenaient des purées pour bébés (en pot) et des céréales pour bébés (en poudre). Les céréales pour bébés (en poudre) ont été analysées telles que vendues et non pas comme elles seraient consommées (p. ex. elles n'ont pas été préparées selon le mode d'emploi). Dans tous les échantillons d'aliments pour bébés, la concentration moyenne de coumarine était de 6,3 ppm, et les valeurs allaient de 2,3 ppm à 14,9 ppm. La concentration moyenne de coumarine était légèrement plus élevée dans les échantillons de céréales pour bébés (9,4 ppm) que dans les échantillons de purées (3,9 ppm). Les aliments pour bébés étaient les produits qui contenaient les plus faibles concentrations de coumarine observées dans l'ensemble de l'étude.

3.2.8. Mélanges à pâte

Dans le cadre de cette étude, 7 échantillons de mélanges à pâte, notamment des mélanges à muffins et à gâteaux, ont été analysés. Les échantillons de mélanges à pâte ont été analysés tels que vendus. La concentration moyenne de coumarine était de 22,9 ppm, et les valeurs allaient de 9,5 ppm à 45,8 ppm.

3.3. Résultats relatifs à la coumarine en comparaison avec ceux publiés dans les ouvrages scientifiques

Il y a très peu de données sur les concentrations de coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle offerts sur le marché canadien de détail. Un certain nombre d'études qui ont été publiées portent sur les concentrations de coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle offerts sur le marché européen. Les résultats de l'étude de l'ACIA sur la coumarine concordent avec ceux des ouvrages résumés au Tableau 3.

Tableau 3. Résumé des résultats de l'étude de l'ACIA sur la coumarine et publiés dans les ouvrages examinant les concentrations de coumarine dans certains produits alimentaires

Auteur de l'étude	Année	Description	Nombre d'échantillons	Minimum (ppm)	Maximum (ppm)	Moyenne (ppm)
Cannelle moulue						
Étude de l'ACIA	2012	Cannelle moulue	87	16,2	7816,3	3594,0
Lungarini	2008	Cannelle en poudre	20	5	3094	1456
Blahová	2012	Cannelle moulue	60	2650	7017	3856
Sproll	2008	Cannelle de Ceylan	5	<0,1	<0,1	<0,1
Sproll	2008	Cannelle de Chine	5	2880	4820	3612
Sproll	2008	Cannelle (origine inconnue)	20	<0,1	8790	2419
Vierikova	2009	Cannelle (entière et moulue)	11	s.o.	2363	1180
Bâtonnets de cannelle						
Étude de l'ACIA	2012	Bâtonnets de cannelle	20	6,2	6823,2	2516,2
Lungarini	2008	Bâtonnets de cannelle	14	3	4445	648,1
Mélanges d'épices						
Étude de l'ACIA	2012	Mélanges d'épices	24	<0,29	2013,8	351,9
Raters	2008	Mélanges d'épices	172	<0,03	4309	173,7
Produits de boulangerie-pâtisserie						
Étude de l'ACIA	2012	Produits de boulangerie-pâtisserie	20	1,7	95,3	16,6
Raters	2008	Pain d'épices	260	<0,03	33,2	5,3
Sproll	2008	Etoiles à la cannelle (biscuits)	47	<0,1	88	25
Sproll	2008	Autres produits de boulangerie	13	<0,1	32	9
Lungarini	2008	Biscuits	10	1	23	12
Lungarini	2008	Gâteaux	10	2	18	9
Vierikova	2009	Pâtisseries	13	s.o.	18,5	6,6
Vierikova	2009	Biscuits	16	s.o.	11,4	2,8
Thé séché						
Étude de l'ACIA	2012	Thé	11	<0,29	1040,1	379,8
Lungarini	2009	Thé à la cannelle	6	s.o.	11,5	4,7
Vierikova	2008	Thé	5	30	192	81

Nombre de ces études font état des concentrations différentes de coumarine détectées non seulement d'un échantillon de produit à l'autre, mais aussi d'un échantillon de cannelle à l'autre^{13,14}. Dans les ouvrages scientifiques, il est supposé être dû à un mélange des espèces de cannelle dans les produits contenant de la cannelle¹³.

L'écart entre les concentrations moyennes pourrait être attribuable à divers facteurs, notamment le mélange d'espèces de cannelle, les différences dans la composition des

produits (surtout les produits contenant de la cannelle), de même que les différences dans la manipulation des données (p. ex. les méthodes employées pour calculer les concentrations moyennes variaient dans les études citées).

4. Conclusions

L'étude ciblée de 2011-2012 sur la coumarine a produit des données de surveillance de base sur les concentrations de coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle canadiens et importés.

Au total, 193 échantillons ont été prélevés pour les besoins de cette étude, notamment de la cannelle moulue, des mélanges d'épices, des bâtonnets de cannelle, des produits de boulangerie-pâtisserie, des céréales à déjeuner, du thé séché, des aliments pour bébés et des mélanges à pâte. La présence de coumarine a été décelée dans 98 % des échantillons analysés. La cannelle moulue et les bâtonnets de cannelle contenaient les plus fortes concentrations moyennes et maximales de coumarine détectées. Les échantillons étiquetés comme étant de la cannelle de Saïgon avaient une teneur en coumarine particulièrement élevée tandis que les échantillons étiquetés comme étant de la cannelle de Ceylan avaient une faible teneur en coumarine. Parmi les produits contenant de la cannelle, ce sont les mélanges d'épices et le thé séché qui contenaient les concentrations moyennes de coumarine les plus élevées, ce qui pourrait être attribuable à la proportion plus élevée de cannelle qu'ils contiennent.

La comparaison des résultats de l'étude avec les données fournies dans les ouvrages scientifiques a permis d'illustrer que les concentrations de coumarine détectées dans les produits offerts sur le marché canadien du détail étaient semblables à celles publiées dans diverses études européennes.

Vu l'absence de limites réglementaires pour la coumarine naturellement présente dans les aliments au Canada, les données de cette étude ont été communiquées à Santé Canada. Santé Canada a déterminé que les concentrations de coumarine observées dans les produits échantillonnés dans le cadre de la présente étude ne présentent aucun risque inacceptable pour la santé. Par conséquent, aucune mesure de suivi ne s'est avérée nécessaire.

5. Références

1. *Règlement sur les aliments et drogues* – C.R.C., ch. 870 (article B.01.046). 2013. Consulté en février 2013. http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._870
2. US FDA - Code of Federal Regulations Title 21. Section 189.130 – Coumarin. 2012. Accessed February, 2013. <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=189.130>
3. 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, 228-239.
4. Lake, B.G. 1999. Coumarin metabolism, toxicity and carcinogenicity: Relevance for human risk assessment. *Food and Chemical Toxicology*. 37, 423-453.
5. 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, 1297-1305.
6. Sproll, C., Ruge, W., Andlauer, C., Godelmann, R., Lachenmeier, D.W. 2008. HPLC analysis and safety assessment of coumarin in foods. *Food Chemistry*. 109, 462-469.
7. Autorité européenne de sécurité des aliments. Opinion of the scientific panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contacts with food (AFC) on a request from the commission related to coumarin. Question number EFSA-Q-2003-118. 2004. *The EFSA Journal*. 104, 1-36. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/104.pdf>
8. Autorité européenne de sécurité des aliments. 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). Question number EFSA-Q-2008-667. 2008. *The EFSA Journal*. 793,1-15. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/793.pdf>
9. Commission européenne. Directive du Conseil 88/388/EEC - relative au rapprochement des législations des États membres dans le domaine des arômes destinés à être employés dans les denrées alimentaires et des matériaux de base pour leur production (OJ L 184, 15.7.1988, p.61). 1988. http://ec.europa.eu/food/fs/sfp/addit_flavor/flav09_fr.pdf
10. Commission européenne. Règlement (CE) N° 1334/2008 du Parlement européen et du Conseil relatif aux arômes et à certains ingrédients alimentaires possédant des propriétés aromatisantes qui sont destinés à être utilisés dans et sur les denrées alimentaires et modifiant le règlement (CEE)no 1601/91 du Conseil, les règlements (CE) no 2232/96 et (CE) no 110/2008 et la directive 2000/13/CE. *Journal officiel de l'Union européenne*. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:354:0034:0050:fr:PDF>
11. German Federal Institute for Risk Assessment (Institut fédéral de l'évaluation des risques de l'Allemagne) (BfR). Consumers who eat a lot of cinnamon currently have an overly high exposure to coumarin. BfR Health Assessment No. 043/2006. 2006. http://www.bfr.bund.de/cm/349/consumers_who_eat_a_lot_of_cinnamon_currently_have_an_overly_high_exposure_to_coumarin.pdf
12. Norwegian Scientific Committee for Food Safety (comité scientifique sur la salubrité des aliments de Norvège). Risk assessment of coumarin intake in the Norwegian population – Opinion of the panned on food additives, flavourings, processing aids, materials in contact with food and cosmetics of the Norwegian scientific committee for food safety. 2010. 09/405-2.

13. Blahová, J. Svobodová, Z. 2012. Assessment of coumarin levels in ground cinnamon available in the Czech retail market. *The Scientific World Journal*. 10.1100/2012/263851
14. Woehrlin, F., Fry, H., Abraham, K., Preiss-Weigert, A. 2010. Quantification of flavouring 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, 10568-10575.
15. Raters, M., Matissek, R. 2008. Analysis of coumarin in various foods using liquid chromatography with tandem mass spectrometric detection. *European Food Research and Technology*. 228:637-642.
16. Vierikova, M., Germuska, R., Lehotay, J. 2009. Determination of coumarin in food using ultra-performance liquid chromatography electrospray-tandem mass spectrometry. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*. 32: 95-105.