



Canadian Food
Inspection Agency

Agence canadienne
d'inspection des aliments

PLAN D'ACTION POUR ASSURER LA SÉCURITÉ DES PRODUITS ALIMENTAIRES

RAPPORT

2013-2014

ÉTUDES CIBLÉES – CHIMIE

**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**

SGDDI n° 7258335

Tableaux de données SGDDI n° 6552260

Études spéciales

Évaluation chimique

Division de la salubrité des aliments

Agence canadienne d'inspection des aliments

1400, chemin Merivale

Ottawa (Ontario)

K1A 0Y9

Table des matières

Sommaire	3
1. Introduction	5
1.1 Études ciblées.....	5
1.2 Lois, règlements et codes de pratiques.....	6
2. Détails de l'étude	7
2.1 Coumarine.....	7
2.2 Justification.....	8
2.3 Répartition des échantillons.....	8
2.4 Limites.....	10
3. Résultats et discussion	10
3.1 Aperçu des résultats pour la coumarine.....	10
3.2 Résultats relatifs à la coumarine selon le type de produit.....	12
3.2.1 Mélanges séchés pour boissons.....	12
3.2.2 Pains.....	13
3.2.3 Mélanges à pâte.....	14
3.2.4 Mélanges d'épices.....	15
3.2.5 Thé séché.....	17
3.2.6 Produits de boulangerie-pâtisserie.....	18
3.2.7 Aliments pour petit-déjeuner.....	19
4. Conclusions	21
5. Références	22

Sommaire

L'agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) se sert d'études ciblées pour concentrer ses activités de surveillance dans les domaines présentant les risques les plus élevés. Des études ciblées ont été intégrées aux activités de surveillance régulière de l'ACIA, car il s'agit d'outils précieux permettant de produire des renseignements de base sur les aliments ou les risques qui ne sont pas traités par d'autres activités de l'Agence.

Les principaux objectifs de cette étude ciblée étaient :

- de générer des données de surveillance de base sur les concentrations de coumarine dans les produits contenant de la cannelle produits au Canada et importés qui sont vendus sur le marché de détail canadien;
- de comparer, dans la mesure du possible, la prévalence de la coumarine dans les aliments visés par cette étude avec celle de produits semblables dans les études précédentes sur la coumarine et les publications scientifiques.

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 et ses possibles effets nocifs pour le foie, un certain nombre de pays, comme le Canada et les États-Unis, ont décidé de cesser ou d'interdire son utilisation dans les aliments. Au Canada, l'ajout direct de coumarine dans les aliments est illégal. Toutefois, il est entendu qu'une faible exposition à la coumarine provenant de sources naturelles est attendue et ne devrait pas constituer une préoccupation pour la santé.

L'étude de 2013-2014 de l'ACIA sur la coumarine ciblait les produits contenant de la cannelle canadiens et importés. Au total, 749 échantillons ont été prélevés, entre mai 2013 et février 2014, dans des magasins de détail de six villes canadiennes. Les échantillons recueillis comprenaient des mélanges séchés pour boissons, des pains, des mélanges à pâte, des mélanges d'épices, du thé séché, des produits de boulangerie-pâtisserie, du gruau et des céréales de petit-déjeuner destinées aux adultes, aux enfants et aux nourrissons. Tous les produits échantillonnés contenaient de la cannelle dans leur liste d'ingrédients.

La présence de coumarine a été décelée dans 95 % 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. Les concentrations de coumarine détectées variaient de 0,1 mg/kg à 2 510 mg/kg (ces concentrations ont été déclarées en parties par million dans les précédents rapports). La concentration la plus élevée de coumarine a été observée dans un échantillon de mélange d'épices utilisées pour la tarte à la citrouille (2 510 mg/kg).

La prévalence et les concentrations de coumarine dans les types de produits échantillonnés dans la présente étude ont été comparées aux résultats obtenus dans les précédentes études ciblées sur la coumarine. Les concentrations détectées de coumarine dans les mélanges d'épices, le thé séché et les produits de boulangerie-pâtisserie étaient comparables aux concentrations déclarées dans les précédentes études et les publications scientifiques.

Les résultats de l'étude actuelle ainsi que ceux de l'étude de 2011-2012 du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA) ont été communiqués à Santé Canada. Santé Canada a déterminé que les concentrations de coumarine observées ne devraient pas être préoccupantes pour la santé humaine; par conséquent, aucun rappel de produits n'a été effectué.

1. Introduction

1.1 Études ciblées

étudeétudeétudeétudeétude

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) surveille les aliments canadiens et les aliments importés pour pouvoir déceler d'éventuels risques allergéniques, microbiologiques, chimiques et physiques. L'un des outils servant à assurer cette surveillance est l'étude ciblée; celle-ci constitue un moyen de recueillir des données de surveillance de base concernant des dangers précis et d'examiner les risques émergents. Les études ciblées font partie des principales activités de l'Agence, au même titre que d'autres stratégies de surveillance, telles que le Programme national de surveillance des résidus chimiques (PNSRC), le Programme national de surveillance microbiologique (PNSM) et le Projet sur les aliments destinés aux enfants (PA). Ces études complètent les autres activités de surveillance de l'ACIA dans le sens qu'elles permettent d'étudier les dangers et/ou les produits alimentaires qui ne font pas systématiquement partie de ces programmes de surveillance.

Les études ciblées servent à recueillir des données sur la présence possible ou la prévalence de dangers quant à des produits alimentaires donnés. Grâce à ces études, il est possible d'obtenir des données essentielles concernant certains dangers en matière de produits alimentaires, d'identifier ou de caractériser les dangers nouveaux ou émergents, de guider l'analyse des tendances, de susciter ou d'affiner les évaluations du risque sur la santé humaine, d'évaluer la conformité aux règlements canadiens, de mettre en lumière des problèmes potentiels de contamination et/ou d'avoir une influence sur l'élaboration de stratégies en matière de gestion du risque le cas échéant.

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 liés aux aliments. Pour déterminer les combinaisons de dangers et de produits alimentaires les plus importants, l'ACIA utilise une combinaison d'ouvrages scientifiques, les médias 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.

Des études de surveillance menées en Europe^{1,2} ont permis d'établir que des concentrations de coumarine dans certains produits contenant de la cannelle pouvaient entraîner le dépassement de la dose journalière admissible établie³ et récemment réévaluée par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA)⁴. Au Canada, il y a de 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 base sur la cannelle et les produits contenant de la cannelle canadiens et importés offerts sur le marché canadien de détail.

1.2 Lois, règlements et codes de pratiques

Les lois et les règlements qui s'appliquent à cette étude sont décrits ci-dessous.

La *Loi sur les aliments et drogues* est l'instrument juridique qui régit la vente d'aliments au Canada. La *Loi sur l'Agence canadienne d'inspection des aliments* stipule que l'ACIA a la responsabilité de faire respecter les restrictions sur la production, la vente, la composition et le contenu des aliments et des produits alimentaires, énoncées dans la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD) et le *Règlement sur les aliments et drogues* (RAD).

Santé Canada établit les limites maximales de résidus chimiques, de contaminants et de toxines naturelles dans les aliments vendus au Canada en se basant sur les effets sur la santé. Certaines concentrations 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 ». 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. »⁵*

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 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, comme les États-Unis, qui interdisent l'ajout direct de coumarine dans les aliments depuis 1954⁶.

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. Ces mesures peuvent comprendre la notification du producteur ou de l'importateur, des inspections de suivi, d'autres échantillonnages dirigés et le rappel des produits. Aucune concentration élevée n'a été décelée dans le cadre de cette étude. 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 que 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 Lanka⁷. La cannelle de Chine est cultivée en Indonésie, en Chine, en Inde et, dans une moindre mesure, au Vietnam⁷. 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 à d'autres produits. 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 couramment.

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, son utilisation 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^{8,9}. Bien que l'ajout intentionnel de coumarine aux aliments soit 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^{9,10}. La grande 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 une petite sous-population d'individus qui sont sensibles à la coumarine. Pour cette sous-population sensible, des doses de coumarine à des concentrations considérablement plus élevées que celles retrouvées habituellement dans les aliments peuvent entraîner l'élévation du taux d'enzymes hépatiques et, dans les cas graves, l'inflammation du foie⁸. Ces effets ont été observés d'être irréversibles.

En 2004, l'EFSA a établi une dose journalière admissible (DJA) de 0,1 mg par kilogramme de poids corporel pour la coumarine³. 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 a déconseillé la consommation de la cannelle de Chine étant donné sa teneur relativement élevée en coumarine¹⁰. 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 dose élevée de coumarine¹¹. 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 admissible¹¹. En vue 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 danger⁴.

2.2 Justification

Les principaux objectifs de l'étude ciblée étaient de générer des données de surveillance de base additionnelles sur les concentrations de coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle offerts sur le marché canadien de détail, et de comparer la prévalence et les concentrations de coumarine détectées avec les résultats des études précédentes et ceux publiés dans les ouvrages 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, tels que les céréales. La cannelle est largement utilisée dans les pains, les biscuits, les gâteaux, le thé et d'autres boissons en raison de son goût unique¹. 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 2013-2014 sur la coumarine a ciblé les mélanges séchés pour boissons, les pains, les mélanges à pâte, les mélanges d'épices, le thé séché, les produits de boulangerie et les aliments pour petit-déjeuner, en provenance du Canada et de l'étranger. Le tableau 1 montre la répartition des échantillons de l'étude. Aucune marque particulière n'a été ciblée. Au total, 749 échantillons ont été recueillis dans des magasins de détail canadiens dans six villes entre mai 2013 et février 2014. Les 749 échantillons recueillis comprenaient 32 mélanges séchés pour boissons, 61 pains, 99 mélanges à pâte, 103 mélanges d'épices, 115 thés séchés, 139 produits de boulangerie-pâtisserie et 200 aliments pour petit-déjeuner. Tous les produits échantillonnés contenaient de la cannelle dans leur liste d'ingrédients.

Les 749 échantillons étudiés comprenaient 128 produits d'origine canadienne, 322 produits importés, et 299 produits dont le pays d'origine n'était pas précisé. « Pays d'origine non précisée » signifie que l'origine du produit n'est pas indiquée sur l'étiquette du produit. Il est important de noter que l'étiquette des échantillons portait souvent la mention « emballé dans le pays X », « importé pour l'entreprise A dans le pays Y » ou « préparé pour l'entreprise B dans le pays Z ». Bien que l'étiquette puisse satisfaire à l'esprit de la norme réglementaire, elle ne précise pas l'origine réelle des ingrédients du produit. Seuls les produits portant un énoncé clair tel que « Produit de », « Préparé en », « Fait en », « Transformé en » ou « Manufacturé par » étaient considérés comme provenant d'un pays d'origine précis.

Tableau 1. Répartition des échantillons de l'étude par produit (par ordre croissant du nombre d'échantillons total)

Produit	Sous-catégorie (n^{bre} d'échantillons)	Nombre total d'échantillons
Mélanges séchés pour boissons	Mélange à cappuccino (2)	32
	Mélange à thé chai au lait (19)	
	Mélange pour jus de pomme brut (1)	
	Mélange pour chocolat chaud (8)	
	Mélange à thé en poudre (2)	
Pains	Pain (8)	61
	Bagel (25)	
	Muffin anglais (1)	
	Autre pain (27)	
Mélanges à pâte	Mélange à pain (16)	99
	Préparation pour gâteau (6)	
	Mélange à biscuit (5)	
	Mélanges à pâte divers (10)	
Mélanges d'épices	Mélange à muffin (62)	103
	Sucre à la cannelle (2)	
	Curry (28)	
	Mélange de cinq épices (17)	
	Mélange d'épices masala (12)	
	Mélange d'épices divers (15)	
	Épices pour marinade (12)	
Épices pour tarte (15)		
Thé séché*	Épices à thé (2)	115
	Thé noir (38)	
	Thé vert (3)	
	Tisane (72)	
Produits de boulangerie-pâtisserie	Thé blanc (2)	139
	Dessert cuit au four (68)	
	Biscuits (31)	
Aliments pour petit-déjeuner	Barre de céréales (40)	200
	Céréales pour adulte (71)	
	Céréales pour enfant (65)	
	Céréales pour nourrisson (52)	
	Gruau d'avoine (12)	

* Tous les produits commercialisés en tant que thé sur le marché canadien sont inclus. L'ACIA ne garantit pas que ces produits répondent à la définition botanique du thé et, par conséquent, ils peuvent également être considérés comme des infusions ou des thés aromatisés.

2.4 Limites

La présente étude ciblée visait à fournir un aperçu des concentrations de coumarine dans des aliments contenant de la cannelle offerts aux consommateurs canadiens et à signaler certains produits méritant une étude plus approfondie. Le nombre limité d'échantillons analysés représente une petite partie des produits offerts aux consommateurs. Par conséquent, les résultats doivent être interprétés et extrapolés avec prudence. Peu d'inférences et de conclusions ont été tirées sur les données en ce qui a trait au pays d'origine (voir la section 2.3).

Les analyses ont porté sur des produits offerts sur le marché de détail canadien. Certains des produits échantillonnés pour cette étude sont considérés comme des ingrédients ou doivent être préparés avant d'être consommés (c.-à-d. mélangés avec un liquide). Toutefois, les résultats présentés ici découlent de l'analyse des produits alimentaires finis, tels qu'ils sont vendus, et non comme ils seraient consommés.

3. Résultats et discussion

3.1 Aperçu des résultats pour la coumarine

L'étude de 2013-2014 sur la coumarine présente dans les produits contenant de la cannelle consistait à analyser 749 échantillons obtenus sur le marché canadien de détail. Tous les produits échantillonnés contenaient de la cannelle dans leur liste d'ingrédients.

La présence de coumarine a été décelée dans 95 % des échantillons analysés. De tels résultats étaient attendus étant donné que tous les produits échantillonnés contenaient de la cannelle, une source naturelle de coumarine. Les concentrations détectées de coumarine variaient de 0,1 à 2 510 mg/kg. La figure 1 illustre la gamme de concentrations détectées dans les échantillons analysés dans le cadre de l'étude. Dans l'ensemble, ce sont les mélanges d'épices et le thé séché qui contenaient les plus fortes concentrations.

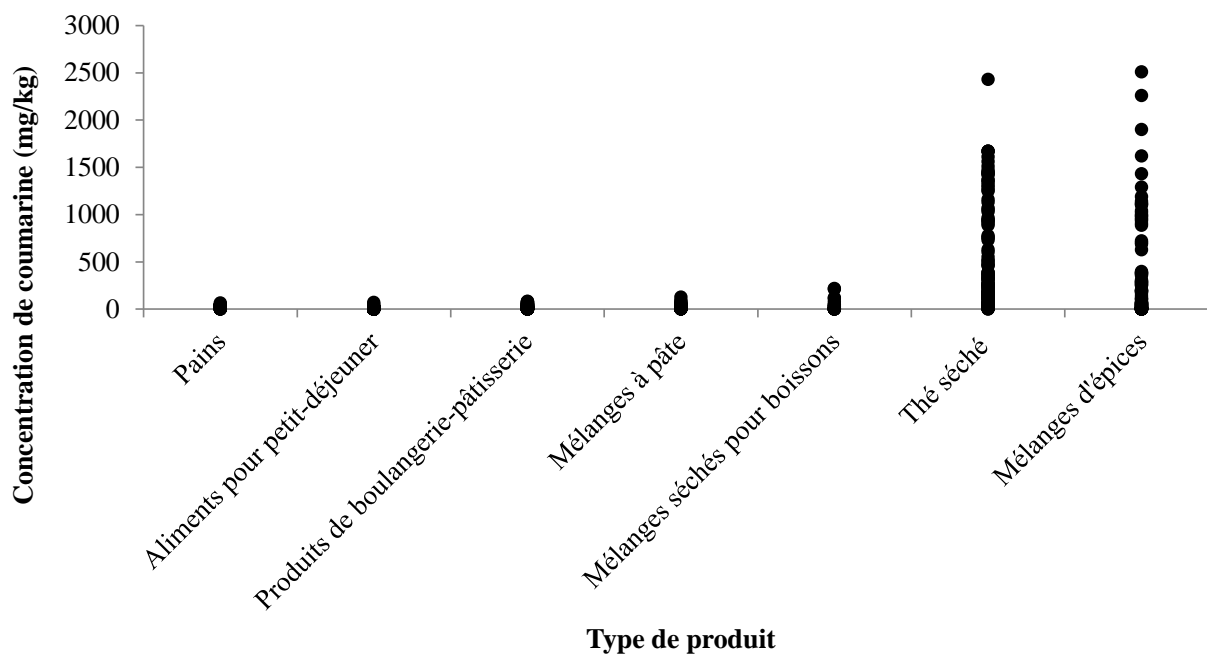


Figure 1. Concentration de coumarine dans les échantillons contenant de la cannelle selon le type de produit (en ordre croissant des concentrations de coumarine)

Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Les résultats de cette étude sont résumés au tableau 2 ci-dessous. Les sections suivantes présentent les résultats en détail selon le type de produit et les comparent aux résultats des précédentes études ciblées, de même qu'aux résultats publiés dans les ouvrages scientifiques, dans la mesure du possible. Nombre de ces études font état de concentrations variables de coumarine détectées non seulement d'un échantillon à l'autre, mais aussi dans une seule emballage de produit^{12,15}.

**Tableau 2. Concentrations minimale, maximale et moyenne de coumarine
(en ordre croissant du nombre d'échantillons)**

Type de produit	Nombre d'échantillons	Nombre (%) d'échantillons contenant des concentrations mesurables de coumarine	Minimum (mg/kg)	Maximum (mg/kg)	Moyenne* (mg/kg)
Mélanges séchés pour boissons	32	21 (66)	0,2	217	45,4
Pains	61	60 (98)	0,2	63,4	19,7
Mélanges à pâte	99	99 (100)	0,9	125	14,8
Mélanges d'épices	103	90 (87)	0,2	2 510	390
Thé séché	115	114 (99)	0,3	2 430	500
Produits de boulangerie-pâtisserie	139	138 (99)	0,1	83,3	15,5
Aliments pour petit-déjeuner	200	188 (94)	0,1	70,7	5,5

* La moyenne est calculée uniquement à l'aide des résultats des échantillons contenant de la coumarine.

3.2 Résultats relatifs à la coumarine selon le type de produit

3.2.1 Mélanges séchés pour boissons

La concentration moyenne de coumarine dans les mélanges séchés pour boissons était de 45,4 mg/kg et les concentrations observées étaient comprises entre 0,2 et 217 mg/kg. C'est dans les mélanges pour thé chai au lait que la plus grande fourchette de concentrations mesurables de coumarine a été observée par rapport aux autres mélanges pour boissons. La figure 2 présente la répartition des résultats liés à la coumarine selon le type de mélange séché pour boisson.

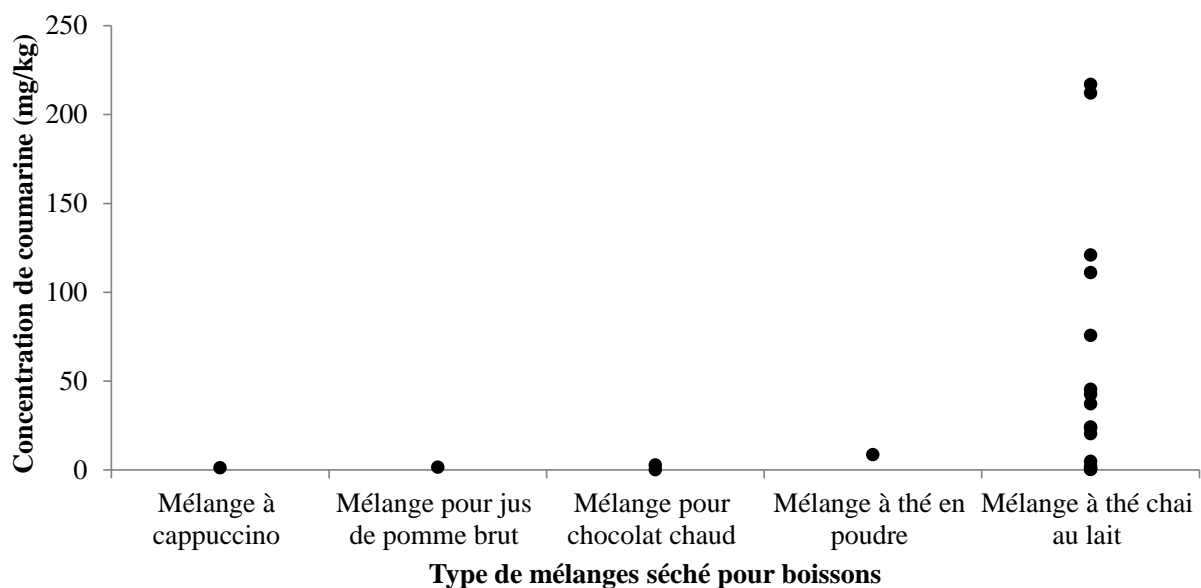


Figure 2. Concentration de coumarine dans les échantillons de mélanges séchés pour boisson par type d'échantillon

Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Les mélanges séchés pour boisson n'ont pas déjà été étudiés dans les études ciblées ou, à notre connaissance, dans les publications scientifiques. Par conséquent, aucune comparaison n'a pu être faite.

3.2.2 Pains

La concentration moyenne de coumarine était de 20 mg/kg, avec des niveaux compris entre 0,2 et 63,4 mg/kg. Dans l'ensemble, les pains, les bagels et d'autres pains échantillonnés présentaient une large répartition des concentrations de coumarine, à l'exception des muffins anglais, car un échantillon seulement a été prélevé. La concentration de coumarine la plus élevée a été mesurée dans un échantillon de scones à la cannelle (63,4 mg/kg). La figure 3 présente la répartition des résultats liés à la coumarine selon le type de pains.

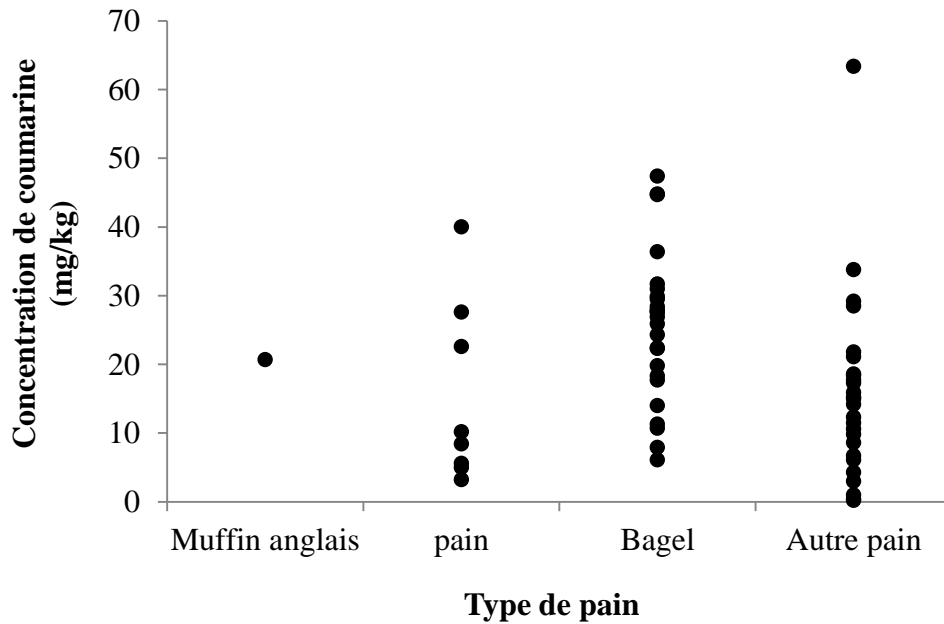


Figure 3. Concentration de coumarine dans les échantillons de pains par type d'échantillon
 Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Les pains n'ont pas déjà été étudiés dans les études ciblées ou, à notre connaissance, dans les publications scientifiques. Par conséquent, aucune comparaison n'a pu être faite.

3.2.3 Mélanges à pâte

Les échantillons de mélange à pâte ont été analysés tels qu'ils sont vendus, et non comme ils seraient consommés. La concentration moyenne de coumarine était de 14,8 mg/kg, avec des niveaux compris entre 0,9 et 125 mg/kg. Les mélanges à biscuit et les mélanges à pain avaient des concentrations plus faibles de coumarine par rapport aux préparations à muffin, à gâteaux et aux mélanges à pâte divers. Un échantillon de préparation pour gâteau contenait une concentration plus élevée de coumarine par rapport au reste des échantillons. La figure 4 présente la répartition des résultats liés à la coumarine selon le type de mélange à cuisson.

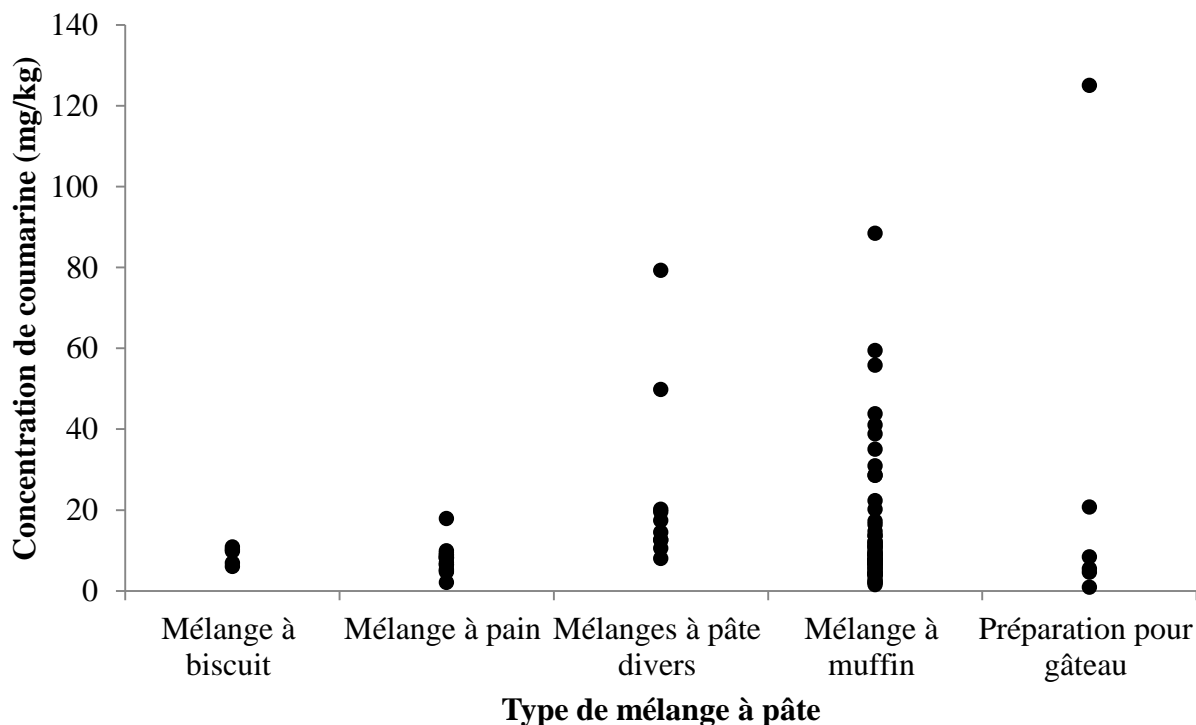


Figure 4. Concentration de coumarine dans les échantillons de mélanges à pâte par type d'échantillon

Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Les mélanges à pâte n'ont pas déjà été étudiés dans les études ciblées ou, à notre connaissance, dans les publications scientifiques. Par conséquent, aucune comparaison n'a pu être faite.

3.2.4 Mélanges d'épices

La concentration moyenne de coumarine dans les mélanges d'épices était de 390 mg/kg, avec des niveaux compris entre 0,2 à 2 510 mg/kg. La poudre de cari contenait les concentrations les plus faibles de coumarine par rapport aux autres produits échantillonnés. Les mélanges d'épices destinés aux tartes contenaient les concentrations les plus élevées de coumarine. La figure 5 présente la répartition des résultats liés à la coumarine selon le type de mélange d'épices.

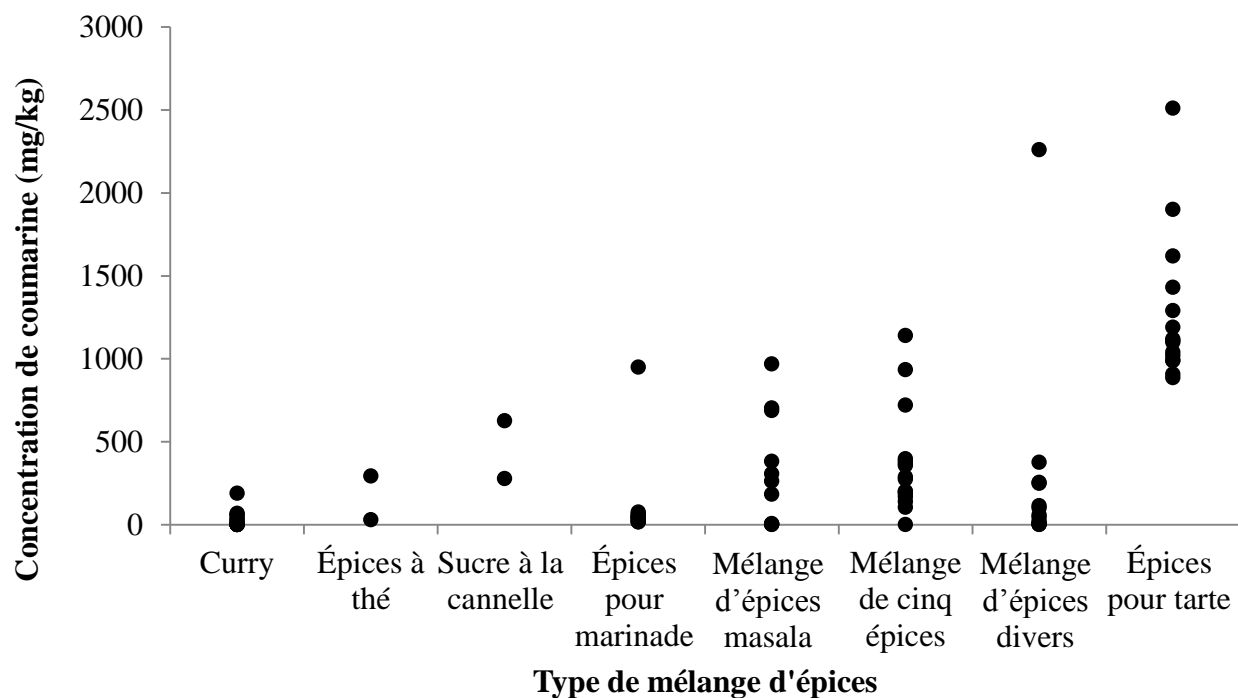


Figure 5. Concentration de coumarine dans les échantillons de mélanges d'épices par type d'échantillon

Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Le tableau 3 résume les résultats des études ciblées actuelles et précédentes portant sur les mélanges d'épices et les compare à ceux des publications scientifiques. Pour les mélanges d'épices, les concentrations moyennes de coumarine dans le cadre de l'étude actuelle sont inférieures à celles mesurées dans l'étude de 2012-2013¹³, mais elles sont très semblables à celles de l'étude de 2011-2012¹⁴. Les concentrations de coumarine étaient également comparables à celles d'une étude dirigée par Raters¹⁵.

Tableau 3. Résumé des résultats de l'étude ciblée et des publications scientifiques portant sur les niveaux de coumarine dans les mélanges d'épices

Auteur de l'étude	Année	Description	Nombre d'échantillons	Minimum (mg/kg)	Maximum (mg/kg)	Moyenne (mg/kg)
Mélanges d'épices						
Étude de l'ACIA	2013-2014	Mélange d'épices	103	0,2	2 510	390*
Étude de l'ACIA ¹³	2012-2013	Mélange d'épices	53	30	3 078	568*
Étude de l'ACIA ¹⁴	2011-2012	Mélange d'épices	24	< 0,29	2014	352*
Raters ¹⁵	2008	Cannelle/mélange d'épices	172	< 0,03	4 309	174

* La moyenne est calculée uniquement à l'aide des résultats des échantillons contenant de la coumarine.

3.2.5 Thé séché

Une grande sélection de produits est actuellement commercialisée en tant que « thé ». Ces produits incluent des infusions ainsi que des mélanges qui vont souvent au-delà de la définition botanique du thé. Puisque la population canadienne consomme cette grande variété de produits, ils font partie de cette étude.

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 selon le mode d'emploi). La cannelle est parfois ajoutée aux feuilles de thé séchées pour donner du goût et peut contenir des niveaux élevés de coumarine¹. La concentration moyenne de coumarine dans les échantillons de thé séché était de 500 mg/kg et les concentrations étaient comprises entre 0,3 mg/kg et 2 430 mg/kg. La tisane contenait les niveaux les plus élevés de coumarine par rapport aux autres théés séchés. La figure 6 présente la répartition des résultats liés à la coumarine selon le type de thé séché.

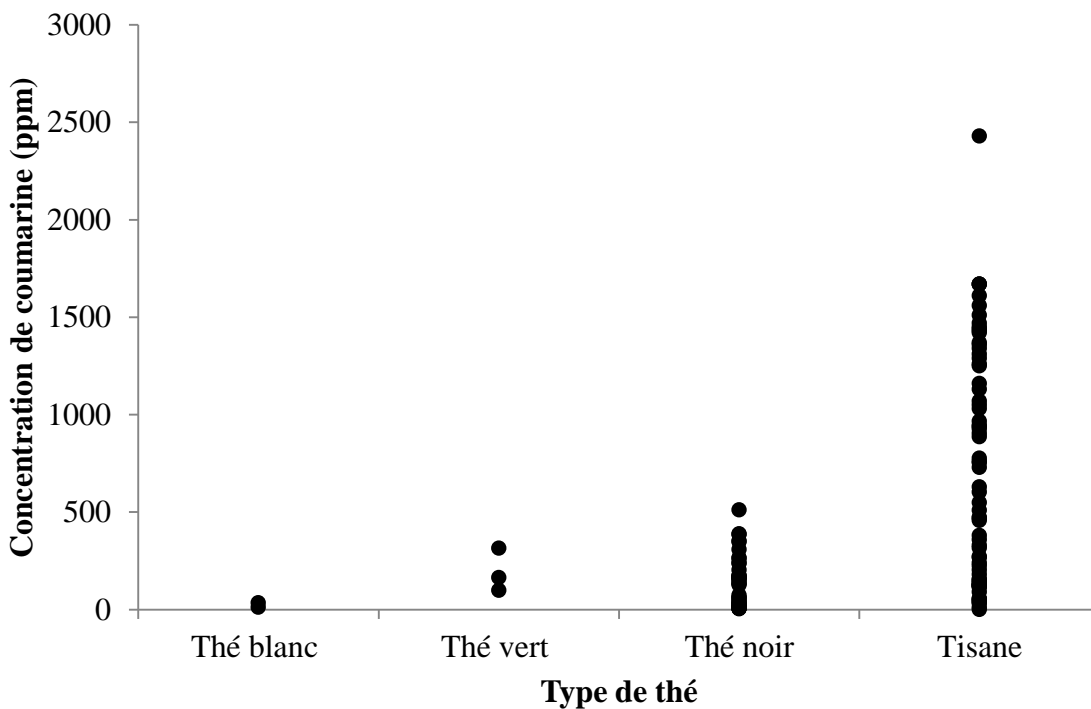


Figure 6. Concentration de coumarine dans les échantillons de thé séché par type d'échantillon

Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Le tableau 4 résume les résultats des études ciblées actuelles et précédentes portant sur le thé séché et les compare à ceux des publications scientifiques. Les concentrations moyennes et maximales mesurées dans le cadre de cette étude sont bien plus fortes que celles de l'étude de 2011-2012¹⁴ et celles de l'étude dirigée par Lungarini¹.

Tableau 4. Résumé des résultats de l'étude ciblée et des publications scientifiques portant sur les niveaux de coumarine dans le thé séché

Auteur de l'étude	Année	Description	Nombre d'échantillons	Minimum (mg/kg)	Maximum (mg/kg)	Moyenne (mg/kg)
Thé séché						
Étude de l'ACIA	2013-2014	Thé	115	0,3	2 430	500*
Étude de l'ACIA ¹⁴	2011-2012	Thé	11	< 0,29	1 040	380*
Lungarini ¹	2008	Thé	5	30	192	81

* La moyenne est calculée uniquement à l'aide des résultats des échantillons contenant de la coumarine.

3.2.6 Produits de boulangerie-pâtisserie

La concentration moyenne de coumarine dans les produits de boulangerie-pâtisserie était de 16 mg/kg et les concentrations étaient comprises entre 0,1 mg/kg et 83 mg/kg. Les desserts cuits au four contenaient les niveaux les plus élevés de coumarine par rapport aux barres de céréales et aux biscuits. La figure 7 présente la répartition des résultats liés à la coumarine selon le type de produits de boulangerie-pâtisserie.

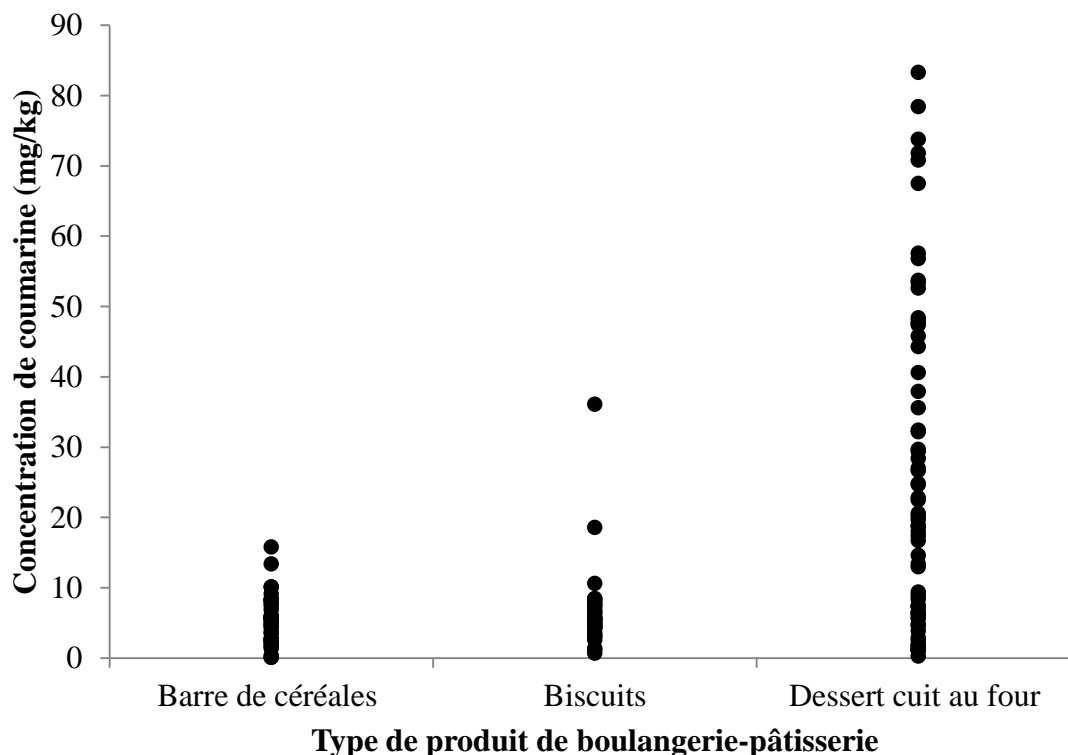


Figure 7. Concentration de coumarine dans les produits de boulangerie-pâtisserie par type d'échantillon

Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Le tableau 5 résume les résultats des études ciblées actuelles et précédentes portant sur les produits de boulangerie-pâtisserie et les compare à ceux des publications scientifiques. Dans l'ensemble, les concentrations de coumarine dans les produits de boulangerie-pâtisserie issues de l'étude actuelle concordent avec les résultats obtenus dans les études précédentes^{13,14}, et avec les publications scientifiques.

Tableau 5. Résumé des résultats de l'étude ciblée et des publications scientifiques portant sur les niveaux de coumarine dans les produits de boulangerie-pâtisserie

Auteur de l'étude	Année	Description	Nombre d'échantillons	Minimum (mg/kg)	Maximum (mg/kg)	Moyenne (mg/kg)
Produits de boulangerie-pâtisserie						
Étude de l'ACIA	2013-2014	Produits de boulangerie-pâtisserie	139	0,1	83,3	15,5*
Étude de l'ACIA ¹³	2012-2013	Produits de boulangerie-pâtisserie	20	1,7	95	17*
Ballin ¹⁶	2013	Produits de boulangerie traditionnelle et fine	53	0,4	53	18
Raters ¹⁵	2008	Pain d'épice	260	< 0,03	33	5
Raters ¹⁵	2008	Biscuits à la cannelle	47	< 0,03	103	22
Sproll ²	2008	Biscuits à la cannelle	47	< 0,1	88	25
Lungarini ¹	2008	Biscuit	10	1	23	12
Lungarini ¹	2008	Gâteau	10	2	18	9

* La moyenne est calculée uniquement à l'aide des résultats des échantillons contenant de la coumarine.

3.2.7 Aliments pour petit-déjeuner

La concentration moyenne de coumarine était de 5 mg/kg, avec des niveaux compris entre 0,1 mg/kg et 71 mg/kg. Un échantillon de céréales pour adulte contenait une concentration plus élevée de coumarine par rapport au reste des échantillons d'aliments pour petit-déjeuner. La figure 8 présente la répartition des résultats liés à la coumarine selon le type d'aliments pour petit-déjeuner.

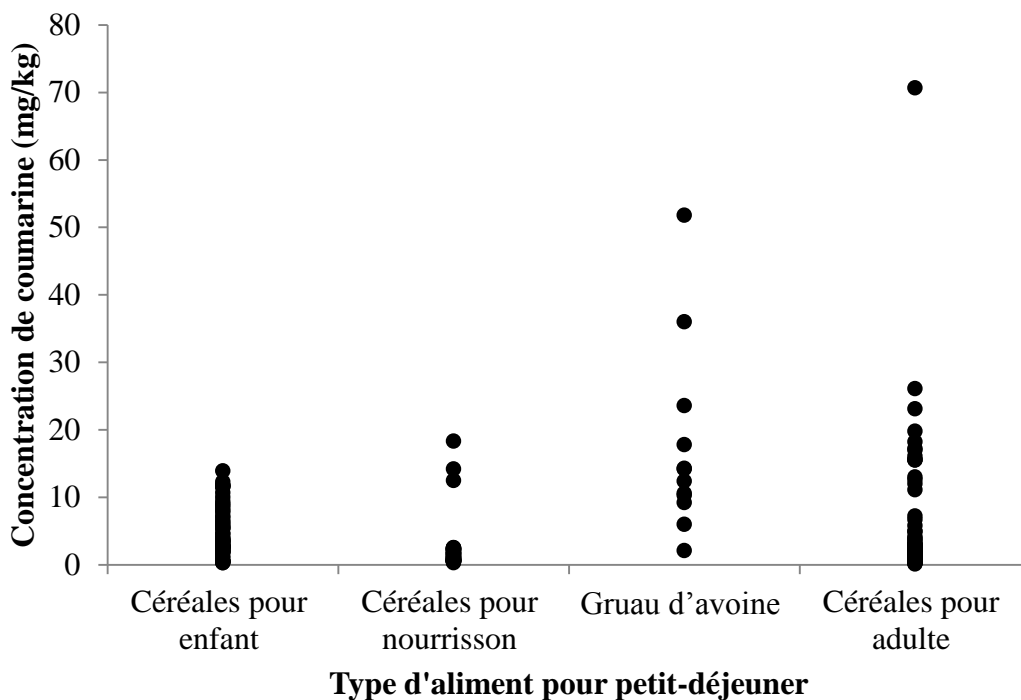


Figure 8. Concentration de coumarine dans les aliments pour petit-déjeuner par type d'échantillon

Remarque : Seules les concentrations de coumarine supérieures à la limite de détection sont illustrées dans le graphique.

Le tableau 6 résume les résultats des études ciblées actuelles portant sur les aliments pour petit-déjeuner et les compare à ceux des publications scientifiques. Dans le cadre de l'étude actuelle, la concentration moyenne de coumarine dans les aliments pour petit-déjeuner est comparable aux concentrations déclarées dans les publications scientifiques^{17,16}. La concentration maximale mesurée dans l'étude actuelle est supérieure à celle déclarée dans les publications scientifiques.

Tableau 6. Résumé des résultats de l'étude ciblée et des publications scientifiques portant sur les niveaux de coumarine dans les aliments pour petit-déjeuner

Auteur de l'étude	Année	Description	Nombre d'échantillons	Minimum (mg/kg)	Maximum (mg/kg)	Moyenne (mg/kg)
Aliments pour petit-déjeuner						
Étude de l'ACIA	2013-2014	Céréales pour petit-déjeuner et gruau	200	0,1	71	5*
Ballin ¹⁶	2013	Céréales pour petit-déjeuner	4	0,9	10	3
Vierikova ¹⁷	2009	Céréales pour petit-déjeuner	23	S.O.	9	2

* La moyenne est calculée uniquement à l'aide des résultats des échantillons contenant de la coumarine.

4. Conclusions

L'étude ciblée de 2013-2014 sur la coumarine a générée des données de surveillance de base sur les concentrations de coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle canadiens et importés. Dans le cadre de cette étude, 749 produits ont été échantillonnés et analysés, soit 200 aliments pour petit-déjeuner, 139 produits de boulangerie-pâtisserie, 115 échantillons de thé séché, 103 mélanges d'épices, 99 mélanges à pâte, 61 pains et 32 mélanges séchés pour boissons. La présence de coumarine a été décelée dans 95 % des échantillons analysés, avec des concentrations variant de 0,1 mg/kg à 2 510 mg/kg. Les mélanges d'épices et les échantillons de thé séché contenaient les plus fortes concentrations de coumarine détectées.

La concentration moyenne et maximale de coumarine dans les mélanges d'épices, le thé séché et les produits de boulangerie-pâtisserie était comparable à celle des précédentes études ciblées du PAASPA. En outre, la comparaison des résultats de l'étude avec les ouvrages scientifiques a permis d'illustrer que les concentrations de coumarine détectées dans les produits de détail canadiens étaient semblables à celles publiées dans diverses études européennes.

D'après l'avis de Santé Canada concernant les études combinées de 2011-2012 et de 2012-2013 sur la coumarine, les concentrations de coumarine dans les aliments observées dans l'étude actuelle ne devraient pas être préoccupantes pour la santé humaine; aucun rappel de produits n'a donc été effectué.

5. Références

- ¹ S. Lungarini, F. Aureli et E. Coni, « Coumarin and cinnamaldehyde in cinnamon marketed in Italy: A natural chemical hazard? » *Food Additives and Contaminants*, vol. 25, n° 11 (2008), p. 1297-1305.
- ² C. Sproll, W. Ruge, C. Andlauer et coll., « HPLC analysis and safety assessment of coumarin in foods », *Food Chemistry*, vol. 109 (2008), p. 462-469.
- ³ 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 », *The EFSA Journal*, 104 (2004), p. 1-36. Sur Internet : <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/104>.
- ⁴ 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 », *The EFSA Journal*, 793 (2008), p. 1-15. Sur Internet : <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/793.pdf>.
- ⁵ *Règlement sur les aliments et drogues*, C.R.C., ch. 870, section B.01.046, 2013 (consulté en juin 2014). Sur Internet : http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._870/.
- ⁶ USFDA, *Code of Federal Regulations Title 21*, section 189.130 Coumarin, 2012 (consulté en juin 2014). Sur Internet : <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=189.130>
- ⁷ J. Blahová et Z. Svobodová, « Assessment of coumarin levels in ground cinnamon available in the Czech retail market », *The Scientific World Journal*, 2012. 10.1100/2012/26385
- ⁸ K. Abraham, F. Wöhrlin, O. Lindtner et coll., « Toxicology and risk assessment of coumarin: Focus on human data », *Molecular Nutrition & Food Research*, vol. 54 (2010), p. 228-239.
- ⁹ B.G. Lake, « Coumarin metabolism, toxicity and carcinogenicity: Relevance for human risk assessment », *Food and Chemical Toxicology*, vol. 37 (1999), p. 423-453.
- ¹⁰ German Federal Institute for Risk Assessment (BfR), *Consumers who eat a lot of cinnamon currently have an overly high exposure to coumarin*, BfR Health Assessment n° 043/2006, 2006. Sur Internet : http://www.bfr.bund.de/cm/349/consumers_who_eat_a_lot_of_cinnamon_currently_have_an_overly_high_exposure_to_coumarin.pdf.
- ¹¹ Norwegian Scientific Committee for Food Safety, *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.
- ¹² F. Woehrlin, H. Fry, K. Abraham et coll. 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.
- ¹³ Agence canadienne d'inspection des aliments, *2012-2013 Coumarin in Cinnamon and Cinnamon-Containing Products. Food Safety Action Plan Targeted Survey Report*. Données inédites.

¹⁴ Agence canadienne d'inspection des aliments, Coumarine dans la cannelle et les produits contenant de la cannelle (2011-2012). . Sur Internet : <http://www.inspection.gc.ca/aliments/residus-chimiques-microbiologie/residus-chimiques/cannelle-et-les-produits-contenant-de-la-cannelle/fra/1430827809220/1430827809954>

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 N. Ballin et A.T. Sorensen, « Coumarin content in cinnamon containing food products on the Danish market », *Food Control*, vol. 38(2012), p. 198-203

¹⁷ M. Vierikova, R. Germuska et J. Lehotay, « Determination of coumarin in food using ultra-performance liquid chromatography electrospray-tandem mass spectrometry », *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, vol. 32 (2009), p. 95-105.