



Étude ciblée

RAPPORT

Études ciblées de 2012-2013 et 2013-2014

Études ciblées portant sur les bactéries pathogènes et
E. coli de type générique dans les légumes-feuilles



Table des matières

Résumé	2
1 Introduction	4
1.1 Études ciblées	4
1.2 Codes d'usages, lois et règlements	5
2 Étude sur les légumes-feuilles frais	6
2.1 Justification.....	6
2.2 Microorganismes ciblés	7
2.2.1 Bactéries pathogènes préoccupantes	7
2.2.2 E. coli de type générique comme indicateur de contamination fécale	8
2.3 Prélèvement des échantillons	8
2.4 Méthodes d'analyses et lignes directrices pour l'évaluation	9
2.5 Limites.....	11
3 Résultats.....	13
3.1 Répartition des échantillons.....	13
3.1.1 Répartition des échantillons par groupe de microorganismes ciblés	13
3.1.2 Répartition des échantillons par pays d'origine	13
3.1.3 Répartition des échantillons par type de produit	14
3.2 Résultats des évaluations.....	16
3.2.1 Échantillons de légumes-feuilles entiers analysés pour vérifier la présence d'E. coli O157:H7/NM, de Salmonella, de Shigella, de Campylobacter et d'E. coli de type générique.....	16
3.2.2 Échantillons de légumes-feuilles frais coupés analysés pour vérifier la présence d'E. coli O157:H7/NM, de Salmonella, de Shigella, de Campylobacter, de L. monocytogenes et d'E. coli de type générique.....	18
3.2.3 Échantillons de légumes-feuilles frais coupés analysés pour vérifier la présence d'E. coli O157:H7/NM, de Salmonella, de Shigella, de Campylobacter, de L. monocytogenes, d'ECVT et d'E. coli de type générique.....	20
3.3 Résumé des résultats par microorganisme ciblé	20
4 Discussion et conclusion	21
5 Remerciements.....	22
6 Références	23
Annexe A. Liste des sigles et abréviations	25
Annexe B : Éclosions de maladies d'origine alimentaire associées à des légumes-feuilles contaminés par des bactéries pathogènes dans le monde (1998-2014)*	26
Annexe C : Sommaire des éclosions mondiales de maladies d'origine alimentaire associées à des légumes-feuilles contaminés par des bactéries pathogènes (1998-2014).....	31
Annexe D : Méthodes d'analyse microbiologique	32

Résumé

L'agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) se sert d'études ciblées afin de concentrer ses activités de surveillance dans les domaines présentant les risques les plus élevés. L'information tirée de ces études permet d'établir l'ordre de priorité parmi les activités exercées par l'Agence dans les domaines les plus préoccupants et fournit les données scientifiques nécessaires au traitement des questions secondaires. Lancées en raison de l'adoption du Plan d'action pour assurer la sécurité des produits alimentaires (PAASPA), les études ciblées ont été intégrées aux activités de surveillance courantes de l'ACIA. Il s'agit d'un outil précieux pour générer de l'information essentielle sur certains risques posés par les aliments, cerner ou reconnaître les nouveaux risques et les risques émergents, recueillir l'information nécessaire à l'analyse des tendances, initier ou raffiner des évaluations du risque pour la santé humaine, mettre en évidence d'éventuels problèmes de contamination ainsi qu'évaluer et promouvoir la conformité avec les règlements canadiens.

Ces dernières années, de nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire attribuables à la consommation de légumes-feuilles ont été signalées dans le monde. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Organisation mondiale de la santé (FAO/OMS) a classé les légumes-feuilles au premier rang des fruits et légumes frais préoccupants relativement aux dangers microbiologiques. Les légumes-feuilles peuvent être contaminés par divers agents pathogènes d'origine alimentaire pendant la production, la récolte, la manutention, la transformation, l'emballage et la distribution. En raison de leurs feuilles, ces légumes sont plus facilement contaminés que les autres. Comme ces légumes sont souvent consommés crus, la présence de microorganismes pathogènes pose un risque de maladie d'origine alimentaire.

Compte tenu des facteurs exposés ci-dessus et de l'intérêt qu'ils présentent pour les Canadiens, les légumes-feuilles ont été placés au nombre des groupes prioritaires de fruits et de légumes frais devant faire l'objet d'une surveillance accrue. Au cours d'une étude de référence qui s'est déroulée lors des années financières 2008-2009 à 2013-2014, quelque 12 000 échantillons de légumes-feuilles ont été prélevés chez des détaillants canadiens, pour la recherche de divers pathogènes préoccupants.

Les principaux objectifs des études de 2012-2013 et 2013-2014 étaient la collecte de données de surveillance de référence sur la présence dans divers légumes-feuilles offerts sur le marché canadien des souches pathogènes d'*Escherichia coli* (*E. coli*) O157:H7/NM (non mobile), de *Salmonella*, de *Shigella*, de *Campylobacter*, de *Listeria monocytogenes* (légumes-feuilles frais coupés seulement) et d'*E. coli* vérotoxino-gènes (ECVT) [légumes-feuilles frais coupés seulement] de même que sur un indicateur de contamination fécale, *E. coli* de type générique. En tout, 2 977 échantillons de légumes-feuilles frais, dont des légumes-feuilles entiers et d'autres

frais coupés, ont été prélevés et soumis à des épreuves de détection des bactéries ciblées. La majorité des échantillons (99,5 %) ont été jugés satisfaisants. Un des échantillons de légumes-feuilles (0,1 %) frais coupés était contaminé par *L. monocytogenes*. L'ACIA a mené les activités de suivi appropriées pour le produit contaminé, y compris un rappel de produit. Aucun cas de maladie signalé ne s'est révélé associé aux produits contaminés trouvés dans le cadre de la présente étude. De plus, quatre échantillons ont présenté des concentrations très élevées (> 1 000 NPP [nombre le plus probable]/g) d'*E. coli* de type générique et six échantillons, des concentrations élevées, mais tout juste acceptables (100-1 000 NPP/g) d'*E. coli* de type générique. Les analyses complémentaires effectuées sur ces échantillons n'ont donné lieu à aucune activité de suivi immédiat. *E. coli* de type générique est un indicateur qu'utilise l'ACIA pour évaluer les pratiques générales d'assainissement et d'hygiène tout le long de la chaîne de production. Ces résultats indiquent que la vaste majorité des légumes-feuilles offerts sur le marché canadien qui ont été échantillonnés pour la présente étude ont été produits suivant de bonnes pratiques agricoles (BPA) et de bonnes pratiques de fabrication (BPF). Certains cas isolés de contamination des légumes-feuilles frais coupés par *L. monocytogenes* peuvent survenir.

L'ACIA réglemente et supervise l'industrie. Elle collabore également avec les provinces et les territoires et fait la promotion de la manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. Cependant, il faut savoir que l'industrie alimentaire et les secteurs du détail du Canada sont en définitive responsables des aliments qu'ils produisent et qu'ils vendent, et il appartient à chaque consommateur de manipuler d'une manière sécuritaire les aliments qui sont en sa possession. En outre, les consommateurs peuvent facilement trouver 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 Études ciblées

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) surveille les aliments canadiens et les aliments importés pour pouvoir déceler les éventuels risques allergéniques, microbiologiques, chimiques et physiques. Un des outils servant à assurer cette supervision est l'étude ciblée, qui permet de recueillir des données de base sur des risques précis et d'étudier les risques émergents. Les études ciblées font partie des activités essentielles de l'Agence, tout comme les autres stratégies de surveillance, dont 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 (PAE). Les études ciblées sont complémentaires aux autres activités de surveillance de l'ACIA puisqu'elles portent sur les risques et les aliments qui ne sont pas systématiquement visés par ces programmes de surveillance.

Les études ciblées servent à la collecte d'information sur la présence ou la fréquence éventuelle des risques associés à des produits alimentaires en particulier. Elles permettent de générer de l'information essentielle sur certains risques posés par les aliments, de cerner ou de reconnaître les nouveaux risques et les risques émergents, de recueillir l'information nécessaire à l'analyse des tendances, de réaliser ou de raffiner des évaluations du risque pour la santé humaine, d'évaluer la conformité avec les règlements canadiens, de mettre en évidence les éventuels problèmes de contamination et d'influencer l'élaboration de stratégies de gestion du risque, au besoin.

Compte tenu du grand nombre de combinaisons aliment-danger, il n'est pas possible, pas plus qu'il n'est nécessaire, de mener des études ciblées pour cerner et quantifier tous les dangers potentiellement présents dans les aliments. Pour déterminer les combinaisons aliment-danger qui posent les risques les plus importants, l'ACIA utilise une combinaison de ressources, dont certains ouvrages scientifiques, les médias et/ou un modèle fondé sur les risques élaboré par le Comité des sciences sur la salubrité des aliments (CSSA), groupe d'experts des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux dans le domaine de la salubrité des aliments.

La présente étude ciblée (2012-2013 et 2013-2014) porte sur une partie de l'ensemble des quelque 12 000 échantillons de légumes-feuilles prélevés sur une période de cinq ans (de 2009-2010 à 2013-2014) et vise la collecte d'information de base sur la présence d'agents pathogènes préoccupants ainsi que sur la présence et les concentrations d'*E. coli* de type générique dans les légumes-feuilles vendus aux Canadiens dans les commerces de détail.

1.2 Codes d'usages, lois et règlements

Des normes, des lignes directrices et des codes d'usages internationaux en matière d'alimentation, de production alimentaire et de salubrité alimentaire sont élaborés dans le cadre des activités de la Commission du Codex Alimentarius, créée conjointement par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé). Les producteurs de fruits et de légumes frais sont encouragés à respecter ces codes d'usages internationaux. Le *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais* (CAC/RCP 53-2003)¹ et le *Code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire* (CAC/RCP 1-1969)² sont les deux codes 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, permettent de maîtriser et de réduire les risques de contamination microbienne, chimique ou physique à toutes les étapes de la production des fruits et légumes frais, depuis la production primaire jusqu'à l'emballage.

Les fruits et les légumes frais offerts sur le marché canadien doivent être conformes aux exigences de la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD)³ et du *Règlement sur les aliments et drogues* (RAD)⁴, qui prévoient certaines restrictions concernant la production, l'importation, la vente, la composition et le contenu des aliments et des produits alimentaires. Selon l'alinéa 4(1)a) de la LAD, il est interdit de vendre un aliment qui contient des pathogènes d'origine alimentaire, tandis que selon l'alinéa 4(1)e) et l'article 7, il est interdit de vendre des aliments produits dans des conditions non hygiéniques.

Les fruits et les légumes frais importés ou produits au Canada et vendus dans le commerce interprovincial doivent également satisfaire aux exigences de salubrité énoncées dans le *Règlement sur les fruits et les légumes frais*⁵ en application de la *Loi sur les produits agricoles au Canada*⁶. Ce règlement est conçu pour que les fruits et légumes frais vendus aux consommateurs soient sans danger, sains et correctement classés, emballés et étiquetés.

Le *Règlement sur les fruits et les légumes frais* et les dispositions de la LAD et du RAD qui ont trait aux aliments sont administrés par l'ACIA.

En général, les études ciblées sont menées à des fins de surveillance et non de vérification de la conformité avec la réglementation. Cependant, si les résultats d'analyse d'un échantillon prélevé dans le cadre de la présente étude ciblée indiquent un risque éventuel pour la santé publique, une enquête sur la salubrité des aliments est déclenchée, avec échantillonnage de suivi, inspection des installations et évaluation des risques pour la santé. Selon les constatations de cette enquête, le rappel du produit concerné peut être jugé nécessaire.

2 Étude sur les légumes-feuilles frais

2.1 Justification

De nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire causées par la consommation de légumes-feuilles ont été signalées dans le monde. De 1998 à 2014, 81 éclosions de maladies d'origine alimentaire associées à des légumes-feuilles contaminés par des bactéries pathogènes ont été signalées partout dans le monde. La plupart des cas signalés l'ont été en Amérique du Nord, dont plusieurs au Canada^{7,8} (d'après les données compilées par l'Agence de la santé publique du Canada [ASPC], annexes B et C). Les éclosions associées à *Escherichia coli* (*E. coli*) O157:H7 et à *Salmonella* ont été plus fréquentes que celles associées aux autres bactéries pathogènes (annexes B et C). Fait à souligner, les éclosions associées à *E. coli* O157:H7 et aux autres sérogroupes pathogènes d'*E. coli* représentaient 59,2 % de toutes les éclosions signalées associées à des bactéries pathogènes (annexe C).

Les méthodes de production peuvent également avoir un effet sur la charge microbienne des légumes-feuilles. Ainsi, l'utilisation de fumier mal composté fait craindre la contamination des fruits et légumes frais par des agents pathogènes pour l'être humain. Comme les méthodes de production biologique reposent davantage sur l'utilisation du fumier pour la fertilisation des champs, certains ont laissé entendre que les produits biologiques pourraient être plus exposés à la contamination microbienne, mais rien n'est encore prouvé.

La transformation (coupe, déchiquetage, emballage, etc.) et l'entreposage des légumes frais coupés peuvent aussi présenter des risques de contamination croisée et de croissance des bactéries pathogènes. Par exemple, la coupe des légumes libère des liquides qui favorisent la croissance des bactéries⁹. Par ailleurs, la préparation, la distribution ou l'entreposage des produits à des températures inadéquates peuvent aussi favoriser la croissance des bactéries dans les légumes-feuilles frais coupés prêts à manger (PAM)^{10,11}.

En 2007, au cours d'une réunion conjointe d'experts de la FAO et de l'OMS¹², les légumes-feuilles ont été classés au premier rang des fruits et légumes frais préoccupants relativement aux dangers microbiologiques. Cette désignation repose sur de multiples facteurs, notamment les éclosions antérieures, les risques de contamination et d'autres facteurs (p. ex., taux d'exposition, éclosions à nombre élevé de cas de maladie, etc.).

Compte tenu des facteurs exposés ci-dessus et des recommandations du Comité scientifique de la salubrité des aliments¹³, les légumes-feuilles ont été choisis pour faire l'objet d'une surveillance ciblée. L'objectif global de cette étude pluriannuelle consistait à recueillir des données de référence sur la présence de divers pathogènes préoccupants (bactéries, virus et parasites) dans les légumes-feuilles vendus dans les commerces de détail au Canada. Les études des années 2012-2013 et 2013-2014 présentées ici s'inscrivent dans le processus de collecte

d'information englobant une série d'études annuelles (2009-2010 à 2013-2014) sur les légumes-feuilles et visent à vérifier la présence et la répartition des bactéries pathogènes, ainsi que la présence, la répartition et les concentrations d'*E. coli* de type générique (indicateur de contamination fécale) dans les légumes-feuilles importés et produits au Canada, cultivés selon des pratiques classiques ou biologiques.

2.2 Microorganismes ciblés

2.2.1 Bactéries pathogènes préoccupantes

Les bactéries pathogènes *Salmonella* et *E. coli* O157:H7 sont naturellement présentes dans les intestins d'animaux comme les volailles et les bovins¹⁴. La plupart des éclosions associées à ces bactéries pathogènes sont liées à la consommation d'aliments d'origine animale contaminés (p. ex., poulet ou hamburger au bœuf). Cependant, les fruits et les légumes frais sont apparus comme des sources importantes des maladies associées à ces bactéries pathogènes⁷. Les fruits et légumes peuvent être contaminés par ces bactéries pathogènes au champ par du fumier mal composté, de l'eau contaminée, des matières fécales d'animaux sauvages ou des travailleurs agricoles manipulant les aliments sans respecter les règles d'hygiène¹⁵.

L'être humain est le seul hôte de la bactérie pathogène *Shigella*. Les aliments contaminés par des personnes infectées qui manipulent les aliments sans respecter les règles d'une bonne hygiène personnelle ou par de l'eau contaminée par des matières fécales humaines sont les causes de shigellose les plus courantes. On sait que des cas de shigellose ont été associés à la consommation de fruits, de légumes, de crustacés et de mollusques ou de poulet contaminés¹⁴.

Comme pour *Salmonella*, la bactérie pathogène *Campylobacter* est naturellement présente dans les intestins de la plupart des animaux destinés à l'alimentation, comme les poulets, les porcs et les bovins. *Campylobacter* est l'une des principales bactéries causant des maladies d'origine alimentaire aux États-Unis¹⁶ et au Canada¹⁷. Le poulet cru et le lait non pasteurisé (cru) sont d'importantes sources de contamination d'origine alimentaire. Cependant, les légumes ont eux aussi été contaminés par *Campylobacter* dans quelques cas isolés¹⁴.

Les souches d'*E. coli* vérotoxinogènes (ECVT), telles que celles du sérotype O157 et de sérotypes non-O157 (p. ex. O26, O103, O111, O117, O121 et O145), produisent des vérocytotoxines qui peuvent parfois causer des maladies chez les êtres humains¹⁸. Les éclosions de maladies d'origine alimentaire associées à ECVT sont souvent liées à la consommation de bœuf contaminé. Outre le bœuf, les légumes contaminés se sont aussi révélés responsables de nombreuses éclosions de maladies d'origine alimentaire associées à ECVT (p. ex. laitue, épinards et pousses)¹⁴.

La bactérie *L. monocytogenes* est très répandue dans l'environnement et a été isolée dans bon nombre d'aliments, dont les légumes crus. Les sources probables de contamination des légumes sont notamment le sol, l'eau d'irrigation ou l'eau de lavage contaminées, les végétaux en décomposition, de même que l'environnement de transformation et d'emballage.

Comparativement à d'autres bactéries pathogènes, *L. monocytogenes* se caractérise par une plage de températures de croissance étendue, allant de -0,4 à 45 °C, ce qui comprend la température de réfrigération habituelle de 4 °C¹⁹. Des légumes frais coupés offrant un milieu favorable à une croissance limitée des bactéries à basse température ont été associés à quelques éclosions de listériose d'origine alimentaire¹⁹.

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

Les bactéries *E. coli* qui vivent dans le gros intestin de l'être humain et des animaux sont généralement inoffensives. En raison de leur présence habituelle dans les matières fécales humaines et animales, la présence de ces bactéries dans les aliments indique une contamination directe ou indirecte par des matières fécales. La présence d'*E. coli* de type générique dans les aliments indique aussi une possible contamination par des microorganismes pathogènes entériques, comme *Salmonella* ou *E. coli* O157, qui sont également présents dans l'intestin des humains et des animaux infectieux. Soulignons cependant que si la présence d'*E. coli* de type générique dans les aliments dénote un risque accru de contamination par des microorganismes pathogènes, elle ne constitue néanmoins pas une preuve concluante d'une telle contamination. De fortes concentrations d'*E. coli* de type générique dans les fruits et légumes frais vendus au détail indiquent une contamination quelque part entre la production primaire et le moment de la vente.

2.3 Prélèvement des échantillons

Les échantillons de légumes-feuilles prélevés comprenaient de la roquette, de la scarole, des endives, de la chicorée, des variétés de laitue (p. ex., laitue en feuilles et laitue romaine), des épinards, de la bette à carde, du cresson et de jeunes pousses de ces légumes. Les légumes-feuilles pelés, tranchés, hachés ou déchiquetés avant d'être emballés pour la vente ont été considérés comme des légumes frais coupés. La laitue Iceberg ne faisait pas partie de l'étude 2012-2013.

Tous les échantillons ont été prélevés dans des chaînes d'épicerie nationales, des épicerie locales et régionales, d'autres commerces de détail classiques et des magasins d'aliments naturels situés dans différentes villes du Canada. Le nombre d'échantillons prélevés dans les diverses régions a été déterminé d'après la proportion relative de leur population. Les échantillons ont été prélevés au cours des années financières 2012-2013 et 2013-2014 (du 1^{er} avril 2012 au 31 mars 2014). Les échantillons produits au Canada ont été prélevés principalement durant les mois de l'été et les échantillons de produits importés, principalement

en automne, en hiver et au printemps. Les échantillons de produits étiquetés comme étant biologiques au commerce de détail ont été considérés comme « biologiques ». Les autres échantillons ont été qualifiés de « classiques ».

Dans la présente étude, un échantillon consistait en une unité d'échantillonnage (p. ex., emballages individuels en portions-consommateurs provenant d'un même lot) d'un poids total d'au moins 200 g. Cette méthode d'échantillonnage est appliquée dans de nombreuses enquêtes sur l'alimentation au détail^{20,21,22} en plus d'être utilisée par d'autres partenaires fédéraux tels que 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 qui limitaient la multiplication des microorganismes. 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 Méthodes d'analyses et lignes directrices pour l'évaluation

Les échantillons ont été analysés selon les méthodes du *Compendium de méthodes* de Santé Canada pour l'analyse microbiologique des aliments²⁴ (annexe D), sauf en ce qui concerne la méthode utilisée pour les souches ECVT. Ces méthodes d'analyse, utilisées par l'ACIA à des fins de vérification de la conformité des aliments à la réglementation, sont entièrement validées pour l'analyse des fruits et légumes frais, y compris les légumes-feuilles.

Les critères d'évaluation présentés plus bas (tableaux 1 et 2) sont fondés sur les principes des *Normes et lignes directrices de la direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) sur l'innocuité microbiologique des aliments*²⁵ et les méthodes connexes publiées dans le *Compendium de méthodes* de Santé Canada²⁴ de même que sur la « Politique de Santé Canada sur la présence de *Listeria monocytogenes* dans les aliments prêts à manger (2011) »¹⁹.

Tableau 1. Lignes directrices pour l'évaluation de la contamination des légumes-feuilles par des bactéries pathogènes

Analyse microbiologique* (Numéro d'identification de la méthode)	Critères d'évaluation	
	Satisfaisant	Insatisfaisant
<i>E. coli</i> O157:H7/NM (MFLP-30, et MFLP-80 au besoin pour la confirmation)	Absence dans 25 g	Présence dans 25 g
<i>Salmonella</i> spp.** (MFLP-29 modifiée, et MFHPB-20 au besoin pour la confirmation)	Absence dans 25 g	Présence dans 25 g
<i>Shigella</i> spp.** (MFLP-26, et MFLP-25 au besoin pour la confirmation)	Absence dans 25 g	Présence dans 25 g
<i>Campylobacter</i> spp.** (MFLP-46 modifiée)	Absence dans 25 g	Présence dans 25 g
ECVT (méthode publiée par l'ACIA et SC ^{26,27,28})	Absence dans 25 g	Présence dans 25 g

*Compendium de méthodes²⁴.

**Aucun critère n'a encore été établi par Santé Canada sur la présence de ces bactéries pathogènes dans les fruits et les légumes frais. 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 l'ACIA considère le résultat de l'évaluation comme étant insatisfaisant.

Tableau 2. Lignes directrices pour l'évaluation de la contamination des légumes-feuilles par *E. coli* de type générique et de la contamination des légumes-feuilles frais coupés par *L. monocytogenes*

Analyse*	Critères d'évaluation		
	Satisfaisant	Sujet à enquête	Insatisfaisant
<i>E. coli</i> de type générique (MFHPB-19 et 27)**	≤ 100/g	100 < x ≤ 1 000 /g	> 1 000/g
<i>L. monocytogenes</i> (MFLP-28, MFHPB-30, et MFLP-74 au besoin pour le dénombrement)	Absence dans 25 g	Détecté et ≤ 100 UFC/g	> 100 UFC/g

*Compendium de méthodes²⁴.

**Unité de concentration pour la méthode MFHPB-19 : NPP/g; pour la méthode MFHPB-27 : UFC/g.

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 produits jugés insatisfaisants ont fait l'objet de mesures de suivi, telles qu'un échantillonnage dirigé, une inspection de l'établissement, une évaluation des risques pour la santé et/ou des mesures à l'égard du produit (par ex., rappel du produit).

Les produits jugés sujets à enquête dans la présente étude en raison de la présence d'*E. coli* de type générique ont fait l'objet de certaines mesures de suivi, par exemple, le prélèvement d'autres échantillons pour la vérification des concentrations d'*E. coli* de type générique dans le produit concerné.

Les produits jugés sujets à enquête dans cette étude en raison de la présence de *L. monocytogenes* (≤ 100 UFC/g) ont fait l'objet d'une évaluation plus approfondie. S'il avait une durée de conservation prévue ≤ 5 jours, le produit a été par la suite considéré comme satisfaisant. S'il avait une durée de conservation prévue > 5 jours, le produit a été par la suite considéré comme insatisfaisant¹⁹.

2.5 Limites

Les échantillons analysés durant la présente étude ont été prélevés dans des commerces de détail du Canada, contrairement aux échantillons de surveillance qui sont prélevés aux points de distribution et dans les entrepôts. Ainsi, les produits échantillonnés dans les commerces de détail peuvent être mélangés et provenir d'envois ou de fournisseurs différents. Si la présente étude reflète l'expérience des consommateurs canadiens, elle comporte néanmoins certaines limites en ce qui a trait à la traçabilité des produits et à l'identification de la source de contamination dans les cas de résultats positifs.

Les résultats obtenus pour un échantillon 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.

Enfin, étant donné la variabilité saisonnière et la diversité des circuits commerciaux, la source des produits peut changer d'une manière considérable d'une saison à une autre. Ainsi, le nombre d'échantillons prélevés durant cette étude n'est pas suffisant pour permettre l'analyse détaillée des résultats selon le pays d'origine. En cas de résultats positifs, les taux d'échantillons

insatisfaisants de pays différents ne peuvent être considérés comme étant comparables d'un point de vue statistique.

3 Résultats

3.1 Répartition des échantillons

3.1.1 Répartition des échantillons par groupe de microorganismes ciblés

Conformément au plan de l'étude, des échantillons de trois groupes de légumes-feuilles ont été prélevés pour la recherche de certaines combinaisons de microorganismes ciblés (tableau 3). En raison des limites de capacité du laboratoire, la recherche des ECVT n'a été faite que sur les échantillons de légumes-feuilles frais coupés du groupe III.

Tableau 3. Répartition des échantillons par groupe de microorganismes ciblés

Groupe objectif	Microorganismes ciblés	Origine des produits	Pratique de production	Nombre d'échantillons
Groupe I (légumes-feuilles entiers)	<i>E. coli</i> O157, <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Campylobacter</i> et <i>E. coli</i> de type générique	Importés	Classique	605
			Biologique	557
		Canadiens	Classique	495
			Biologique	104
		Total partiel		
Groupe II (légumes-feuilles frais coupés)	<i>E. coli</i> O157, <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>L. monocytogenes</i> et <i>E. coli</i> de type générique	Importés	Classique	698
			Biologique	182
		Canadiens	Classique	118
			Biologique	0
		Total partiel		
Groupe III (légumes-feuilles frais coupés)	ECVT, <i>E. coli</i> O157, <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>L. monocytogenes</i> et <i>E. coli</i> de type générique	Importés	Classique	190
			Biologique	0
		Canadiens	Classique	28
			Biologique	0
		Total partiel		

3.1.2 Répartition des échantillons par pays d'origine

Tous les échantillons de produits canadiens provenaient de diverses provinces du Canada. La plupart des produits importés échantillonnés provenaient des États-Unis (tableau 4).

Tableau 4. Répartition des échantillons par pays d'origine

Pays d'origine	Groupe I (entiers)	Groupe II (frais coupés)	Groupe III (frais coupés)	Total général
	Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)
Canada	599 (34 %)	118 (12 %)	28 (13 %)	745 (25 %)
Guatemala	0	1	1	2
Mexique	50	2	2	54
États-Unis	1 111 (63 %)	863 (87 %)	187 (86 %)	2 161 (73 %)
Non identifié	1	14	0	15
<i>Importés – total partiel</i>	<i>1 162 (66 %)</i>	<i>88 (88 %)</i>	<i>190 (87 %)</i>	<i>2 232 (75 %)</i>
Total	1 761 (100 %)	998 (100 %)	218 (100 %)	2 977 (100 %)

3.1.3 Répartition des échantillons par type de produit

Un tableau présente le détail des types de produits de chaque groupe de légumes-feuilles défini (tableau 5). À l'exception de la laitue Iceberg, exclue de la portée de l'étude sur les légumes-feuilles depuis 2012-2013, les autres types de légumes-feuilles ont été échantillonnés dans le marché, en fonction de la disponibilité des produits.

Tableau 5. Type de produit dans chaque groupe d'échantillons de légumes-feuilles

Types de produit	Groupe I (entiers)	Groupe II (frais coupés)	Groupe III (frais coupés)
	Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)
Roquette	129	0	0
Bette à carde	9	2	0
Chicorée	0	0	0
Feuilles de chou vert	7	3	0
Pissenlit	1	0	0
Endives	13	0	0
Chou vert frisé	30	3	0
Épinards	627	0	0
Mélange printanier	181	0	0
Mélange printanier avec fines herbes	7	0	0
Cresson	11	0	0
Autres*	1	0	0
Total partiel	1 016 (57,7 %)	8 (0,8 %)	0
-Laitue Boston/grasse	115	0	0
-Laitue Iceberg	4	3	0
-Laitue à feuilles vertes	18	0	0
-Mâche	15	0	0
-Laitue à feuilles rouges	12	0	0
-Romaine	376	131	17
-Mélange de laitues	30	24	0
-Autre non précisé	11	6	39
Laitues – total partiel	581 (33,0 %)	164 (16,4 %)	56 (25,7 %)
-**Pousses de romaine	36	0	0
-Mélange de pousses de laitue	45	0	0
-Mélange de pousses d'épinard	17	0	0
-Mélange de laitue Iceberg	0	66	16
-Mélange de laitue Iceberg et de romaine	0	188	40
-Mélange de romaine	22	345	48
-Autre/non précisé	32	55	12
Mélanges de laitues – total partiel	152 (8,6 %)	654 (65,5 %)	116 (53,2 %)
-Mélange de pousses de laitue	1	0	0
-Mélange de pousses d'épinard	8	0	0
-Mélange de laitue Iceberg et de romaine	0	39	10
-Mélange de romaine	0	123	30
-Autre/non précisé	3	10	6
Ensembles de préparation de	12 (0,7 %)	172 (17,2 %)	46 (21,1 %)

salade – total partiel

Total	1 761 (100 %)	998 (100 %)	218 (100 %)
--------------	----------------------	--------------------	--------------------

*La catégorie « Autres » désigne les types de légumes pour lesquels peu d'échantillons ont été prélevés (p. ex., un ou deux échantillons au total) ou les types de légumes non identifiés.

**L'ACIA classe les pousses de légumes-feuilles parmi les légumes-feuilles entiers, mais pas les légumes-feuilles frais coupés.

3.2 Résultats des évaluations

3.2.1 Échantillons de légumes-feuilles entiers analysés pour vérifier la présence d'*E. coli* O157:H7/NM, de *Salmonella*, de *Shigella*, de *Campylobacter* et d'*E. coli* de type générique

En tout, dans le groupe des légumes-feuilles entiers, 1 761 échantillons de produits importés, canadiens, et cultivés selon des pratiques classiques ou biologiques ont été analysés pour la détection des bactéries pathogènes *E. coli* O157:H7/NM, *Salmonella*, *Shigella* et *Campylobacter*, ainsi qu'*E. coli* de type générique (comme indicateur de contamination fécale). Ces bactéries pathogènes n'ont été trouvées dans aucun des échantillons analysés (tableau 6). La concentration d'*E. coli* de type générique a dépassé 1 000 NPP/g dans 4 échantillons (0,2 %) et était comprise entre 100 et 1 000 NPP/g dans 5 échantillons (0,3 %). Les autres échantillons (99,5 %) ont été jugés satisfaisants (tableau 6).

Tableau 6. Résumé des résultats de l'analyse des échantillons de légumes-feuilles entiers

(Recherche d'*E. coli* O157:H7/NM, de *Salmonella*, de *Shigella*, de *Campylobacter* et d'*E. coli* de type générique)

Origine des produits	Pratique de production	Nombre d'échantillons	Résultat de l'évaluation		
			Sujet à enquête	Insatisfaisant	Satisfaisant
			Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)
Importés	Classique	605	0	0	605
	Biologique	557	1	0	556
Canadiens	Classique	495	3	2	490
	Biologique	104	1	2	101
Total		1 761	5 (0,3 %)	4 (0,2 %)	1 752 (99,5 %)

Les échantillons présentant des concentrations très élevées (> 1 000 NPP/g) et élevées (100-1 000 NPP/g) d'*E. coli* de type générique ont été considérés comme insatisfaisants et sujets à enquête, respectivement (tableau 7). Les évaluations approfondies de ces échantillons n'ont donné lieu à aucune mesure de suivi immédiate. Ces échantillons provenaient de légumes-feuilles entiers, ou de pousses de légumes-feuilles emballés devant être lavés avant la consommation, selon les directives figurant sur l'emballage.

Tableau 7. Résumé des résultats insatisfaisants et sujets à enquête pour les échantillons de légumes-feuilles entiers

Origine des produits	Produit/pratique de production	Motif de l'évaluation
Canadiens	Épinards/classique	Insatisfaisant : <i>E. coli</i> de type générique > 1 600 NPP/g
	Mélange printanier/classique	Insatisfaisant : <i>E. coli</i> de type générique > 1 600 NPP/g
	Chou vert frisé/biologique	Insatisfaisant : <i>E. coli</i> de type générique > 1 600 NPP/g
	Mélange printanier/biologique	Insatisfaisant : <i>E. coli</i> de type générique > 1 600 NPP/g
	Bette à carde/classique	Sujet à enquête : <i>E. coli</i> de type générique = 540 NPP/g
	Roquette/biologique	Sujet à enquête : <i>E. coli</i> de type générique = 540 NPP/g
	Épinards/classique	Sujet à enquête : <i>E. coli</i> de type générique = 350 NPP/g
	Mélange de laitues/classique	Sujet à enquête : <i>E. coli</i> de type générique = 170 NPP/g
Importés	Chou vert frisé/biologique	Sujet à enquête : <i>E. coli</i> de type générique = 240 NPP/g

3.2.2 Échantillons de légumes-feuilles frais coupés analysés pour vérifier la présence d'*E. coli* O157:H7/NM, de *Salmonella*, de *Shigella*, de *Campylobacter*, de *L. monocytogenes* et d'*E. coli* de type générique

Les échantillons de ce groupe de légumes-feuilles frais coupés ont été analysés pour la détection des bactéries pathogènes *E. coli* O157:H7/NM, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter* et *L. monocytogenes* ainsi qu'*E. coli* de type générique (tableau 8). Les bactéries *E. coli* O157:H7/NM, *Salmonella*, *Shigella* et *Campylobacter* n'ont été détectées dans aucun des échantillons analysés.

Un échantillon (0,1 %) a été jugé sujet à enquête en raison d'une concentration élevée (100-1 000 NPP/g) d'*E. coli* de type générique, et un échantillon a été jugé insatisfaisant en raison de la présence de *L. monocytogenes*. Le reste des échantillons (99,8 %) ont été jugés satisfaisants.

Tableau 8. Résumé des résultats de l'analyse des échantillons de légumes-feuilles frais coupés

(Recherche d'*E. coli* O157:H7/NM, de *Salmonella*, de *Shigella*, de *Campylobacter*, de *L. monocytogenes* et d'*E. coli* de type générique)

Origine des produits	Pratique de production	Nombre d'échantillons	Résultat de l'évaluation		
			Sujet à enquête	Insatisfaisant	Satisfaisant
			Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)	Nombre d'échantillons (%)
Importés	Classique	698	0	0	698
	Biologique	182	1	1	180
Canadiens	Classique	118	0	0	118
	Biologique	0	0	0	0
Total		998	1 (0,1 %)	1 (0,1 %)	996 (99,8 %)

Les analyses complémentaires effectuées sur l'échantillon présentant une concentration élevée d'*E. coli* de type générique (540 NPP/g) n'ont donné lieu à aucune activité de suivi immédiat (tableau 9).

L. monocytogenes a été détectée dans un échantillon (0,1 %) à une concentration de 80 UFC/g (tableau 9). Les analyses complémentaires ont conduit à un résultat d'évaluation insatisfaisant¹⁹. L'ACIA a mené des activités de suivi, dont un rappel du produit. Aucun cas de maladie signalé ne s'est révélé associé aux produits contaminés trouvés dans le cadre de la présente étude.

Tableau 9. Résumé des résultats insatisfaisants et sujets à enquête pour les échantillons de légumes-feuilles frais coupés

Origine des produits	Produit/pratique de production	Motif de l'évaluation
Importés	Mélange italien/biologique	Insatisfaisant : détection de <i>L. monocytogenes</i> à une concentration de 80 UFC/g. L'échantillon présentait aussi une concentration élevée d' <i>E. coli</i> de type générique (240 NPP/g).
	Mélange de laitues/biologique	Sujet à enquête : <i>E. coli</i> de type générique = 540 NPP/g

3.2.3 Échantillons de légumes-feuilles frais coupés analysés pour vérifier la présence d'*E. coli* O157:H7/NM, de *Salmonella*, de *Shigella*, de *Campylobacter*, de *L. monocytogenes*, d'ECVT et d'*E. coli* de type générique

Les échantillons de ce groupe de légumes-feuilles frais coupés ont été analysés pour la détection des bactéries pathogènes *E. coli* O157:H7/NM, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *L. monocytogenes*, ECVT ainsi qu'*E. coli* de type générique (tableau 10). Ces bactéries pathogènes n'ont été trouvées dans aucun des échantillons analysés. La concentration d'*E. coli* de type générique n'a dépassé 100 NPP/g dans aucun des échantillons. Tous les échantillons (100 %) ont été jugés satisfaisants.

Tableau 10. Résumé des résultats de l'analyse des échantillons de légumes-feuilles frais coupés

(Recherche d'*E. coli* O157:H7/NM, de *Salmonella*, de *Shigella*, de *Campylobacter*, de *L. monocytogenes*, d'ECVT et d'*E. coli* de type générique)

Origine des produits	Pratique de production	Nombre d'échantillons	Résultat de l'évaluation		
			Sujet à enquête	Insatisfaisant	Satisfaisant
Importés	Classique	190	0	0	190
Canadiens	Classique	28	0	0	28
Total		218	0	0	218 (100 %)

3.3 Résumé des résultats par microorganisme ciblé

Le tableau 11 comprend un résumé des résultats de l'ensemble des analyses par microorganisme ciblé.

Tableau 11. Résumé des résultats par microorganisme ciblé

Microorganismes ciblés	Nombre d'échantillons insatisfaisants/Nombre d'échantillons analysés (le nombre d'échantillons sujets à enquête est indiqué entre parenthèses*)		
	Produits importés	Produits canadiens	Total
<i>E. coli</i> de type générique	0(2*)/2 232	4(4*)/745	4(6*)/2 977

<i>E. coli</i> O157	0/2 232	0/745	0/2 977
<i>Salmonella</i>	0/2 232	0/745	0/2 977
<i>Shigella</i>	0/2 232	0/745	0/2 977
<i>Campylobacter</i>	0/2 232	0/745	0/2 977
<i>L. monocytogenes</i>	1/1 070	0/146	1/1 216
ECVT	0/190	0/28	0/218

*Une concentration élevée d'*E. coli* de type générique a été trouvée dans ces échantillons.

4 Discussion et conclusion

Les résultats des études de 2012-2013 et 2013-2014 indiquent que les bactéries entéropathogènes *E. coli* O157:H7, *Salmonella*, *Shigella* et ECVT n'ont été détectées dans aucun des échantillons de légumes-feuilles analysés (2 977 échantillons). La bactérie pathogène *L. monocytogenes*, présente dans l'environnement, a été détectée dans un des échantillons de légumes-feuilles frais coupés. De plus, quatre échantillons de légumes-feuilles entiers ont présenté des concentrations très élevées (> 1 000 NPP/g) d'*E. coli* de type générique et six échantillons, des concentrations élevées, mais tout juste acceptables (100-1 000 NPP/g) d'*E. coli* de type générique.

Les analyses complémentaires effectuées sur l'échantillon contaminé par *L. monocytogenes* ont conduit à un résultat d'évaluation insatisfaisant¹⁹. L'ACIA a mené des activités de suivi, dont un rappel du produit. Aucun cas de maladie signalé ne s'est révélé associé au produit contaminé par *L. monocytogenes* dans le cadre de la présente étude.

Dans la présente étude, la bactérie *L. monocytogenes* n'a été détectée que dans très peu d'échantillons de légumes-feuilles frais coupés (0,1 %) et à une concentration inférieure à 100 UFC/g. Des taux comparables de *L. monocytogenes* dans des échantillons de légumes-feuilles frais coupés ont été rapportés dans des études réalisées aux États-Unis (0,7 % de 2 966 échantillons de salade en sac)²⁰, en Espagne (0,9 % de 161 échantillons de salade et de laitue frais coupée)²¹ et au Brésil (0,9 % de 133 échantillons de légumes-feuilles minimalement transformés)²².

Les constatations générales faites durant la présente étude donnent à penser que la grande majorité des légumes-feuilles frais vendus sur le marché canadien sont produits et manipulés selon des BPA et BPF acceptables. Toutefois, certains cas isolés de contamination des légumes-feuilles frais coupés par *L. monocytogenes* peuvent survenir, ce qui peut représenter un risque pour la salubrité des aliments chez les groupes les plus vulnérables de la population (femmes enceintes, personnes âgées, personnes dont le système immunitaire est affaibli).

L'industrie alimentaire et les secteurs du détail du Canada sont en définitive responsables des aliments qu'ils produisent et qu'ils vendent, et il appartient à chaque consommateur de manipuler d'une manière sécuritaire les aliments qui sont en sa possession. Cependant, l'ACIA réglemente l'industrie, assure une surveillance et fait la promotion de la manipulation sécuritaire des aliments tout au long de la chaîne de production alimentaire. L'ACIA poursuivra ses activités de surveillance et informera les intervenants de ses constatations.

5 Remerciements

Nous tenons à remercier sincèrement Judy D. Greig, du Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, de l'Agence de la santé publique du Canada, de nous avoir fourni les données sur les éclosions de maladies d'origine alimentaire associées aux légumes-feuilles survenues à l'échelle mondiale.

6 Références

1. Comité de la salubrité alimentaire du Codex Alimentarius. *Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais (CAC/RCP 53-2003)* [en ligne]. 2011. Consulté en 2015, http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/10200/CXP_053f_2013.pdf
2. 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 2015, http://www.codexalimentarius.org/download/standards/23/CXP_001f.pdf
3. Ministère de la Justice du Canada. *Loi sur les aliments et drogues* [en ligne]. 2014. Consulté en 2014, <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/F-27/>
4. Ministère de la Justice du Canada. *Règlement sur les aliments et drogues* [en ligne]. 2014; 2015. Consulté en 2014, http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._870/index.html
5. Ministère de la Justice du Canada. *Règlement sur les fruits et les légumes frais* [en ligne]. 2015. Consulté en 2015, http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/C.R.C.%2C_ch._285/index.html
6. Ministère de la Justice du Canada. *Loi sur les produits agricoles au Canada* [en ligne]. 2015. Consulté en 2015, <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/C-0.4/>
7. Kozak G. K., MacDonald D., Landry L. & Farber J. M. Foodborne Outbreaks in Canada Linked to Produce: 2001 through 2009 *J Food Prot* 2013; 76, 173-83.
8. Agence canadienne d'inspection des aliments. *Avis aux consommateurs - Éclosion de la bactérie E. coli O157:H7 aux États-Unis et cas connexes en Ontario* [en ligne]. 2008. Consulté en 2015, <http://epe.lac-bac.gc.ca/100/206/301/cfia-acia/2011-09-21/www.inspection.gc.ca/francais/corpaffr/newcom/2008/20081004f.shtml>
9. Davis H., Taylor J. P., Perdue J. N., Stelma G. N., Jr., Humphreys J. M., Jr., Rowntree R., 3rd & Greene K. D. A Shigellosis Outbreak Traced to Commercially Distributed Shredded Lettuce *Am J Epidemiol* 1988; 128, 1312-21.
10. Oliveira M., Usall J., Solsona C., Alegre I., Vinas I. & Abadias M. Effects of Packaging Type and Storage Temperature on the Growth of Foodborne Pathogens on Shredded 'Romaine' Lettuce *Food Microbiol* 2010; 27, 375-80.
11. Farber J. M., Wang S. L., Cai Y. & Zhang S. Changes in Populations of *Listeria monocytogenes* Inoculated on Packaged Fresh-Cut Vegetables *J Food Prot* 1998; 61, 192-5.
12. FAO/WHO. *Microbiological Risk Assessment Series 14: Microbiological Hazards in Fresh Leafy Vegetables and Herbs* [en ligne]. 2008. Consulté en août 2013, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0452e/i0452e00.pdf>
13. Agence canadienne d'inspection des aliments. *Rapport sommaire du comité des sciences sur la salubrité des aliments* [en ligne]. 2008. Consulté en octobre 2012, <http://merlin.cfia-acia.inspection.gc.ca/francais/fssa/invenq/guidoce.asp#refman5>
14. Food and Drug Administration. *Bad Bug Book* [en ligne]. 2012. Consulté en juin 2013, <http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/>
15. Centers for Disease Control and Prevention. Ongoing Multistate Outbreak of *Escherichia coli* Serotype O157:H7 Infections Associated with Consumption of Fresh

- Spinach--United States, September 2006 *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2006; 55, 1045-1046.
16. Painter J. A., Hoekstra R. M., Ayers T., Tauxe R. V., Braden C. R., Angulo F. J. & Griffin P. M. Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by Using Outbreak Data, United States, 1998-2008 *Emerg Infect Dis* 2013; 19, 407-15.
 17. Agence de la santé publique du Canada. Estimation du nombre de cas de maladies d'origine alimentaire au Canada [en ligne]. 2014. Consulté en 2015, <http://www.phac-aspc.gc.ca/efwd-emoha/efbi-emoa-fra.php>
 18. Catford A., Kouamé, V., Martinez-Perez, A., Gill, A., Buenaventura, E., Couture, H., and Farber, M. J. Risk Profile on Non-O157 Verotoxin- Producing *Escherichia coli* in Produce, Beef, Milk and Dairy Products in Canada *Int Food Risk Anal J.* 2014; 4.
 19. Santé Canada. *Politique sur la présence de Listeria monocytogenes dans les aliments prêts-à-manger* [en ligne]. 2011. Consulté en 2015, http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/legislation/pol/policy_listeria_monocytogenes_2011-fra.php
 20. Gombas D.E., Chen Y., Clavero R.S. & Scott V.N. Survey of *Listeria monocytogenes* in Ready-to-Eat Foods *J Food Prot.* 2003; 66, 559-569.
 21. Abadias M., Usall J., Anguera M., Solsona C. & Vinas I. Microbiological Quality of Fresh, Minimally-Processed Fruit and Vegetables, and Sprouts from Retail Establishments *Int J Food Microbiol.* 2008; 123, 121-129.
 22. Froder H., Martins C.G., De Souza K.L., Landgraf M., Franco B.D. & Destro M.T. Minimally Processed Vegetable Salads: Microbial Quality Evaluation *J Food Prot.* 2007; 70, 1277-1280.
 23. Agence de la santé publique du Canada. Prélèvement des échantillons, préparation et méthodes de laboratoire [en ligne]. 2012. Consulté en 2015, <http://www.phac-aspc.gc.ca/foodnetcanada/publications-fra.php#a1>
 24. Santé Canada. *Compendium de méthodes* [en ligne]. 2013. Consulté en 2015, <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* [en ligne]. 2008. Consulté en 2012, <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/res-rech/analy-meth/microbio/volume1-fra.php>
 26. Gill A, Martinez-Perez A., Mcilwham S. & Blais B.W. Development of a Method for the Detection of Verotoxin-Producing *E.coli* in Food *J of Food Protection* 2012; 75, 827-837.
 27. Blais B. W. & Martinez-Perez A. A Simple PCR-Based Macroarray System for Detection of Multiple Gene Markers in the Identification of Priority Enterohemorrhagic *Escherichia coli* *J Food Prot* 2011; 74, 365-72.
 28. Blais B., Gauthier M., Deschênes M. & Huszczyński G. Polyester Cloth-Based Hybridization Array System for Identification of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* Serogroups O26, O45, O103, O111, O121, O145 and O157 *J Food Prot* 2012; 75, 1691-1697

Annexe A. Liste des sigles et abréviations

ACIA : Agence canadienne d'inspection des aliments

ACP : amplification en chaîne par polymérase

ASPC : Agence de la santé publique du Canada

BPA : Bonnes pratiques agricoles

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

°C : degré Celsius

CDC : Centre for Disease Control and Prevention

E. coli : *Escherichia coli*

ECVT : *E. coli* vérotoxino-gène

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

g : gramme

L. monocytogenes : *Listeria monocytogenes*

LAD : *Loi sur les aliments et drogues*

NPP : nombre le plus probable

OMS : Organisation mondiale de la santé

PASPA : Plan d'action pour la sécurité des produits alimentaires

RAD : *Règlement sur les aliments et drogues*

SC : Santé Canada

spp. : espèces

UFC : unité formatrice de colonies

FDA : Food and Drug Administration

Annexe B : Éclosions de maladies d'origine alimentaire associées à des légumes-feuilles contaminés par des bactéries pathogènes dans le monde (1998-2014)*

Cas n°	Année	Mois	Source	Pays	Province/État	Microorganisme	Véhicule	Nombre de cas	Nombre de personnes hospitalisées (morts)
1	1998	Avril	1999 Int. J. Food. Microbiol 49:103-6	Japon	S.O.	<i>Clostridium perfringens</i>	Épinards	30	
2	1998	Juin	CDC	É.-U.	Minnesota	<i>Campylobacter jejuni</i>	Laitue	300	
3	1998	Octobre	Ann. Rheum. Dis. 62(9):866-869, 2003	Finlande	États multiples	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Laitue Iceberg	38	13
4	1999	Février	CDC	É.-U.	Nebraska	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue Iceberg	72	
5	1999	Février	CDC	É.-U.	Nebraska	<i>Escherichia coli</i> O157:H9	Laitue Iceberg	65	
6	1999	Septembre	Epi. & Infect. 132:43-49, 2003	Suède	S.O.	<i>Escherichia coli</i> O157	Laitue	13	2
7	1999	Septembre	CDC	É.-U.	États multiples	<i>Escherichia coli</i> O157	Laitue romaine	14	
8	1999	Octobre	CDC	É.-U.	Pennsylvanie	<i>Escherichia coli</i> O153:H50	Laitue romaine	40	
9	1999	Octobre	CDC	É.-U.	États multiples	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue romaine	46	7
10	2000		LNM, sommaire annuel	Canada	Nouvelle-Écosse	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Épinards	11	
11	2000		CDR Enteric Archives 2001	Angleterre	S.O.	<i>Campylobacter</i>	Laitue	18	
12	2000		Clin. Micro. & Infect. 9(8) 839-845, 2003	Pays multiples	S.O.	<i>Salmonella</i> Typhimurium DT204b	Laitue Iceberg	392	61
13	2000	Mai	CDC	É.-U.	Connecticut	<i>Campylobacter jejuni</i>	Laitue	13	

Cas n°	Année	Mois	Source	Pays	Province/État	Microorganisme	Véhicule	Nombre de cas	Nombre de personnes hospitalisées (morts)
14	2000	Août	Epi. & Infect. 130;169-178, 2003	R.-U.	S.O.	<i>Salmonella</i> Typhimurium DT104	Laitue	361	
15	2001	Mai	Infect. Dis. News Brief, 7 Sept 2001	Australie	Queensland	<i>Salmonella</i> Bovismorbificans	Laitue Iceberg	41	
16	2001	Mai	Infect. Dis. News Brief, 9 Jul 2001	Canada	Provinces multiples	<i>Shigella sonnei</i>	Épinards	31	1
17	2001	Novembre	Food Safety Network Sept. 18 2006	É.-U.	Texas	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	20	
18	2001	Décembre	CDC	É.-U.	Virginie	<i>Clostridium perfringens</i>	Épinards	33	
19	2002	Juillet	FDA	É.-U.	Washington	<i>Escherichia coli</i> O157:H8	Laitue romaine	29	
20	2002	Novembre	CDC	É.-U.	Illinois	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	13	
21	2002	Décembre	Food Safety Network Sept. 18 2006	É.-U.	Minnesota	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	3	
22	2003	Septembre	CDC	É.-U.	Californie	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	51	
23	2003	Octobre	CDC	É.-U.	Californie	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Épinards	46	7 (1)
24	2003	Novembre	CDC	É.-U.	Californie	<i>Salmonella</i> Enteritidis	Laitue	14	
25	2004	Juillet	CDC	É.-U.	États multiples	<i>Salmonella</i> Newport	Laitue	97	
26	2004	Août	New Hampshire Dept. of Health & Human Services	É.-U.	New Hampshire	<i>Salmonella</i>	Laitue	9	
27	2004	Septembre	Epi. & Infect. 137(10):1449-1456, 2009	Angleterre	S.O.	<i>Salmonella</i> Newport	Laitue	677	
28	2004	Novembre	J. Foodborne Pathogens & Dis. 5(2):165-173	Norvège	S.O.	<i>Salmonella</i> Thompson	Laitue	21	
29	2004	Novembre	Food Safety Network Sept. 18 2006	É.-U.	New Jersey	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	6	

Cas n°	Année	Mois	Source	Pays	Province/État	Microorganisme	Véhicule	Nombre de cas	Nombre de personnes hospitalisées (morts)
30	2005		Autorité européenne de sécurité des aliments	R.-U.	S.O.	<i>Salmonella</i> Typhimurium	Laitue Iceberg	71	
31	2005	Avril	CDC	É.-U.	Oregon	<i>Salmonella</i> Paratyphi B var Java	Laitue	10	
32	2005	Mai	Eurosurveillance Weekly 10 (44), 2005	Finlande	S.O.	<i>Salmonella</i> Typhimurium DT104	Laitue	60	
33	2005	Août	CDR Weekly Vol. 15 No. 36	Angleterre	S.O.	<i>Salmonella</i> Typhimurium DT104	Laitue	71	
34	2005	Août	Eurosurveillance Weekly 10(9), 2005	Suède	S.O.	<i>Escherichia coli</i> O157	Laitue	135	
35	2005	Septembre	Minnesota Dept. of Health	É.-U.	Minnesota	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	34	13
36	2005	Septembre	Bites (État du Kansas)	É.-U.	États multiples	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Épinards	204	
37	2006	Janvier	CDC	É.-U.	Oregon	<i>Shigella sonnei</i>	Laitue	35	7
38	2006		Autorité européenne de sécurité des aliments	R.-U.	S.O.	<i>Salmonella</i> ajioaba	Laitue	153	11
39	2006	Juin	Weber-Morgan Health Dept.	É.-U.	Utah	<i>Escherichia coli</i> O121:H19	Laitue	73	
40	2006	Août	Minnesota Dept. of Health	É.-U.	Minnesota	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	3	
41	2006	Septembre	ACIA	Canada	Ontario	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	30	5
42	2006	Octobre	FSNet Jan 9, 2007	É.-U.	Caroline du Nord	<i>Escherichia coli</i>	Laitue	9	3
43	2006	Novembre	CDC	É.-U.	Tennessee	<i>Salmonella</i> Javiana	Laitue Iceberg	16	7
44	2006	Novembre	CDC	É.-U.	New York	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	20	14
45	2006	Novembre	Minnesota Dept. of Health	É.-U.	Minnesota	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	32	

Cas n°	Année	Mois	Source	Pays	Province/État	Microorganisme	Véhicule	Nombre de cas	Nombre de personnes hospitalisées (morts)
46	2006	Décembre	ACIA	Canada	Ontario	<i>Salmonella</i> Oranienburg	Épinards	3	
47	2006	Décembre	New Jersey Dept. of Health and Senior Services	É.-U.	New Jersey	<i>Escherichia coli</i> O157	Laitue	37	
48	2007	Février	CDC	É.-U.	États multiples	<i>Salmonella</i> Typhimurium	Laitue	76	4
49	2007	Mars	CDC	É.-U.	Hawaï	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	8	5
50	2007	Juin	CDC	É.-U.	Alabama	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue	26	11 (1)
51	2007	Juillet	Thu 20 Dec 2007 Eurosurveillance Weekly	Suède	S.O.	<i>Salmonella</i> Java	Épinards	172	46
52	2007	Juillet	CDC	É.-U.	Californie	<i>Shigella sonnei</i>	Laitue	72	9
53	2007	Septembre	Eurosurveillance weekly 12(11) 2007	Islande	S.O.	<i>Escherichia coli</i> O157	Laitue Iceberg	9	7
54	2007	Septembre	Eurosurveillance 11 Dec. 2008	Pays-Bas		<i>Escherichia coli</i> O157	Laitue	50	
55	2008	Juin	Washington Dept. of Health	É.-U.	Washington	<i>Escherichia coli</i>	Laitue	10	2
56	2008	Août	Michigan Dept. of Community Health	É.-U.	Michigan	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue Iceberg	36	8
57**	2008	Octobre	Références (10, 11)	Canada	Ontario	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue Iceberg	3	
58	2008	Octobre	Wellington-Dufferin-Guelph Public Health	Canada	Ontario	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Laitue romaine	148	
59	2009	Juillet	Public Health Division in Oregon	É.-U.	États multiples	<i>Salmonella</i>	Laitue	124	2
60	2010	Mars	CDC	É.-U.	États multiples	<i>Escherichia coli</i> O145	Laitue romaine	33	12
61	2011	Mars	Eurosurveillance, 16:19, 2011	Norvège		<i>Yersinia enterocolitica</i> O:9	Laitue	21	

Cas n°	Année	Mois	Source	Pays	Province/État	Microorganisme	Véhicule	Nombre de cas	Nombre de personnes hospitalisées (morts)
62	2011	Mai	Liste des CDC, 2011	É.-U.	New York	<i>E. coli</i> O6:H16	Épinards	19	
63	2011	Octobre-décembre	CDC	É.-U.	Missouri	<i>E. coli</i> O157:H7	Laitue romaine	58	33
64	2012	Mars	Liste des CDC, 2012	É.-U.	Pennsylvanie	<i>B. cereus</i>	Feuilles de laitue	14	
66	2012	Mai	Liste des CDC, 2012	É.-U.	Géorgie	<i>E. coli</i> O157:H7	Laitue Iceberg	2	2(1)
66	2012	Mai	Bites, may 1/13	Canada	Alberta	<i>E. coli</i> O157:H7	Laitue	3	(1)
67	2012	Juin	Liste des CDC, 2012	É.-U.	États multiples	<i>E. coli</i> O157:H7	Laitue romaine	52	
68	2012	Juillet	Liste des CDC, 2012	É.-U.	États multiples	<i>S. Newport</i>	Laitue romaine	15	
69	2012	Septembre	Liste des CDC, 2012	É.-U.	Pennsylvanie	<i>E. coli</i> O157:H7	Laitue romaine	9	7
70	2012	Novembre	CDC	É.-U.		<i>E. coli</i> O157:H7	Épinards et mélange printanier	33	13(0)
71	2012		Public Health in Hamilton county	É.-U.	Ohio	<i>E. coli</i>	Laitue	5	0
72	2012	Novembre	Liste des CDC, 2012	É.-U.	Massachusetts	<i>E. coli</i> O157:H7	Laitue	8	4
73	2012	Novembre	Liste des CDC, 2012	É.-U.	Washington	<i>E. coli</i> O157:H7	Épinards	4	1
74	2012		Liste des CDC, 2012	É.-U.	États multiples	<i>E. coli</i> O145	Laitue	16	6
75	2012	Décembre	RMTC, 2012, vol. 40-S1	Canada	Provinces multiples	<i>E. coli</i> O157:H7	Laitue	31	13 (0)
76	2012		NY state Health Department	É.-U.	New York	<i>E. coli</i> O157:H7	Épinards	16	4
77	2013		Norway annual Report	Norvège	Norvège	<i>S. Coeln</i>	Laitue	26	0
78	2013	Septembre	UK annual report 2013	Royaume-Uni	R.-U.	<i>E. coli</i> O157:H7	Cresson	6	
79	2014	Juin	HPR 8(27), 2014	Royaume-Uni	R.-U.	<i>E. coli</i> O157	Laitue	50	0

Cas n°	Année	Mois	Source	Pays	Province/État	Microorganisme	Véhicule	Nombre de cas	Nombre de personnes hospitalisées (morts)
80	2014		Health Protection Report 8(31)2014	Royaume-Uni	R.-U.	<i>E. coli</i> O96	Laitue	15	0
81	2014	Septembre	ProMED Digest 28(21&48)2014	Nouvelle-Zélande	Nouvelle-Zélande	<i>Y. pseudotuberculosis</i>	Laitue	127	

*L'information présentée dans cette annexe a été fournie par Judy D. Greig, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC (Agence de la santé publique du Canada).

**Références (10, 11).

Annexe C : Sommaire des éclosions mondiales de maladies d'origine alimentaire associées à des légumes-feuilles contaminés par des bactéries pathogènes (1998-2014)

Bactéries pathogènes	Nombre d'éclosions	Pourcentage des éclosions
<i>E. coli</i> O157	39	48,1
Autre <i>E. coli</i>	9	11,1
<i>Salmonella</i>	21	25,9
<i>Shigella</i>	3	3,7
<i>Campylobacter</i>	3	3,7
<i>Clostridium perfringens</i>	2	2,5
<i>Yersinia</i>	3	3,7
<i>B. cereus</i>	1	1,2
Total	81	100,0

Résumé tiré de l'annexe B.

Annexe D : Méthodes d'analyse microbiologique

Microorganisme	Numéro d'identification de la méthode (date de publication)*	Titre de la méthode
<i>E. coli</i> O157:H7/NM	MFLP-30 (novembre 2012)	Détection d' <i>Escherichia coli</i> O157:H7 dans une sélection d'aliments en utilisant le système BAX® <i>E. coli</i> O157:H7 MP
	MFLP-80 (mars 2008)	Isolement d' <i>E. coli</i> O157:H7 ou NM dans les aliments
<i>Campylobacter</i> spp.	MFLP-46 (modifiée**)	Isolement de <i>Campylobacter</i> thermophile dans les aliments
<i>L. monocytogenes</i>	MFLP 28 (novembre 2011)	Méthode du système Qualicon Bax® pour la détection de <i>Listeria monocytogenes</i> dans une variété d'aliments
	MFHPB-30 (février 2011)	Isolement de <i>Listeria monocytogenes</i> et autres <i>Listeria</i> spp. dans les aliments et les échantillons environnementaux
	MFLP-74 (février 2011)	Dénombrement de <i>Listeria monocytogenes</i> dans les aliments
<i>Salmonella</i> spp.	MFLP-29*** (juin 2012, modifiée)	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)	Isolement et identification de <i>Salmonella</i> 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
ECVT	Méthodes publiées par l'ACIA et SC****	Détection d' <i>Escherichia coli</i> producteur de vérotoxine dans les aliments
		Méthode d'hybridation sur puce de polyester pour l'identification des <i>E. coli</i> entérohémorragiques prioritaires dans les aliments
<i>E. coli</i> de type générique	MFHPB-19 (avril 2002)	Dénombrement des coliformes, des coliformes fécaux et d' <i>E. coli</i> dans les aliments

	MFHPB-27 (septembre 1997)	Dénombrement d' <i>Escherichia coli</i> dans les aliments par ensemencement direct (ED)
--	---------------------------	--

**Compendium de méthodes*²⁴.

**La méthode MFLP-46 a été utilisée avec un lavage à l'eau peptonée pour l'isolement de *Campylobacter*, suivi d'une culture d'enrichissement.

***La méthode MFLP-29 a été utilisée telle qu'elle est écrite, avec la modification suivante : culture d'enrichissement secondaire comme pour les cantaloups (transfert d'un bouillon d'eau peptonée tamponnée, conformément à ce qui est prescrit, dans des bouillons RVS et TBG [bouillon Rappaport-Vassiliadis Soya et bouillon au tétrathionate et au vert brillant], puis incubation de 24 ± 2 h à 42,5 °C). Après incubation, on a combiné 2 mL de chacun des bouillons (RVS et de TBG) en un même échantillon et on est passé à l'étape 7.3.1.4 de la méthode.

****La méthode publiée par l'ACIA et SC a été utilisée pour la détection des sérotypes prioritaires des ECVT^{26,27,28}.