



Canadian Food  
Inspection Agency

Agence canadienne  
d'inspection des aliments

# Microbiologie des aliments — Études ciblées

## RAPPORT FINAL

### Les bactéries pathogènes dans les fines herbes fraîches

Du 1<sup>er</sup> avril 2014 au 31 mars 2016



# Résumé

Les fines herbes fraîches sont fréquemment consommées par des Canadiens de tous les groupes d'âge. Malheureusement, de nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire, dans le monde, ont été associées aux fines herbes fraîches. Celles-ci peuvent être contaminées par des agents pathogènes pendant leur production, leur récolte, leur manutention, leur transformation, leur conditionnement et leur distribution. Comme elles sont souvent consommées crues, la présence de bactéries pathogènes pose un risque de maladies d'origine alimentaire.

Compte tenu des facteurs susmentionnés et de leur pertinence pour les Canadiens, nous avons choisi les fines herbes fraîches dans des études ciblées. L'objectif des études ciblées est de produire des données de base sur la présence et la distribution de bactéries pathogènes dans les aliments. Dans le cadre de cette étude (réalisée du 1<sup>er</sup> avril 2014 au 31 mars 2016), 2 957 échantillons ont été prélevés dans des points de vente de 11 villes du Canada, puis analysés aux fins de détection des bactéries pathogènes préoccupantes (les espèces [spp.] de *Salmonella*, *Shigella* et *Escherichia coli* O157:H7 [*E. coli* O157:H7]) et d'*E. coli* de type générique. *E. coli* générique est un indicateur des conditions générales d'hygiène de la chaîne de production alimentaire.

Dans cette étude, plus de 99% des échantillons de fines herbes fraîches analysés ne contenaient pas les bactéries pathogènes recherchées. *Shigella* et *E. coli* O157:H7 n'ont été détectés dans aucun échantillon. *Salmonella* spp. a été détectée dans 2 (< 0,1 %) échantillons, des concentrations élevées d'*E. coli* générique ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g) ont été détectées dans 20 échantillons (0,7 %), des concentrations très élevées d'*E. coli* générique ( $> 1\ 000$  NPP/g) ont été détectées dans 11 échantillons (0,4 %).

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a pris des mesures de suivi appropriées, telles que l'inspection des installations et l'échantillonnage supplémentaire. Les deux échantillons positifs pour *Salmonella* spp. ont donné lieu à des rappels des produits contaminés. Dans les cas où des concentrations très élevées d'*E. coli* générique ont été détectées, il n'a pas été possible de prendre des mesures directes à l'égard des produits. Cela s'explique par le fait que les produits en question n'étaient plus offerts au moment où les échantillons ont été déclarés insatisfaisants, car c'était des produits périssables. De plus, dans la plupart des cas, il n'était pas possible de déterminer la source de la contamination. Cependant, des mesures correctives ont été apportées par les installations de traitement. Aucune maladie n'a été signalée relativement aux produits contaminés par *Salmonella*.

En général, les résultats de l'étude semblent indiquer que presque toutes les fines herbes fraîches sont propres à la consommation. Cependant, elles peuvent être sporadiquement contaminées par *Salmonella* spp. Par conséquent, il est recommandé aux producteurs, aux détaillants et aux consommateurs de les manipuler de manière sûre.

# En quoi consistent les études ciblées?

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

La salubrité des aliments est une responsabilité partagée. L'ACIA collabore avec les paliers d'administration fédérale, provinciale, territoriale et municipale et exerce une surveillance de la conformité aux règlements visant l'industrie alimentaire pour favoriser une manipulation sûre des aliments dans la chaîne de production alimentaire. L'industrie alimentaire et les secteurs du détail du Canada sont responsables des aliments qu'ils produisent et vendent. Il appartient aux consommateurs de manipuler d'une manière sûre les aliments en leur possession.

## Pourquoi avoir mené cette étude?

Les fines herbes fraîches sont fréquemment consommées par des Canadiens de tous les groupes d'âge<sup>1</sup>. Malheureusement, dans le monde, les fines herbes fraîches ont été associées à de nombreux rappels et éclosions de maladies d'origine alimentaire, en particulier liées à *Salmonella*<sup>2</sup> spp. En 2007, un comité mixte d'experts de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et de l'Organisation mondiale de la Santé (FAO/OMS) a classé les légumes-feuilles frais (dont font partie les fines herbes fraîches) dans le groupe de premier niveau de priorité dans la catégorie des fruits et légumes frais en ce qui a trait aux dangers microbiens<sup>3</sup>.

Les fines herbes fraîches peuvent être contaminées par des agents pathogènes pendant leur production, leur récolte, leur manutention, leur transformation, leur conditionnement et leur distribution. Comme les fines herbes fraîches sont délicates, elles ne peuvent pas subir un lavage aussi intensif que les autres légumes-feuilles et, comme on les consomme souvent crues, la présence de bactéries pathogènes pose un risque de maladies d'origine alimentaire.

Les bactéries pathogènes dans les fines herbes fraîches (V2)  
SGDDI n° 9825253

Compte tenu des facteurs susmentionnés et de leur pertinence pour les Canadiens, des fines herbes fraîches ont été sélectionnées pour des études ciblées en deux phases; la phase 1 portait sur la période de 2009-2010 à 2013-2014 et la phase 2 portait sur la période de 2014-2015 à 2015-2016. L'objectif était de recueillir des données de base sur la présence et la répartition de *Salmonella* spp., *Shigella*, *Escherichia coli* O157:H7 (*E. coli* O157:H7) et *E. coli* générique dans ces produits vendus au détail au Canada. *E. coli* générique est un indicateur des conditions générales d'hygiène de la chaîne de production alimentaire. Le rapport comprend les résultats détaillés de la phase 2 de l'étude du 1<sup>er</sup> avril 2014 au 31 mars 2016. Les résultats de la phase 1 de l'étude ont révélé des détections similaires de *Salmonella* spp. et d'*E. coli* générique à celles présentées ici; les détails se trouvent dans d'[autres rapports](#).

## Quels produits ont été échantillonnés?

Dans la présente étude, un échantillon comprenait une seule unité (p. ex. une ou des portions de consommation prélevées dans un même lot) d'un poids total d'au moins 150 g. Tous les échantillons ont été prélevés dans des chaînes nationales de commerces de détail et des épiceries locales et régionales dans 11 grandes villes au Canada. Les villes étaient réparties dans quatre régions géographiques : l'Atlantique (Halifax et Saint John), le Québec (ville de Québec et Montréal), l'Ontario (Toronto et Ottawa) et l'Ouest (Vancouver, Kelowna, Calgary, Saskatoon et Winnipeg). Le nombre d'échantillons prélevés dans chaque ville était proportionnel à la population relative des régions. Les échantillons ont été prélevés entre le 1<sup>er</sup> avril 2014 et le 31 mars 2016.

Des échantillons variés de fines herbes fraîches canadiennes, importées, biologiques et issues de la production classique ont été prélevés. Contrairement au modèle d'échantillonnage de la phase 1, selon lequel il n'y avait pas de prélèvement d'échantillons de produits importés l'été, le modèle de la phase 2 de la présente étude comprend le prélèvement d'échantillons de produits importés toute l'année, selon un ratio 2:1, soit deux échantillons de produits importés pour un produit canadien. De plus, la phase 2 comprend plus d'échantillons de produits biologiques que la phase 1, pour un ratio de produits de culture biologique et de culture classique de 1:1. Une attention accrue est portée sur les types de produits les plus susceptibles d'être contaminés, répertoriés en phase 1.

# Quelles méthodes d'analyse ont été utilisées et comment les échantillons ont-ils été évalués?

Les échantillons ont été analysés au moyen de méthodes publiées dans le *Compendium de méthodes* pour l'analyse microbiologique des aliments<sup>4</sup> (tableau 1) de Santé Canada. Les critères d'évaluation utilisés dans le cadre de cette étude (tableau 1) sont fondés sur les principes des *Normes et lignes directrices de la Direction générale des produits de santé et des aliments*<sup>5</sup> de Santé Canada.

**Tableau 1 Méthodes d'analyse et critères d'évaluation pour la détection de bactéries dans les fines herbes fraîches**

Analyse bactériologique	Numéro d'identification de la méthode*	Critères d'évaluation		
		Satisfaisant	Sujet à enquête	Non satisfaisant
<i>Salmonella</i> spp.	MFHPB-20	Absent dans 25 g	Sans objet (S. O.)	Présent dans 25 g
<i>Shigella</i>	MFLP-25	Absent dans 25 g	S. O.	Présent dans 25 g
<i>E. coli</i> O157:H7	MFLP-30, MFHPB-10	Absent dans 25 g	S. O.	Présent dans 25 g
<i>E. coli</i> générique	MFHPB-19 MFHPB-27	≤ 100 NPP/g ou UFC/g	100 < x ≤ 1 000 NPP/g ou UFC/g	> 1 000 NPP/g ou UFC/g

\* Les méthodes utilisées étaient celles publiées au moment de l'analyse.

Au moment de la rédaction du présent rapport, il n'existait pas de lignes directrices établies au Canada sur l'évaluation de la contamination des fines herbes fraîches par *Salmonella* spp. ou *Shigella*. Or, ces microorganismes étant considérés comme étant pathogènes pour les humains, leur présence sur les fines herbes fraîches est considérée comme une infraction au paragraphe 4(1) de la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD), et, en absence de lignes directrices, selon les critères d'évaluation de l'ACIA, leur présence équivaut à une évaluation insatisfaisante.

Contrairement à la présence de bactéries pathogènes dangereuses (par ex. *Salmonella*, *E. coli* O157:H7), la présence d'*E. coli* générique est fréquente dans l'intestin humain et la plupart des souches de cette bactérie sont inoffensives. On utilise cette bactérie comme organisme indicateur et, à l'aide des concentrations d'*E. coli* générique trouvées dans un produit alimentaire, on peut évaluer les conditions générales d'hygiène de la chaîne de production alimentaire, soit de la production au point de vente. On tolère sa présence jusqu'à une certaine concentration dans les produits agricoles. Les évaluations requérant une enquête

Les bactéries pathogènes dans les fines herbes fraîches (V2)  
SGDDI n° 9825253

sont associées à des concentrations élevées d'*E. coli* générique ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g) et peuvent se traduire par d'autres mesures de suivi. Les résultats étant fondés sur une seule unité analysée ( $n = 1$ ), un autre échantillonnage s'impose s'il faut vérifier les concentrations d'*E. coli* générique d'un lot. Une évaluation insatisfaisante est associée à des concentrations très élevées d'*E. coli* générique ( $> 1\ 000$  NPP/g), car cela peut dénoter une faille dans les bonnes pratiques agricoles ou les bonnes pratiques de production (pratiques d'assainissement), et peut donc aboutir à des mesures de suivi, par exemple, en vue d'améliorer les conditions d'hygiène dans la chaîne de production alimentaire.

## Résultats de l'étude

Au cours de l'étude (du 1<sup>er</sup> avril 2014 au 31 mars 2016), un total de 2 957 échantillons ont été soumis à des tests pour déterminer s'ils contenaient des bactéries pathogènes préoccupantes (*Salmonella* spp., *Shigella*, *E. coli* O157:H7) et *E. coli* générique. *E. coli* générique est un indicateur des conditions générales d'hygiène de la chaîne de production alimentaire. Les résultats de l'échantillonnage se trouvent dans le tableau 2.

**Tableau 2 Résultats d'analyse des échantillons de fines herbes fraîches**

Analyse bactériologique	Résultats de l'évaluation		
	Satisfaisant (% du total des échantillons)	Sujet à enquête (% du total des échantillons)	Non satisfaisant (% du total des échantillons)
<i>Salmonella</i>	2 924 (98,9 %)	S. O.	2 (< 0,1 %)
<i>Shigella</i>		S. O.	0
<i>E. coli</i> O157:H7		S. O.	0
<i>E. coli</i> générique		20 (0,7 %)	11 (0,4 %)
<b>Totaux</b>	<b>2 924</b>	<b>20</b>	<b>13</b>

*Shigella* et *E. coli* O157:H7 n'ont été détectés dans aucun échantillon, *Salmonella* spp. a été détectée dans 2 (< 0,1 %) échantillons, 20 échantillons (0,7 %) contenaient des concentrations élevées d'*E. coli* générique ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g) et 11 échantillons (0,4 %) contenaient des concentrations très élevées d'*E. coli* générique ( $> 1\ 000$  NPP/g). Les sérotypes de *Salmonella* spp. trouvés dans les échantillons étaient Pomona et Thompson.

Des 2 957 échantillons, 1 546 (52 %) provenaient de produits de la culture classique, 1 411 (48 %) de produits biologiques (tableau 3).

**Tableau 3 Résultats d'analyse des échantillons de fines herbes fraîches par méthode de production**

Méthode de production	Nombre d'échantillons analysés (% du total des échantillons)	Satisfaisant	Sujet à enquête <i>E. coli</i> générique (100 < x ≤ 1 000 NPP/g)	Non satisfaisant	
				<i>E. coli</i> générique (> 1 000 NPP/g)	<i>Salmonella</i> spp.
Classique	1 546 (52 %)	1 529	11	4	2
Produits biologiques	1 411 (48 %)	1 395	9	7	0

Des 2 957 échantillons, 1 004 (34 %) provenaient de produits canadiens, 1 952 (66 %) de produits importés et 1 (< 0,1 %) provenait d'un produit d'origine inconnue (tableau 4).

**Tableau 4 Résultats d'évaluation des échantillons de fines herbes fraîches par pays d'origine**

Origine du produit	Nombre d'échantillons analysés (% du total des échantillons)	Satisfaisant	Sujet à enquête <i>E. coli</i> générique (100 < x ≤ 1 000 NPP/g)	Non satisfaisant	
				<i>E. coli</i> générique (> 1 000 NPP/g)	<i>Salmonella</i> spp.
National	1 006 (34 %)	996	8	2	0
États-Unis	1 558 (53 %)	1 548	7	3	0
Mexique	195 (7 %)	192	1	2	0
Colombie	72 (2 %)	67	3	2	0
Israël	42 (1 %)	42	0	0	0
République dominicaine	39 (1 %)	39	0	0	0
Importé (origine inconnue)	13 (0,4 %)	13	0	0	0
Maroc	11 (0,4 %)	11	0	0	0
Costa Rica	6 (0,2 %)	5	0	1	0
États-Unis et Mexique	6 (0,2 %)	6	0	0	0
Vietnam	5 (0,2 %)	2	1	0	2*
Pérou	2 (< 0,1 %)	2	0	0	0
Thaïlande	1 (< 0,1 %)	1	0	0	0
Origine inconnue — Conditionné au Canada	1 (< 0,1 %)	0	0	1	0
<b>Total</b>	<b>2 957</b>	<b>2 924</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

\*Deux échantillons se sont révélés positifs pour *Salmonella* spp. et contenaient des concentrations élevées d'*E. coli* générique (100 < x ≤ 1 000 NPP/g).

Des échantillons ont été prélevés toute l'année; les détails se trouvent au tableau 5.

**Tableau 5 Résultats d'analyse des échantillons de fines herbes fraîches par saison d'échantillonnage**

Saison d'échantillonnage	Nombre d'échantillons analysés (% du total des échantillons)	Satisfaisant	Sujet à enquête <i>E. coli</i> générique ( $100 < x \leq 1\ 000$ NPP/g)	Non satisfaisant	
				<i>E. coli</i> générique ( $> 1\ 000$ NPP/g)	<i>Salmonella</i> spp.
Hiver	455 (15 %)	453	1	1	0
Printemps	420 (14 %)	419	0	1	0
Été	1 040 (35 %)	1 032	4	4	0
Automne	1 042 (35 %)	1 020	15	5	2

Une variété de types de produits de fines herbes fraîches ont été analysés; les détails se trouvent au tableau 6.

**Tableau 6 Résultats d'analyse des échantillons de fines herbes fraîches par type de produit**

Type de produit	Nombre d'échantillons analysés (% du total des échantillons)	Satisfaisant	Sujet à enquête <i>E. coli</i> générique ( $100 < x \leq 1\ 000$ NPP/g)	Non satisfaisant	
				<i>E. coli</i> générique ( $> 1\ 000$ NPP/g)	<i>Salmonella</i> spp.
Persil	1 411 (48 %)	1 400	8	3	0
Coriandre	635 (22 %)	632	3	0	0
Aneth	351 (12 %)	348	0	3	0
Basilic	200 (7 %)	194	3	3	0
Menthe*	155 (5 %)	150	3	2	2
Romarin	56 (2 %)	55	0	1	0
Sauge	37 (10 %)	36	1	0	0
Thym	37 (1 %)	36	1	0	0
Ciboulette	27 (1 %)	26	1	0	0
Origan	22 (0,7 %)	22	0	0	0
Estragon	14 (<1 %)	14	0	0	0
Sarriette	8 (<1 %)	8	0	0	0
Marjolaine	4 (<1 %)	3	0	1	0
<b>Total</b>	<b>2 957</b>	<b>2 924</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

\*Deux échantillons se sont révélés positifs pour *Salmonella* spp. et contenaient des concentrations élevées d'*E. coli* générique ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g).

## Que signifient les résultats de l'étude?

Dans cette étude, plus de 99% des échantillons de fines herbes fraîches analysés ne contenaient pas les bactéries pathogènes recherchées. *Shigella* et *E. coli* O157 n'ont été détectés dans aucun échantillon, tandis que *Salmonella* spp. a été détectée dans deux échantillons (< 0,1 %). Des concentrations élevées d'*E. coli* générique ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g) ont été détectées dans 20 échantillons (0,7 %) et des concentrations très élevées d'*E. coli* générique ( $> 1\ 000$  NPP/g) ont été détectées dans 11 échantillons (0,4 %).

Les *Salmonella* spp. trouvées dans l'étude étaient de sérotypes Pomona et Thompson. Il a été déterminé que *Salmonella* Thompson avait causé en 1999 aux États-Unis une éclosion<sup>6</sup> de 76 cas pour lesquels la coriandre fraîche a été incriminée. *Salmonella* Pomona est un sérotype hautement pathogène. Il a été déterminé qu'il a causé de nombreuses éclosions<sup>7</sup> aux États-Unis dont la source était le contact d'humains avec des tortues et des reptiles.

La prévalence de *Salmonella* spp. (< 0,1 %), des concentrations élevées d'*E. coli* générique ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g) (0,7 %) et des concentrations très élevées d'*E. coli* générique ( $> 1\ 000$  NPP/g) (0,4 %) révélées dans l'étude étaient moindres que celles de deux études menées en 2007<sup>8</sup> et en 2014<sup>9</sup> au Royaume-Uni. Les études britanniques ont porté sur la qualité microbiologique des fines herbes fraîches en vente au détail. L'étude britannique de 2007<sup>8</sup> a montré les taux de prévalence suivants : *Salmonella* spp. 0,5 % (18/3 760), *E. coli* générique ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g) 2,5 % (95/3 760) et *E. coli* générique ( $> 1\ 000$  UFC/g) 1,1 % (42/3 760). L'étude britannique de 2014<sup>9</sup> a montré les taux de prévalence suivants : *Salmonella* spp. 1,2 % (9/774) et *E. coli* générique ( $> 100$  UFC/g) 11 % (88/774). En 2011<sup>10</sup>, une étude canadienne a permis de détecter *E. coli* générique dans 6,6 % (4/61) des échantillons analysés, mais n'a pas détecté d'échantillon contenant *E. coli* O157 (0/61) ou *Salmonella* spp. (0/61). L'écart entre les taux de prévalence d'une étude à l'autre pourrait être attribuable à des différences dans les pratiques d'assainissement, les types de conditionnement (en 2007<sup>8</sup>, l'étude britannique avait échantillonné des fines herbes fraîches coupées, emballées, en bouquet, poussant en pot), les types de produits analysés, la méthodologie, le modèle d'étude, etc.

Il n'y a pas eu de tendance observée quant aux pratiques de production (tableau 3). L'étude canadienne de 2011<sup>10</sup> a aussi conclu qu'il n'y avait pas d'écart significatif entre la prévalence d'*E. coli* pour les produits de la culture classique et la prévalence pour les produits biologiques. Pour ce qui est du pays d'origine, les deux échantillons positifs pour *Salmonella* spp. avaient été prélevés de menthe produite au Vietnam (tableau 4). En outre, 60 % des échantillons contenant des concentrations élevées ( $100 < x \leq 1\ 000$  NPP/g) d'*E. coli* générique et plus de

80% des échantillons contenant des concentrations très élevées (> 1 000 NPP/g) d'*E. coli* générique avaient été prélevés de produits importés (tableau 4). La présente étude a révélé des proportions plus élevées d'échantillons sujets à enquête et non satisfaisants pendant l'automne et l'été (tableau 5), ce qui n'est pas inhabituel, puisque les bactéries se multiplient plus rapidement par temps chaud.

L'ACIA a pris des mesures de suivi appropriées, telles que l'inspection des installations et l'échantillonnage supplémentaire. Les deux échantillons positifs pour *Salmonella* spp. ont donné lieu à des rappels des produits contaminés. Dans les cas où des concentrations très élevées d'*E. coli* générique ont été détectées, il n'a pas été possible de prendre des mesures directes à l'égard des produits. Cela s'explique par le fait que les produits en question n'étaient plus offerts au moment où les échantillons ont été déclarés insatisfaisants, car c'était des produits périssables. De plus, dans la plupart des cas, il n'était pas possible de déterminer la source de la contamination. Cependant, des mesures correctives ont été apportées par les installations de traitement. Aucune maladie n'a été rapportée en lien avec les produits contaminés par *Salmonella*.

En général, les résultats de l'étude semblent indiquer que presque toutes les fines herbes fraîches sont propres à la consommation. Cependant, elles peuvent être sporadiquement contaminées par *Salmonella* spp. Par conséquent, il est recommandé aux producteurs, aux détaillants et aux consommateurs de les manipuler de manière sûre.

# Références

1. ASPC, *Rapport Foodbook*, ASPC, éditeur (2015).
2. Zweifel, C. and R. Stephan, *Spices and herbs as source of Salmonella-related foodborne diseases*. Food Research International, 2012. **45**: p. 765-769.
3. FAO/WHO. *Microbiological Hazards in Fresh Fruits and Vegetables*. 2008; consultable en ligne : [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jemra/FFV\\_2007\\_Final.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jemra/FFV_2007_Final.pdf).
4. Santé Canada, *Compendium de méthodes*, Santé Canada, éditeur.
5. Santé Canada, *Normes et lignes directrices de la direction générale des produits de santé et des aliments (DGSPA) sur l'innocuité microbiologique des aliments – sommaire explicatif*, Santé Canada, éditeur (2008).
6. Campbell, J.V., et al., *An Outbreak of Salmonella Serotype Thompson Associated with Fresh Cilantro*. The Journal of Infectious Diseases, 2001. **2001**(183): p. 984-7.
7. Gong, S., et al., *Highly pathogenic Salmonella Pomona was first isolated from the exotic re-eared slider (Trachemys scripta elegans) in the wild in China: Implications for public health*. Science of the Total Environment, 2014. **468-469**(January 2014): p. 28-30.
8. Elviss, N.C., et al., *Microbiological study of fresh herbs from retail premises uncovers an international outbreak of salmonellosis*. International Journal of Food Microbiology, 2009. **134**(2009): p. 83-88.
9. Willis, C., et al., *As assessment of the microbiological safety of fresh whole-leaf herbs from retail premises in the United Kingdom with a focus on Salmonella spp.* Journal of Applied Microbiology, 2015. **119**: p. 827-833.
10. Allen, K.J., et al., *Microbiological survey of imported produce available at retail across Canada*. International Journal of Food Microbiology, 2011. **162**(2013): p. 135-142.