



Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

RAPPORT

Études ciblées de 2011-2012

Étude ciblée visant les bactéries pathogènes et *E. coli*
générique dans les aliments à faible taux d'humidité



Table des matières

Sommaire	2
1. Introduction	4
1.1 Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires.....	4
1.2 Études ciblées.....	4
1.3 Codes d'usages, lois et règlements.....	5
2 Étude sur certains aliments à faible taux d'humidité	7
2.1 Justification	7
2.2 Microorganismes ciblés	8
2.2.1 Bactéries pathogènes préoccupantes.....	8
2.2.2 <i>E. coli</i> générique comme indicateur de contamination fécale	9
2.3 Prélèvement des échantillons	10
2.4 Répartition des échantillons	11
2.5 Précisions sur la méthode.....	16
2.6 Lignes directrices pour l'évaluation.....	17
2.7 Limites de l'étude.....	19
3 Résultats	20
3.1 Épices	20
3.2 Fruits séchés et mélanges déshydratés	21
3.3 Produits à base de lait déshydratés, protéine de lactosérum et poudre de cacao	22
4 Conclusion et discussion	23
5 Références	24
Annexe A : Liste des acronymes et des abréviations	27
Annexe B : Exemples d'éclosions de maladies d'origine alimentaire associées à des aliments à faible taux d'humidité contaminés par des microbes pathogènes (1993-2011)	28
Annexe C : Méthodes d'analyses microbiologiques	31

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, à mieux protéger les Canadiens des effets des produits alimentaires insalubres et à réduire en définitive les cas de maladies d'origine alimentaire.

Les aliments à faible taux d'humidité, comme les fruits séchés, les épices et les mélanges secs, sont généralement considérés comme des produits alimentaires sécuritaires, car ils ne favorisent pas la croissance des bactéries pathogènes. Cette hypothèse a été remise en question au cours des dernières années après l'occurrence de nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire et de nombreux rappels associés à des aliments à faible taux d'humidité contaminés dans plusieurs pays. Les bactéries pathogènes peuvent être introduites dans des aliments à faible taux d'humidité par l'intermédiaire d'ingrédients entrants contaminés ou d'une contamination croisée durant la transformation et survivre pendant de longues périodes dans ces types de produits. La présence de bactéries pathogènes dans des aliments déshydratés présente un risque de maladie d'origine alimentaire, car les aliments secs peuvent être utilisés comme assaisonnement dans la nourriture prête à manger (p. ex., épices, fruits séchés). Les bactéries pathogènes pourraient aussi se retrouver dans des aliments qui fournissent des conditions propices à leur croissance (p. ex., ajout de liquide à des mélanges secs pour sauce ou à du lait en poudre).

À la lumière de l'information susmentionnée, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a sélectionné certains aliments à faible taux d'humidité (p. ex., épices, fruits séchés, produits laitiers déshydratés, poudre de cacao et mélanges secs) pour faire l'objet d'une surveillance accrue dans le cadre du PAASPA. Au cours d'une période de quatre années d'études ciblées (2010-2011 à 2013-2014), environ 4 400 échantillons ont été prélevés dans des commerces de détail canadiens, puis analysés à l'égard de bactéries pathogènes préoccupantes.

Le principal objectif de l'étude ciblée de 2011-2012 était de recueillir des données de surveillance de base sur diverses bactéries pathogènes préoccupantes ainsi que sur *E. coli* générique, un indicateur de contamination fécale, pour une variété d'aliments à faible taux d'humidité vendus sur le marché canadien.

Au total, 1 958 aliments à faible taux d'humidité, y compris des épices (issus de l'agriculture classique ou biologique), des fruits séchés, des mélanges secs, des produits laitiers déshydratés et de la poudre de cacao, ont été échantillonnés dans des commerces de détail. Des analyses visant à détecter *Salmonella* ont été effectuées pour tous les produits, et la bactérie a été détectée dans un seul échantillon (poudre de cari biologique). Des analyses à l'égard des bactéries *E. coli* O157 et *Shigella* ont également été réalisées pour les fruits séchés et les mélanges secs (603 échantillons au total), et celles-ci n'ont été détectées dans aucun des échantillons. De plus,

des analyses à l'égard des bactéries *Clostridium perfringens* et *Bacillus cereus*, qui sont naturellement présentes dans l'environnement, mais peuvent causer la maladie si elles se trouvent en forte concentration dans des aliments, ont été réalisées pour les épices (545 échantillons), et les concentrations observées n'étaient pas préoccupantes. Les concentrations d'*E. coli* générique observées étaient également acceptables pour tous les échantillons analysés (épices, fruits séchés et mélanges secs; 1 148 échantillons au total). L'échantillon positif à l'égard de *Salmonella* a donné lieu à des mesures de suivi appropriées, y compris le rappel du produit touché. Ces résultats donnent à penser que la grande majorité des aliments à faible taux d'humidité échantillonnés durant la présente étude ont été produits et manipulés selon de bonnes pratiques agricoles (BPA) et de bonnes pratiques de fabrication (BPF).

L'ACIA réglemente et supervise l'industrie. Elle collabore également avec les provinces et les territoires et fait la promotion d'une manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. Toutefois, les secteurs de l'alimentation et de la vente au détail au Canada sont en définitive responsables des aliments qu'ils produisent et vendent, et il appartient aux consommateurs de manipuler d'une manière sécuritaire les aliments qui sont en leur possession. Par ailleurs, les consommateurs peuvent trouver facilement de l'information générale sur la manipulation sécuritaire des aliments. L'ACIA poursuivra ses activités de surveillance et informera les intervenants de ses constatations.

1. Introduction

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

En 2007, le gouvernement du Canada a lancé une initiative quinquennale en réponse à un accroissement du nombre 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)¹, vise à moderniser et à renforcer le système canadien de salubrité des produits alimentaires, 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)² de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) est un volet du PAASPAC, initiative de plus vaste envergure annoncée par le gouvernement du Canada. Le but du PAASPA est de définir et de limiter les risques dans l'approvisionnement alimentaire, d'améliorer les mesures de contrôle des aliments importés et produits au pays ainsi que d'identifier les importateurs et les fabricants.

Le PAASPA comprend douze principaux secteurs d'activité, dont la cartographie des risques et la surveillance de base. Le principal objectif de ce dernier 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 constituent un des outils permettant de vérifier la présence et de déterminer le niveau d'un risque précis dans des aliments déterminés.

Selon le cadre de réglementation actuel, certains produits faisant l'objet d'un commerce international et interprovincial (p. ex., les produits de viande) sont réglementés par des lois et des règlements précis. Ces produits sont souvent appelés « produits non agréés par le gouvernement fédéral ». Toujours selon ce cadre, les produits non agréés par le gouvernement fédéral, qui sont régis exclusivement par la *Loi sur les aliments et drogues* et le *Règlement sur les aliments et drogues*, comptent pour 70 % des aliments de provenance canadienne et importés. Les aliments à faible taux d'humidité analysés dans le cadre de la présente étude font partie de cette catégorie. Les études ciblées portent principalement sur les produits fabriqués dans des établissements non agréés par le gouvernement fédéral.

1.2 Études ciblées

Les études ciblées sont utilisées pour recueillir des renseignements sur les risques de dangers dans les produits alimentaires. Les études microbiologiques ciblées visent à recueillir des données de références sur les risques microbiologiques prioritaires et/ou émergents liés à la consommation de produits ciblés, principalement des fruits et des légumes frais et des

ingrédients alimentaires importés. Un nombre statistiquement significatif d'échantillons sont prélevés au cours d'une période de plusieurs années pour tenir compte des variations saisonnières et/ou de production. Ces travaux diffèrent des activités de surveillance microbiologique courantes de l'ACIA, lesquelles consistent à analyser des échantillons d'une vaste gamme de produits aux fins de recherche de multiples risques et visent à déterminer, à des fins réglementaires, si des lots donnés sont conformes aux normes ou aux lignes directrices microbiologiques établies.

Pour déterminer quelles combinaisons aliment-danger sont susceptibles de présenter le plus grand risque pour la santé en vue de mener des études ciblées, l'ACIA suit une approche fondée sur une combinaison de littérature scientifique, de cas documentés d'éclosions de maladies d'origine alimentaire et/ou de données provenant du Comité des sciences de la salubrité des aliments (CSSA), un groupe d'experts des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux dans le domaine de la salubrité des aliments au Canada (3).

La présente étude ciblée (2011-2012) visait à recueillir des données de surveillance de base sur la présence de microorganismes préoccupants dans une variété d'aliments à faible taux d'humidité (épices, fruits séchés, produits laitiers déshydratés, poudre de cacao et mélanges secs) offerts aux Canadiens dans les commerces de détail.

1.3 Codes d'usages, lois et règlements

Les normes internationales de salubrité des aliments, les codes d'usages et les lignes directrices concernant les aliments, la production des aliments et la salubrité des aliments sont élaborés dans le cadre des activités de la Commission du Codex Alimentarius, qui est créée conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et l'Organisation mondiale de la santé (FAO/OMS). Les producteurs et les transformateurs d'aliments de partout dans le monde sont encouragés à respecter ces codes d'usages internationaux. Les *Principes généraux en matière d'hygiène alimentaire* (CAC/RCP 1-1969)⁴, le *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits séchés* (CAC/RCP 3-1969)⁵ et le *Code d'usages recommandé en matière d'hygiène pour les épices et plantes aromatiques séchées* (CAC/RCP 42-1995)⁶ sont pertinents pour la présente étude. Ces codes traitent des bonnes pratiques agricoles (BPA) et des bonnes pratiques de fabrication (BPF) qui, lorsqu'elles sont appliquées, aident à prévenir les risques de contamination d'origine microbienne, chimique ou physique, et ce, à toutes les étapes de la production et de la transformation des aliments et des produits alimentaires, depuis la production primaire jusqu'à l'emballage.

Les aliments à faible taux d'humidité vendus sur le marché canadien doivent être conformes à la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD)⁷ et au *Règlement sur les aliments et drogues* (RAD)⁸ qui prévoient certaines restrictions en ce qui concerne la production, l'importation, la vente, la composition et le contenu des aliments et des produits alimentaires. L'alinéa 4(1)a) de la LAD

interdit la vente d'aliments contaminés par des agents pathogènes d'origine alimentaire, tandis que l'alinéa 4(1)e) et l'article 7 interdisent la vente d'aliments insalubres et d'aliments produits dans des conditions non hygiéniques.

Les études ciblées du PAASPA sont principalement menées aux fins de surveillance et non aux fins de vérification de la conformité à la réglementation. Toutefois, si les résultats d'analyse d'un échantillon prélevé dans le cadre d'une étude ciblée indiquent un risque potentiel pour la santé publique, une enquête sur la salubrité des aliments est déclenchée, ce qui peut inclure un échantillonnage de suivi, l'inspection des installations et la consultation de Santé Canada sur l'évaluation des risques pour la santé. Les constatations découlant d'une telle enquête peuvent justifier le rappel du produit touché.

2 Étude sur certains aliments à faible taux d'humidité

2.1 Justification

Les aliments à faible taux d'humidité, notamment les aliments secs comme les épices, les fruits séchés et divers ingrédients secs, ont été associés à plusieurs éclosions de maladies d'origine alimentaire au cours des dernières décennies dans différentes régions du monde⁹. La majorité de ces éclosions étaient associées à des épices contaminées par *Salmonella* (annexe B).

De façon générale, les aliments à faible taux d'humidité sont considérés comme sécuritaires en raison de la faible activité de l'eau (faible teneur en humidité) qui empêche la croissance des bactéries pathogènes. La contamination des aliments à faible taux d'humidité par des bactéries pathogènes peut survenir à différentes étapes de la production, depuis l'introduction d'ingrédients entrants contaminés jusqu'à la contamination croisée durant la transformation^{10, 11}. Certains agents pathogènes (p. ex., *Salmonella*, *E.coli* O157) peuvent survivre pendant de longues périodes dans des aliments secs et devenir plus résistants au traitement thermique, ce qui rend leur destruction plus difficile¹⁰. D'autres agents pathogènes (*B. cereus* et *C. perfringens*) produisent des spores qui peuvent survivre pendant de longues périodes dans des aliments secs et résister aussi à la chaleur¹¹. Les risques associés à la présence d'agents pathogènes dans des aliments secs dépendent de l'utilisation finale de ces aliments. Par exemple, les mélanges secs de sauce ou de sauce à trempette nécessitant l'ajout d'un liquide pourraient comporter un risque de croissance d'agents pathogènes et devenir une source de maladie d'origine alimentaire. De même, un ingrédient sec contaminé utilisé pour rehausser le goût d'un aliment prêt à manger (p. ex., croustilles saupoudrées de paprika) pourrait causer la maladie si un agent pathogène comme *Salmonella* est présent.

La présence possible de *Salmonella* dans les épices est bien documentée¹¹. Une étude menée par la British Health Protection Agency en 2004 a permis de déterminer que la présence de *Salmonella* dans les fines herbes séchées et les épices au Royaume-Uni était de 1 %¹². Une autre étude, menée entre 2007 et 2009 par la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis sur des épices importées, a permis d'établir la présence à 6,6 %¹³. Les bactéries sporulées, comme *Bacillus cereus* et *Clostridium perfringens* qui peuvent causer la maladie si elles sont ingérées en grande quantité, sont souvent observées dans les épices également¹¹. L'irradiation, un traitement efficace utilisé pour réduire la charge bactérienne dans les épices, est permise au Canada pour un nombre limité de denrées, dont les épices¹⁴. Toutefois, l'irradiation n'est pas une méthode permise en vertu des normes biologiques canadiennes¹⁵; cette option ne peut donc être retenue pour la production d'épices biologiques.

La présence de *Salmonella* dans les produits laitiers déshydratés et la poudre de cacao a aussi été documentée^{10, 11}. Même si la production de ces deux types d'ingrédients comprend un traitement

thermique suffisant pour détruire la plupart des agents pathogènes, une nouvelle contamination pourrait survenir au cours des étapes subséquentes de la transformation¹¹.

Même si elle est rare, la contamination par *Salmonella* peut survenir dans les mélanges secs, comme les soupes déshydratées et les mélanges pour sauce, à cause d'une contamination des ingrédients ou de l'environnement de transformation¹¹. Au début de 2010, des centaines de produits de mélanges secs ont fait l'objet de rappels aux États-Unis et au Canada parce qu'ils contenaient un ingrédient, une protéine végétale hydrolysée, qui était contaminé par *Salmonella*^{16, 17}.

Des agents pathogènes comme *Salmonella*, *Shigella* et *E. coli* O157 peuvent être présents sur les fruits à cause d'une contamination fécale ou de pratiques d'hygiène inadéquates durant la production^{11, 18}. Toutefois, les fruits secs sont généralement considérés comme sécuritaires. Le dioxyde de soufre, un produit chimique utilisé pour le séchage de nombreux fruits afin d'éviter le brunissement, permet habituellement de détruire complètement la microflore, y compris les bactéries néfastes, présente sur les fruits¹⁸. Une étude effectuée au Royaume-Uni a permis de déterminer que sur un grand nombre d'échantillons d'aliments prêts à manger prélevés entre 2003 et 2005, les fruits séchés présentaient la meilleure qualité microbiologique¹⁹. Toutefois, il n'existe actuellement que peu de renseignements sur la contamination microbienne des fruits séchés.

Compte tenu de l'information susmentionnée, certains produits séchés (c.-à-d. les épices, les fruits séchés, les mélanges secs, la poudre de cacao et les produits laitiers déshydratés [p. ex., poudre de lactosérum]) ont été sélectionnés en vue de faire l'objet d'une surveillance ciblée dans le cadre du PAASPA. L'objectif général de cette surveillance est d'obtenir des données de base sur la présence de microorganismes préoccupants dans ces produits offerts aux Canadiens dans les commerces de détail.

2.2 Microorganismes ciblés

2.2.1 Bactéries pathogènes préoccupantes

Les bactéries pathogènes *Salmonella* et *E. coli* O157 sont naturellement présentes dans les intestins d'animaux comme la volaille et les bovins respectivement²⁰. La plupart des éclosions associées à ces bactéries pathogènes sont liées à la consommation d'aliments contaminés d'origine animale (p. ex., poulet, lait cru et galettes de bœuf pour hamburger). Toutefois, les aliments à faible taux d'humidité ont aussi été reconnus comme un véhicule possible de ces agents pathogènes¹⁰. Les aliments à faible taux d'humidité peuvent également devenir contaminés durant la transformation par de l'équipement mal nettoyé ou, dans le cas de certains aliments (épices, mélanges secs), par l'utilisation d'ingrédients contaminés¹¹. Les ingrédients peuvent devenir contaminés durant la production primaire lorsqu'ils sont dans le champ à cause

de fumier composté de manière inadéquate, d'une eau contaminée et/ou de matières fécales animales, et aussi pendant la manipulation ultérieure (triage, séchage, emballage)^{4, 5, 6}.

Les humains et les primates supérieurs sont les seuls hôtes de la bactérie pathogène *Shigella*. Les aliments contaminés par des personnes infectées qui les manipulent et l'eau contaminée par des matières fécales humaines sont les causes les plus courantes de shigellose. Des cas de shigellose ont été associés à la consommation de fruits, de légumes, de mollusques et de crustacés, et de poulet contaminés²⁰. Même si nous estimons que *Shigella* est une bactérie fragile, des études ont montré qu'elle peut survivre dans des milieux secs pendant plusieurs semaines¹⁸ et pourrait être une source de préoccupation dans les aliments secs.

La dose infectieuse de ces agents pathogènes peut être aussi faible que 10 organismes²⁰, et leur seule présence, même à de faibles concentrations, dans un aliment qui ne favorise pas leur prolifération pourrait représenter un risque de maladie.

Clostridium perfringens et *Bacillus cereus* sont des bactéries sporulées et productrices de toxines qui sont largement répandues dans le sol, la poussière et la végétation. Les aliments qui sont fortement contaminés par ces bactéries (plus de 10⁶ organismes/g) peuvent causer la maladie²⁰. Nous estimons que *C. perfringens* et *B. cereus* sont les deuxième et cinquième causes respectivement de maladie d'origine alimentaire au Canada²¹. Les aliments qui ont été associés à une contamination par *C. perfringens* comprennent la volaille, le poisson, les légumes, les aliments déshydratés (comme les soupes, les épices et le lait) et les ragoûts préparés avec de la volaille ou du bœuf cru¹⁸. Les aliments qui ont été associés à une contamination par *B. cereus* comprennent les viandes, le lait, les légumes, le poisson, les épices, les sauces, le riz et les féculents comme les pommes de terre, les pâtes alimentaires et les produits de fromage^{18, 20}.

2.2.2 *E. coli* générique comme indicateur de contamination fécale

Généralement, les bactéries *E. coli* qui sont présentes dans le gros intestin des humains et des animaux sont inoffensives. En raison de leur présence régulière dans les matières fécales humaines et animales, la présence d'*E. coli* dans les aliments indique une contamination directe ou indirecte par des matières fécales²². La présence d'*E. coli* générique dans les aliments indique aussi une contamination potentielle par des microorganismes pathogènes entériques, comme *Salmonella* ou *E. coli* O157, qui sont également présents dans l'intestin des humains et des animaux infectieux. Il est important de noter que la présence d'*E. coli* générique dans les aliments sous-tend seulement un risque accru de contamination par des microorganismes pathogènes et ne constitue néanmoins pas une preuve concluante d'une telle contamination. Des concentrations élevées d'*E. coli* générique dans des aliments secs vendus dans les commerces de détail sont une indication qu'une contamination est survenue à un point quelconque entre la production primaire et l'emballage final.

2.3 Prélèvement des échantillons

Tous les échantillons ont été prélevés dans des chaînes d'épicerie nationales et des épicerie locales/régionales ainsi que d'autres commerces de détail traditionnels et des magasins d'aliments naturels partout à travers le Canada. Le nombre d'échantillons prélevés dans chacune des régions du Canada était fondé sur la proportion relative représentée par leur population.

Aux fins de la présente étude, un échantillon était constitué d'une seule unité d'échantillonnage (p. ex., une ou des portions-consommateurs prélevées sur un seul lot) d'un poids total d'au moins 150 g. Cette méthode d'échantillonnage est régulièrement adoptée pour les études menées au niveau du détail et aussi par d'autres partenaires fédéraux, comme l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) dans le cadre des enquêtes FoodNet sur le commerce de détail²³.

Les échantillons prélevés devaient être expédiés dans des conditions permettant de limiter la multiplication des microorganismes durant le transport. Les échantillons dont les conditions de manipulation ou de transport n'étaient pas considérées comme satisfaisantes ont été déclarés impropres à l'analyse.

2.4 Répartition des échantillons

Au total, 1 958 échantillons d'aliments à faible taux d'humidité ont été prélevés dans des commerces de détail et comprenaient des épices (545 échantillons), des fruits séchés (303 échantillons), des mélanges secs (300 échantillons), de la poudre de cacao (293 échantillons) et des produits laitiers déshydratés (273 échantillons de protéine de lactosérum en poudre et 244 échantillons de produits déshydratés à base de lait). Plus de 90 % des produits échantillonnés étaient importés (tableau 1). Il n'existe, à l'heure actuelle, aucune exigence au Canada relative à la déclaration du pays d'origine sur l'étiquette des produits importés préemballés, comme ceux qui ont fait l'objet d'un échantillonnage durant la présente étude. Par conséquent, bon nombre des produits importés qui ont été échantillonnés n'affichaient pas le pays d'origine sur leur étiquette. Ces produits ont été classés sous la catégorie « non identifié » au tableau 1.

Tableau 1. Répartition des échantillons par pays d'origine

Pays	Épices	Fruits séchés	Mélanges secs	Poudre de cacao	Protéine de lactosérum	Produits à base de lait déshydratés
De provenance canadienne (Canada)	13 (2,4 %)	4 (1,3 %)	10 (3,3 %)	5 (1,7 %)	25 (9,2 %)	13 (5,3 %)
Afrique du Sud	2 (0,4 %)	2 (0,7 %)	1 (0,3 %)	-	-	-
Allemagne	-	-	-	2 (0,7 %)	-	-
Autriche	-	-	6 (2,0 %)	-	-	-
Belgique	-	-	-	7 (2,4 %)	-	-
Brésil	-	-	-	3 (1,0 %)	-	-
Chili	-	2 (0,7 %)	-	-	-	-
Chine	19 (3,5 %)	5 (1,7 %)	2 (0,7 %)	-	-	1 (0,4 %)
Corée	-	-	1 (0,3 %)	-	-	-
Costa Rica	-	1 (0,3 %)	-	-	-	-
Croatie	-	-	7 (2,3 %)	-	-	-
Égypte	5 (0,9 %)	-	-	-	-	-
Équateur	-	3 (1,0 %)	-	1 (0,3 %)	-	-
Espagne	4 (0,7 %)	-	1 (0,3 %)	-	-	-
États-Unis	43 (7,9 %)	69 (22,8 %)	106 (35,3 %)	101 (34,5 %)	140 (51,3 %)	70 (28,7 %)
France	-	-	-	1 (0,3 %)	-	5 (2,0 %)
Grèce	-	3 (1,0 %)	-	-	-	-
Guatemala	1 (0,2 %)	-	1 (0,3 %)	-	-	-
Hongrie	1 (0,2 %)	-	-	-	-	-

Pays	Épices	Fruits séchés	Mélanges secs	Poudre de cacao	Protéine de lactosérum	Produits à base de lait déshydratés
Inde	41 (7,5 %)	1 (0,3 %)	19 (6,3 %)	-	-	3 (1,2 %)
Indéterminé	378 (69,4 %)	98 (32,3 %)	79 (26,3 %)	130 (44,4 %)	69 (25,3 %)	54 (22,1 %)
Indonésie	4 (0,7 %)	-	2 (0,7 %)	-	-	-
Iran	-	3 (1,0 %)	-	-	-	-
Irlande	-	-	1 (0,3 %)	-	-	12 (4,9 %)
Israël	3 (0,6 %)	1 (0,3 %)	2 (0,7 %)	-	-	-
Italie	1 (0,2 %)	-	-	2 (0,7 %)	-	-
Japon	-	-	14 (4,7 %)	-	-	-
Liban	-	-	1 (0,3 %)	-	1 (0,4 %)	-
Mexique	-	4 (1,3 %)	-	-	-	3 (1,2 %)
Norvège	4 (0,7 %)	-	-	-	-	-
Nouvelle-Zélande	-	-	-	-	30 (11,0 %)	2 (0,8 %)
Pakistan	3 (0,6 %)	6 (2,0 %)	12 (4,0 %)	-	-	3 (1,2 %)
Pays-Bas	-	-	-	9 (3,1 %)	-	-
Pérou	5 (0,9 %)	-	-	5 (1,7 %)	-	-
Philippines	-	36 (11,9 %)	8 (2,7 %)	-	-	-
Pologne	1 (0,2 %)	-	2 (0,7 %)	1 (0,3 %)	-	-
République dominicaine	-	-	-	6 (2,0 %)	-	-
Royaume-Uni	2 (0,4 %)	-	2 (0,7 %)	20 (6,8 %)	1 (0,4 %)	1 (0,4 %)
Singapour	-	-	1 (0,3 %)	-	-	1 (0,4 %)
Sri Lanka	10 (1,8 %)	-	-	-	-	-
Suisse	-	-	2 (0,7 %)	-	7 (2,6 %)	71 (29,1 %)
Taiwan	-	-	1 (0,3 %)	-	-	-
Thaïlande	-	11 (3,6 %)	16 (5,3 %)	-	-	-
Trinité-et-Tobago	1 (0,2 %)	-	-	-	-	5 (2,0 %)
Tunisie	-	3 (1,0 %)	-	-	-	-
Turquie	-	51 (16,8 %)	2 (0,7 %)	-	-	-
Vietnam	4 (0,7 %)	-	1 (0,3 %)	-	-	-
Total - Importé	532 (97,6 %)	299 (98,7 %)	290 (96,3 %)	288 (98,3 %)	248 (90,8 %)	231 (94,7 %)
Total	545	303	300	293	273	244
Total global = 1 958						

Plusieurs types d'épices (tableau 2), de fruits séchés, de mélanges secs et de produits laitiers déshydratés (tableau 3) ont été échantillonnés. Dans l'ensemble, environ la moitié des épices échantillonnées étaient biologiques.

Tableau 2. Répartition des épices par type de production et d'agriculture

Type de produit	Échantillons de produits issus de l'agriculture biologique	Échantillons de produits issus de l'agriculture classique	Total
Paprika	28 (9,5 %)	56 (22,4 %)	84 (15,4 %)
Cumin	32 (10,8 %)	21 (8,4 %)	53 (9,7 %)
Poudre d'ail	39 (13,2 %)	12 (4,8 %)	51 (9,4 %)
Cannelle	27 (9,2 %)	23 (9,2 %)	50 (9,2 %)
Poivre de Cayenne	23 (7,8 %)	16 (6,4 %)	39 (7,2 %)
Poivre noir	19 (6,4 %)	19 (7,6 %)	38 (7,0 %)
Curcuma	25 (8,5 %)	10 (4,0 %)	35 (6,4 %)
Gingembre	13 (4,4 %)	20 (8,0 %)	33 (6,1 %)
Muscade	28 (9,5 %)	2 (0,8 %)	30 (5,5 %)
Chili en poudre	8 (2,7 %)	18 (7,2 %)	26 (4,8 %)
Poudre de cari	11 (3,7 %)	12 (4,8 %)	23 (4,2 %)
Moutarde	10 (3,4 %)	13 (5,2 %)	23 (4,2 %)
Épices mélangées	3 (1,0 %)	6 (2,4 %)	9 (1,7 %)
Graine/sel de céleri	5 (1,7 %)	1 (0,4 %)	6 (1,1 %)
Piment du Chili	2 (0,7 %)	4 (1,6 %)	6 (1,1 %)
Piment rouge	4 (1,4 %)	2 (0,8 %)	6 (1,1 %)
Coriandre (moulu)	2 (0,7 %)	3 (1,2 %)	5 (0,9 %)
Poivre blanc	4 (1,4 %)	1 (0,4 %)	5 (0,9 %)
Anis	4 (1,4 %)	-	4 (0,7 %)
Piment de la Jamaïque	1 (0,3 %)	2 (0,8 %)	3 (0,6 %)
Autre*	7 (2,4 %)	9 (3,6 %)	16 (0,4 %)
Total	295 (100 %)	250 (100 %)	545 (100 %)

*La catégorie « Autre » fait référence aux types d'épices pour lesquels seulement un ou deux échantillons ont été prélevés.

Tableau 3. Fruits séchés, mélanges secs et produits à base de lait déshydratés par type de produit

Fruits séchés		Mélanges secs		Produits à base de lait déshydratés*	
Abricot	66 (21,8 %)	Mélange à soupe	126 (42,0 %)	Mélange à café	66 (27,0 %)
Mangue	60 (19,8 %)	Assaisonnement	47 (15,7 %)	Préparations pour nourrissons	46 (18,9 %)
Raisins secs	46 (15,2 %)	Mélange pour sauce	42 (14,0 %)	Mélange pour chocolat chaud	33 (13,5 %)
Canneberge	32 (10,6 %)	Mélanges à pâte	17 (5,7 %)	Lait écrémé en poudre	24 (9,8 %)
Date	15 (5,0 %)	Mélange d'enrobage	16 (5,3 %)	Produits de malt	21 (8,6 %)
Figue	15 (5,0 %)	Sauce	10 (3,3)	Mélange pour boisson pour petit-déjeuner	20 (8,2 %)
Pruneau	15 (5,0 %)	Préparation pour bouillon	6 (2 %)	Substituts de repas/produit amaigrissant	11 (4,5 %)
Papaye	10 (3,3 %)	Mélange pour vinaigrette ou pour trempette	5 (1,7 %)	Lait en poudre	6 (2,4 %)
Ananas	8 (2,6 %)	Mélange déshydraté pour pommes de terre en purée	5 (1,7 %)	Colorant à café	6 (2,5 %)
Prune	6 (2,0 %)	Mélange de légumes	5 (1,7 %)	Sauce Alfredo	4 (1,6 %)
Cerise	5 (1,7 %)	Mélange de riz	4 (1,3 %)	Mélange à dessert	4 (1,6 %)
Bleuets	4 (1,3 %)	Mélange pour boisson aux fruits	3 (1,0 %)	Mélange à thé	2 (0,8 %)
Mélange de fruits	4 (1,3 %)	Mélange à crêpe/à gaufre	3 (1,0 %)	Lait de chèvre écrémé	1 (0,4 %)
Banane plantain	4 (1,3 %)	Mélange à crème-dessert/à tarte	3 (1,0 %)		
Kiwi	3 (1,0 %)	Mélange à pain	2 (0,7 %)		
Pomme	2 (0,7 %)	Mélange à crème glacée	2 (0,7 %)		
Bananes	2 (0,7 %)	Farce	2 (0,7 %)		
Raisin de Corinthe	2 (0,7 %)	Mélange de nouilles	1 (0,3 %)		
Goyave	1 (0,3 %)	Non précisé	1 (0,3 %)		

Pêche	1 (0,3 %)				
Fraise	1 (0,3 %)				
Tomate	1 (0,3 %)				
Total	303	Total	300	Total	244

Remarques : nous avons demandé aux échantillonneurs d'échantillonner des produits à base de lait déshydratés dont la liste des ingrédients mentionnait « poudre de lait » comme premier ingrédient.

2.5 Précisions sur la méthode

Tous les échantillons ont été analysés au moyen de méthodes publiées dans le *Compendium de méthodes* de Santé Canada pour l'analyse microbiologique des aliments²⁴ (annexe C). L'ACIA utilise ces méthodes d'analyse afin de déterminer la conformité des aliments à la réglementation, et celles-ci sont entièrement validées pour l'analyse des produits échantillonnés dans le cadre de la présente étude. Une version modifiée de la méthode du *Compendium de Santé Canada* a été utilisée pour *Salmonella*, comme il est mentionné à l'annexe C.

Pour la détection de *Salmonella*, de *Shigella* et d'*E. coli* O157, les échantillons ont été analysés par des méthodes de culture qualitative (présence ou absence). Les laboratoires pouvaient avoir recours à une méthode PCR (réaction en chaîne de la polymérase) pour rechercher l'ADN du microorganisme pathogène d'intérêt dans les bouillons enrichis, suivie d'une méthode de confirmation par culture des résultats des échantillons présumés positifs.

Les isolats de bactérie provenant d'échantillons positifs ont été caractérisés davantage par électrophorèse en champ pulsé (ECP), c'est-à-dire par typage génétique, au Centre d'électrophorèse en champ pulsé de l'ACIA. Le sérotypage de *Salmonella* spp. a été effectué au laboratoire de typage des *Salmonella* du Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC).

Le dénombrement d'*E. coli* générique a été effectué au moyen de la méthode du nombre le plus probable (NPP). Le dénombrement de *B. cereus* et de *C. perfringens* a été effectué par ensemencement direct.

2.6 Lignes directrices pour l'évaluation

Les critères d'évaluation présentés ci-dessous (tableaux 4, 5 et 6) sont fondés sur les principes des Normes et lignes directrices de la direction générale des produits de santé et des aliments sur l'innocuité microbiologique - sommaire explicatif²⁵ et sur les méthodes connexes publiées dans le *Compendium de méthodes* de Santé Canada²⁴.

Tableau 4. Lignes directrices pour l'évaluation des échantillons d'épices

Analyse bactérienne* (Numéro d'identification de la méthode)	Critères d'évaluation		
	Satisfaisant	Sujet à enquête	Non satisfaisant
<i>Salmonella</i> spp. (MFLP-29, méthode modifiée, et MFHPB-20, au besoin, aux fins de confirmation)	Absence de bactéries dans 25 g	S.O.	Présence de bactéries dans 25 g
<i>Bacillus cereus</i> (MFLP-42)	<10 ⁴ UFC/g	10 ⁴ < x ≤ 10 ⁶ UFC/g	> 10 ⁶ UFC/g
<i>Clostridium perfringens</i> (MFHPB-23)	≤10 ⁴ UFC/g	10 ⁴ < x ≤ 10 ⁶ UFC/g	> 10 ⁶ UFC/g
<i>E. coli</i> générique (MFHPB-19)	≤ 100 NPP/g	100 < x ≤ 1 000 NPP/g	> 1 000 NPP/g

**Compendium de méthodes*²⁴.

Tableau 5. Lignes directrices pour l'évaluation des échantillons de mélanges secs* et de fruits séchés*

Analyse bactérienne** (Numéro d'identification de la méthode)	Critères d'évaluation		
	Satisfaisant	Sujet à enquête	Non satisfaisant
<i>Salmonella</i> spp. (MFLP-29, méthode modifiée, et MFHPB-20, au besoin, aux fins de confirmation)	Absence de bactéries dans 25 g	S.O.	Présence de bactéries dans 25 g
<i>E. coli</i> O157 (MFLP-30, MFLP-30 supplément 2 et MFLP-80, au besoin, aux fins de confirmation)	Absence de bactéries dans 25 g	S.O.	Présence de bactéries dans 25 g
<i>Shigella</i> spp. (MFLP-26 et MFLP-25, au besoin, aux fins de confirmation)	Absence de bactéries dans 25 g	S.O.	Présence de bactéries dans 25 g
<i>E. coli</i> générique (MFHPB-19)	≤ 60 NPP/g	60 < x ≤ 1 000 NPP/g	> 1 000 NPP/g

*À l'heure actuelle, Santé Canada n'a établi aucun critère à l'égard de la présence d'*E. coli* O157 et de *Shigella* spp. dans les mélanges secs ou de toute autre bactérie dans les fruits secs. Cependant, en l'absence de critères précis, la présence de ces bactéries dans les aliments est considérée comme une violation du paragraphe 4(1) de la LAD, et la détection d'*E. coli* générique à des concentrations supérieures à 1 000 UFC/g ou NPP/g est considérée comme une violation de l'article 7 de la LAD. Par conséquent, l'ACIA considère que le résultat d'évaluation est insatisfaisant.

***Compendium de méthodes*²⁴.

Tableau 6. Lignes directrices pour l'évaluation des échantillons de poudre de cacao, de produits à base de lait déshydratés et de protéine de lactosérum

Analyse bactérienne* (Numéro d'identification de la méthode)	Critères d'évaluation	
	Satisfaisant	Non satisfaisant
<i>Salmonella</i> spp. (MFLP-29, méthode modifiée, et MFHPB-20, au besoin, aux fins de confirmation)	Absence de bactéries dans 25 g	Présence de bactéries dans 25 g

**Compendium de méthodes*²⁴.

Selon les normes réglementaires actuelles et les critères d'analyse microbiologique, les résultats de ces études ont été évalués comme étant « satisfaisants », « insatisfaisants » ou « sujets à enquête ». Les échantillons associés à des résultats « insatisfaisants » font l'objet de mesures de suivi, comme un échantillonnage dirigé aux fins de suivi, l'inspection des établissements, l'évaluation des risques pour la santé et/ou la prise de mesures à l'égard du produit (p. ex., rappel du produit). Les échantillons ayant obtenu des résultats « sujets à enquête » ont donné lieu à certaines mesures de suivi, y compris une analyse plus poussée afin de déterminer les concentrations d'*E. coli* générique dans les échantillons en question.

2.7 Limites de l'étude

Les résultats obtenus pour un échantillon dans le cadre d'une étude ciblée proviennent de l'analyse d'une seule unité d'échantillonnage. Avec une telle stratégie d'échantillonnage et d'analyse, il est généralement impossible d'extrapoler les résultats de laboratoire à l'ensemble du lot de production, car ils ne sont pas statistiquement représentatifs. L'interprétation des résultats comporte aussi des limites en l'absence de renseignements additionnels.

Le nombre d'échantillons prélevés et analysés au cours de la présente étude (c'est-à-dire 545 échantillons d'épices, 303 échantillons de fruits séchés, 244 échantillons de produits laitiers déshydratés, 293 échantillons de poudre de cacao, 273 échantillons de protéine de lactosérum et 300 échantillons de mélanges secs) est très limité compte tenu de la vaste sélection de types de produits et les origines variées des produits offerts aux Canadiens dans chaque catégorie. Les résultats de la présente étude ne donnent qu'un aperçu de la qualité microbiologique de ces produits, et il faut être prudent lorsqu'on interprète et extrapole ces résultats.

3 Résultats

3.1 Épices

Au total, 545 échantillons d'épices ont été analysés à l'égard de *Salmonella*, de *C. perfringens*, de *B. cereus* et d'*E. coli* générique, un indicateur de contamination fécale. *Salmonella* a été détectée dans un échantillon de poudre de cari biologique. *Salmonella Infantis* (6,7:r:1,5) a été identifié dans un isolat provenant d'un échantillon positif. À la lumière de ce résultat, l'ACIA a mené une enquête sur la salubrité des aliments, ce qui a donné lieu à un rappel du produit touché. Les bactéries *C. perfringens*, *B. cereus* et *E. coli* générique n'ont pas été mesurées à des concentrations excédant la limite satisfaisante dans aucun des échantillons.

Le seul échantillon contaminé de poudre de cari biologique de provenance canadienne a été jugé « insatisfaisant » et les 544 autres échantillons ont été évalués comme « satisfaisants ».

Tableau 7. Sommaire des résultats pour les épices analysées à l'égard de *Salmonella* spp., de *B. cereus*, de *C. perfringens* et d'*E. coli* générique

Type d'agriculture	Origine	Nombre d'échantillons	Évaluation		
			Satisfaisant	Sous enquête	Non satisfaisant
Classique	De provenance canadienne	4	4	0	0
	Importée	246	246	0	0
	Sous-total	250	250 (100 %)	0	0
Biologique	De provenance canadienne	9	8	0	1
	Importée	286	286	0	0
	Sous-total	295	294 (99,7 %)	0	1
Total global		545	544 (99,8 %)	0	1 (0,2 %)

3.2 Fruits séchés et mélanges déshydratés

Les bactéries *Salmonella*, *Shigella* et *E. coli* O157 n'ont pas été détectées dans aucun des échantillons de fruits séchés et de mélanges secs qui ont été analysés, et la bactérie *E. coli* générique n'a pas été mesurée à des concentrations excédant la limite satisfaisante. Tous les échantillons ont été jugés « satisfaisants ».

Tableau 8. Sommaire des résultats pour les fruits séchés et les mélanges secs analysés à l'égard de *Salmonella* spp., de *Shigella* spp., d'*E. coli* O157:H7 et d'*E. coli* générique

Type de produit	Nombre d'échantillons	Évaluation		
		Satisfaisant	Sujet à enquête	Non satisfaisant
Fruits séchés	303 (4 échantillons de provenance canadienne)	303	0	0
Mélanges secs	300 (10 échantillons de provenance canadienne)	300	0	0
Total	603	603 (100 %)	0	0

3.3 Produits à base de lait déshydratés, protéine de lactosérum et poudre de cacao

Les bactéries pathogènes *Salmonella* n'ont été détectées dans aucun des échantillons de produits laitiers déshydratés, de poudre de cacao et de protéine de lactosérum qui ont été analysés. Tous les échantillons ont été jugés « satisfaisants ».

Tableau 9. Sommaire des résultats pour les produits à base de lait déshydratés, la protéine de lactosérum et la poudre de cacao analysés à l'égard de *Salmonella* spp.

Type de produit	Nombre d'échantillons	Évaluation	
		Satisfaisant	Non satisfaisant
Produits déshydratés à base de lait	244 (13 échantillons de provenance canadienne)	244	0
Protéine de lactosérum	273 (25 échantillons de provenance canadienne)	273	0
Poudre de cacao	293 (5 échantillons de provenance canadienne)	293	0
Total	810	810 (100 %)	0

4 Conclusion et discussion

Dans la présente étude (2011-2012), 99,95 % des échantillons d'aliments à faible taux d'humidité analysés ont été jugés satisfaisants. Un seul échantillon a été jugé insatisfaisant à cause de la détection de *Salmonella*. Les concentrations de *B. cereus* et de *C. perfringens* ont été jugées acceptables dans tous les échantillons d'épices. Les concentrations d'*E. coli* générique ont été jugées acceptables dans tous les échantillons analysés à l'égard de cet organisme (épices, fruits séchés et mélanges secs). Les bactéries *Shigella* et *E. coli* O157 n'ont pas été détectées dans aucun des échantillons de fruits séchés et de mélanges secs. L'échantillon positif pour *Salmonella* (poudre de cari biologique) a donné lieu à des mesures de suivi appropriées, y compris le rappel du produit touché. Il est important de noter qu'aucun cas de maladie lié à la consommation de produit contaminé n'a été signalé dans le cadre la présente étude.

Les constatations générales faites durant la présente étude donnent à penser que la grande majorité des aliments à faible taux d'humidité échantillonnés durant la présente étude ont été produits et manipulés selon de bonnes pratiques agricoles et de bonnes pratiques de fabrication. Toutefois, des cas sporadiques de contamination par *Salmonella* peuvent survenir et présenter un risque pour la salubrité des aliments.

Alors que les secteurs de l'industrie alimentaire et de la vente au détail au Canada sont responsables en définitive des aliments qu'ils produisent et vendent, et qu'il appartient aux consommateurs de manipuler d'une manière sécuritaire les aliments qui sont en leur possession, l'ACIA régleme l'industrie, assure une surveillance et fait la promotion de la manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. Les activités de surveillance se poursuivront et l'ACIA informera les intervenants de ses constatations.

5 Références

- 1 Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. *Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation*. [En ligne]. Avril 2009. Consulté en mai 2014, <http://www.tbs-sct.gc.ca/hidb-bdih/initiative-fra.aspx?Hi=85>
- 2 Agence canadienne d'inspection des aliments. *Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Tabler sur le présent pour renforcer l'avenir*. [En ligne] 2009. Consulté en mai 2014, <http://merlin.cfia-acia.inspection.gc.ca/francais/fssa/action/actionf.asp>
- 3 Agence canadienne d'inspection des aliments. *Rapport sommaire du comité des sciences sur la salubrité des aliments 2008*. Consulté en mars 2011, <http://merlin.cfia-acia.inspection.gc.ca/tech/exthum.asp?url=1706956&version=2>
- 4 CODEX Alimentarius. Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire. *Code d'usages international recommandé - Principes généraux d'hygiène alimentaire (CAC/RCP 1-1969)*. [En ligne]. 2011. Consulté en mars 2011, http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/23/CXP_001f.pdf
- 5 CODEX Alimentarius. Comité du Codex sur les fruits et légumes traités. *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits séchés (CAC/RCP 3-1969)*. [En ligne]. 2011. Consulté en mai 2014, http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/263/CXP_003f.pdf
- 6 CODEX Alimentarius. Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire. *Code d'usages en matière d'hygiène pour les épices et plantes aromatiques séchées (CAC/RCP 42-1995)*. [En ligne]. Consulté en mai 2014, http://www.codexalimentarius.org/download/standards/27/CXP_042f.pdf
- 7 Ministère de la Justice Canada. *Loi sur les aliments et drogues* [En ligne]. Juin 2008. Consulté en mai 2014, <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/F-27/>
- 8 Ministère de la Justice Canada. *Règlement sur les aliments et drogues* [En ligne]. Août 2012. Consulté en mai 2014, http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._870/index.html
- 9 Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire. Document de travail sur un code d'usages en matière d'hygiène pour les aliments à faible humidité. Consulté en avril 2013, ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/ccfh/ccfh44/fh44_11f.pdf
- 10 L.R. Beuchat, E. Komitopoulou, H. Beckers, R.P. Betts, F. Bourdichon, S. Fanning, H.M. Joosten, and B.H. Ter Kuile. *Low-Water Activity Foods: Increased Concern as Vehicles of Foodborne Pathogens*, Journal of Food Protection, vol. 76, n° 1 (janvier 2013), p. 150-172.
- 11 International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Chapter 7, In *Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*. 2nd ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2005:
- 12 Advisory Committee on the Microbiological Safety of Food. *Microbiological Examination of Dried Spices and Herbs from production and retail Premises in the*

- United Kingdom - Information Paper*, juin 2008. Consulté en ligne en avril 2013, <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/committee/acm913spices.pdf>
- 13 J.M. Van Doren, D. Kleinmeier, T.S. Hammack, and A. Westerman. *Prevalence, serotype diversity, and antimicrobial resistance of Salmonella in imported shipments of spice offered for entry to the United States, FY2007-FY2009*, Food Microbiology, vol. 34, n° 2 (juin 2013), p. 239–251.
 - 14 Agence canadienne d’inspection des aliments. *Irradiation des aliments*. Information pour les consommateurs > Fiches de renseignements. Consulté en ligne en mai 2013 : <http://www.inspection.gc.ca/aliments/information-pour-les-consommateurs/fiches-de-renseignements/irradiation/fra/1332358607968/1332358680017>
 - 15 *Systèmes de production biologique : Principes généraux et normes de gestion*, CAN/CGSB-32.310-2006. Consulté en ligne en mai 2013 : <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/programme-program/normes-standards/internet/bio-org/documents/032-0310-2008-fra.pdf>
 - 16 U.S. Food and Drug Administration (FDA). Recall: Products Containing Hydrolyzed Vegetable Protein. Consulté en ligne en avril 2013 : <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/HVPCP/>
 - 17 Agence canadienne d’inspection des aliments. Archives des rappels des aliments, 2010. Mars et avril. Consulté en ligne en avril 2013 : <http://epe.lac-bac.gc.ca/100/206/301/cfia-acia/2011-09-21/www.inspection.gc.ca/francais/corpaffr/recarapp/2010f.shtml>
 - 18 International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Chapter 16, In *Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens*, London: Blackie Academic & Professional, 1996.
 - 19 R.J. Meldrum, R.M.M. Smith, P. Ellis, J. Garside; on behalf of the Welsh Food Microbiological Forum. *Microbiological quality of randomly selected ready-to-eat foods sampled between 2003 and 2005 in Wales, UK*, Internal Journal of Food Microbiology, vol. 108, n° 3 (mai 2006), p. 397-400.
 - 20 U.S. Food and Drug Administration (FDA). *Bad Bug Book: Handbook of Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins*. 2nd edition. 2012. Disponible à l’adresse : <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf>
 - 21 M. Kate Thomas, R. Murray, L. Flokhar, K. Pintar, F. Pollari, A. Fazil, A. Nesbitt, and B. Marshall. *Estimates of the Burden of Foodborne Illness in Canada for 30 Specified Pathogens and Unspecified Agents, Circa 2006*, Foodborne Pathogens and Disease, vol. 10, n° 7 (juillet 2013), p. 639-648.
 - 22 Forsythe, S.J. *The Microbiology of Safe Food*. 2nd Edition. Blackwell Publishing Ltd., 2011.
 - 23 Agence de la santé publique du Canada. FoodNet Canada (anciennement connu sous le nom de C-EnterNet). <http://www.phac-aspc.gc.ca/foodnetcanada/index-fra.php>
 - 24 Santé Canada. *Compendium de méthodes*. [En ligne]. Consulté en mai 2014, <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/microbio/index-fra.php>

- 25 Santé Canada. « Normes et lignes directrices de la direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) sur l'innocuité microbiologique des aliments - Sommaire explicatif » In *Compendium de méthodes. Volume 1*. [En ligne]. 2011. Consulté en mai 2014, <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/microbio/volume1-fra.php>
- 26 J.M. Van Doren, K.P.Neil, M. Parish, L. Gieraltowski, L.H. Gould and K.L. Gombas, *Foodborne illness outbreaks from microbial contaminants in spices, 1973-2010*, Food Microbiology, vol. 36, n° 2 (décembre 2013), p. 456-464.

Annexe A : Liste des acronymes et des abréviations

ACIA : Agence canadienne d'inspection des aliments

ASPC : Agence de la santé publique du Canada

B. cereus : *Bacillus cereus*

BPA : Bonnes pratiques agricoles

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

C. perfringens : *Clostridium perfringens*

CDC : Centres for Disease Control and Prevention

DPGS/MFHPB : Direction générale de la protection de la santé/Microbiology Food Health Protection Branch

E. coli : *Escherichia coli*

ECP : électrophorèse en champ pulsé

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

g : gramme

LAD : *Loi sur les aliments et drogues*

MFLP : Procédures de laboratoire concernant l'analyse microbiologique des aliments

NPP : nombre le plus probable

OMS : Organisation mondiale de la santé

PAASPA : Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires

PASPAC : Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires et de consommation

PCR : réaction en chaîne de la polymérase

spp. : Espèces

UFC/g : Unités formant colonies/gramme

USFDA : Food and Drug Administration des États-Unis

Annexe B : Exemples d'éclotions dans le monde de maladies d'origine alimentaire associées à des aliments à faible taux d'humidité contaminés par des microbes pathogènes (1993-2011)*

Année	Microorganismes	Véhicule	Pays	N ^{bre} de cas	Source
1993	<i>Salmonella</i>	Paprika et croustilles de pommes de terre saupoudrées de paprika	Allemagne	1 000	Giedon online & ProMed, 21 mai 2007, (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)
1993	<i>Salmonella</i> Tennessee	Préparation pour nourrissons en poudre	Canada et États-Unis	3	Voir référence n° 10
1996	<i>Salmonella</i> Anatum	Préparation pour nourrissons en poudre	R.-U., France	> 12	Voir référence n° 10
1999	<i>Salmonella</i> Java PT Dundee	Noix de coco déshydratée	Royaume-Uni	168	Voir référence n° 10
2002	<i>Salmonella</i> Braenderup	Poudre de cari utilisée par des traiteurs	Angleterre	20	CDR Archives (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)
2002	<i>Salmonella</i> Agona	Graines d'anis dans des tisanes	Allemagne	40	Biometrical Journal 46(S1):140. Emerg. Infect. Dis. 11(7) 2005 (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)
2005	<i>Salmonella</i> Typhimurium	Préparation à gâteau utilisée dans de la crème glacée à saveur de pâte à gâteau	É.-U.	26	Voir référence n° 10

Année	Microorganismes	Véhicule	Pays	N ^{bre} de cas	Source
2007	<i>Salmonella</i> Wandsworth et <i>Salmonella</i> Typhimurium	Mélange d'assaisonnements et poudre de brocoli (enrobage d'une collation soufflée)	États-Unis (Chine pour la poudre de brocoli)	69 et 18	Voir référence n° 26
2007	<i>Bacillus cereus</i>	Mélange d'épices utilisé dans un plat de couscous	France	146	Autorité européenne de sécurité des aliments, 2007 (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)
2007-2008	<i>Salmonella</i> Senftenberg	Graines de fenouil	Serbie	14	Voir référence n° 26
2008	<i>Salmonella</i> Give	Préparation pour nourrissons en poudre	France	8	Voir référence n° 10
2008	<i>Salmonella</i> Rissen	Poivre moulu importé, emballé et distribué par une entreprise de la Californie	É.-U.	87	Oregon Depart. of Human Services Public Health Division (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)
2009	<i>Bacillus Cereus</i>	Paprika doux (épice)	Danemark	48	The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Foodborne Outbreaks in 2009 (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)
2009-10	<i>Salmonella</i> Montevideo	Produits de salami faits avec du poivre noir et du piment rouge importés contaminés	É.-U.	272	CDC (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)

Année	Microorganismes	Véhicule	Pays	N^{bre} de cas	Source
2010	<i>Bacillus cereus</i>	Poivre blanc	Danemark	112	Rapport de l'UE de 2010 (information fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC.)

*Les données présentées dans le tableau ci-dessus proviennent de plusieurs sources d'information, comme des revues évaluées par des pairs, des journaux, des communiqués de presse, les services de santé, les laboratoires nationaux et les sites Web du gouvernement.

Annexe C : Méthodes d'analyses microbiologiques

Analyse bactérienne	Numéro d'identification de la méthode (date de publication)	Titre de la méthode*
<i>Salmonella</i> spp.	MFLP-29 (modifiée en juillet 2007)**	La méthode du système Qualicon Bax® pour la détection de <i>Salmonella</i> dans une variété d'aliments et des échantillons du milieu
	MFHPB-20 (mars 2009)	Méthodes pour l'isolement et l'identification des salmonelles dans les aliments et les échantillons environnementaux
<i>Shigella</i> spp.	MFLP-26 (février 2006)	Détection des <i>Shigella</i> spp. dans les aliments par méthode d'amplification en chaîne par polymérase (ACP)
	MFLP-25 (mars 2006)	Détection et identification des <i>Shigella</i> spp. dans les aliments
<i>E. coli</i> O157:H7 ou NM	MFLP-30 (mai 2003; supplément 1 : mai 2005; supplément 2 : novembre 2006)	La méthode du système Qualicon Bax® de Dupont pour la détection d' <i>E. coli</i> O157:H7 dans le bœuf cru et les jus de fruits
	MFLP-80 (mars 2008)	Isolement d' <i>E. coli</i> O157:H7 ou NM dans les aliments
<i>B. cereus</i>	MFLP-42 (mai 2011)	Isolement et numération du groupe <i>Bacillus cereus</i> dans les aliments
<i>C. perfringens</i>	MFHPB-23 (novembre 2001)	Dénombrement des <i>Clostridium perfringens</i> dans les aliments
<i>E. coli</i> générique	MFHPB-19 (avril 2002)	Dénombrement des coliformes, des coliformes fécaux et d' <i>Escherichia coli</i> dans les aliments

* Toutes les méthodes utilisées sont décrites dans le *Compendium de méthodes*²³

** La méthode MFLP-29 a été utilisée de la manière décrite par écrit avec la modification suivante : un enrichissement secondaire de la manière décrite pour les cantaloups (transfert d'un bouillon d'eau peptonée tamponnée, tel qu'il est prescrit, à des bouillons RVS et TBG [bouillon Rappaport-Vassiliadis Soya et bouillon au tétrathionate et au vert brillant] et incubation pendant 24 ± 2 h à 42,5 °C). À la suite de l'incubation, combiner deux (2) mL chacun de bouillon RVS et de bouillon TBG pour former un échantillon et procéder à l'analyse à l'étape 7.3.1.4 de la méthode.